VILLE DE POINTE-CLAIRE

Cahier des charges techniques

Objet

Le présent Cahier des charges techniques spécifie les clauses techniques de la Ville de Pointe-Claire

CAHIER DES CHARGES TECHNIQUES

1 ÉGOUTS

2 CONDUITES D'EAU POTABLE

3 RÉHABILITATION STRUCTURALE DE CONDUITE D'EAU POTABLE

4 CHAUSSÉES

4A RETRAITEMENT EN PLACE

5 TROTTOIRS, BORDURES, CANIVEAUX

6 GESTION DE LA CIRCULATION VÉHICULAIRE ET TRANSPORT ACTIF

7 AMÉNAGEMENT PAYSAGER

8 LUMINAIRES DEL

9 ÉCLAIRAGE DE RUE

10 DESSINS NORMATIFS

VILLE DE POINTE-CLAIRE

Cahier des charges techniques – Conduites d'égouts

Objet

Le présent Cahier des charges techniques spécifie les clauses techniques qui régissent la construction de réseaux d'égouts.

TABLE DES MATIÈRES

1 OBJET 1
2 DOMAINE D'APPLICATION 1
3 RÉFÉRENCES NORMATIVES 1
4 DÉFINITIONS 2
4.1 ET Terme équivalents *(4.0)* 2
5 GÉNÉRALITÉS 3
5.1 Modifications des travaux 3
5.2 Réception du visa de l'ingénieur surveillant, plans et rapports *(5.1)* 3
5.3 Changements apportés aux alignements et aux profils *(5.3)* 3
5.4 Abat-poussières *(5.4.8)* 3
5.5 Conservation des arbres *(5.4.9)* 3
5.6 Santé et sécurité au travail *(5.5)* 3
5.7 Clôture de protection temporaire *(5.1)* 4
6 MATÉRIAUX 5
6.1 Membrane composite pour la protection des structures 5
6.2 Ruban indicateur 5
6.3 Isolant rigide pour protection contre le gel 5
6.4 Diamètre des conduites de branchement *(6.3.1)* 6
6.5 Branchement futur sur une conduite existante *(6.3.2.4)* 6
6.6 Branchement futur sur une conduite existante à paroi lisse *(6.3.3.* 6
6.7 Branchement futur sur une conduite existante à paroi extérieure nervurée *(6.3.4.4)* 7
6.8 Branchement futur sur une conduite existante à profil ouvert *(6.3.9.5)* 7
6.9 Branchement futur sur une conduite existante à profil fermé *(6.3.10.4)* 7
6.10 Regards d'égout préfabriqué en béton armé *(6.3.15.1)* 7
6.11 Puisards de trottoir et/ou bordure *(6.3.16)* 8
6.12 Puisards de caniveau *(6.3.16)* 8
6.13 Puisards hors chaussée *(6.3.16)* 8
6.14 Ouverture et trappes de puisard en fonte *(6.3.16.3)* 9
6.15 Accessoires *(6.4.4)* 9
6.16 Remblai sans retrait *(6.6.1)* 10
7 EXCAVATION ET REMBLAYAGE 11
7.1 Étendu de la tranchée *(9.1.9)* 11
7.2 Matériaux récupérables *(9.1.10)* 11
7.3 Découpage du revêtement *(9.1.15)* 11
7.4 Épuisement des eaux de la tranchée *(9.1.16)* 11
7.5 Installations souterraines existantes des services publics *(9.1.17)* 12
7.6 Matériaux recyclés *(9.2.1.1)* 12
7.7 Remblayage et compactage *(9.2.1.3)* 12
7.8 Assise (9.2.2.1) 13

7.9 Mauvais terrain 13
7.10 Assise dans un terrain en mauvaise condition *(9.2.2.4)* 14
7.11 Remblayage des conduites *(9.2.3)* 14
7.12 Tranchées hors d'une chaussée *(9.2.4.2)* 14
7.13 Remblayage autour des structures *(9.2.6.1)* 14

8 INSTALLATION 15

8.1 Puisards préfabriqués en béton armé *(10.5.13.1)* 15
8.2 Raccordement d'un puisard à la conduite principale *(10.5.13.3)* 15
8.3 Propreté des structures et Des conduites 15
8.4 Anneaux de rehaussement 16
8.5 Regards d'égout dans une chaussée *(10.5.12.2)* 16
8.6 Regards d'égout hors chaussée *(10.5.12.3)* 16
8.7 Conduites de branchement 17
8.7.1 Raccordement aux conduites principales *(10.5.16)* 17
8.7.2 Diamètre des conduites de branchement 18
8.8 Raccordement de pompes de puisard 18
8.9 Raccordement des conduites sanitaires à la fin de chaque journée de travail 18

9 MÉTHODE DE PAIEMENT *(12)* 19

10 FIGURES 19

10. Figures 20, 21, 22, 54, 55 et 56 19
10.2 Figures 54 et 61 19
10.3 Figure 33, 34, 35 et 36 19

** (X) Indique la référence à l'article de la norme BNQ 1809-300*

1 OBJET

Le présent Cahier des charges a pour objet de définir les caractéristiques et les clauses techniques générales qui régissent les travaux de construction de réseaux d'égouts.

2 DOMAINE D'APPLICATION

Le présent Cahier des charges s'applique à des ouvrages d'égouts municipaux existants et à la mise en place de réseaux d'égouts et/ou ouvrages connexes.

L'Adjudicataire doit effectuer tous les travaux implicites nécessaires à l'exécution et à la coordination de l'ensemble des travaux, incluant la fourniture de tous les matériaux, la main-d'œuvre, la supervision et les équipements nécessaires pour la construction de réseaux d'égout et tous les travaux connexes s'y rattachant et nécessaires à la réalisation complète des travaux.

Contrairement à l'article 2 « Domaine d'application » de la norme BNQ 1809-300, la norme s'applique aussi aux ouvrages dont la profondeur du radier est plus de 7 m de profondeur.

3 RÉFÉRENCES NORMATIVES

L'Adjudicataire doit réaliser ses travaux conformément à la version la plus récente de la norme BNQ 1809-300 « Travaux de construction d'eau potable et d'égout – Clauses techniques générales ».

Le présent Cahier de charges fait partie intégrante du Cahier des charges techniques de la Ville de Pointe-Claire.

De plus, le présent Cahier des charges a préséance sur la norme BNQ 1809-300.

Référence BNQ 1809-300

4 DÉFINITIONS ET TERME ÉQUIVALENTS

4

Nonobstant l'article 4 « Définitions » de la norme BNQ 1809-300, le terme « entrepreneur » est considéré équivalent au terme « Adjudicataire ».

Nonobstant l'article 4 « Définitions » de la norme BNQ 1809-300, le terme « maitre d'œuvre » est considéré équivalent au terme « Donneur d'ordre ». Dans les documents contractuels de la Ville de Pointe-Claire, l'Adjudicataire est désigné « maitre d'œuvre » au sens de la Loi sur la santé et la sécurité du travail tel qu'est défini à l'article « CNESST Santé et Sécurité du travail » du document « Contrat » de la Ville de Pointe-Claire.

Nonobstant l'article 4 « Définitions » de la norme BNQ 1809-300, le terme « maitre de l'ouvrage » est considéré équivalent au terme « Donneur d'ordre ».

Pour les besoins du présent Cahier des charges, les termes suivants sont ainsi définis:

- **bas-fond**, toute retenue d'eau provoquée par un déplacement vertical d'un segment de conduite.
- **CDCT,** Cahier des charges spéciales de la Ville de Pointe-Claire.
- **mauvais terrain**, un mauvais terrain désigne un sol de faible capacité portante du sol au niveau d'un fond d'excavation sur laquelle les matériaux d'assises des conduites et des structures seront installés.
- **PE-HD**, conduite en polyéthylène haute densité.
- **PRV,** conduite en polymère renforcé de fibre de verre.
- **PVC**, conduite en poly(chlorure de Vinyle) non plastifiée (PVC-U).
- **structures,** éléments structuraux tels que, mais pas limités à, des murs, regards, puisards et chambres de vannes.

Référence BNQ 1809-300

5 GÉNÉRALITÉS

5.1 MODIFICATIONS DES TRAVAUX

Nonobstant la norme BNQ 1809-300 et la norme BNQ 1809-900-II, et à moins d'indications contraires aux documents contractuels, toutes les modifications des travaux sont assujetties aux clauses inhérentes au document « Contrat » de la Ville de Pointe-Claire.

5.2 RÉCEPTION DU VISA DE L'INGÉNIEUR SURVEILLANT, PLANS ET RAPPORTS

5.1

L'article 5.1 « Réception du visa de l'ingénieur surveillant, plans et rapports » de la norme BNQ 1809-300, est remplacé par les clauses inhérentes au document « Contrat » de la Ville de Pointe-Claire.

5.3 CHANGEMENTS APPORTÉS AUX ALIGNEMENTS ET AUX PROFILS

5.3

L'article 5.3 « Changements apportés aux alignements et aux profils » de la norme BNQ 1809-300, et à moins d'indications contraires aux documents contractuels, l'Adjudicataire doit se conformer à l'article « Bornes et repères » du document « Contrat ».

5.4.8

5.4 ABAT-POUSSIÈRES

L'article 5.4.8 « Abat-poussières » de la norme BNQ 1809-300, et à moins d'indications contraires aux documents contractuels, l'Adjudicataire doit se conformer à la sous-section « Bruit, fumée et poussière » de l'article « Chantier » du document « Contrat ».

5.5 CONSERVATION DES ARBRES

5.4.9

L'article 5.4.9 « Conservation des arbres » de la norme BNQ 1809-300, et à moins d'indication contraire aux documents contractuels, l'Adjudicataire doit se conformer à l'article « Protection des lieux environnants » du document « Contrat ».

5.6 SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL

5.5

L'article 5.5 « Santé et sécurité au travail » de la norme BNQ 1809-300, et à moins d'indications contraires aux documents contractuels, l'Adjudicataire doit se conformer aux articles « Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST) » et « Santé et sécurité » du document « Contrat ».

Référence BNQ 1809-300

5.7 CLÔTURE DE PROTECTION TEMPORAIRE

5.17

À l'article 5.17 « Clôture de protection temporaire » de la norme BNQ 1809-300, on ajoute le texte suivant :

L'Adjudicataire doit protéger toute excavation de plus de 600 mm de profondeur par une clôture rigide de chantier et les clôtures installées doivent répondre aux exigences suivantes :

- Les sections doivent avoir une hauteur de 1,8 m ;
- Les sections doivent avoir une longueur de 2,4 m ;
- Les sections doivent être munies d'un dispositif intégré à la clôture afin qu'elles soient reliées en haut et en bas de façon à représenter un obstacle efficace pour protéger et orienter les piétons et cyclistes ;
- Toute ouverture menant au chantier doit être maintenue fermée de façon sécuritaire ;
- Les sections doivent être autoportantes et stables. Elles doivent être ancrées en sol lorsque les vélos ou les véhicules les côtoient ou lorsque la géométrie exige leur stabilité, en pente par exemple ;
- Les clôtures doivent être ajourées en ne pas servir d'écran; elles doivent permettre le respect des distances de visibilité près des intersections ;
- Les clôtures autoportantes doivent aussi être utilisées afin de confiner les aires où sont entreposés les matériaux ;
- Pour la visibilité de nuit, les clôtures doivent être munies de pellicules rétro-réfléchissantes conformes aux normes de MTMDET du MTQ.

6 MATÉRIAUX

6.1 MEMBRANE COMPOSITE POUR LA PROTECTION DES STRUCTURES

Toutes les structures dans une chaussée, entrée charretière, piste cyclable ou autres endroits pavés doivent être recouverts par une membrane composite constituée d'un géotextile non-tissé aiguilleté laminé à une membrane en PVC sur une hauteur minimum de 1,8 m.

L'objectif de la membrane composite est de protéger les structures des effets des cycles du gel-dégel.

Les produits suivants sont considérés comme des équivalents acceptés par le Donneur d'ordre :

MANUFACTURIER	PRODUIT
Innovex	GÉOFLEX 20
Soleno	TX-MP
Texel	Tex-O-Flex 40-12

6.2 RUBAN INDICATEUR

L'Adjudicataire doit mettre en place un ruban indicateur mentionnant « Attention conduite d'égout ci-dessous » couleur vert à 300 mm au-dessus des conduites d'égouts sanitaires et pluviales. Le ruban indicateur doit être en aluminium d'une largeur minimum de 50 mm et une épaisseur d'au moins 16 microns.

6.3 ISOLANT RIGIDE POUR PROTECTION CONTRE LE GEL

Lorsque la profondeur d'un égout est moins que la profondeur du gel, le Donneur d'ordre peut demander à l'Adjudicataire d'installer un isolant rigide de polystyrène extrudé de haute densité au-dessus des conduites d'égouts.

Les produits suivants sont considérés comme des équivalents acceptés par le Donneur d'ordre.

MANUFACTURIER	PRODUITS
DOW	High Load 60 (HI-60)
Owens Corning	FOAMULAR 600

6.4 DIAMÈTRE DES CONDUITES DE BRANCHEMENT *6.3.1*

À l'article 6.3.1 « Généralités » de la norme BNQ 1809-300, on ajoute le texte suivant :

À moins d'indication contraire aux documents contractuels, les nouvelles conduites de raccordement d'égouts ou les réparations aux raccordements existants des résidences unifamiliales, jumelées et en rangées, doivent correspondre aux exigences suivantes :

- Conduites d'égouts sanitaires :
  - Diamètre minimal : ø 125 mm
  - Matériaux :
    - Diamètre ≤ ø 150 mm : PVC-U DR-28
    - Diamètre > ø 150 mm : PVC-U DR-35
- Conduites d'égouts pluviales :
  - Diamètre minimal : ø 150 mm
  - Matériaux :
    - Diamètre ≤ ø 150 mm : PVC-U DR-28
    - Diamètre > ø 150 mm : PVC-U DR-35

6.5 BRANCHEMENT FUTUR SUR UNE CONDUITE EXISTANTE *6.3.2.4*

L'article 6.3.2.4 « Branchement futur sur une conduite existante » de la norme BNQ 1809-300, est remplacé par le texte suivant :

À moins d'indication contraire aux documents contractuels, les raccordements des conduites de branchement sur une conduite en béton existante doivent être parfaitement étanches et faits à l'aide d'une sellette universelle (montage de type 1) ou d'une sellette de branchement munie de collets de serrage en acier inoxydable 304 (montage de type 3) et réalisés tel qu'indiqué à l'annexe « E » de la norme BNQ 1809-300.

6.6 BRANCHEMENT FUTUR SUR UNE CONDUITE EXISTANTE À PAROI LISSE *6.3.3.4*

L'article 6.3.3.4 « Branchement futur sur une conduite existante à paroi lisse » de la norme BNQ 1809-300, est remplacé par le texte suivant :

À moins d'indication contraire aux documents contractuels, les raccordements des conduites de branchement sur une conduite d'égout en PVC-U ou en PRV existantes doivent être parfaitement étanches et réalisés tel qu'indiqué à l'annexe « G » de la norme BNQ 1809-300 ou à l'aide d'un té monolithique fabriqué en usine munie d'un joint d'étanchéité.

Référence BNQ 1809-300

6.7 BRANCHEMENT FUTUR SUR UNE CONDUITE EXISTANTE À PAROI EXTÉRIEURE NERVURÉE *6.3.4.4*

L'article 6.3.4.4 « Branchement futur sur une conduite existante à paroi extérieure nervurée » de la norme BNQ 1809-300 est remplacée par le texte suivant :

À moins d'indication contraire aux documents contractuels, les raccordements des conduites de branchement sur une conduite d'égout en PVC-U existante doivent être parfaitement étanches et réalisés tel qu'indiqué à l'annexe « F » de la norme BNQ 1809-300.

6.8 BRANCHEMENT FUTUR SUR UNE CONDUITE EXISTANTE À PROFIL OUVERT *6.3.9.5*

L'article 6.3.9.5 « Branchement futur sur une conduite existante à profil ouvert » de la norme BNQ 1809-300, est remplacé par le texte suivant :

À moins d'indication contraire aux documents contractuels, les raccordements des conduites de branchement sur une conduite d'égout en PE-HD existante doivent être parfaitement étanches et réalisés tel qu'indiqué à l'annexe « F » de la norme BNQ 1809-300.

6.9 BRANCHEMENT FUTUR SUR UNE CONDUITE EXISTANTE À PROFIL FERMÉ *6.3.10.4*

L'article 6.3.10.4 « Branchement futur sur une conduite existante à profil fermé » de la norme BNQ 1809-300 est remplacée par le texte suivant :

À moins d'indication contraire aux documents contractuels, les raccordements des conduites de branchement sur une conduite d'égout en PE-HD existante doivent être parfaitement étanches et réalisés tel qu'indiqué à l'annexe « F » de la norme BNQ 1809-300.

6.10 REGARDS D'ÉGOUT PRÉFABRIQUÉ EN BÉTON ARMÉ *6.3.15.1*

À l'article 6.3.15.1 « Regards d'égout préfabriqués » de la norme BNQ 1809-300, on ajoute le texte suivant :

À moins d'indication contraire aux documents contractuels, les nouveaux regards d'égouts doivent avoir un diamètre minimum de 1200 mm et les cheminées doivent avoir un diamètre de 900 mm.

Référence BNQ 1809-300

6.11 PUISARDS DE TROTTOIR ET/OU BORDURE

6.3.16

Les puisards de trottoir et/ou bordure doivent être préfabriqués en béton armé et doivent être conformes aux exigences de l'article 6.3.16 « Puisards préfabriqués en béton armé » de la norme BNQ 1809-300.

Chaque puisard doit comporter une tête de puisard modèle T-4, incluant la tête et le bourrelet, le cadre et le couvercle rond en fonte de 455 mm de diamètre. L'Adjudicataire doit fournir et poser un fer plat de 6,4 mm d'épaisseur x 585 mm de longueur x la hauteur nécessaire pour retenir le pavage. Dans le cas ou deux couches de pavage sont prévues (couche de base année 1 et couche de surface année 2) l'Adjudicataire doit fournir et poser un fer plat additionnel avant les travaux de pavage de la couche de surface (voir dessin 19 du CDCT – Dessins Normatifs).

6.12 PUISARDS DE CANIVEAU

6.3.16

Les puisards de caniveau doivent être préfabriqués en béton armé et doivent être conformes aux exigences de l'article 6.3.16 « Puisards préfabriqués en béton armé » de la norme BNQ 1809-300.

Chaque puisard doit comporter une tête de puisard modèle T-3, incluant la tête et le bourrelet, le siège et la grille rectangulaire en fonte de 455 mm x 915 mm (voir dessin 20 du CDCT – Dessins Normatifs).

6.13 PUISARDS HORS CHAUSSÉE

6.3.16

Les puisards hors chaussée seront en béton ou en PE-HD.

Les puisards hors chaussée en béton doivent être préfabriqués en béton armé et doivent être conformes aux exigences de l'article 6.3.16 « Puisards préfabriqués en béton armé » de la norme BNQ 1809-300. Les puisards doivent avoir un diamètre de 405 mm à 450 mm et chaque puisard doit comporter un anneau de béton avec une grille en fonte d'au moins 460 mm de diamètre (voir dessin 24 du CDCT – Dessins Normatifs).

Les puisards hors chaussée en PE-HD doivent avoir une paroi intérieure lisse et une paroi extérieure annelée et fabriquée d'une seule pièce et doivent être conformes à la norme ASTM D3350. Les puisards doivent avoir un diamètre de 450 mm et chaque puisard doit comporter un cadre et grille en fonte d'au moins 450 mm de diamètre (voir dessin 22 et 23 du CDCT – Dessins Normatifs).

L'installation des puisards hors chaussée en PE-HD sera réalisée selon les exigences d'installation d'un puisard en béton tel que spécifié à la norme BNQ 1809-300, l'article 7.1 « Puisards préfabriqués en béton armé » du présent Cahier des charges, et ce, en suivant les recommandations du manufacturier.

Référence BNQ 1809-300

6.14 OUVERTURE ET TRAPPES DE PUISARD EN FONTE

6.3.16.3

Nonobstant l'article 6.3.16.3, « Ouverture et trappes de puisard en fonte » de la norme BNQ 1809-300, et à moins d'indication contraire aux documents contractuels, l'ouverture dans les puisards doivent être suffisantes pour installer une conduite de branchement d'un diamètre nominal d'au moins 200 mm munis d'un joint d'étanchéité.

6.15 ACCESSOIRES

6.4.4

L'article 6.4.4 « Marquage des tampons » de la norme BNQ 1809-300, est remplacé par le texte suivant :

Les tampons doivent porter le logo de la Ville de Pointe-Claire et l'une des désignations suivantes, conformément au (voir dessin 21 du CDCT – Dessins Normatifs) :

- Égout pluvial : PLUVIAL;
- Égout sanitaire : SANITAIRE;
- Chambre de vannes : EAU POTABLE

Les produits suivants sont considérés comme des équivalents acceptés par le Donneur d'ordre :

MANUFACTURIER	MODÈLE
ej	AJ775CD
Bibby-Ste-Croix / Fonderie Laperle	C-50MA et C-50M
Fonderie Laroche	TSL-775 et TSL-775A

Référence
BNQ 1809-300

6.16 REMBLAI SANS RETRAIT

6.6.1

À l'article 6.6.1 « Généralités » de la norme BNQ 1809-300, on ajoute le texte suivant :

Les zones de remblayage où la compaction sera impossible devront être remplies à l'aide d'un remblai sans retrait. Ces zones devront être approuvées ou seront exigées par le Donneur d'ordre.

Le remblai sans retrait ne peut être mis en place :

- Lors de fortes pluies;
- Lorsqu'il y a présence d'accumulation d'eau au fond de l'excavation;
- Lorsque la température ambiante est inférieure à 5°C.

L'Adjudicataire doit effectuer, en présence du Donneur d'ordre, un essai de perméabilité du fond des excavations afin de s'assurer que le remblai sans retrait peut être utilisé. Cet essai consiste à remplir avec de l'eau le fond des excavations sur une hauteur moyenne de 150mm. Si l'eau est évacuée dans un délai inférieur à 15 minutes, le remblai sans retrait peut être utilisé; dans le cas contraire, l'Adjudicataire doit utiliser un matériau granulaire pour le remplissage.

Référence BNQ 1809-300

7 EXCAVATION ET REMBLAYAGE

7.1 ÉTENDU DE LA TRANCHÉE *9.1.9*

Nonobstant l'article 9.1.9 « Étendue de la tranchée » de la norme BNQ 1809-300, l'Adjudicataire ne doit pas ouvrir la tranchée sur une longueur de plus de 30 m à la fois, sauf s'il obtient une autorisation écrite du Donneur d'ordre.

7.2 MATÉRIAUX RÉCUPÉRABLES *9.1.10*

À l'article 9.1.10 « Matériaux récupérables » de la norme BNQ 1809-300, on ajoute le texte suivant :

L'Adjudicataire doit prévoir la gestion, la manutention et la protection des matériaux existants jugés réutilisable par le Donneur d'ordre. Ces matériaux doivent être livrés au service des Travaux publics de la Ville de Pointe-Claire situé au 50 avenue Terra-Cotta.

Des matériaux existants qui doivent être temporairement enlevés à cause des travaux et remises en place plus tard doivent aussi être acheminés au service des Travaux publics. Cependant, sous condition d'approbation du Donneur d'ordre, l'Adjudicataire peut entreposer ces matériaux ou éléments directement au chantier. Dans ce cas, l'Adjudicataire sera responsable de ces matériaux ou éléments et doit en assurer la préservation. Tout matériau entreposé ainsi endommagé ou volé sera remplacé aux frais de l'Adjudicataire.

L'Adjudicataire ne pourra réclamer des délais et/ou coûts occasionnés par ces travaux.

7.3 DÉCOUPAGE DU REVÊTEMENT *9.1.15*

Nonobstant l'article 9.1.15 « Découpage du revêtement » de la norme BNQ 1809-300, et à moins d'indication contraire aux documents contractuels, l'Adjudicataire doit se conformer à l'article « Joints » du CDCT – chaussées.

7.4 ÉPUISEMENT DES EAUX DE LA TRANCHÉE *9.1.16*

À l'article 9.1.16 « Épuisement des eaux de la tranchée » de la norme BNQ 1809-300, on ajoute le texte suivant :

Le pompage doit se faire de façon à minimiser les inconvénients pour les résidents du quartier, par l'utilisation de pompes diesel silencieuses ou par l'utilisation de pompes électriques équipées de génératrices en cas de panne d'électricité. Les équipements utilisés doivent respecter tous les normes et règlements en vigueur concernant le nombre de décibels et le bruit dans un secteur résidentiel.

Référence BNQ 1809-300

7.5 INSTALLATIONS SOUTERRAINES EXISTANTES DES SERVICES PUBLICS *9.1.17*

À l'article 9.1.17 « Installations souterraines existantes des services publics » de la norme BNQ 1809-300, on ajoute le texte suivant :

Avant le début des travaux l'Adjudicataire doit localiser les services d'infrastructures et d'utilités publiques et de la Ville de Pointe-Claire non affectés pas les travaux et signaler tout conflit avec les structures proposées. L'Adjudicataire ne pourra réclamer des délais et/ou des coûts occasionnés pour des conflits découverts après le début des travaux.

L'Adjudicataire doit faire l'excavation à la main autour des ouvrages souterrains existants des utilités publiques traversant ou longeant la tranchée. Aucune rémunération supplémentaire ne sera payée pour ce travail lorsque ces ouvrages apparaissent sur les plans fournis.

7.6 MATÉRIAUX RECYCLÉS *9.2.1*

Nonobstant le sous-article 9.2.1.1 de l'article 9.2.1 « Généralités » de la norme BNQ 1809-300, et à moins d'indications contraires aux documents contractuels, des matériaux recyclés à partir de résidus de béton, d'enrobés bitumineux et de briques ne doivent pas servir comme assise ni comme enrobage des conduites ou des structures (murs, regards, puisards, chambres de vannes).

7.7 REMBLAYAGE ET COMPACTAGE *9.2.1.3*

Nonobstant le sous-article 9.2.1.3 de l'article, 9.2 « Remblayage et compactage » de la norme BNQ 1809-300 est remplacé par le texte suivant :

Aucun remblayage des tranchées ne doit être fait sans l'autorisation du Donneur d'ordre, afin de permettre les relevés nécessaires à la réalisation des plans des travaux comme ils ont été faits et les mesurages exigés aux fins du paiement.

Durant le remblayage, la surface de chacune des couches doit être parfaitement égouttée en tout temps et libérée de la boue, de la glace, de la neige et de matériaux gelés avant la pose d'une nouvelle couche.

7.8 ASSISE

9.2.2.1

Nonobstant l'article 9.2.2.1 « Matériau de l'assise » de la norme BNQ 1809-300, est remplacés par le texte suivant :

L'assise de toutes les conduites et de structures (murs, regards, puisards, chambres de vannes) doit être réalisée à l'aide d'un matériau granulaire CG 20 en pierre concassée conforme aux exigences du BNQ 2560-114.

Le matériau de l'assise doit être placé par couches n'excédant pas 300 mm d'épaisseur et compacté au moins à 90% de la valeur de référence Proctor modifiée (voir article 9.2.9 du BNQ 1809-300). L'épaisseur de l'assise doit être le plus uniforme possible. De plus, toute surexcavation doit avoir une pente de transition de 1*V* : 3*H*.

Si, en raison de la trop faible capacité portante du sol, le sol de fondation a été surexcavé selon les directives du Donneur d'ordre, l'Adjudicataire doit se référer à l'article « Mauvais terrain » du présent Cahier des charges.

La mise en œuvre des matériaux granulaires doit être faite en s'assurant que le fond de l'excavation est bien drainé et exempt d'accumulation d'eau.

7.9 MAUVAIS TERRAIN

Si la condition du terrain est mauvaise, l'Adjudicataire doit immédiatement en informer le Donneur d'ordre par écrit. Le Donneur d'ordre pourra demander que l'Adjudicataire procède à l'enlèvement du mauvais terrain et à son remplacement par un autre matériel.

Si les défauts de capacité portante du fond de l'excavation sont dus à la méthode utilisée par l'Adjudicataire pour réaliser ces excavations ou à une négligence de l'Adjudicataire ou à un mauvais drainage de la tranchée, l'Adjudicataire doit réaliser les travaux prescrits par le Donneur d'ordre, et ce, sans frais supplémentaires.

À la demande du Donneur d'ordre, et lorsque l'article « Mauvais terrain » est inclus au bordereau de soumission, cet article doit être utilisé pour remplacer le mauvais terrain.

L'Adjudicataire doit se référer à article « Mauvais terrain » du CDCT – Chaussées.

7.10 ASSISE DANS UN TERRAIN EN MAUVAISE CONDITION *9.2.2.4*

Nonobstant l'article 9.2.2.4 « Assise dans un terrain en mauvaise condition » de la norme BNQ 1809-300, l'Adjudicataire doit se référer à article « Mauvais terrain » du présent Cahier des charges.

7.11 REMBLAYAGE DES CONDUITES *9.2.3*

Nonobstant les sous articles de l'article 9.2.3 « Remblayage des conduites » de la norme BNQ 1809-300, le remblayage des tranchées doit être réalisé à l'aide d'un matériau granulaire CG 20 en pierre concassée conforme aux exigences du BNQ 2560-114.

Lorsque possible, l'Adjudicataire doit prioriser l'utilisation des matériaux d'excavation, incluant les matériaux contaminés du chantier pour le remblayage des tranchées. Les matériaux contaminés doivent être gérés conformément aux lois et règlements environnementaux du Québec ainsi qu'aux politiques du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) et de la façon acceptée par le Donneur d'ordre.

7.12 TRANCHÉES HORS D'UNE CHAUSSÉE *9.2.4.2*

Nonobstant l'article 9.2.4.2 « Tranchées hors d'une chaussée » de la norme BNQ 1809-300, on ajoute le texte suivant :

Le pulvérisât et les matériaux granulaires de fondation de chaussée doivent être exclus des matériaux d'excavation et des matériaux d'emprunt utilisés pour remblayer les tranchées hors chaussée.

7.13 REMBLAYAGE AUTOUR DES STRUCTURES *9.2.6.1*

Nonobstant l'article 9.2.6.1 « Remblayage autour des structures » de la norme BNQ 1809-300, le remblayage doit être réalisé à l'aide d'un matériau granulaire CG 20 en pierre concassée conforme aux exigences du BNQ 2560-114.

Référence BNQ 1809-300

8 INSTALLATION

8.1 PUISARDS PRÉFABRIQUÉS EN BÉTON ARMÉ *10.5.13.1*

L'article 10.5.13.1 « Généralités » de la norme BNQ 1809-300 est remplacé par le texte suivant :

Un puisard préfabriqué en béton armé doit être installé sur un coussin de matériau granulaire conforme aux exigences de l'article 6.7 « Assise » du présent Cahier des charges. Le coussin doit être d'une épaisseur minimale de 150 mm et compactée à 90% du Proctor modifié. Le puisard doit être installé sur une dalle de béton selon les exigences de l'article 6.3.16.2 de la norme BNQ 1809-300. Les dimensions de la dalle de béton doivent être conformes aux exigences du tableau 6 et les figures 57 et 58 de la norme BNQ 1809-300.

Chacun des puisards doit être muni d'une trappe en fonte (cloche) conforme aux exigences de la norme BNQ 3221-500. Chaque trappe en fonte doit être fixée au puisard par un crochet en forme en L ou en U préalablement fixé en usine au puisard. Le coût de la trappe en fonte est inclus dans le coût soumis pour le puisard.

8.2 RACCORDEMENT D'UN PUISARD À LA CONDUITE PRINCIPALE *10.5.13.3*

Nonobstant l'article 10.5.13.3 « Raccordement d'un puisard à la conduite principale » de la norme BNQ 1809-300, et à moins d'indications contraires aux documents contractuels, le diamètre nominal des conduites de branchement, donc la conduite de raccordement du puisard à la conduite principale, doit être de 200 mm en PVC DR-35.

À moins d'indications contraires aux documents contractuels le branchement d'un raccordement de puisard à une conduite principale doit être avec un té du même matériel et de la même classe que la conduite principale.

Les coudes de 90˚ ne seront pas acceptés.

8.3 PROPRETÉ DES STRUCTURES ET DES CONDUITES

Pendant toute la durée des travaux, l'Adjudicataire doit garder les structures neuves et existantes telles que, sans s'y limiter, les regards, puisards, chambre de vanne et leurs conduites et les bouches à clé parfaitement propres et libres de toute obstruction.

L'Adjudicataire doit prendre les mesures nécessaires pour prévenir l'infiltration des matériaux granulaires.

L'Adjudicataire doit inspecter et nettoyer les structures neuves et existantes et conduites à la fin des travaux. Les matériaux granulaires, bitumineux ou autres présents dans les éléments structuraux et conduits doivent être retirés avec une méthode approuvée par le Donneur d'ordre. Les grilles et les tampons doivent être nettoyés à la satisfaction du Donneur d'ordre.

Cette exigence s'applique à toutes les structures souterraines situées dans les limites du chantier ainsi qu'aux autres structures situées dans un rayon de 100m ou moins des limites des travaux.

Référence BNQ 1809-300

8.4 ANNEAUX DE REHAUSSEMENT

Un anneau de rehaussement d'une hauteur de 300 mm doit être installé sous la tête lorsque la hauteur d'un regard le permet. Aucun anneau d'une hauteur inférieure ou supérieure à 300 mm ne peut être installé directement sous la tête d'un regard.

10.5.12.2

8.5 REGARDS D'ÉGOUT DANS UNE CHAUSSÉE

Nonobstant l'article 10.5.12.2 « Regards d'égout dans une chaussée » de la norme BNQ 1809-300, et à moins d'indication contraire aux documents contractuels, les cadres standards ne sont pas permis pour les structures dans la chaussée.

De plus, on ajoute le texte suivant pour l'ajustement final d'un cadre (sections au-dessus de la tête) :

- Chaque regard doit avoir un anneau d'ajustement en caoutchouc;
- L'épaisseur maximum des anneaux plats ne doit pas dépasser 200 mm;
- Il doit y avoir un maximum de deux anneaux plats, dont un anneau doit être en caoutchouc;
- Les anneaux en béton doivent avoir une épaisseur minimum de 75 mm, à l'exception des structures dans les trottoirs où l'épaisseur minimum peut être de 50 mm;
- Les anneaux en caoutchouc doivent avoir une épaisseur minimum de 25 mm et une épaisseur maximum de 100 mm;
- Tous les joints dans le regard incluant les joints entre la tête, les sections d'ajustement et le cadre doivent être complètement étanches. L'installation doit être faite selon les recommandations du manufacturier des anneaux;
- Un anneau incliné en caoutchouc doit être utilisé pour l'ajustement d'un cadre standard sous le trottoir. Les cales ne sont pas acceptées.

10.5.12.3

8.6 REGARDS D'ÉGOUT HORS CHAUSSÉE

Nonobstant l'article 10.5.12.3 « Regards d'égout hors chaussée » de la norme BNQ 1809-300, et à moins d'indication contraire aux documents contractuels, lors de la réalisation des travaux de béton ou de terrassement, l'ajustement final d'un cadre standard doit être fait selon la figure 56 de la norme BNQ 1809-300 et les critères suivants :

- L'épaisseur maximum des anneaux plats ne doit pas dépasser 200 mm;
- Il doit y avoir un maximum de deux anneaux, dont seulement un anneau peut être en caoutchouc;

- L'utilisation d'un anneau en caoutchouc n'est pas obligatoire pour les structures hors chaussée;
- Les structures dans les trottoirs doivent avoir au minimum un anneau incliné;
- Les anneaux en béton doivent avoir une épaisseur minimum de 75 mm, à l'exception des structures dans les trottoirs où l'épaisseur minimum doit être de 50 mm;
- Les anneaux en caoutchouc doivent avoir une épaisseur minimum de 25 mm et une épaisseur maximum de 100 mm;
- Tous les joints dans le regard incluant les joints entre la tête, les sections d'ajustement et le cadre doivent être complètement étanches.

Référence BNQ 1809-300

8.7 CONDUITES DE BRANCHEMENT

8.7.1 Raccordement aux conduites principales

10.5.16

À moins d'indication contraire aux documents contractuels, les nouveaux raccordements ou les réparations aux raccordements existants d'égout pluvial et sanitaire doivent être en tuyau de poly(chlorure de vinyle) non plastifiée (PVC-U) à paroi lisse.

Nonobstant l'article 10.5.16 « Raccordement des conduites de branchement » de la norme BNQ 1809-300, et à moins d'indication contraire, on ajoute le texte suivant :

Le montage des branchements des conduites d'égouts à une conduite principale existante ou sur une conduite principale ayant un diamètre nominal supérieur à 750 mm doit être réalisé tel que spécifié à l'annexe « G » de la norme BNQ 1809-300. Les ouvertures pratiquées à l'aide de marteaux pneumatiques, masse, marteaux et ciseaux sont interdites.

Deux conduites de branchements distinctes, une pour l'égout sanitaire et l'autre pour l'égout pluvial, doivent être installées jusqu'à la ligne d'emprise pour chacun des établissements desservis. Le branchement pour le service pluvial doit être situé à gauche du branchement pour le service sanitaire en regardant vers la rue, vu du site de la bâtisse ou de la construction. Ces branchements doivent être à joints parfaitement étanches et flexibles (voir Dessin 25 du CDCT – Dessins Normatifs).

Dans le cas où la position de l'égout par rapport à la conduite d'eau potable nécessite une classe supérieure ou lorsque spécifié aux plans et devis, un té monolithe est requis. Dans ces cas aucune sellette ne sera acceptée.

Dans le cas de relocalisation d'entrée d'égout, les indications du Dessin 26 du CDCT – Dessins Normatifs doivent être respectées.

8.7.2 Diamètre des conduites de branchement

À moins d'indication contraire aux documents contractuels, le diamètre nominal des nouveaux raccordements ou les réparations aux raccordements existants des résidences unifamiliales, jumelées et en rangées doivent correspondre aux suivants :

- Conduites d'égouts sanitaires : ø 125 mm PVC-U DR-28
- Conduits d'égouts pluviales : ø 150 mm

8.8 RACCORDEMENT DE POMPES DE PUISARD

Les raccordements de pompes de puisard existantes doivent être reliés aux nouvelles conduites de raccordement en PVC de 150mm à l'aide de réduits de caoutchouc approuvés par le Donneur d'ordre et comprenant deux collets de serrage en acier inoxydable. Les autres types de raccordements ne sont pas acceptés.

8.9 RACCORDEMENT DES CONDUITES SANITAIRES À LA FIN DE CHAQUE JOURNÉE DE TRAVAIL

Les extrémités de toutes les conduites d'égout sanitaire et de toutes les conduites de raccordement de services sanitaire doivent être raccordées à la fin de chaque journée de travail, afin d'éviter les déversements.

9 MÉTHODE DE PAIEMENT

L'article 12 « Paiement selon les articles du bordereau de la soumission » de la norme BNQ 1809-300, est remplacé par les clauses inhérentes au document Contrat ainsi que le l'annexe 2 – Bordereau de prix et les descriptions des articles au bordereau de la Ville de Pointe-Claire.

10 FIGURES

10.1 FIGURES 20, 21, 22, 54, 55 ET 56

Nonobstant les figures 20, 21, 22, 54, 55 et 56 de la norme BNQ 1809-300, la distance entre la surface d'appui de l'échelon supérieur et le dessus de la tête de regard doit être d'au plus 450 mm.

10.2 FIGURES 54 ET 61

Nonobstant les figures 54 et 61 de la norme BNQ 1809-300, on ne doit jamais utiliser plus d'un anneau d'ajustement en caoutchouc avec une épaisseur minimum de 25 mm et maximum de 100 mm.

10.3 FIGURE 33, 34, 35 ET 36

Nonobstant les figures 33, 34, 35 et 36 de la norme BNQ 1809-300, l'assise et le remblayage des conduites doivent être réalisés à l'aide d'un matériau granulaire CG 20 en pierre concassée conforme aux exigences du BNQ 2560-114.

Préparé par :

Devendran Palanisamy 5071190 QUÉBEC

2024-02-01

2024-02-01

Deven Palanisamy, ing.

Vérifié par :

Yi Yin 5000290 QUÉBEC

2024-02-01

Yi Yin, ing. M.Ing., PMP

VILLE DE

POINTE-CLAIRE

DEVIS

CAHIER DES CHARGES TECHNIQUES POUR LES CONDUITES D'EAU POTABLE

Édition Janvier 2024
(Remplace toutes les éditions précédentes)

I. DÉFINITIONS 5
1. Étendue de l'entreprise 5
2. Compétence exigée lors des interventions en lien direct avec l'eau potable 5
3. Normes applicables 5
II. Matériaux 6
4. Conduite d'eau potable en fonte ductile 6
5. Conduite d'eau potable en béton à cylindre d'acier 10
6. Conduite d'eau potable en polychlorure de vinyle (pvc) 10
7. Vannes 13
7.1 Boulons, écrous et rondelles 13
7.2 Vannes à passage direct 13
7.3 Vannes à papillon 13
7.4 Vannes d'échappement d'air 13
8. Bouche à clé 14
9. Chambre à vanne 14
10. Bornes d'incendie 14
11. Raccordements d'eau potable 15
III. Construction d'une conduite d'eau potable 18
A. Excavation 18
12. Excavation 18
13. Section type de la tranchée 18
14. Tranchée commune avec l'égout 18
15. Cubage du matériau d'excavation de première classe 19
16. Surplus d'excavation 19
17. Permis de creusage 19
18. Étendue de la tranchée 19
19. Matériaux : Métalliques, récupérables, réutilisables ou rebuts 19
20. Matériaux non récupérables 19
21. Étançonnement de la tranchée 20
22. Contrôle des eaux 20
23. Mauvais terrain 20
24. Défauts du fond de la tranchée 20
B. Installation de la conduite d'eau potable 20

25. Généralités 20
26. Profondeur de la tranchée 20
27. Assise des tuyaux 21
28. Distance entre une conduite d'eau potable et une conduite d'égout 21
29. Jointoiement des tuyaux 21
29.1 Lubrifiants pour conduites d'eau potable 21
29.2 Conduite en fonte ductile 22
29.3 Conduite en béton à cylindre d'acier 22
29.4 Conduite en polychlorure de vinyle (pvc) 23
30. Raccordement avec les conduites existantes 23
31. Manchons de raccordement en polychlorure de vinyle « PVC » avec prise de branchement 24
31.1 Couverture de protection contre le gel 24
31.2 Position relative des raccordements 24
31.3 Robinets de prise 24
31.4 Col-de-cygne 25
31.5 Robinets de branchement 25
31.6 Bouches à clé de branchement 25
32. Bouches à clé 25
33. Bornes d'incendie 25
34. Bouchons et ancrage des accessoires 26
35. Protection cathodique à anodes sacrificielles 26
35.1 Choix de l'anode 26
35.2 Installation de l'anode 27
35.3 Raccordement de l'anode 27
36. Essais et mise en opération 28
36.1 Généralités 28
36.2 Essais d'étanchéité 29
36.3 Désinfection 33
36.3.1 Généralités 33
36.3.2 Premier rinçage 35
36.3.3 Remplissage 35
36.3.4 Désinfection 36

36.3.5 Rinçage final 36
36.3.6 Résultats non-conformes et pénalités 37
36.3.7 Acceptation 37
37 Test de conductivité électrique 37
C. Remplissage 38
38 Remplissage et compactage 38
39 Entretien de la tranchée remblayée 38
40 Tranchée dans une chaussée existante 38
IV. Construction des chambres de vanne 39
41 Quantité et emplacement des chambres de vanne 39
42 Excavation et installation - Chambres de vanne 39
43 Assise de la chambre de vanne 39
44 Remplissage 39
45 Propreté des chambres de vanne 40
46 Chambre de vanne dans une chaussée 40
47 Particularités 40
V. Réseau d'alimentation temporaire en eau potable 41
48 Généralités 41
49 Programme de travail 41
50 Mise en place du réseau 42
50.1 Généralités 42
50.2 Usage domestique 43
50.3 Usage domestique et protection incendie 43
50.4 Mise en place pour les deux usages 44
51 Désinfection et essai du réseau temporaire d'eau potable 44
52 Fermeture et ouverture des entrées de service 46
53 Informations aux riverains 46
VI. Divers 47
54 Période de garantie 47

I. DÉFINITIONS

1. ÉTENDUE DE L'ENTREPRISE

Le terme étendue de l'entreprise indique que la présente entreprise est assujettie aux clauses des documents contractuels.

L'Adjudicataire devra fournir la main-d'œuvre, l'outillage et les matériaux nécessaires à l'exécution des travaux d'eau potable. Ces ouvrages comprennent : l'excavation, la fourniture et la pose des tuyaux d'eau potable et des accessoires pour borne d'incendie, vannes, etc., le remplissage de la tranchée, le transport du surplus d'excavation, ainsi que tout autre travail connexe.

2. COMPÉTENCE EXIGÉE LORS DES INTERVENTIONS EN LIEN DIRECT AVEC L'EAU POTABLE

L'Adjudicataire doit s'assurer que, pour toutes les interventions en lien direct avec l'eau potable ou pouvant en affecter la qualité, seules des personnes compétentes doivent être chargées des opérations à faire sur un réseau d'alimentation temporaire en eau potable ou sur un réseau de distribution permanent (existant) en eau potable, conformément aux exigences stipulées dans le chapitre V *du Règlement sur la qualité de l'eau potable* du ministère du Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte aux Changements Climatiques (MELCC). Une formation concernée, notamment et sans s'y limiter est la suivante : Formation préalable des opérateurs en traitement des eaux-P6b Apprentis Programme de qualification des opérateurs en eau potable d'Emploi Québec. L'Adjudicataire devra avoir une attestation reconnue par le MELCC.

Les opérations concernées, notamment et sans s'y limiter, sont les suivantes : la désinfection, le débranchement de service, la réalisation de l'intersection avec une conduite d'eau potable, la réparation de bris sur une conduite d'eau potable, le remplacement et la manipulation des vannes, l'isolement du réseau de distribution d'eau potable, les travaux reliés à l'approvisionnement d'eau potable avec de nouveaux branchements.

3. NORMES APPLICABLES

À moins de stipulations contraires dans ce Cahier des charges techniques, les exigences les plus récentes de la norme NQ 1809-300 et de la Directive 001 du MELCC sont applicables pour les conduites d'eau potable. Les exigences qui suivent s'ajoutent aux exigences des normes

applicables. En cas de contradiction, la norme la plus restrictive s'applique. Toute référence à une norme dans le texte réfère à la version la plus récente de cette norme.

II. MATÉRIAUX

4. CONDUITE D'EAU POTABLE EN FONTE DUCTILE

- Les tuyaux en fonte ductile et les raccords en fonte doivent être enduits, à l'usine, d'une couche de bitume extérieure continue mesurant un minimum de 25 µm, homogène et adhérente qui ne deviendra pas cassante au froid ni collante à la chaleur et qui est conforme à la norme ANSI/AWWA C104/A21.4.

- Les tuyaux en fonte ductile doivent être conformes aux exigences de la norme NQ 3623-085. Ils doivent être enduits à l'intérieur d'un revêtement de mortier conforme aux exigences ANSI/AWWA C104/A21.4.

- Les tuyaux en fonte ductile doivent être conformes à la classe indiquée au tableau intitulé Angle des accessoires du présent article.

- Les raccords doivent être en fonte ductile. Les raccords doivent être conformes aux exigences soit du document ANSI/AWWA C110/A21.10, soit du document ANSI/AWWA C153/A21.53. Les raccords doivent être du même diamètre nominal que la conduite principale, ils doivent être conçus pour supporter les mêmes pressions interne et externe et la même charge externe, et ils doivent être installés selon les recommandations du fabricant de tuyaux.

- Les raccords doivent être enduits à l'intérieur d'un revêtement de mortier de ciment conforme aux exigences ANSI/AWWA C104/A21.4.

- Les joints doivent être du type à emboîtement ou du type mécanique.

Les joints d'étanchéité utilisés pour les joints de type mécanique doivent être fabriqués d'un caoutchouc dont les caractéristiques physiques sont conformes aux exigences soit de l'annexe A de NQ 3623-085, soit de ANSI/AWWA C111/A21.11.

Les joints d'étanchéité utilisés pour les joints de type à emboîtement doivent être fabriqués d'un caoutchouc dont les caractéristiques physiques sont conformes aux exigences soit de l'annexe B de NQ 3623-085, soit ANSI/AWWA C111/A21.11.

Les boulons en té, écrous et rondelles pour les joints mécaniques et pour les joints à brides et les tiges filetées des systèmes de retenue doivent être fabriqués en acier à haute résistance faiblement allié (« HSLA »); ils doivent être conformes aux exigences ANSI/AWWA C111/A21.11.

La conductivité électrique doit être assurée de la manière indiquée par le manufacturier et devra respecter les exigences indiquées à l'article 37 *Test de conductivité électrique* du présent Cahier des charges techniques.

Les systèmes de retenue intégrés aux tuyaux en fonte ductile à joint mécanique ou à joint emboîtement doivent être conformes aux exigences ANSI/AWWA C151/A21.51 et ANSI/AWWA C111/A21.11 (dessin normatif 6).

Les systèmes de retenue non intégrés aux tuyaux doivent être installés conformément aux recommandations des fabricants de ces systèmes de retenue, doivent être approuvés par écrit par le fabricant des tuyaux et doivent être applicables à tous les tuyaux en fonte ductile. Les systèmes de retenue doivent être fabriqués en fonte ductile conforme aux exigences de la classe 65-45-12 de ASTM A 536. (Voir dessin normatif 7).

Les collets des systèmes de retenue avec poinçonnement direct du tuyau sont interdits.

Il s'agit du poinçonnement créé lorsque la face terminale à fines dentelures du bout de la tige de chacun des boulons placés radialement vient s'agripper à la paroi extérieure du tuyau par le serrage des boulons.

Aucun des collets des systèmes de retenue comportant des boulons placés radialement, à chacun desquels est fixé un sabot portant des dents qui viennent s'agripper à la paroi extérieure du tuyau lorsque les boulons sont serrés, ne doit être considéré comme un collet de type à poinçonnement direct.

Les collets des systèmes de retenue doivent être du type à sabots fixés à des boulons de type « à tête cassante ». Les sabots doivent être conçus d'une façon telle qu'ils épousent la circonférence du tuyau.

De plus, le nombre de boulons avec sabot, qui est fonction de la classe de pression et du diamètre nominal du tuyau, doit être suffisant pour empêcher toute déformation du tuyau. Le couple appliqué pour le serrage des boulons doit être déterminé selon les recommandations du fabricant du tuyau.

Le nombre minimal de boulons avec sabot doit être celui dont la valeur est présentée dans le tableau suivant :

Diamètre nominal du tuyau mm (po)	Nombre minimal de boulons avec sabot
75 (3)	2
100 (4)	2
150 (6)	3
200 (8)	4
250 (10)	6
300 (12)	8
350 (14)	10
400 (16)	12
Diamètre nominal du tuyau mm (po)	Nombre minimal de boulons avec sabot
450 (18)	12
500 (20)	14
600 (24)	16
750 (30)	18
900 (36)	20

Toutes les conduites et tous les raccords devront être protégés d'un revêtement extérieur constitué d'une gaine de polyéthylène d'une épaisseur de 8 mil répondant aux exigences de la norme ANSI/AWWA C105/A21.5 et installé selon les recommandations du fabricant.

Les joints doivent être retenus de chaque côté de la pièce spéciale sur une certaine longueur comme l'indique le tableau suivant :

Ancrage des accessoires

Diamètre nominal de la conduite mm	Classe de pression	Angle de l'accessoire (Δ) ou angle de déviation, en degrés						
		11,25	22,5	30,0	45,0	60,0	90,0	Tés, vannes et bouchons
		Longueur d'ancrage de chaque côté de l'accessoire, en mètres						
100	350	1	1	1	1	1	1,7	4,5
150	350	1	1	1	1	1,4	2,4	6,4
200	350	1	1	1	1,3	1,8	3,1	8,5
250	350	1	1	1	1,5	2,1	3.7	10,2
300	350	1	1	1,2	1,8	2,5	4,3	12,1
350	250	1	1	1,3	2,1	2,9	5,0	13,8
400	250	1	1,1	1,5	2,3	3,2	5,6	15,7

NOTES :

- Les joints doivent toujours être retenus à l'accessoire.

- La longueur minimale de chaque côté de l'accessoire sur laquelle les joints doivent être retenus est de 1 m, ce qui explique la valeur de 1 présente dans les cellules de la zone ombrée du tableau.

- Les valeurs de longueur d'ancrage illustrées dans le tableau ci-dessus ont été établies en fonction des hypothèses spécifiées ci-dessous.

- L'utilisation à des fins de construction des valeurs de ce tableau doit faire l'objet d'une vérification par le manufacturier. Les valeurs de longueur d'ancrage illustrées dans ce tableau doivent être utilisées à défaut d'une telle vérification.

- Les systèmes de retenue doivent être conçus et installés de façon à pouvoir résister à une pression de service de 1035 kPa et être protégés en permanence contre la corrosion.

- Les butées doivent s'appuyer sur un sol non remanié, avec les dimensions suffisantes pour résister aux poussées ou frottement si le sol derrière la butée a été remanié. Le béton de ces butées ne doit pas recouvrir les joints de la pièce concernée.
- L'installation des deux types d'ancrage doit être fait partout où la géométrie le permet.

5. CONDUITE D'EAU POTABLE EN BÉTON À CYLINDRE D'ACIER

Les tuyaux de pression de 350 à 500 mm de diamètre doivent être conformes aux exigences de la norme ANSI/AWWA C303. Les tuyaux de pression de 600 mm à 3000 mm de diamètre doivent être conformes aux exigences de AWWA C301 (L,E).

Les tuyaux doivent être munis de bouts mâles et femelles en acier, afin de permettre un raccordement à joint flexible du type à emboîtement. De plus, chaque joint doit être muni d'une bande de longueur suffisante fabriquée à partir de fibres de polypropylène, attachée autour du joint avec des courroies, pour permettre son remplissage avec du coulis de mortier conformément aux recommandations du fabricant.

Les raccords doivent être de la même classe et du même diamètre que la conduite principale et être conformes aux exigences des mêmes normes de l'AWWA que ladite conduite. Leurs extrémités doivent être formées de bouts mâles et femelles en acier, afin de permettre le raccordement avec le tuyau par emboîtement. Les joints d'étanchéité doivent être faits d'un mélange de caoutchouc conforme aux exigences de la norme ANSI/AWWA C301 ou C303, selon le type de tuyau. (Voir dessin normatif 8)

La conductivité électrique doit être assurée de la manière indiquée par le manufacturier et devra respecter les exigences indiquées à l'article Test de conductivité électrique du présent Cahier des charges techniques.

6. CONDUITE D'EAU POTABLE EN POLYCHLORURE DE VINYLE (PVC)

Les tuyaux d'eau de polychlorure de vinyle (PVC) à paroi pleine doivent être conformes aux exigences de la norme NQ 3624-250 et CSA B137.2 ou B137.3. Les tuyaux de 100 mm à 300 mm doivent être conforme à la norme AWWA C900 et ceux de 350 mm et plus conformes à la

norme AWWA C905. Les tuyaux doivent être d'une classe de pression minimale DR-18 et résister à une pression nominale de 1620 kPa. Chaque longueur de tuyau, régulière ou courte, doit distinctement être marquée sur la surface extérieure pour ce qui a trait à la marque de commerce, la classe, le diamètre nominal intérieur et le numéro de série.

Les raccords doivent être en PVC résistant aux mêmes pressions interne et externe que la conduite. L'épaisseur des parois doit être égale ou supérieure à celle de la conduite installée. Les raccords doivent provenir du même manufacturier que le tuyau et conforme aux exigences de la norme NQ 3624-250.

Tous les raccordements de tuyaux de PVC avec des accessoires en fonte ou en cuivre doivent être faits à l'aide de pièces appropriées répondant aux exigences de l'ASTM, de l'AWWA et du NQ. Tous les raccordements de services doivent être faits avec des manchons de branchement fabriqués en usine.

Les joints d'étanchéité utilisés pour les conduites de PVC doivent être faits d'un caoutchouc ou élastomère conforme aux exigences de la norme NQ 3624-250 et de la norme ASTM F 477.

Les systèmes de retenue doivent être conçus et installés de façon à pouvoir résister à une pression de 1035 kPa et être protégés en permanence contre la corrosion et être installés selon les recommandations du fabricant.

Le système de retenue utilisé pour les conduites de PVC doit être conforme aux exigences de la norme UNI-B-13 et doivent être installés selon les recommandations du fabricant de tuyaux. Les tiges filetées des systèmes de retenues et les boulons de serrage doivent être constitués d'un acier à haute résistance faiblement allié « HSLA » conforme aux exigences de la norme ANSI/AWWA C111/A21.11. De plus, les filets doivent être conformes aux exigences de la norme ANSI/AWWA C111/A21.11.

Les systèmes de retenue doivent être du type à collets et comporter des dents acérées qui doivent être obtenus par usinage, de sorte qu'elles viennent s'agripper par serrage sur toute la circonférence extérieure du tuyau (voir dessin normatif 9). Les collets avec des dents acérées obtenues par coulage en fonderie sont interdits. Les dents acérées peuvent être bidirectionnelles ou unidirectionnelles. Dans le cas des collets avec dents acérées unidirectionnelles, des précautions doivent être prisent par l'Adjudicataire pour que les colliers de serrage soient installés dans le bon sens, afin que les dents acérées prennent prise sur le tuyau advenant un glissement de l'accessoire. Les boulons des tiges filetées doivent être serrés légèrement pour ne pas endommager les deux extrémités, l'une à côté de l'autre, du tuyau. Les systèmes de retenues utilisés doivent être compatibles avec les caractéristiques dimensionnelles des tuyaux couverts par la norme NQ 3624-250.

Partout où la géométrie le permet, les joints des conduites d'eau potable en PVC seront retenus par des butées de béton. Les butées de béton doivent être coulées sur place avec du béton de 25 MPa. Les butées doivent s'appuyer sur un sol non remanié et avoir les dimensions suffisantes pour résister aux poussées ou, si l'appui sur un sol non remanié est impossible et le sol derrière la butée a été remanié, les butées doivent avoir les dimensions suffisantes pour résister aux poussées par frottement. Le béton de ces butées ne doit pas recouvrir les joints des pièces concernées. Même si l'installation d'une butée est possible, l'accessoire ainsi que les joints se situant à 1m de celui-ci devront être retenus avec des collets en plus de la butée.

Partout où la construction d'une butée est impossible, les joints doivent être retenus de chaque côté des accessoires (coudes, tés, bouchons, vannes et autres) et des bornes d'incendie, sur la longueur spécifiée dans le tableau de l'article 4 du présent Cahier des charges techniques. Les systèmes de retenue pour les conduites en PVC sont respectivement illustrés au dessin normatif 9.

Aux raccords et changements de direction, l'Adjudicataire doit installer des collets de retenues, série 1360, tel que fabriqués par Uni-Flange Corporation ou équivalent accepté.

Aux raccordements à des accessoires en fonte tels que vanne et borne d'incendie, l'Adjudicataire doit installer des collets de retenues, série 1300, tels que fabriqués par Uni-Flange Corporation ou équivalent accepté.

Des joints de retenue, série 1390, tels que fabriqués par Uni-Flange Corporation ou équivalent accepté doivent être installés aux joints de la conduite sur une distance prédéterminée.

Sur des conduites ou raccords dont le diamètre n'est pas indiqué dans le tableau suivant, l'Adjudicataire a la responsabilité de rechercher et suivre les recommandations du manufacturier des joints de retenues. La pression de fonctionnement pour ces calculs est de 1035 kPa avec un facteur de sécurité de 2. Les joints doivent offrir un contact de 360° sur le tuyau.

Les joints doivent être retenus de chaque côté de la pièce spéciale sur une certaine longueur comme l'indique le tableau de l'article 4 du présent Cahier des charges techniques.

7. VANNES

7.1 BOULONS, ÉCROUS ET RONDELLES

Les boulons, les écrous et les rondelles utilisés pour faire le raccordement entre une vanne et la conduite principale doivent être fabriqués en acier à haute résistance faiblement allié (« HSLA ») conforme aux exigences de la norme ANSI/AWWA C111/A21.11. De plus, les filets doivent être conformes aux exigences de la norme ANSI/AWWA C111/A21.11.

7.2 VANNES À PASSAGE DIRECT

Les vannes à passage direct en fonte grise d'un diamètre nominal de 75 mm à 750 mm inclusivement doivent être conformes aux exigences de la norme ANSI/AWWA C509. Les vannes à passage direct en fonte ductile d'un diamètre nominal de 75 mm à 900 mm doivent être conformes aux exigences de la norme ANSI/AWWA C515 et satisfaire aux exigences de la norme NQ 1809-300.

7.3 VANNES À PAPILLON

Les vannes à papillon d'un diamètre nominal de 75 mm à 1800 mm doivent être conformes aux exigences de la norme ANSI/AWWA C504 et de la norme NQ 1809-300.

7.4 VANNES D'ÉCHAPPEMENT D'AIR

Les vannes d'échappement d'air doivent être conformes aux exigences de la norme ANSI/AWWA C512 et doivent satisfaire aux caractéristiques suivantes :

a) corps en fonte ductile, respectant la norme ASTM A126 Gr. B;
b) aiguille en nitrile de type Buna-N;
c) mécanisme du levier interne en bronze, respectant la norme ASTM B584;
d) flotte concave en acier inoxydable 316;
e) tout autre composante interne en acier inoxydable 316;
f) résister à un essai sous pression de 500 psi;
g) résister à une pression de 150 psi en opération avec une ouverture de 3/16" (19 mm) de l'orifice;
h) avoir une capacité de ventilation de 55º CFFAM.

8. BOUCHE À CLÉ

L'Adjudicataire posera au-dessus des vannes une bouche à clé de type 2 télescopique en fonte conforme aux exigences de la norme NQ3221-500 tel que décrit au dessin normatif 29. Chaque vanne qui n'est pas dans une chambre de vanne doit être surmontée d'une bouche à clé en fonte, dont la base doit s'adapter parfaitement à la vanne et doit être maintenue au centre de la vanne grâce à un disque de centrage en fonte. Ces bouches à clé doivent comporter deux sections coulissantes l'une dans l'autre. Toutes les pièces en fonte doivent être conformes aux exigences du *Cahier des charges techniques pour les conduites d'égout*.

Le tube-allonge flottant doit être fabriqué soit en fonte grise conforme aux exigences de la classe A de la norme ASTM A 126, soit en fonte ductile conforme aux exigences de la classe 65-45-12 de la norme ASTM A 536. Pour ce qui est des autres pièces, elles doivent être fabriquées en fonte grise conforme aux exigences de la classe A de la norme ASTM A 126.

9. CHAMBRE À VANNE

Les chambres de vanne préfabriquées en béton armé doivent être conformes aux exigences de la norme NQ 2622-420, être de type B et munies de joints d'étanchéité en caoutchouc conforme soit à l'annexe A de la norme NQ 2622-420, soit à la norme ASTM C 443M.

Les cordons de butyle ne sont permis qu'aux endroits où les joints d'étanchéité en caoutchouc ne peuvent être utilisés en raison de la géométrie des ouvrages. Les caractéristiques physiques du butyle doivent être conformes aux exigences soit de l'annexe C de la norme NQ 2622-420, soit de la norme ASTM C 990M.

Les pièces pour les cadres ajustables et tampons doivent être coulées en fonte grise ou en fonte ductile conformément aux exigences du Cahier des charges techniques pour les conduites d'égouts.

10. BORNES D'INCENDIE

L'Adjudicataire doit fournir et poser les bornes d'incendie tel que décrit au dessin normatif 12. Ils doivent être en fonte avec une entrée d'eau de 150 mm de diamètre. Ils doivent être du type à compression, vérifiés à une pression de 2070 kPa, et conformes aux exigences de la norme ANSI/AWWA C502 et certifiés selon les exigences de la norme CAN/ULC-S520-M. Le corps de la borne d'incendie doit comporter deux prises d'eau pour boyau 63,5 mm (Q.S.T.) filetées Québec Standard et une prise pour pompe 'Storz' de 101,6 mm en acier inoxydable de type 316 en laiton poli ou équivalent accepté. Toutes les sorties doivent être équipées d'un bouchon de fonte fileté avec écrou de manœuvre de 37,5 mm, d'une hauteur de 31,75 mm, muni d'une chaîne ou câble d'attache et relié de façon sécuritaire au corps de la borne d'incendie. La tige de

manœuvre doit être de 6,4 cm2. La dimension de la vanne principale doit avoir un diamètre de 150 mm et le disque sera en polyuréthanne de type polyéther agroalimentaire.

Les bornes d'incendie doivent être munis de brides de rupture et d'un coupleur de sécurité en cas d'accident de circulation. En dégageant les boulons de bride du corps, on devra pouvoir faire l'installation à la position désirée. Le roulement à aiguille doit être du type "frictionless" (sans friction).

Le robinet purgeur devra être complètement étanche. Le corps de la borne d'incendie devra avoir été peint de couleur rouge après avoir reçu une couche d'apprêt. De plus, les bornes d'incendie doivent être approuvées par 'Underwriter Laboratories of Canada' (CAN/U.L.C.S520). Enfin, contrairement aux exigences de la norme NQ- 3638-100, la longueur des bornes d'incendie doit permettre un recouvrement minimum de 2,0 m au-dessus du tuyau de branchement.

La bouche 'Storz' doit être de type intégral et munie d'une face machinée, c'est-à-dire doit être rattachée directement au corps en fonte de la borne d'incendie et non filetée par-dessus une bouche de pompage régulière. La bouche 'Storz' devra être installée de façon à ce que les oreilles soient toujours en position verticale. La bouche 'Storz' doit avoir un filetage intérieur de type moulé et de type cordon. Le premier filet de bouchon sera absent afin d'assurer une insertion rapide et sûre. Le bouchon en fonte et avec filets males doit être muni d'une noix d'opération standard de forme carrée. Le bouchon 'Storz' devra être de couleur rouge pour identification rapide, et pouvoir recevoir une clé d'opération régulière.

11. RACCORDEMENTS D'EAU POTABLE

L'Adjudicataire doit fournir et poser les branchements comme l'indique les dessins normatifs 25 et 28. Pour les branchements à diamètre de 50 mm et moins, chaque branchement doit comprendre un col-de-cygne et ce qui suit:

- Robinet de prise, entièrement en bronze conforme aux exigences de la norme ANSI/AWWA C800, avec filets de type conique et la sortie du type à compression.
- Robinet de branchement entièrement en bronze et de type à compression, conforme aux exigences de la norme ANSI/AWWA C800. Pour les robinets de plus de 25 mm, prévoir un joint d'étanchéité de type torique pour faciliter l'opération. Chaque robinet de branchement doit être surmonté de la bouche à clé de branchement décrite ci-dessous.
- Bouche à clé de branchement en fonte de type allonge et à tige fixe en acier inoxydable 304 et munie d'un couvercle nervuré en fonte avec bouchon à tête pentagonale en bronze, conformément au dessin normatif 29.

- Tuyaux de branchement doivent être en cuivre rouge, du type "K" mou, sans joints, conformes aux exigences de la norme ANSI/AWWA C800.

- Sellette de branchement :

Pour les tuyaux en fonte ductile, les sellettes de branchement doivent être soit en fonte ductile coulée recouverte d'émail, soit en bronze. Elles doivent être munies de joints d'étanchéité en caoutchouc, doivent comporter deux bandes de serrage en acier de faible alliage et doivent être conformes aux exigences des normes ASTM A 536 et ANSI/AWWA C111/A21.11. Elles doivent pouvoir résister à une pression interne de 3440 kPa. Lors du choix de l'installation de sellettes, les spécifications du tableau suivant doivent être respectées :

Diamètre nominal de la conduite mm (po)	Classe de pression				
	150	200	250	300	350
	Diamètre nominal maximal de la conduite de branchement pouvant être installée sans sellette de branchement sur les conduites en fonte ductile, mm (po)				
75 (3)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	19 (¾)
100 (4)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	19 (¾)
150 (6)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	25 (1)
200 (8)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	25 (1)
250 (10)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	25 (1)
300 (12)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	32 (1¼)
350 (14)	s.o.	s.o.	32 (1¼)	38 (1½)	38 (1½)
400 (16)	s.o.	s.o.	38 (1½)	50 (2)	50 (2)
450 (18)	s.o.	s.o.	50 (2)	50 (2)	50 (2)
500 (20)	s.o.	s.o.	50 (2)	50 (2)	50 (2)
600 (24)	s.o.	50 (2)	50 (2)	50 (2)	50 (2)
Plus de 600 (+ de 24)	50 (2)	50 (2)	50 (2)	50 (2)	50 (2)
NOTE : Dans tous les cas où il y a la mention s.o., une sellette de branchement doit être installée.					

L'Adjudicataire doit assurer la conductivité électrique.

Pour les tuyaux en béton à cylindre d'acier : L'Adjudicataire devra se conformer aux recommandations du fabricant du tuyau. Les méthodes d'installation devront être conformes à la norme ANSI/AWWA M9.

III. CONSTRUCTION D'UNE CONDUITE D'EAU POTABLE

A. EXCAVATION

12. EXCAVATION

Les exigences décrites au Cahier des charges techniques pour les conduites d'égouts, s'appliquent également aux conduites d'eau potable.

13. SECTION TYPE DE LA TRANCHÉE

Les exigences décrites au *Cahier des charges techniques pour les conduites d'égouts*, s'appliquent également aux conduites d'eau potable.

14. TRANCHÉE COMMUNE AVEC L'ÉGOUT

Lorsque la conduite d'eau potable est posée dans la même tranchée que l'égout, les exigences décrites au *Cahier des charges techniques pour les conduites d'égouts* s'appliquent également aux conduites d'eau potable.

Un espace minimal de protection de 300 mm est exigé entre la conduite et tout obstacle ou service souterrain.

De plus, pour une protection adéquate contre le gel, un espace latéral minimal de 1,5 m est exigé entre un puisard et toute conduite d'eau potable ou service d'eau. Si cette distance minimale de 1,5 m ne peut être respectée, un isolant thermique en polystyrène extrudé d'une épaisseur de 50 mm doit être installé et doit avoir les dimensions nécessaires pour assurer un rayon minimal de protection contre le gel de 1,5 m.

Dans les cas où la conduite doit être enfouie à une profondeur moindre que 2,0 m ou si elle doit être installée près d'une construction avec un vide sanitaire pouvant amener un risque de gel, la conduite devra être isolée avec un matériau d'isolation accepté par le Donneur d'ordre.

15. CUBAGE DU MATÉRIAU D'EXCAVATION DE PREMIÈRE CLASSE

Les exigences décrites au *Cahier des charges techniques pour les conduites d'égouts*, s'appliquent également aux conduites d'eau potable.

16. SURPLUS D'EXCAVATION

On ne paiera aucune rémunération supplémentaire à l'Adjudicataire qui excavera un volume de matériau de première classe ou deuxième classe excédant celui que détermine la section type. L'Adjudicataire réparera à ses frais le revêtement de la chaussée pour toute excavation excédentaire à la section type.

17. PERMIS DE CREUSAGE

Les exigences décrites au *Cahier des charges techniques pour les conduites d'égouts*, s'appliquent également aux conduites d'eau potable.

18. ÉTENDUE DE LA TRANCHÉE

Les exigences décrites au *Cahier des charges techniques pour les conduites d'égouts*, s'appliquent également aux conduites d'eau potable.

19. MATÉRIAUX : MÉTALLIQUES, RÉCUPÉRABLES, RÉUTILISABLES OU REBUTS

Les exigences décrites au *Cahier des charges techniques pour les conduites d'égouts*, s'appliquent également aux conduites d'eau potable.

20. MATÉRIAUX NON RÉCUPÉRABLES

Les exigences décrites au *Cahier des charges techniques pour les conduites d'égouts*, s'appliquent également aux conduites d'eau potable.

21. ÉTANÇONNEMENT DE LA TRANCHÉE

Les exigences décrites au *Cahier des charges techniques pour les conduites d'égouts*, s'appliquent également aux conduites d'eau potable.

22. CONTRÔLE DES EAUX

Les exigences décrites au *Cahier des charges techniques pour les conduites d'égouts*, s'appliquent également aux conduites d'eau potable

23. MAUVAIS TERRAIN

Les exigences décrites au *Cahier des charges techniques pour les conduites d'égouts*, s'appliquent également aux conduites d'eau potable.

24. DÉFAUTS DU FOND DE LA TRANCHÉE

Les exigences décrites au *Cahier des charges techniques pour les conduites d'égouts*, s'appliquent également aux conduites d'eau potable.

B. INSTALLATION DE LA CONDUITE D'EAU POTABLE

25. GÉNÉRALITÉS

Dans aucun cas une conduite existante ne pourra être laissée en cul-de-sac. L'Adjudicataire devra installer un système de purge muni d'un double clapet anti-retour (2 clapets simple en série ne sont pas acceptés) sur toute conduite existante en cul-de-sac. À la fin des travaux, l'Adjudicataire devra enlever la purge et installer un bouchon étanche.

26. PROFONDEUR DE LA TRANCHÉE

Tout tuyau doit être enfoui de façon à ce que les inscriptions soient sur le dessus. L'Adjudicataire creusera la tranchée de façon à ce que la conduite d'eau potable soit installée suivant les profils montrés sur les dessins. Sinon, l'Adjudicataire devra compter un enfouissement de 2,0 mètres

conformément aux profils montrés sur les dessins. Cette hauteur est mesurée entre le dessus du tuyau et le profil final du terrain ou de la rue, lorsque ce profil est fourni par le Donneur d'ordre.

27. ASSISE DES TUYAUX

Les exigences du *Cahier des charges techniques pour les conduites d'égouts* s'appliquent également aux conduites d'eau potable.

28. DISTANCE ENTRE UNE CONDUITE D'EAU POTABLE ET UNE CONDUITE D'ÉGOUT

Pour le cas des conduites parallèles, les exigences des articles 13 et 14 du présent Cahier des charges techniques sont applicables, ainsi que celles du *Cahier des charges techniques pour les conduites d'égouts*.

29. JOINTOIEMENT DES TUYAUX

29.1 LUBRIFIANTS POUR CONDUITES D'EAU POTABLE

Les lubrifiants utilisés pour l'assemblage des joints de type à emboîtement et des joints de type mécanique avec joints d'étanchéité en caoutchouc ou en élastomère doivent être conformes aux exigences d'innocuité avec l'eau potable spécifiées dans la norme NQ 3660-950. Les lubrifiants doivent être conservés dans leurs contenants d'origine scellés et gardés à l'abri de toute contamination. De plus, pour éviter de contaminer les surfaces des conduites venant en contact avec l'eau potable, une attention particulière doit être apportée au fait que le lubrifiant et l'endroit où il est appliqué soient propres et que seule la quantité minimale nécessaire soit utilisée.

Il est interdit d'appliquer du lubrifiant sur le bout femelle du tuyau (dans la cloche).

Les exigences relatives à la lubrification des joints des conduites d'eau potable ont pour but de s'assurer que la désinfection subséquente de la conduite sera adéquate en empêchant la formation de dépôts et d'accumulation excessive (bourrelets) qui favorisent la prolifération locale des bactéries. Les lubrifiants sont des produits qui peuvent favoriser la croissance microbienne; ils peuvent également retenir des solides porteurs de biofilms et occasionner une croissance microbienne locale. Il faut donc éviter de contaminer les lubrifiants dans leurs contenants d'origine ou de les appliquer avec un outil contaminé. Ces attentions sont essentielles et

primordiales pour minimiser les risques d'une croissance microbienne constituant un danger pour la santé sur les surfaces en contact avec l'eau potable lors de la mise en service et subséquemment.

L'Adjudicataire doit utiliser le lubrifiant et les joints d'étanchéité fournis par le fabricant de tuyaux et de raccords et suivre la méthode d'installation que celui-ci suggère. Les contenants de lubrifiants doivent porter l'identification (nom ou raison sociale) du fabricant de tuyaux et indique l'utilisation à laquelle ils sont destinés.

29.2 CONDUITE EN FONTE DUCTILE

Joint à emboîtement : L'assemblage est montré au dessin normatif 6. Avant de faire un joint entre deux tuyaux, l'Adjudicataire devra nettoyer soigneusement les bouts à joindre. Il devra s'assurer que les deux bouts sont concentriques de façon à avoir un joint d'épaisseur uniforme. Il devra suivre les indications du manufacturier quant à la déviation maximum qu'un joint peut tolérer, si l'alignement droit est impossible. Les joints seront exécutés selon les recommandations du manufacturier.

Joint mécanique : L'assemblage est montré au dessin normatif 6. Les boulons doivent être serrés uniformément, suivant l'ordre indiqué dans les recommandations du fabricant des tuyaux.

29.3 CONDUITE EN BÉTON À CYLINDRE D'ACIER

Joint à emboîtement : L'assemblage est montré au dessin normatif 8. La rainure du bout mâle et la surface intérieure du bout femelle doivent être lubrifiées. Le joint d'étanchéité installé dans la rainure du bout mâle du tuyau doit être tendu uniformément et lubrifié adéquatement. On doit, pour faire le joint, utiliser un tendeur ou un treuil. Pour les conduites d'un diamètre nominal de 1200 mm et moins, l'élingue et la pelle mécanique peuvent être utilisées pour emboîter le tuyau. S'il est nécessaire de pousser le tuyau en place par son extrémité, une pièce de bois doit être placée entre le tuyau et l'équipement.

Après l'assemblage, on doit vérifier visuellement ou à l'aide d'une jauge, si le joint d'étanchéité en caoutchouc est bien en place dans sa rainure. Lorsque le tuyau est bien emboîté, un angle peut lui être donné dans les limites recommandées par le fabricant.

29.4 CONDUITE EN POLYCHLORURE DE VINYLE (PVC)

Les joints doivent être emboîtés en ligne droite. Pour chaque changement de direction indiqué sur les plans, l'Adjudicataire doit prévoir une pièce spéciale.

Les tuyaux d'eau peuvent être usinés et biseautés sur le chantier à l'aide des machines-outils appropriées. On doit, pour cette opération, suivre les instructions du fabricant.

Pour permettre la localisation de la conduite d'eau potable en PVC, l'Adjudicataire doit fournir et installer un fil conducteur TWU no 8 toronné recouvert de vinyle. Ce fil doit être posé sur le dessus du tuyau et attaché à celui-ci à tous les 3,0 mètres.

Pour chaque borne d'incendie, un fil conducteur de même type est raccordé au fil principal et à la base de la colonne d'enfouissement de la borne d'incendie à l'aide d'un connecteur en fonte, bronze ou acier inoxydable de mise à la terre fabriqué par Thomas & Betts ou équivalent accepté.

Tous les raccordements de fil à fil doivent être effectués à l'aide d'un connecteur en cuivre type raccord pour joint parallèle à boulon fendu pour câble en cuivre ou l'équivalent approuvé par le Donneur d'ordre.

30. RACCORDEMENT AVEC LES CONDUITES EXISTANTES

Les raccordements avec les conduites d'eau potable existantes devront être faits avec soin, selon les indications et à la satisfaction du Donneur d'ordre.

L'Adjudicataire n'aura jamais le droit de fermer des conduites en service. La demande devra en être faite au Donneur d'ordre qui verra à faire exécuter ce travail par les employés du Donneur d'ordre. Cette demande devra être faite 48 heures au préalable du lundi au jeudi. Exceptionnellement, les raccordements pourront se faire les vendredis, samedis et dimanches avec l'acceptation du Donneur d'ordre.

Le Donneur d'ordre pourra exiger qu'on fasse les raccordements de nuit s'il prévoit des inconvénients majeurs pour les usagers du service de l'aqueduc existant.

31. MANCHONS DE RACCORDEMENT EN POLYCHLORURE DE VINYLE « PVC » AVEC PRISE DE BRANCHEMENT

Pour les tuyaux en polychlorure de vinyle « PVC » conformes aux exigences de la norme NQ 3624-250, les manchons de raccordement doivent être en polychlorure de vinyle « PVC ». Ils doivent être munis d'une ou de deux ouvertures filetées qui sont situées à 180° l'une de l'autre et qui peuvent recevoir un robinet de prise avec filets de type conique qui doivent être conformes aux exigences de la norme ANSI/AWWA C800. Ces manchons doivent respecter les exigences de la norme NQ 3624-250.

L'Adjudicataire construira les raccordements aux endroits spécifiés par les dessins ou par des listes de piquetage fournies par l'e Donneur d'ordre. Ces raccordements devront être enfouis à une profondeur de 2,0 m jusqu'à la ligne de rue et être protégés dans un lit de 150 mm de pierre concassée.

La conduite de raccordement ne doit comporter aucun joint entre le robinet de prise et le robinet de branchement (dessin normatif 28) et être protégé dans un lit de 150 mm de pierre concassée.

31.1 COUVERTURE DE PROTECTION CONTRE LE GEL

Le raccordement d'eau potable doit avoir, en tout point, une couverture de protection contre le gel tel que spécifié à l'article 31 du présent Cahier des charges techniques (incluant le col-de-cygne) (dessin normatif 28).

31.2 POSITION RELATIVE DES RACCORDEMENTS

Le raccordement d'eau potable ne peut être installé dans la même tranchée que le ou les branchements d'égout que s'il est situé au moins à 300 mm plus haut que ce ou ces branchements d'égout.

31.3 ROBINETS DE PRISE

Les robinets de prise doivent être munis d'enroulements en téflon avant d'être vissés dans la sellette de branchement ou dans la conduite principale (voir tableau à l'article 11 du présent Cahier des charges techniques) de façon à assurer une étanchéité du branchement.

Ils doivent être laissés en position ouverte. Les robinets de prise doivent être dans l'axe horizontal de la conduite principale (dessin normatif 28).

31.4 COL-DE-CYGNE

À proximité du robinet de prise, l'Adjudicataire doit installer un tuyau de raccordement en forme de col-de-cygne (dessin normatif 28).

31.5 ROBINETS DE BRANCHEMENT

Les robinets de branchement doivent être installés en position horizontale et à l'emplacement indiqué dans les dessins. Ils doivent être laissés en position fermée. La sortie aval du robinet de branchement doit être protégée contre l'entrée de tous débris par un bouchon jusqu'à ce que le raccordement aux usagers particuliers (résidentiels ou autres) soit fait.

31.6 BOUCHES À CLÉ DE BRANCHEMENT

Les bouches à clé de branchement placées au-dessus de chaque robinet de branchement doivent être installées dans une position verticale sur un support en bois traité ou sur une dalle en béton de 300 mm x 300 mm x 25 mm (dessin normatif 28). L'Adjudicataire doit s'assurer qu'il n'y a, entre le robinet de branchement et la bouche à clé de branchement, aucun corps étranger pouvant empêcher le fonctionnement futur du robinet de branchement. La bouche à clé de branchement doit être ajustable et doit être placée de façon à ce que son couvercle soit situé au-dessus du niveau du sol fini.

32. BOUCHES À CLÉ

Aux endroits indiqués sur les plans, l'Adjudicataire installera des bouches à clé télescopiques en fonte (dessin normatif 29).

33. BORNES D'INCENDIE

Partout où les plans le demandent, l'Adjudicataire devra poser des bornes d'incendie et les raccorder à la conduite principale. Tous les joints entre la conduite principale et la borne d'incendie doivent être retenus. De plus l'Adjudicataire devra installer une butée à l'arrière du té ainsi que de la borne d'incendie. L'Adjudicataire devra installer les bornes d'incendies suivant la verticale et les fixer bien solidement à la conduite. Les sorties latérales des bornes d'incendie devront être parallèles à la chaussée et la sortie frontale orientée vers la chaussée (dessin normatif 12).

L'Adjudicataire entourera la base d'une borne d'incendie d'une quantité suffisante (minimum : un mètre cube) de pierre nette de 20 mm enrobée d'une membrane géotextile de type III tel que décrit à l'article 7.1.1 *du Cahier des charges techniques pour les chaussées*, pour assurer une vidange complète.

Le joint doit être muni d'une bride de rupture et doit être situé 50 mm à 150 mm au-dessus du niveau du terrain fini.

Si requis, l'Adjudicataire doit fournir et installer un assemblage tuyau et tige de rallonge complet, de longueur requise et incluant accouplement de tige de rallonge, joint d'étanchéité, anneaux de retenue, boulons, écrous, etc. Ces éléments doivent être inclus au prix unitaire des poteaux d'incendie du bordereau de prix.

34. BOUCHONS ET ANCRAGE DES ACCESSOIRES

Pour chaque arrêt de travail de plus d'une heure, on bloquera le bout du tuyau d'un bouchon. À tous les changements de direction verticale ou horizontale et lors de mise en place de pièces spéciales (coudes, tés, bouchons, bornes d'incendies et autres accessoires des conduites d'eau potable), l'Adjudicataire doit installer des systèmes de retenue.

35. PROTECTION CATHODIQUE À ANODES SACRIFICIELLES

35.1 CHOIX DE L'ANODE

Les anodes devront être des anodes de magnésium à haut potentiel et dimensionnées selon le tableau suivant :

ÉQUIPEMENT À PROTÉGER	ANODES DE MAGNÉSIUM À HAUT POTENTIAL	ANODES DE MAGNÉSIUM À HAUT POTENTIAL	**LOCALISATION DE L'ANODE**
	17 lbs	**32 lbs**	
Bouche à clé de branchement	X		1m à gauche du tuyau d'eau potable et 1m dans l'emprise de rue (faisant face à la maison)
Vanne de rue		X	1m au sud ou à l'ouest du raccordement
Poteau d'incendie		X	1m au sud ou à l'ouest du raccordement
1 paire de collets de retenue	X		1m au sud ou à l'ouest du raccordement
2 ou 3 paires de collets de retenue		X	1m au sud ou à l'ouest du raccordement

35.2 INSTALLATION DE L'ANODE

L'anode doit être placée horizontalement à 1 mètre du raccordement (voir dessin normatif 14) à la profondeur la plus basse de la conduite, dans le cas d'une borne d'incendie elle posséder un fil (RWU90 AWG 8/7 brins) montant jusqu'à la surface et étant attaché à la base d'une borne d'incendie par un connecteur en acier inoxydable. On doit effectuer de multiples petites perforations d'environ 2 à 3 mm de diamètre dans le carton d'emballage de l'anode, sans toutefois provoquer une perte du matériel d'emballage contenu dans celle-ci. L'anode devra aussi être remblayée avec le même matériau de remblai que la pièce qu'elle protège. Finalement, l'emballage de carton doit être bien mouillé avec de l'eau de façon à ce que la bentonite à l'intérieur soit complètement humidifiée.

35.3 RACCORDEMENT DE L'ANODE

Le raccordement de continuité doit être assuré par des câbles de type RWU90 AWG 8/7 brins.

Lorsque possible, les câbles des anodes doivent être raccordés aux accessoires (vanne, bouche à clé, coude et système de retenue) par un connecteur en acier inoxydable. La pièce à protéger doit être meulée jusqu'à ce que la partie métallique soit mise à nu sur une superficie d'environ 5 cm sur 5 cm. Sinon, les câbles sont soudés par soudure aluminothermique à la conduite, vanne, bouche à clé ou au coude. Dans le cas des composantes du système de retenue, elles sont

raccordées par un collet de mise à la terre (voir dessin normatif 14). Dans les deux cas, le raccordement de la structure doit bien être recouvert par un mastic de goudron ou une peinture goudronneuse afin d'assurer qu'aucune partie métallique n'est exposée au sol et l'humidité.

Le chemin des câbles de continuité et d'anodes doit être dirigé de façon à minimiser toute tension mécanique pouvant être produite sur ceux-ci lors du remblai. En général, les câbles peuvent être placés adjacent à la tuyauterie et dans le fonds de l'excavation à l'abri des déplacements de sol.

Le câble de continuité doit être tourné serré autour du tuyau et attaché avant d'être soudé (voir dessin normatif 14). De plus, entre la soudure et la boucle qui fait le tour du tuyau, deux boucles d'expansion doivent être formées en forme de "S" afin de minimiser le risque que le câble transmette une tension à la soudure, lors du remblayage.

36. ESSAIS ET MISE EN OPÉRATION

36.1 GÉNÉRALITÉS

En aucun temps l'Adjudicataire ne pourra manipuler les vannes et borne d'incendie existants.

Tout raccordement temporaire entre le réseau existant et le réseau proposé, doit être muni d'un double clapet anti-retour (2 clapets simple en série ne sont pas acceptés).

L'Adjudicataire doit s'assurer que, pour toutes les interventions en lien direct avec l'eau potable ou pouvant en affecter la qualité, seules des personnes compétentes doivent être chargées des opérations à faire sur un réseau d'alimentation temporaire en eau potable ou sur un réseau de distribution permanent (existant) en eau potable, conformément aux exigences stipulées dans le chapitre V du *Règlement sur la qualité de l'eau potable* du MELCC. Les opérations concernées, notamment et sans s'y limiter, sont les suivantes : la désinfection, le débranchement de service, la réalisation de l'intersection avec une conduite d'eau potable, la réparation de bris sur une conduite d'eau potable, le remplacement et la manipulation des vannes, l'isolement du réseau de distribution d'eau potable, les travaux reliés à l'approvisionnement d'eau potable avec de nouveaux branchements.

Le raccordement d'une nouvelle conduite au réseau existant ne peut être fait qu'après la réussite de tous les essais exigés aux articles 36.2 et 36.3 décrits ci-dessous et seulement après réception de l'acceptation du Donneur d'ordre. L'Adjudicataire devra faire parvenir sa demande avec un minimum de 48 HEURES D'AVIS (JOURS OUVRABLES).

L'Adjudicataire doit, en présence du Donneur d'ordre, nettoyer toutes les conduites d'eau potable nouvellement installées, à l'aide de torpilles non abrasives de grandeur appropriée selon le diamètre nominal des conduites jusqu'à un maximum de 600 mm. Pour les conduites de plus de 600 mm, un nettoyage manuel doit être effectué.

Toutes les pièces de tuyauterie (sections de tuyau, coudes, manchons, etc.) en contact avec l'eau potable qui serviront au raccordement de la nouvelle conduite d'eau potable au réseau existant, doivent être nettoyées, puis désinfectées à l'aide d'une solution de chlore ayant une concentration de 300 mg/l (300 PPM) avant d'être installées. La longueur de la section de raccordement ne doit pas excéder 6,0 m.

36.2 ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ

Après le remplissage de la tranchée et immédiatement après les travaux de nettoyage, la conduite et tous la branchements (poteaux d'incendie, branchements des usagers [résidentiels ou autres]) dans l'emprise publique doivent être soumis, section par section (d'une vanne à une autre vanne) à un essai d'étanchéité. Cet essai doit être fait pour les conduites en fonte, en PVC—U et en béton à cylindre d'acier selon la procédure suivante.

- S'assurer d'abord que tout l'air a été évacué en utilisant, s'il y a lieu, les purges et les appareils appropriés;

- Appliquer ensuite une pression hydrostatique minimale de 850 kPa, mais qui ne soit jamais inférieure à la pression précisée dans les clauses techniques particulières, mesurée simultanément par deux manomètres différents au point le plus bas ou au point accepté par l'ingénieur surveillant.

  NOTE — Il est recommandé à l'ingénieur concepteur et à l'ingénieur surveillant de tenir compte des dénivelées et des segmentations à faire pour effectuer les essais d'étanchéité afin de choisir les points de mesure de la pression hydrostatique.

  Les manomètres doivent être de type à amortissement visqueux et doivent avoir une échelle permettant de mesurer environ le double de la pression d'essai exigée. De plus, les manomètres doivent avoir une précision de lecture de ± 50 kPa (échelle graduée par intervalles d'au plus 100 kPa).

- Prévoir une période de stabilisation de la pression pour compenser l'absorption d'eau dans le cas des conduites en béton à cylindre d'acier ou l'expansion de la conduite sous l'effet de la pression, phénomène observé pour les conduites en PVC-U.

- Maintenir la pression d'essai constante de 850 kPa pendant 60 min consécutives.

- Mesurer, pendant cette période de 60 min, la quantité d'eau nécessaire pour maintenir cette pression d'essai à l'aide d'un cylindre gradué.

La firme spécialisée doit fournir à l'ingénieur surveillant un certificat d'étalonnage ayant une date inférieure à un an de tout appareil de mesure utilisé, notamment les manomètres.

Pour les conduites en PE-HD, l'essai doit être effectué selon les exigences du document ASTM F2164.

- La conduite doit être remplie et de l'eau doit être ajoutée si nécessaire pour maintenir une pression constante de 850 kPa pendant 4 heures.

- La pression doit ensuite être réduite à 781 kPa (réduction de 69 kPa) et des lectures de la pression doivent être notées pendant 1 heure. IL est interdit d'ajouter de l'eau ou d'augmenter la pression pendant cette période.

- Le résultat de l'essai est conforme si aucune fuite n'est détectée et si la pression n'a pas diminué à moins de 742 kPa (réduction de 5 % par rapport à 781 kPa).

Pour les conduites en PRV, l'essai doit être effectué selon les exigences du document NF EN 805 avec une pression d'essai de 850 kPa.

Pour les conduites en fonte, la quantité d'eau à ajouter doit être inférieure à la valeur de fuite acceptable calculée selon les exigences de la formule suivante :

$$L = \frac{SD\sqrt{P}}{794797}$$

Où

L : valeur de fuite acceptable en litres par heure;

S : longueur de conduite mise à l'essai, en mètres;

D : valeur du diamètre nominal de la conduite, en millimètres;

P : pression dans la conduite durant l'essai, en kilopascals [850 kPa, voir BNQ 1809-300 article 11.2.3.1 b)].

Pour les conduites en PVC-U, la quantité d'eau à ajouter doit être inférieure à la valeur de fuite acceptable calculée selon les exigences de la formule suivante :

$$L = \frac{ND\sqrt{P}}{130400}$$

Où

L : valeur de fuite acceptable en litres par heure;

N : nombre de joints dans la conduite, y compris les joints des accessoires et les joints aux extrémités de la conduite

(exemple de calcul: pour une conduite d'une longueur de 100m qui ne contient aucun accessoire et dont la distance moyenne entre les joints est de 4,0 m, le nombre de joints est de 26, soit 1 de plus que le résultat de la division de la longueur de la conduite par la distance moyenne entre les joints, exprimé à l'aide d'un nombre arrondi au nombre entier le plus près;
pour une vanne ou un coude, on compte 2 joints, et pour un té, on compte 3 joints);

D : valeur du diamètre nominal de la conduite, en millimètres;

P : pression dans la conduite durant l'essai, en kilopascals [850 kPa, voir BNQ 1809-300 article 11.2.3.1 b)].

Pour les conduites en béton à cylindre d'acier, la quantité d'eau à ajouter doit être inférieure à la valeur de fuite acceptable calculée selon les exigences de la formule suivante :

$$L = \frac{D}{l \cdot 24}$$

Où

L : valeur de fuite acceptable en litres par heure;

D : valeur du diamètre nominal de la conduite, en millimètres;

l : longueur de la conduite, en kilomètres.

Lorsque la fuite est, dans une section donnée, non conforme aux exigences mentionnées précédemment, l'entrepreneur doit détecter et corriger cette fuite à ses frais. Il doit refaire l'essai à ses frais jusqu'à ce que les résultats soient conformes. La correction apportée à l'ouvrage doit être acceptée par écrit par l'ingénieur surveillant.

Les pièces défectueuses doivent être remplacées par des pièces neuves.

Pour faire toute réparation, les sellettes de branchement sont interdites.

Toute fuite détectable doit être corrigée (réparée) par l'entrepreneur, une si sa valeur est inférieure aux valeurs de fuite acceptables.

Pour la réception provisoire des travaux (voir formulaire 1809-900/H dans le document NQ 1809-900-IV), ces essais d'étanchéité doivent être faits sous la responsabilité de l'entrepreneur, qui doit les coordonner et qui doit alors fournir la collaboration nécessaire à la réalisation de tous les essais.

Tous les résultats des essais, incluant les résultats non conformes, doivent être consignés dans un rapport produit et signés par l'ingénieur ou l'ingénieure de la firme spécialisée. Ce rapport doit être soumis par l'entrepreneur à l'ingénieur surveillant pour être visé et il est exigé pour la réception provisoire des travaux.

Si les résultats des essais sont non conformes, les exigences stipulées dans l'article 4.12 intitulé « Travaux défectueux » du document NQ 1809-900-II s'appliquent.

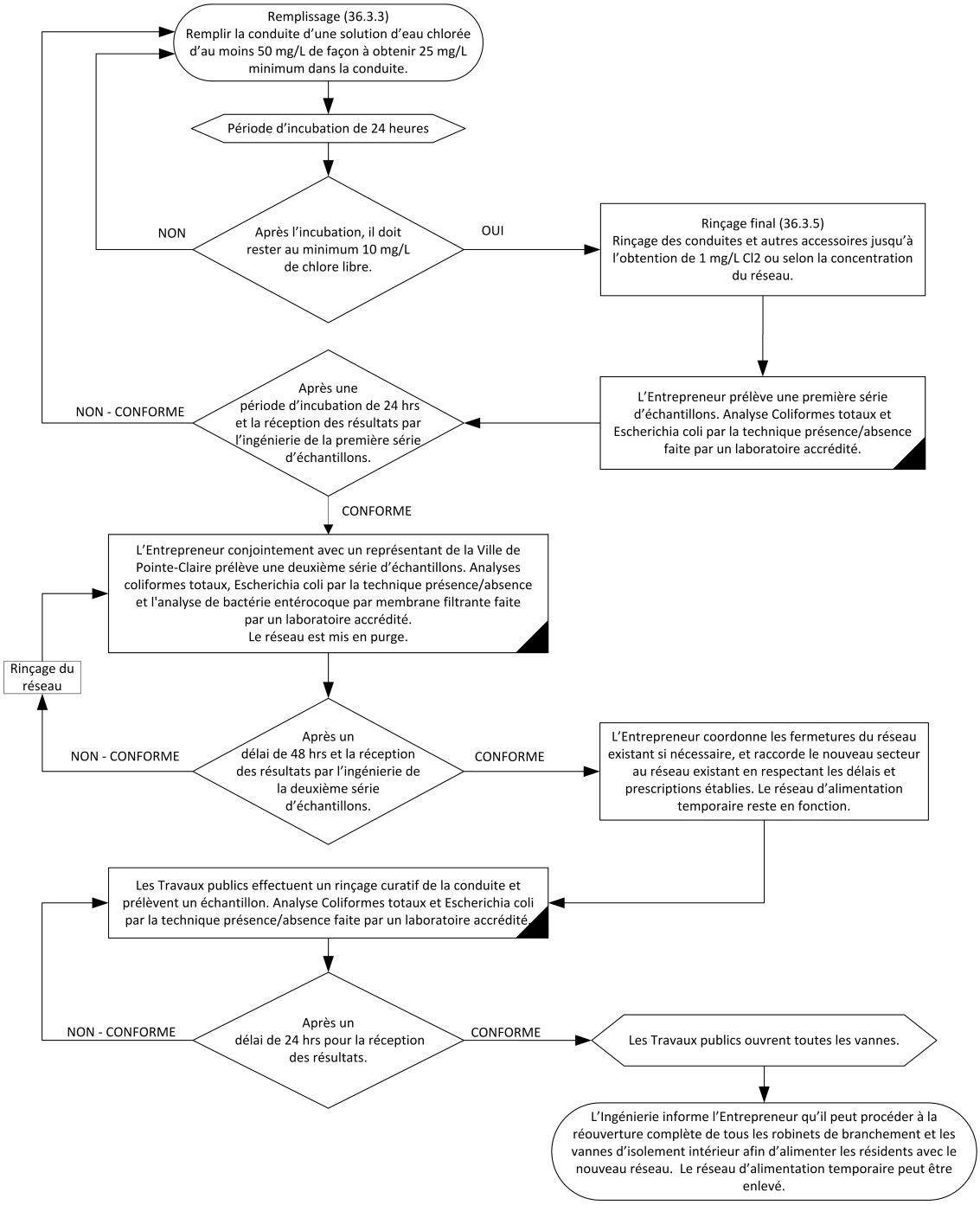
36.3 DÉSINFECTION

36.3.1 GÉNÉRALITÉS

Une fois les résultats des essais d'étanchéité acceptés et avant la mise en service, l'Adjudicataire doit désinfecter les conduites d'eau potable et, s'il y a lieu, leurs branchements jusqu'à la ligne de propriété, ainsi que tous les accessoires du réseau incluant les poteaux d'incendies et/ou autres accessoires existants qui n'ont pas été remplacés. Tel qu'indiqué au tableau suivant et aux articles 36.3.2 à 36.3.6.

Procédure de désinfection du réseau de distribution d'eau potable

Applicable pour la mise en service d'une nouvelle conduite, la réparation d'une conduite dépressurisée



36.3.2 PREMIER RINÇAGE

Une première étape de la désinfection consiste à changer le volume total d'eau contenu dans la conduite. Ce premier rinçage doit être fait à la pression du réseau environnant toute en maintenant dans ce réseau une pression résiduelle minimale de 275kPa et en utilisant un système de raccordement temporaire à la satisfaction du Donneur d'ordre. Afin d'assurer un rinçage adéquat, la purge en fin de réseau devra avoir un minimum de 50 mm.

36.3.3 REMPLISSAGE

Par la suite, l'Adjudicataire doit remplir la conduite d'une solution d'eau chlorée dont la concentration est d'au moins à 50 mg/l (50 ppm) de chlore libre. Les quantités nécessaires pour obtenir cette concentration sont indiquées dans le tableau suivant :

Quantité minimale de chlore nécessaire par 100m de conduite pour obtenir une solution ayant une concentration de 50 mg/l

Diamètre nominal de la conduite mm	Solution de chlore 1 % litre
50	1,0
75	2,2
100	3,9
150	8,9
200	16
250	25
300	36
350*	50
400	65
450*	82
500*	101
600*	146
750*	228
900*	328
1050*	446
1200*	583

* Ces valeurs ont été obtenues à partir de valeurs du tableau 4 de la norme ANSI/AWWA C651 (voir annexe R).

NOTES :
1) Le poids de chlore à 100 % exprimé en grammes, est obtenu en multipliant par un facteur 10 le volume,

en litres, de la solution de chlore à 1%.

2) Puisqu'il faut purger les bornes d'incendie afin d'assurer que la solution chlorée a pénétré tout le réseau, la quantité de chlore injectée doit être supérieure à celle qui est calculée à l'aide du tableau

36.3.4 DÉSINFECTION

L'Adjudicataire doit s'assurer que la solution d'eau chlorée d'une concentration de 50 mg/l (50 ppm) pénètre chaque conduite et dans chaque accessoire du réseau. Pour ce faire, les vannes et les bornes d'incendie doivent être ouvertes quelques minutes. Au début de la période d'incubation du chlore qui est d'une durée de 24 heures, l'Adjudicataire doit vérifier à l'aide d'un analyseur de chlore que la concentration en chlore libre est d'une valeur minimale de 25 mg/l (25 ppm) dans toutes les conduites et dans tous les accessoires du réseau.

Si la température de l'eau chlorée est inférieure à 5ºC, la période de chloration doit être d'une durée minimale de 48 heures.

A la fin de cette période d'incubation du chlore de 24 heures, l'Adjudicataire doit vérifier la concentration en chlore libre à l'aide d'un analyseur de chlore. Cette concentration doit avoir une valeur minimale de 10mg/l (10ppm); si cette valeur n'est pas atteinte, l'essai de désinfection du réseau doit être repris aux frais de l'Adjudicataire.

Lorsqu'une conduite d'eau potable a été souillée (eau sale, sable, sol, débris ou toute autre matière) durant les travaux de pose, un deuxième prélèvement d'échantillons doit être fait 16 heures après le premier prélèvement. Si les analyses ne respectent pas les exigences du présent article, la désinfection doit être reprise aux frais de l'Adjudicataire.

36.3.5 RINÇAGE FINAL

Lorsque l'essai de désinfection est jugé conforme, l'Adjudicataire doit faire le rinçage final de chaque conduite d'eau potable et de chaque accessoire du réseau, comme cela est décrit plus haut, jusqu'à ce que la concentration de chlore y soit inférieure à 1 mg/1 (1 ppm), mesurée avec un analyseur de chlore.

Lorsque le rinçage final est terminé et conforme aux exigences du paragraphe précédent, une première série d'échantillons d'eau d'un volume suffisant doit être prélevée tous les 150 m de conduite désinfectée pour être analysée.

On doit ensuite attendre pendant un délai minimal de 24 heures, période durant laquelle l'eau doit demeurer stagnante. Après cette période de 24 heures, une deuxième série d'échantillons d'eau d'un volume suffisant doit être prélevée tous les 150 m de conduite désinfectée pour être analysée.

36.3.6 RÉSULTATS NON-CONFORMES ET PÉNALITÉS

Dans le cas d'une non-conformité suite à la première tentative de désinfection, l'Adjudicataire devra assumer les coûts relatifs à l'utilisation de l'eau pour toute nouvelle tentative. Le taux en vigueur au Donneur d'ordre de Pointe-Claire sera utilisé pour le calcul de la pénalité.

36.3.7 ACCEPTATION

En utilisant la technique présence/absence, la désinfection de la conduite d'eau potable est acceptée, lorsque l'analyse faite par le laboratoire accrédité des échantillons prélevés ne révèle la présence d'aucune bactérie coliforme totale et d'aucune bactérie Escherichia coli dans 100 ml d'eau. De plus, les échantillons doivent être exempts de bactérie entérocoque dans 100 ml d'eau, cette analyse sera effectuée par membrane filtrante.

Tous les résultats des essais incluant les essais non conformes doivent être consignés dans un rapport produit et signé par le chimiste du laboratoire accrédité. Ce rapport doit être transmis au Donneur d'ordre aux fins de son acceptation et est exigé pour l'acceptation provisoire des travaux. Ces essais et rapports sont aux frais du Donneur d'ordre.

Si les essais révèlent que l'eau provenant des conduites est non conforme, la désinfection doit être reprise par l'Adjudicataire à ses frais, et les analyses du laboratoire doivent être reprises par le Donneur d'ordre aux frais de l'Adjudicataire.

37 TEST DE CONDUCTIVITÉ ÉLECTRIQUE

À la fin des travaux, l'Adjudicataire doit attester au Donneur d'ordre que la conductivité électrique est assurée tout le long de la conduite d'eau potable ainsi installée. Dans le cas d'une conduite de PVC, l'Adjudicataire doit assurer la conductivité électrique sur le fil de détection. Pour ce faire, l'Adjudicataire doit s'adjoindre une firme spécialisée dans ce domaine et fournir les résultats des tests au Donneur d'ordre.

Dans tous les cas, lorsque la conductivité n'est pas assurée, l'Adjudicataire doit réparer, à ses frais, les défectuosités et reprendre les essais jusqu'à ce que le tout soit conforme aux résultats désirés.

C. REMPLISSAGE

38 REMPLISSAGE ET COMPACTAGE

Les exigences du *Cahier des charges techniques pour les conduites d'égouts* s'appliquent également aux conduites d'eau potable.

39 ENTRETIEN DE LA TRANCHÉE REMBLAYÉE

La surface du remplissage devra être amenée et maintenue au niveau de la rue existante ou du terrain avoisinant s'il n'y a pas de rue.

L'Adjudicataire devra maintenir en bon état (tant pour les piétons que pour la circulation automobile) la surface de la tranchée remplie, jusqu'à l'acceptation provisoire des travaux. Il restera responsable des accidents ou dommages causés par tout affaissement ou par le mauvais entretien des lieux.

40 TRANCHÉE DANS UNE CHAUSSÉE EXISTANTE

Si la chaussée a un revêtement d'asphalte (sur fondation en pierre), de gravier, de béton, de pavés de béton, etc., l'Adjudicataire remplira sa tranchée de la façon indiquée au *Cahier des charges techniques pour les conduites d'égouts*.

IV. CONSTRUCTION DES CHAMBRES DE VANNE

41 QUANTITÉ ET EMPLACEMENT DES CHAMBRES DE VANNE

L'Adjudicataire construira les chambres de vanne suivant le croquis fourni ou le modèle indiqué dans les documents de soumission. Il les construira à l'endroit, à l'alignement et à l'élévation désignés par le Donneur d'ordre ou montrés sur les plans. Le Donneur d'ordre aura toute discrétion pour en augmenter ou diminuer le nombre ainsi que pour en changer l'emplacement.

42 EXCAVATION ET INSTALLATION - CHAMBRES DE VANNE

L'Adjudicataire devra faire l'excavation nécessaire à la construction des chambres de vanne, de compteurs ou d'évents suivant les plans fournis par le Donneur d'ordre ainsi que la construction d'assises.

L'installation, les raccordements (passage de conduites), les ajustements finaux, etc. relatifs aux chambres de vannes préfabriquées en béton doivent s'effectuer de la même façon que les regards d'égouts en béton, tel que spécifié au *Cahier des charges techniques pour les conduites d'égouts*.

43 ASSISE DE LA CHAMBRE DE VANNE

Lorsque le Donneur d'ordre jugera que le sol n'est pas suffisamment solide à l'emplacement de la chambre de vanne, l'Adjudicataire devra le consolider par un lit de pierre concassée bien compactée.

L'épaisseur de l'assise doit correspondre à l'approfondissement exigé au *Cahier des charges techniques pour les conduites d'égouts*.

44 REMPLISSAGE

Lorsque les conduites d'eau potable et la pose de la chambre de vanne auront été acceptées par le Donneur d'ordre, l'Adjudicataire pourra remplir la tranchée.

Les exigences du *Cahier des charges techniques pour les conduites d'égouts* s'appliquent au remplissage autour des chambres de vanne.

45 PROPRETÉ DES CHAMBRES DE VANNE

Pendant la construction et jusqu'à l'acceptation provisoire des travaux de pose des chambres de vanne, l'Adjudicataire devra garder ces dernières et les conduites d'eau potable propres et libres de toute obstruction.

46 CHAMBRE DE VANNE DANS UNE CHAUSSÉE

Les exigences du *Cahier des charges techniques pour les conduites d'égouts* s'appliquent également aux conduites d'eau potable.

47 PARTICULARITÉS

Les chambres de vanne préfabriquées en béton armé doivent respecter les exigences de la norme NQ 2622-420 et doivent être de type B. Elles doivent être munies, entre leurs éléments, de joints d'étanchéité constitués d'un caoutchouc conforme aux exigences soit de l'annexe A de la norme NQ 2622-420, soit de la norme ASTM C 443M (dessin normatif 16).

Les exigences du *Cahier des charges techniques pour les conduites d'égouts* s'appliquent également aux conduites d'eau potable.

Les joints d'étanchéité utilisés pour les joints de raccordement de conduites à des chambres de vanne doivent être constitués d'un caoutchouc conforme aux exigences soit de l'annexe B de la norme NQ 2622-420, soit de la norme ASTM C 923M.

V. RÉSEAU D'ALIMENTATION TEMPORAIRE EN EAU POTABLE

48 GÉNÉRALITÉS

Les mêmes spécifications des articles du présent Cahier des charges techniques s'appliquent aussi au réseau d'alimentation temporaire en eau potable.

L'alimentation en eau potable et pour protection incendie doit être maintenue en tout temps avec, si nécessaire, la fourniture et l'installation de tuyaux temporaires pour le raccordement aux propriétés privées, aux rues latérales et aux bornes d'incendie, pour une installation complète et à la satisfaction du Donneur d'ordre.

Ces installations temporaires d'alimentation en eau potable doivent fournir un débit suffisant pour les besoins domestiques des usagers résidentiels, ainsi que pour les besoins domestiques et la protection incendie des habitations multifamiliales et des édifices commerciaux, industriels, institutionnels et autres. Pour ladite protection incendie, l'Adjudicataire installera des bornes d'incendie temporaires tel que décrit à l'article 10 du présent Cahier des charges techniques, sauf pour l'enfouissement et la bride de rupture à la colonne.

49 PROGRAMME DE TRAVAIL

La mise en place du réseau d'alimentation temporaire en eau potable se fera conformément aux points suivants :

- Présentation et acceptation par le Donneur d'ordre du programme de travail soumis. Un plan d'installation doit indiquer les étapes de travail, les points de raccordement au réseau existant ainsi que tous les accessoires à utiliser sur le réseau d'alimentation temporaire en eau potable. Le plan d'installation doit indiquer, pour chacun des branchements, le moyen de raccordement au réseau d'alimentation temporaire en eau potable.

- Distribution d'un avis bilingue, préalablement soumis et accepté par le Donneur d'ordre, à chacun des bâtiments affectés par les travaux. Cet avis doit stipuler que le réseau temporaire doit servir à un usage domestique seulement, ou domestique et incendie selon le cas, et qu'en cas de problème, la firme responsable peut être rejointe, 24 heures sur 24, en composant le numéro de téléphone indiqué.

- Le programme de travail fourni par l'Adjudicataire doit inclure les plans signés et scellés par un Ingénieur. Lorsqu'il y a une modification à apporter aux plans du réseau d'aqueduc temporaire, les plans doivent être signés et scellés par un Ingénieur et resoumis au Donneur d'ordre.

50 MISE EN PLACE DU RÉSEAU

50.1 GÉNÉRALITÉS

Le réseau d'alimentation temporaire eau potable doit pouvoir être isolé du réseau existant au moyen de vannes et de dispositifs antirefoulement à doubles clapets à chacun des points de raccordement. De plus un système de purge devra être installé de chaque côté de ces doubles clapets.

Une section de conduite principale du réseau d'alimentation temporaire, dont le diamètre est inférieur à 150 mm, ne pourra pas avoir une longueur excédant 300 m. Pour les conduites principales et pour les conduites de branchement, en période de gel, une isolation thermique doit être incluse dans le prix unitaire de soumission. L'Adjudicataire doit faire le raccordement du réseau d'alimentation temporaire au réseau existant au moins à deux points différents aux poteaux d'incendie spécifiés par le Donneur d'ordre. Avant de boucler le réseau, l'Adjudicataire devra avoir complété le rinçage et la désinfection. La vanne d'isolement de la borne d'incendie source doit obligatoirement être en position fermée lors de la pose du rehausseur. Si la borne d'incendie source n'est pas équipée d'une vanne d'isolement, l'Adjudicataire devra en installer une selon l'article au bordereau. Une vérification de l'étanchéité doit s'effectuer comme suit :

- Évacuer l'air du réseau d'alimentation temporaire;
- Appliquer la pression maximale de service du réseau du Donneur d'ordre, à l'aide d'un réducteur de pression si cela est nécessaire. Si la pression du réseau existant est supérieure à 480 kPa, un réducteur de pression peut être exigé;
- Inspecter tous les joints et les branchements afin de détecter toute fuite anormale sous pression, autre que le suintement ou le dégouttement;
- Réparer, s'il y a lieu, toute fuite anormale sous pression qui a été décelée.
- Lorsque le réseau est en opération et qu'un bris survient, l'Adjudicataire doit prendre toutes les mesures pour en faire la réparation aussitôt qu'il en est avisé. De plus, il devra faire parvenir un avis d'ébullition préventif selon le formulaire fourni par le Donneur d'ordre, à tous les utilisateurs du réseau temporaire.

L'Adjudicataire doit installer des vannes sur le réseau d'aqueduc temporaire afin que des sections de ce dernier soient isolables. La distance maximale entre chaque vanne sera de 300 mètres. Chaque section de l'aqueduc temporaire devra pouvoir être échantillonnée. De plus, l'adjudicataire doit installer un système de purge sur le réseau d'alimentation temporaire à un intervalle maximal de 150 m. Chaque purge doit être opérationnelle en tout temps. Pour chaque système de purge, il doit installer un double clapet anti retour (2 clapets simples en série ne sont pas acceptés) entre la conduite de purge et le réseau d'alimentation temporaire, afin d'éviter toute succion dans le réseau d'alimentation temporaire. Pour une conduite principale de plus de 75 mm les purges devront avoir un diamètre minimum de 25 mm et dans le cas d'une conduite principale de 75 mm et moins, les purges devront avoir un diamètre minimum de 19 mm. Dans tous les cas, une sortie de 25 mm devra être disponible à la fin de chaque section de l'aqueduc temporaire. Une seule purge est permise par sortie sur l'aqueduc temporaire. L'écoulement du système de purge ne doit nuire, en aucun temps, aux usagers particuliers (résidentiels ou autres). Lorsque la conduite de purge est installée dans un regard ou puisard, elle doit y pénétrer de 300 mm maximum et y être fixée.

50.2 USAGE DOMESTIQUE

La conduite principale (diamètre minimal de 50 mm) doit être soit en caoutchouc soit en thermoplastique rigide. Les conduites de raccordement (minimal 12,5 mm de diamètre) doivent être de qualité alimentaire et approuvées FDA (Food and Drug Administration). Ces conduites devront être installées en bordure de la rue, derrière le trottoir autant que possible, et de chaque côté de la rue. La longueur des conduites de raccordement devra être minimale afin d'éviter de l'eau stagnante dans les tuyaux. L'installation des bornes d'incendie temporaires est requise et doit être conforme aux installations existantes.

50.3 USAGE DOMESTIQUE ET PROTECTION INCENDIE

La conduite principale (150 mm de diamètre minimal) et les conduites de raccordement (mêmes diamètres que les raccordements existants) doivent être de qualité alimentaire et approuvées par le FDA (Food and Drug Administration). Ces conduites devront être installées en bordure de la rue, derrière le trottoir autant que possible, et de chaque côté de la rue. La longueur des conduites de raccordement devra être minimale afin d'éviter de l'eau stagnante dans les tuyaux. L'installation des bornes d'incendie temporaires est requise et doit être conforme aux installations existantes.

50.4 MISE EN PLACE POUR LES DEUX USAGES

L'Adjudicataire doit, de plus, installer à chaque borne d'incendie utilisé pour raccorder le réseau temporaire, un rehausseur (té à bride 150 x 150 x 150 mm, une vanne de 150 mm, une vanne clapet anti retour, et un réduit de 150 x 65 mm, si requis).

Le boyau de distribution aux riverains résidentiels sera de 12,5 mm en thermoplastique flexible avec une vanne d'arrêt au raccordement de la conduite principale temporaire.

Pour séparer l'usage domestique et la protection incendie lorsqu'il s'agit d'habitations multifamiliales ou d'édifices commerciaux, industriels ou institutionnels, chaque conduite domestique et chaque conduite de protection incendie devra avoir sa propre conduite de raccordement avec le diamètre requis.

Tous les raccords et accessoires doivent être en bronze, en acier inoxydable ou en matériau thermoplastique rigide; conformes aux exigences soit de la norme NQ3624-027, soit de la norme NQ 3624-250, soit de la norme ANSI/NSF14, et conformes aux exigences d'innocuité avec l'eau potable spécifiées dans la norme NQ 3660-950.

L'Adjudicataire devra installer la borne d'incendie comme spécifié aux articles du présent Cahier des charges techniques qui s'appliquent, sauf pour l'enfouissement et la bride de rupture qui ne sont plus requis. Ils doivent être maintenus en place à l'aide de supports de protection en béton solidement ancrés.

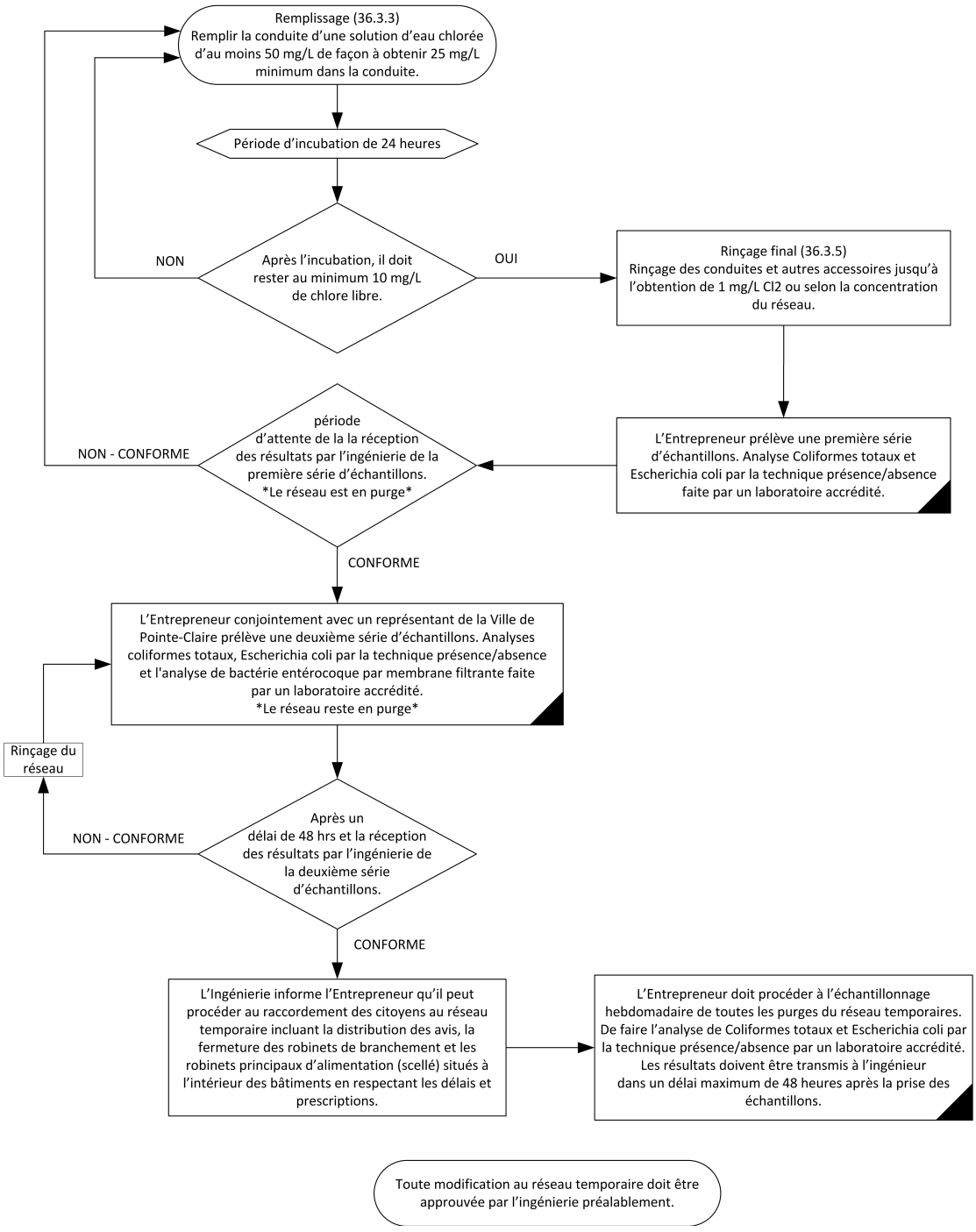
51 DÉSINFECTION ET ESSAI DU RÉSEAU TEMPORAIRE D'EAU POTABLE

Une fois que l'installation du réseau temporaire et ses branchements sont terminés, une désinfection et une purge dudit réseau temporaire doivent être effectuées, tel qu'indiqué au tableau suivant; des échantillons d'eau doivent être prélevés par les représentants de la Ville de Pointe-Claire et analysés par un laboratoire accrédité. L'Adjudicataire devra désinfecter et purger pendant un minimum de 15 minutes chacune des entrées de services.

Si les résultats sont non conformes, l'Adjudicataire doit reprendre le procédé de désinfection pour rendre l'eau conforme aux normes relatives à la qualité de l'eau potable. Les robinets ne peuvent être ouverts que lorsque le Donneur d'ordre certifie que l'eau est conforme aux exigences.

Procédure de désinfection du réseau d'alimentation temporaire en eau potable

Applicable pour la mise en service du réseau d'alimentation temporaire en eau potable



Procédure de désinfection des conduites temporaires d'eau potable

52 FERMETURE ET OUVERTURE DES ENTRÉES DE SERVICE

Tous les robinets de branchement d'un tronçon sont localisés par le Donneur d'ordre et leur état est vérifié avant que ledit tronçon soit remis à l'Adjudicataire.

L'Adjudicataire ferme les robinets de branchement, à moins d'indications contraires.

L'Adjudicataire doit fermer lui-même les robinets principaux d'alimentation situés à l'intérieur des bâtiments. De plus, il doit installer un scellé sur lesdits robinets afin qu'ils ne puissent pas être ouverts. C'est l'Adjudicataire, également, qui doit enlever le scellé et ouvrir ces mêmes robinets. Ces travaux doivent être coordonnés avec la fermeture et l'ouverture des robinets de branchement.

De même, après que le Donneur d'ordre a accepté la qualité de l'eau, l'Adjudicataire procède à l'ouverture des robinets d'alimentation extérieurs des maisons.

53 INFORMATIONS AUX RIVERAINS

L'Adjudicataire doit informer par écrit les riverains touchés par l'arrêt du service d'eau potable. Ces textes doivent avoir été soumis préalablement à l'acceptation du Donneur d'ordre. Tous les textes doivent être bilingues (français et anglais).

L'Adjudicataire doit informer les citoyens, au moins quarante-huit (48) heures avant le raccordement des branchements, de la nature des travaux et des dates prévues pour le début et la fin probable desdits travaux. Toutefois, c'est le Donneur d'ordre qui avisera les citoyens que les travaux sont terminés.

Le contenu de l'avis aux usagers doit comprendre :

- Son raccordement à un réseau d'alimentation temporaire en eau potable;
- Les procédures et les règles de sécurité pour l'utilisation de l'eau potable en fonction de la période de l'année;
- Les principes de raccordement des branchements;
- Les dates (dans le format entièrement numérique dans l'ordre année [avec quatre chiffres]-mois-jour) probables du début et de la fin des travaux;
- Une interdiction d'arrosage pendant la période des travaux;

- #Le fait qu'un représentant de l'Adjudicataire dûment identifié peut être appelé à intervenir dans les bâtiments, si cela est nécessaire, avec l'assentiment du propriétaire afin de fermer le robinet à l'intérieur.

Cet avis doit également fournir un numéro de téléphone accessible en cas d'urgence jour et nuit, sept jours par semaine.

VI. DIVERS

54 PÉRIODE DE GARANTIE

La période de garantie prendra fin avec l'acceptation définitive des ouvrages de construction des conduites d'eau potable qui se fera un an après l'acceptation provisoire. Pendant cette période l'Adjudicataire demeurera seul responsable de tout dommage ou défectuosité des ouvrages.

Préparé par :

2024-02-01

2024-02-01

Deven Palanisamy, ing.

Vérifié par :

2024-02-01

Yi Yin, ing. M.Ing., PMP

VILLE DE

POINTE-CLAIRE

DEVIS

CAHIER DES CHARGES TECHNIQUES POUR LA RÉHABILITATION STRUCTURALE DE CONDUITE D'EAU POTABLE

Édition Janvier 2024
(Remplace toutes les éditions précédentes)

TABLE DES MATIÈRES

I. Généralités 4
1. Étendue de l'entreprise 4
2. Codes et normes de référence 4
3. Définitions 4
3.1 Service ou branchement d'eau 4
3.2 Robinet de branchement 5
3.3 Robinet de branchement intérieur 5
3.4 Robinet de jardin 5
3.5 Section privée d'un service d'eau 5
3.6 Section publique d'un service d'eau 5
4. Documents à fournir avec la soumission 5
II. Exécution des travaux 6
5. Étendue des travaux 6
6. Horaire de travail 7
7. Distribution d'avis aux citoyens 7
8. Réseau d'alimentation temporaire en eau potable avec protection incendie 7
9. Excavation des puits d'accès, des puits d'insertion et des tranchées 8
10. Ouverture et fermeture des vannes 8
11. Pose de conduites d'eau potable 9
12. Nettoyage de la conduite à réhabiliter 9
13. Fourniture et pose sans tranchée d'une gaine structurale pour une conduite d'eau potable 10
13.1 Exigences techniques 10
13.2 Étanchéité des conduites avec gaine 10
13.3 Étanchéité des services d'eau 11
13.4 REMISE EN OPÉRATION DES SERVICES D'EAU 12
14. Inspection télévisée 12
14.1 Équipement 13
14.2 Conditions d'opération 14
15. Désinfection des conduites gainées 14

III. Installation de la conduite d'eau 15
16. Fourniture et pose des bornes d'incendie 15
17. Fourniture et chambres de vanne préfabriquées en béton armé 15
18. Fourniture et pose de vannes 15
19. Fourniture et pose des services d'eau 15
20. Fourniture et pose d'accessoires de tuyauterie 16
21. Désinfection et raccordements 16
22. Assise, enrobage et remblayage 16
23. Réfection permanente des coupes 16
24. Essais de performance et analyse de la conduite à réhabiliter 16

I. GÉNÉRALITÉS

1. ÉTENDUE DE L'ENTREPRISE

Le terme étendue de l'entreprise indique que la présente entreprise est assujettie aux clauses des documents contractuels.

L'Adjudicataire devra fournir tous les matériaux, la main-d'œuvre, la supervision et les équipements nécessaires pour réhabiliter les conduites d'eau potable, incluant l'installation d'un réseau de distribution en eau potable temporaire et tous les travaux connexes s'y rattachant et nécessaires à la réalisation complète des travaux.

2. CODES ET NORMES DE RÉFÉRENCE

L'Adjudicataire doit réaliser ses travaux conformément aux versions les plus récentes, sans s'y limiter, du Cahier des charges et devis généraux, de la norme NQ 1809-400-III, de la norme ASTM F1216 et de la norme ASTM F1743. Les exigences qui suivent s'ajoutent aux exigences de ces normes. En cas de contradiction, la norme la plus restrictive s'applique. Toute référence à une norme dans le texte réfère à la version la plus récente de cette norme.

La méthode et les matériaux soumis par l'Adjudicataire doivent être conformes aux exigences des agences de normalisation reconnue en Amérique du Nord, telles qu'ASTM, AWWA, ACNOR, NSF, BNQ, etc.

3. DÉFINITIONS

Les définitions suivantes s'ajoutent à celles de la norme NQ 1809-400-III. Partout où les termes définis ci-dessous sont rencontrés dans le présent document, ils ont la signification suivante, à moins que le contexte ne comporte une signification différente.

3.1 SERVICE OU BRANCHEMENT D'EAU

Le terme *Service ou branchement d'eau*, désigne un tuyau acheminant de l'eau potable à l'intérieur d'un bâtiment.

3.2 ROBINET DE BRANCHEMENT

Le terme *Robinet de branchement*, désigne un dispositif installé sur la section publique d'un branchement d'eau et qui sert à interrompre l'alimentation en eau.

3.3 ROBINET DE BRANCHEMENT INTÉRIEUR

Le terme *Robinet de branchement intérieur*, désigne un dispositif installé à l'intérieur d'un bâtiment et qui sert à interrompre l'alimentation en eau.

3.4 ROBINET DE JARDIN

Le terme *Robinet de jardin*, désigne un dispositif installé sur le mur extérieur d'un bâtiment et qui sert à utiliser l'eau à l'extérieur.

3.5 SECTION PRIVÉE D'UN SERVICE D'EAU

Le terme *Section privée d'un service d'eau*, désigne la section d'un service d'eau qui s'étend au-delà de l'emprise de la rue, sur la propriété privée.

3.6 SECTION PUBLIQUE D'UN SERVICE D'EAU

Le terme *Section publique d'un service d'eau*, désigne la section d'un service d'eau comprise entre une conduite d'eau et l'emprise de la rue.

4. DOCUMENTS À FOURNIR AVEC LA SOUMISSION

L'Adjudicataire doit fournir tous les documents exigés à la norme NQ 1809-400, parties I et III. Les documents suivants doivent obligatoirement être fournis avec la soumission :

- La description de la technologie, de la résine, de la chemise et des produits utilisés;
- Les étapes de préparation de la gaine;
- Les étapes et les paramètres d'installation et de réticulation de la gaine;
- Le certificat de conformité à la norme NQ 3660-950;
- Les résultats des essais de résistance aux produits chimiques;

- La méthode de prélèvement au chantier;
- La méthode d'installation et les instructions pour faire un branchement sur une conduite réhabilitée;
- Les paramètres de mise en œuvre (température, pression, durée, etc.) utilisés lors des essais de conformité à la norme NSF 61;
- Les paramètres de mise en œuvre (température, pression, durée, etc.) et la procédure de réouverture des branchements.

L'Adjudicataire doit aussi fournir, avec sa soumission, tous les documents suivants :

- Les résultats (certificats d'analyse) des différents essais réalisés sur la gaine afin de vérifier sa conformité aux exigences demandées dans le présent cahier des charges;
- Le détail des calculs de conception de la gaine;
- Un certificat attestant que le produit (l'ensemble des composantes) qui sera utilisé est reconnu par le Bureau de normalisation du Québec et répond aux exigences de la norme BNQ 3660-950 "Plastiques – innocuité des matières plastiques et des enduits en contact avec l'eau potable".

II. EXÉCUTION DES TRAVAUX

5. ÉTENDUE DES TRAVAUX

Les travaux de réhabilitation se résument à une réhabilitation structurale de conduites existantes par chemisage sans tranchée.

Les principaux travaux suivants, sans s'y limiter, s'ajoutent aux travaux décrits à la norme NQ 1809-400-III et sont à effectuer en vertu du présent contrat :

- L'installation de bouchons et de systèmes de purges sur l'aqueduc existant (incluant l'excavation et l'évacuation des déblais, si nécessaire)
- Le remplacement des robinets de branchement;
- L'excavation des puits d'accès et des puits d'insertion;
- Le support et la protection des services d'utilités publiques;
- Le nettoyage par méthode d'alésage;

- La réparation des bas-fonds, des services et des branchements jugés non conformes par le Donneur d'ordre;
- Le remplacement de la tuyauterie existante au puits d'accès;
- La fourniture et pose de chambres de vanne préfabriquées en béton armé;
- La fourniture et la pose de boîtes de vannes incluant la vanne;
- La fourniture et la pose de services d'eau;
- Le raccordement aux conduites existantes;
- Le remblayage, la reconstruction permanente des pavages et trottoirs et la réfection de coupes;
- Les essais de performance et l'analyse du tronçon.

6. HORAIRE DE TRAVAIL

L'Adjudicataire doit obligatoirement se conformer aux horaires de travail imposés par le Donneur d'ordre, soit du lundi au vendredi, de 7h à 17h. Toutes les demandes d'exception devront être faites par écrit au Donneur d'ordre au minimum 24 heures à l'avance et l'Adjudicataire ne pourra procéder avant d'avoir reçu l'acceptation écrite du Donneur d'ordre.

7. DISTRIBUTION D'AVIS AUX CITOYENS

Tous les avis écrits distribués aux citoyens doivent être bilingues (français et anglais).

8. RÉSEAU D'ALIMENTATION TEMPORAIRE EN EAU POTABLE AVEC PROTECTION INCENDIE

Les travaux d'installation et de démantèlement du réseau d'alimentation temporaire en eau potable doivent s'effectuer en conformité au *Cahier des charges techniques pour les conduites d'eau potable – Réseau d'alimentation temporaire en eau potable*.

9. EXCAVATION DES PUITS D'ACCÈS, DES PUITS D'INSERTION ET DES TRANCHÉES

Les travaux d'excavation doivent s'effectuer en conformité avec le *Cahier des charges techniques pour les conduites d'égouts*. Les excavations seront de superficie minimale et n'excéderont pas plus de dix (10) mètres carrés. Tous les puits doivent être étançonnés afin de réduire leurs dimensions.

Des puits d'accès doivent être prévus pour le remplacement de toutes les pièces spéciales (té, coude, croix, etc.), de toutes les vannes et de toutes les bornes d'incendie. Ces puits d'accès peuvent être utilisés comme puits d'insertion.

L'Adjudicataire détermine l'emplacement des puits requis pour l'insertion de la gaine, et des puits d'accès pour les fins précitées. Les coûts reliés à l'aménagement de ces puits doivent être inclus aux prix unitaire soumis pour la réhabilitation de la conduite. L'Adjudicataire transmet le plan de localisation de tous les puits qu'il compte utiliser au Donneur d'ordre lors de la rencontre de démarrage du projet.

L'Adjudicataire doit signaler et protéger ses excavations pour assurer la protection des travailleurs et du public.

L'Adjudicataire doit disposer des matériaux d'excavation en conformité de la réglementation du ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte aux Changements Climatiques.

10. OUVERTURE ET FERMETURE DES VANNES

Dans tous les cas où l'ouverture et la fermeture des vannes sont requises, l'Adjudicataire doit aviser le Donneur d'ordre par écrit au moins 48 heures à l'avance.

Se référer à l'article 36.1 du *Cahier des charges techniques pour les conduites d'eau potable* pour la manipulation des vannes et bornes d'incendies existants.

11. POSE DE CONDUITES D'EAU POTABLE

Il peut être nécessaire de poser des sections de conduites d'eau potable pour des raisons techniques ou économiques, par exemple : la présence d'obstacles, de coudes non montrés aux plans, le flambage de la gaine avant la cuisson complète, etc. Les coûts de fourniture et de pose de conduites d'eau potable sont remboursables uniquement si le flambage est consécutif à un défaut attribuable au Donneur d'ordre. Dans tous les autres cas, les coûts de remplacement sont entièrement assumés par l'Adjudicataire.

La fourniture et la pose de conduites d'eau potable se font en conformité avec le *Cahier des charges techniques pour les conduites d'eau potable*. Les conduites d'eau potable doivent être en fonte ductile.

Lors de toute pose de conduite d'eau potable, l'Adjudicataire doit maintenir la conductivité électrique tel que stipulé au dessin normatif 14.

12. NETTOYAGE DE LA CONDUITE À RÉHABILITER

L'Adjudicataire doit procéder à l'enlèvement complet des dépôts calcaires et autres matières accumulés sur les parois internes de la conduite d'eau potable, ainsi que tout corps étranger pouvant nuire aux opérations d'inspection télévisée et de réhabilitation, ainsi qu'à l'adhérence de la gaine.

Le nettoyage des conduites s'effectue par une méthode d'alésage adaptée aux circonstances. Cette méthode doit être soumise à l'acceptation du Donneur d'ordre. Lors des travaux, si la méthode préconisée endommage la conduite au point de nuire aux travaux de réhabilitation, l'Adjudicataire doit apporter tous les correctifs nécessaires à la satisfaction du Donneur d'ordre.

Si les travaux sont jugés insatisfaisants, l'Adjudicataire doit reprendre le nettoyage à ses frais à la satisfaction du Donneur d'ordre dans les délais fixés par celui-ci. Aucun frais supplémentaire ne sera accepté pour une reprise du nettoyage d'une conduite.

13. FOURNITURE ET POSE SANS TRANCHÉE D'UNE GAINE STRUCTURALE POUR UNE CONDUITE D'EAU POTABLE

13.1 EXIGENCES TECHNIQUES

Le calcul de l'épaisseur de la conduite doit répondre aux exigences minimales techniques fixées par la norme ASTM F1216 en tenant compte des contraintes suivantes :

- Le diamètre intérieur, une fois réhabilité, ne devra pas être inférieur à 95% du diamètre de la conduite originale;

- Le calcul de l'épaisseur devra tenir compte d'une conduite d'accueil complètement détériorée avec une pression de service de 700 kPa, une pression hydrostatique externe de 20 kPa, une colonne de sol de 2,0 mètres au-dessus de la couronne de la conduite et des charges mortes et vives auxquelles la nouvelle conduite sera soumise;

- Les différentes valeurs caractéristiques du produit, utilisées pour les fins du calcul d'épaisseur de la gaine, doivent être obtenues par des essais conformes aux normes référées spécifiées à la norme ASTM F-1216.

Le produit, dans son état final, doit présenter une surface dure et lisse. Il doit être non corrosif, étanche et adhérer parfaitement à la paroi intérieure de la conduite d'eau potable. Sa vie utile doit être supérieure à 50 ans. Il doit également permettre d'utiliser les outils conventionnels (machines B-101 et A-3 de Mueller-Canada avec les mèches pour fonte ductile avec enduit intérieur de béton) pour raccorder de nouveaux arrêts de corporation sans en affecter son intégrité, sa composition et son adhérence. Le facteur de rugosité (coefficient d'Hazen-Williams) du produit fini en contact avec l'eau doit être égal ou supérieur à 120.

13.2 ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITES AVEC GAINE

L'Adjudicataire doit procéder au nettoyage de la conduite gainée avant sa remise en service et avant d'effectuer tous les tests d'étanchéités.

L'Adjudicataire doit procéder aux tests d'étanchéité des sections de conduites d'eau nouvellement installées et réhabilitées conformément aux exigences des normes NQ 1809-400-III et ASTM F1216.

Les essais d'étanchéité sont effectués sur la conduite après les travaux de gainage, mais avant le perçage des entrées de service. L'Adjudicataire doit avoir au chantier les matériaux, la main-d'œuvre et les équipements qui sont nécessaires pour effectuer tous les travaux correctifs requis et/ou exigés par le Donneur d'ordre.

Si une perte d'eau supérieure à la limite permise est détectée, l'Adjudicataire doit effectuer un essai de dépistage pour localiser la fuite sur la conduite réhabilitée et doit ensuite procéder aux correctifs nécessaires pour réparer la fuite. Dans ce cas, aucun frais supplémentaire ne pourra être réclamé par l'Adjudicataire pour la réalisation des essais et des travaux correctifs.

13.3 ÉTANCHÉITÉ DES SERVICES D'EAU

Lorsque spécifié dans les documents contractuels, l'Adjudicataire doit procéder à l'essai d'étanchéité sur les raccordements de services d'eau.

Suite aux essais d'étanchéité des conduites gainées, comme d'écrit à la section 13.2. L'Adjudicataire procède au perçage des entrées de service indiquées par le Donneur d'ordre sans effectuer le raccordement au réseau existant (en opération).

Le remplissage de la conduite d'eau réhabilitée et sa mise sous pression est alors effectué jusqu'aux robinets de branchement qui demeurent fermés. Les bâtiments sont alors encore alimentés par le réseau d'alimentation temporaire. Les pressions sont celles spécifiées.

L'Adjudicataire procède ensuite à l'essai d'étanchéité à une pression constante comme indiqué à la norme ASTM F1216. Si une fuite supérieure à la limite permise est détectée, l'Adjudicataire doit effectuer un essai de dépistage de fuites par corrélation acoustique afin de détecter les fuites sur les accessoires, les tuyaux de fonte nouvellement installés et sur les sections des branchements d'eau qui sont situés entre la conduite principale et les robinets de branchement.

Si la fuite provient de la pose d'un accessoire neuf ou d'un tuyau installé dans le cadre du présent contrat, l'Adjudicataire doit faire les corrections sans frais supplémentaires et à la satisfaction du Donneur d'ordre.

L'Adjudicataire doit mesurer le débit sur un robinet intérieur ou sur le robinet de jardin de chaque bâtiment affecté par les travaux. La mesure de débit doit être prise avant et après les travaux au même robinet et à la même heure.

Toute erreur commise par l'Adjudicataire lors de la remise en opération des services devra être corrigée sans frais supplémentaires et à la satisfaction du Donneur d'ordre.

13.4 REMISE EN OPÉRATION DES SERVICES D'EAU

L'Adjudicataire est responsable de la localisation et de la remise en opération de tous les raccordements.

La remise en opération de tous les raccordements doit se faire sans excavation à moins d'indication contraire sur les plans du devis. Ces raccordements sont alors remplacés.

L'Adjudicataire doit s'assurer de percer ou de découper la conduite réhabilitée à l'emplacement exact des raccordements. L'ouverture doit être circulaire et de diamètre égal au diamètre intérieur du raccordement. Ces travaux doivent être exécutés sous la supervision d'une caméra opérée de l'extérieur du puits d'insertion afin d'assurer une exécution conforme aux exigences du présent cahier des charges et à la satisfaction du Donneur d'ordre. L'enregistrement doit être remis au Donneur d'ordre.

Tous les services d'eau (domestiques et gicleurs) doivent être en service avant le démantèlement du réseau temporaire.

14. INSPECTION TÉLÉVISÉE

L'Adjudicataire doit réaliser deux inspections télévisées, soit entre les opérations de nettoyage et les opérations de gainage de la conduite et lors du perçage de la conduite vis-à-vis des services d'eau. Dans tous les cas, l'Adjudicataire doit avertir le Donneur d'ordre 24h à l'avance de la tenue des inspections télévisées. Dans tous les cas, les inspections télévisées doivent être enregistrées et les enregistrements remis au Donneur d'ordre à la fin de chaque journée durant lesquelles les inspections ont été réalisées.

Lors des inspections télévisées réalisées entre les travaux de nettoyage et les opérations de gainage de la conduite, les travaux de nettoyage et d'inspection seront repris tant et aussi

longtemps que des dépôts ou autres matières ou corps étrangers sont présents sur la paroi de la conduite, et jusqu'à la satisfaction du Donneur d'ordre. L'enregistrement final sera remis au Donneur d'ordre.

L'inspection réalisée lors du perçage de la gaine vis-à-vis des services d'eau permet de vérifier la qualité des travaux de gainage.

14.1 ÉQUIPEMENT

Les équipements utilisés pour effectuer l'inspection télévisée de la conduite d'eau potable doivent être opérés de la surface.

- Une caméra vidéo spécialement conçue pour les inspections dans les conduites d'eau potable de petit diamètre. La caméra est étanche avec un éclairage permettant de rendre une image claire sur toute la périphérie de la conduite et sur une distance minimale de deux mètres;
- La hauteur des supports de la caméra doit être ajustable afin de maintenir l'axe central de la conduite tout au long de la capture vidéo pour ainsi éviter toute distorsion de l'image;
- Un système de traction de la caméra autotractée ou avec câble d'acier et treuil dimensionnés pour lesquels ils sont destinés;
- Un récepteur d'images (moniteur vidéo) de type industriel et un appareil à enregistrement numérique;
- La caméra, le récepteur d'images et les autres composantes du système vidéo doivent produire une image et un enregistrement clair et précis. Les enregistrements doivent permettre de bien distinguer les différents éléments rencontrés dans la conduite d'eau potable. La qualité et la définition de l'image fournies par les appareils du chantier doivent être à la satisfaction du Donneur d'ordre;
- Un odomètre mesurant le déplacement de la caméra et calibré dans le système international (SI), doit être accessible de la surface pour fins de vérification;
- L'inscription de l'odomètre doit apparaître en tout temps sur l'image et l'enregistrement;
- Un dispositif permettant l'enregistrement visuel des différents repères ou observations;
- Un ventilateur ou tout autre dispositif permettant d'éliminer la vapeur lors de la capture de l'image ou de l'enregistrement.

14.2 CONDITIONS D'OPÉRATION

Au départ de la section, les informations suivantes, sous forme de tableau, doivent être enregistrées clairement et visiblement sur l'image enregistrée. Ces informations sont : le numéro de contrat, le nom du Donneur d'ordre, le nom de la rue, la localisation de l'inspection, les numéros des puits d'accès indiqués sur le plan préparé par l'Adjudicataire, le diamètre, le sens de déplacement de la caméra et la date d'inspection.

L'Adjudicataire doit s'assurer que l'odomètre est remis précisément à zéro (0) à chaque puits d'accès, afin de bien localiser les raccordements et les problèmes rencontrés. Il doit déplacer la caméra de façon uniforme entre chaque arrêt. La vitesse ne doit jamais être supérieure à neuf (9) mètres par minute.

Si une pause est requise pour quelques raisons que ce soit, l'Adjudicataire doit s'assurer que la remise en marche de l'enregistrement s'effectue au même endroit et chaînage précédant la pause. Il doit enregistrer l'inspection télévisée sur toute la longueur de la conduite à restaurer.

Chaque branchement ou chaque accessoire doit être localisé. Une fiche doit être remplie pour chaque section inspectée. Ces fiches doivent être remises au Donneur d'ordre à la fin de chaque journée d'inspection.

15. DÉSINFECTION DES CONDUITES GAINÉES

La désinfection des conduites gainées doit s'effectuer en conformité de l'article 36.3 du *Cahier des charges techniques pour les conduites d'eau potable.*

III. INSTALLATION DE LA CONDUITE D'EAU

16. FOURNITURE ET POSE DES BORNES D'INCENDIE

La fourniture et la pose des bornes d'incendie se font selon l'article 10 du *Cahier des charges techniques pour les conduites d'eau potable*.

17. FOURNITURE ET CHAMBRES DE VANNE PRÉFABRIQUÉES EN BÉTON ARMÉ

La fourniture et la pose des chambres de vanne préfabriquées en béton armé pour la conduite d'eau secondaire se font en conformité avec la section « Construction des chambres de vanne » du *Cahier des charges techniques pour les conduites d'eau potable*.

18. FOURNITURE ET POSE DE VANNES

La fourniture et la pose des vannes doivent s'effectuer en conformité du *Cahier des charges techniques pour les conduites d'eau potable*.

19. FOURNITURE ET POSE DES SERVICES D'EAU

Lorsqu'indiqué au plan ou sur demande du Donneur d'ordre, l'Adjudicataire doit fournir et poser tout service d'eau en conformité avec l'article 11 du *Cahier des charges techniques pour les conduites d'eau potable*. Les coûts de ces travaux sont payés en fonction des prix indiqués à l'article "Fourniture et pose des services d'eau" du bordereau des prix.

Dans le cas où l'Adjudicataire bouche ou brise un service d'eau lors des travaux, l'Adjudicataire doit remplacer, à ses frais, le service d'eau à la satisfaction du Donneur d'ordre et remettre les lieux en état.

Partout où les branchements de service d'eau sont enfouis à moins de 2,0 m (6,6 pieds) sous le niveau du sol, l'Adjudicataire doit installer un isolant thermique rigide en styrofoam HI-40 de 50 mm d'épaisseur et de 600 mm de largeur selon la méthode de « U » inversée.

20. FOURNITURE ET POSE D'ACCESSOIRES DE TUYAUTERIE

La fourniture et la pose d'accessoires de tuyauterie tels les pièces courtes, les tés, les croix, les réducteurs, les manchons et autres se font en conformité du *Cahier des charges techniques pour les conduites d'eau potable*. Les nouvelles sections de conduites d'eau sont raccordées aux conduites existantes à l'aide de manchons en fonte avec collets de retenus. Lors de toute réparation, l'Adjudicataire devra maintenir la conductivité électrique tel que stipulé au dessin normatif 14.

21. DÉSINFECTION ET RACCORDEMENTS

La désinfection doit s'effectuer en conformité de l'article 36.3 du *Cahier des charges techniques pour les conduites d'eau potable.*

22. ASSISE, ENROBAGE ET REMBLAYAGE

L'assise, enrobage, et remblayage devront s'effectuer en conformité avec le *Cahier des charges techniques pour les conduites d'eau potable.*

23. RÉFECTION PERMANENTE DES COUPES

L'Adjudicataire doit faire la remise en état de tous les lieux où il a pratiqué des coupes pour la construction des ouvrages du contrat : gazon, trottoir, pavage, etc. en conformité du *Cahier des charges techniques pour les chaussées flexibles*, *le Cahier des charges techniques pour les trottoirs, bordures, et caniveaux* et le *Cahier des charges techniques* pour les travaux d'aménagement paysager et en inclure le coût aux articles appropriés du bordereau des prix.

24. ESSAIS DE PERFORMANCE ET ANALYSE DE LA CONDUITE À RÉHABILITER

L'Adjudicataire doit fournir une évaluation de chaque conduite réhabilitée avant l'acceptation provisoire des travaux. Le rapport d'évaluation doit fournir une analyse de rendement hydraulique contenant les données pertinentes (pression de service, état structural, essai débit-pression, étanchéité) avant et après les travaux de réhabilitation. Les mesures de débit effectuées sur les robinets intérieurs ou les robinets de jardin de chaque bâtiment avant et après les travaux

sont également présentées. Tous les certificats d'analyses et les rapports des données et résultats doivent être annexés au rapport d'évaluation.

Des analyses d'évaluation de la capacité de la conduite à l'aide d'essais d'écoulement aux bornes d'incendie (test débit-pression) doivent être réalisées avant et après tous les travaux.

L'Adjudicataire doit inclure le coût de toutes les analyses demandées aux articles appropriés du bordereau des prix.

Préparé par :

2024-02-01

Deven Palanisamy, ing.

2024-02-01

Vérifié par :

2024-02-01

Yi Yin, ing. M.Ing., PMP

VILLE DE POINTE-CLAIRE

Cahier des charges techniques – Chaussées

Objet

Le présent Cahier des charges techniques spécifie les clauses techniques qui régissent la construction d'une chaussée, de son drainage et de son revêtement flexible

TABLE DES MATIÈRES

1 OBJET 1
2 DOMAINE D'APPLICATION 1
3 RÉFÉRENCES NORMATIVES 2
4 DÉFINITIONS 3
5 EXCAVATION ET PRÉPARATION DE L'INFRASTRUCTURE 5
5.1 Généralités 5
5.1.1 Protection des services existants 5
5.1.2 Maintien des accès aux bâtiments ou terrains riverains aux travaux 5
5.1.3 Passerelles d'accès 5
5.1.4 Présence de signaleurs lors des travaux 5
5.2 Matériaux 6
5.2.1 Matériau de classe B 6
5.3 Mise en œuvre 6
5.3.1 Traits de scie 6
5.3.2 Enlèvement de l'enrobé existant* 7
5.3.3 Enlèvement des matériaux granulaires et des sols existants 7
5.3.4 Transition avec les fondations de chaussées existantes 8
5.3.5 Préparation de l'infrastructure 8
5.4 Essais et critères d'acceptation 9
5.4.1 Essai de portance 9
6 SUPPLÉMENT POUR EXCAVATION DE PREMIÈRE CLASSE 10
6.1 Mise en œuvre 10
7 MAUVAIS TERRAIN 11
7.1 Matériaux 11
7.1.1 Pierre nette 10-20 11
7.1.2 Géotextile 11
7.2 Mise en œuvre 11
7.2.1 Excavation et remplissage dans le cadre des travaux de préparation de l'infrastructure 11
8 DRAIN DE FONDATION 12
8.1 Matériaux 12
8.1.1 Pierre nette 10-20 12
8.1.2 Géotextile 12
8.1.3 Drain de fondation 12
8.1.4 Produit d'étanchéité 12
8.2 Mise en œuvre 13
8.2.1 Excavation de la tranchée 13
8.2.2 Remplissage de la tranchée 13
8.2.3 Raccordement des drains 13
9 GÉOTEXTILE 14
9.1 Matériaux 14

9.1.1 Géotextile 14
9.2 Prélèvement, livraison et manipulation des matériaux et essais 14
9.3 Mise en œuvre 14
9.3.1 Largeur des rouleaux et joint longitudinaux 14
9.3.2 Joints transversaux et courbes 15
10 SOUS-FONDATION 16
10.1 Généralités 16
10.2 Matériaux 16
10.2.1 Matériau de classe B 16
10.2.2 Matériau recyclé 16
10.2.3 MG-56 16
10.3 Prélèvement, livraison et manipulation des matériaux et essais 17
10.3.1 Attestation de conformité et échantillons des matériaux 17
10.4 Mise en œuvre 17
10.4.1 Étalement des matériaux 17
10.4.2 Nivellement et compactage 17
10.4.3 Teneur en eau optimale 18
10.4.4 Tolérances en élévation 19
10.4.5 Entretien et précaution à prendre contre la contamination granulométrique 19
10.5 Essais et critères d'acceptation 19
10.5.1 Essai de portance 19
10.5.2 Calcul d'un lot 20
10.5.3 Contrôle de la granulométrie et calcul du prix révisé d'un lot déficient 20
10.5.4 Contrôle du compactage et calcul du prix révisé d'un lot déficient 21
10.5.5 Révisions cumulatives des prix unitaires d'un lot 21
10.5.6 Recours de l'Adjudicataire 22
11 FONDATION 23
11.1 Généralités 23
11.2 Matériaux 23
11.2.1 MG-20 23
11.3 Prélèvement, livraison et manipulation des matériaux et essais 23
11.3.1 Attestation de conformité et échantillons des matériaux 23
11.4 Mise en œuvre 24
11.4.1 Étalement des matériaux 24
11.4.2 Nivellement et compactage 24
11.4.3 Teneur en eau optimale 24
11.4.4 Tolérances en élévation et nivellement fin 25
11.4.5 Entretien et précaution à prendre contre la contamination granulométrique 25
11.5 Essais et critères d'acceptation 25
11.5.1 Essai de portance 25
11.5.2 Calcul d'un lot 26
11.5.3 Contrôle de la granulométrie et calcul du prix révisé d'un lot déficient 26
11.5.4 Contrôle du compactage et calcul du prix révisé d'un lot déficient 27
11.5.5 Révisions cumulatives des prix unitaires d'un lot 27
11.5.6 Recours de l'Adjudicataire 28

12 SECTIONS DE SERVICES EXISTANTS À AJUSTER OU REMPLACER AU NIVEAU PROPOSÉ 29
12.1 Généralités 29
12.2 Matériaux 29
12.2.1 Anneaux de nivellement en caoutchouc 29
12.2.2 Anneaux de nivellement en béton 29
12.2.3 Garniture d'étanchéité en butyle 29
12.2.4 Produit d'étanchéité à base de polyuréthane 29
12.3 Prélèvement, livraison et manipulation des matériaux et essais 30
12.3.1 Manipulation des éléments en béton 30
12.4 Mise en œuvre 30
12.4.1 Éléments existants à enlever 30
12.4.2 Nouveaux éléments à mettre en place 30
13 ACCESSOIRES EN FONTE À REMPLACER 31
13.1 Généralités 31
13.2 Matériaux 31
13.2.1 Ensembles de cadres ajustables en fonte pour regards ou puisards 31
13.2.2 Cadres standards en fonte pour regards 31
13.2.3 Têtes de bouches à clé 31
13.3 Mise en œuvre 31
14 ENROBÉ BITUMINEUX 32
14.1 Généralités 32
14.2 Matériaux 32
14.2.1 Types d'enrobés et de bitumes 32
14.2.2 Calculs de composition de mélange 34
14.3 Prélèvement, livraison et manipulation des matériaux et essais 34
14.3.1 Attestation de conformité et échantillons des matériaux 34
14.3.2 Transport du mélange 35
14.4 Mise en œuvre 35
14.4.1 Inspection et préparation des surfaces 35
14.4.2 Mise en place des enrobés bitumineux 35
14.4.3 Nettoyage des outils 36
14.4.4 Finisseurs 36
14.4.5 Compacteurs 36
14.4.6 Visibilité de la surface finie 36
14.4.7 Ajustement des services 36
14.4.8 Compactage 37
14.4.9 Joints transversaux 37
14.4.10 Joints longitudinaux 38
14.4.11 Réfection de coupe dans le pavage (rapiéçage) 39
14.4.12 Travaux par temps froids 39
14.4.13 Travaux d'enrobés étalés sur plusieurs années 39
14.4.14 Ajustement du prix du bitume 40
14.4.15 Chanfreins en asphalte 41
14.4.16 Chanfreins temporaires 42

14.4.17 Enlèvement des chanfreins....42
14.5 Essais et critères d'acceptation....43
14.5.1 Surfaces finies défectueuses....43
14.5.2 Calcul d'un lot....43
14.5.3 Contrôle des caractéristiques de l'enrobé bitumineux et calcul du prix révisé d'un lot....43
14.5.4 Contrôle de la granulométrie de l'enrobé bitumineux et calcul du prix révisé d'un lot....44
14.5.5 Contrôle de la compacité de l'enrobé bitumineux et calcul du prix révisé d'un lot....45
14.5.6 Contrôle de l'épaisseur de l'enrobé bitumineux et calcul du prix révisé d'un lot....46
14.5.7 Révisions cumulatives des prix unitaires d'un lot....47
14.5.8 Recours de l'Adjudicataire: caractéristiques de l'enrobé (teneur en bitume et en particules fines....47
14.5.9 Recours de l'Adjudicataire: compacité et épaisseur de l'enrobé....48

15 LIANT D'ACCROCHAGE....49

15.1 Généralités....49
15.2 Matériaux....49
15.2.1 Liant d'accrochage....49
15.3 Mise en œuvre....49
15.3.1 Épandeuse d'émulsion....49
15.3.2 Taux d'application....49
15.3.3 Préparation de la surface avant épandage....50
15.3.4 Épandage....50

16 ADHÉSIF À CHAUD À BASE ASPHALTIQUE....51

16.1 Généralités....51
16.2 Matériaux....51
16.2.1 Adhésif à chaud à base asphaltique....51
16.3 Prélèvement, livraison et manipulation des matériaux et essais....51
16.3.1 Caractéristiques de fonte du produit et spécifications du fondoir....51
16.4 Mise en œuvre....52
16.4.1 Caractéristiques de mise en œuvre....52
16.5 Essais et critères d'acceptation....53
16.5.1 Essais sur les adhésifs....53

17 RUBAN ADHÉSIF À BASE DE BITUME MODIFIÉ AUX POLYMÈRES....54

17.1 Généralités....54
17.2 Matériaux....54
17.2.1 Ruban adhésif à base de bitume modifié aux polymères....54
17.2.2 Liant d'accrochage d'apprêt....54
17.3 Mise en œuvre....55
17.3.1 Caractéristiques de mise en œuvre....55

18 MARQUAGE....56

18.1 Généralités....56

18.2 Matériaux 56
18.2.1 Peintures alkyde 56
18.2.2 Peintures époxy 56
18.2.3 Peintures M.M.A. 56
18.2.4 Microbilles de verre 56
18.3 Mise en œuvre 56
18.3.1 Licences 56
18.3.2 Taux d'application 57
18.3.3 Peintures à utiliser 57
18.3.4 Travaux sans plans de marquage 58
18.3.5 Travaux avec plans de marquage 58
18.3.6 Réservoirs et applicateurs 58
18.3.7 Mesures minimales pour l'application de la peinture 58
18.4 Essais et critères d'acceptation 59
18.4.1 Vérifications par le Donneur d'ordre 59

1 OBJET

Le présent Cahier des charges spécifie les clauses techniques qui régissent la construction d'une chaussée, de son drainage et de son revêtement flexible.

2 DOMAINE D'APPLICATION

Le présent Cahier des charges s'applique à des ouvrages d'excavation de chaussées existantes et à la mise en place de nouvelles chaussées ou ouvrages connexes. Parmi ceux-ci, on retrouve notamment les pistes cyclables, les entrées charretières et les stationnements revêtus.

Sans s'y limiter, il régit:

- L'excavation requise pour mettre une nouvelle chaussée en place;
- La mise en place d'un système de drainage de chaussée;
- La mise en place d'une nouvelle chaussée;
- L'ajustement de structures de béton ou d'accessoires de fonte;
- Le revêtement de surface en enrobés bitumineux.

3 RÉFÉRENCES NORMATIVES

Les différents ouvrages listés ici-bas doivent être consultés conjointement au présent Cahier des charges et doivent être considérés comme des compléments du présent Cahier. Les exigences du présent Cahier ont priorité sur les ouvrages listés ici-bas en cas de contradiction.

En cas de contradiction entre les ouvrages listés ici-bas, l'ouvrage le plus restrictif s'applique. Toute référence à une norme dans le texte réfère à la version la plus récente de cette norme.

Ville de Pointe-Claire

- Autres cahiers des charges techniques de la Ville de Pointe-Claire

MELCCFP

- Lignes directrices relatives à la gestion de béton, de brique et d'asphalte issus des travaux de construction et de démolition et des résidus du secteur de la pierre de taille
- Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés

Transports Québec

- Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures Routières, Construction et réparation
- Ouvrages routiers – Tomes I à VIII Construction routière
- Recueil des méthodes d'essai LC

Bureau de normalisation du Québec

- BNQ 2560-114 Matériaux
- BNQ 2560-600 Matériaux recyclés
- BNQ 3624-110 Drains
- BNQ 7009-910 Protocole de certification
- BNQ 2501-255 Teneur en eau optimale pour essais de masse volumique

American Society of Testing and Materials

ASTM C174 / C174M – 17 Standard Test Method for Measuring Thickness of Concrete Elements Using Drilled Concrete Cores

4 DÉFINITIONS

Dans le présent Cahier des charges, les termes « pavage », « enrobé bitumineux », « enrobé », « asphalte » « ou béton bitumineux sont considérés comme étant équivalent.

Pour les besoins du présent cahier des charges techniques, les termes suivants sont ainsi définis:

- **terrain naturel,** le terrain naturel désigne la surface de tous les éléments existants dans la zone où il s'étend. Il peut également désigner l'élévation d'un point situé sur cette surface.

- **terrain fini,** le terrain fini désigne la surface de tous les éléments proposés ou finaux dans la zone où il s'étend. Il peut également désigner l'élévation d'un point situé sur cette surface.

- **centre ligne proposé,** le centre ligne proposé désigne une ligne qui se retrouve au centre d'une chaussée proposée qui sert à l'implantation des profils transversaux proposés. Un emplacement longitudinal sur cette ligne se décline selon un chaînage établi arbitrairement à l'avance.

- **profil longitudinal proposé,** le profil longitudinal proposé désigne une ligne créée où le centre ligne proposée intercepte le terrain fini. L'adjectif existant plutôt que proposé peut être utilisé en substituant le terrain naturel au terrain fini à la définition.

- **profil transversal proposé,** le profil transversal proposé désigne une ligne créée où une ligne perpendiculaire au centre ligne intercepte le terrain fini. L'adjectif existant plutôt que proposé peut être utilisé en substituant le terrain naturel au terrain fini à la définition.

- **infrastructure,** l'infrastructure désigne une surface sur laquelle est déposée une structure proposée, comme entre autre, une chaussée, un trottoir ou la terre de culture d'une zone engazonnée.

- **limite d'infrastructure,** la limite d'infrastructure désigne une ligne créée où une vue en élévation intercepte l'infrastructure. Elle peut également désigner l'élévation de l'infrastructure à un point donné.

- **mauvais terrain,** un mauvais terrain désigne un sol de faible capacité portante du sol au niveau d'un fond d'excavation sur laquelle les matériaux d'assises des conduites et des structures seront installés.

- **service,** un service désigne un élément que permet d'accéder, d'inspecter ou de manipuler des conduites souterraines.

- **accessoire en fonte de rue,** un accessoire en fonte de rue désigne la partie d'un service qui est en fonte et qui sert d'accès au service. On définit ici les accessoires qui se retrouvent dans une surface en enrobé, en excluant les têtes de bouche à clé.

- **accessoire en fonte hors chaussée,** toujours en excluant les têtes de bouches à clé, on définit ici les accessoires de fonte qui ne se retrouvent pas dans une surface pavée comme dans un trottoir, une dalle de béton, une surface gazonnée, etc.

- **tête de bouche à clé,** une tête de bouche à clé désigne la partie supérieure d'une bouche à clé qui contient le couvercle qui permet d'opérer une vanne.

5 EXCAVATION ET PRÉPARATION DE L'INFRASTRUCTURE

5.1 GÉNÉRALITÉS

5.1.1 Protection des services existants

Avant de procéder aux travaux suivants, l'Adjudicataire doit obligatoirement recouvrir tous les cadres de puisard susceptibles d'être en contact avec des déblais du chantier à l'aide d'un géotextile. Ce géotextile doit être installé entre le cadre et la grille afin de filtrer l'eau de ruissellement.

5.1.2 Maintien des accès aux bâtiments ou terrains riverains aux travaux

L'Adjudicataire doit adopter les dispositions nécessaires afin de maintenir des accès tels que décrits au Cahier des charges techniques de gestion de la circulation.

5.1.3 Passerelles d'accès

L'Adjudicataire doit prévoir la fourniture et la mise en place de passerelles en bois spécialement conçue afin de permettre aux piétons de franchir un trottoir ou une bordure en cours de construction (excavé, coffré ou dont la cure n'est pas achevée). Ces passerelles doivent être placées en quantité suffisante pour ne pas pénaliser les usagers de la rue. Afin d'accommoder des besoins d'une personne à mobilité réduite, selon les besoins, l'Adjudicataire pourrait être tenu de fournir une ou des passerelles d'au moins 1,5m de large et de fournir une ou des passerelles avec un garde-de-corps. La mise en place des passerelles doit faire en sorte qu'elles sont appuyées fermement des deux côtés de l'obstacle à franchir.

5.1.4 Présence de signaleurs lors des travaux

L'Adjudicataire doit prévoir la présence de signaleurs lors des travaux. Les signaleurs doivent respecter les exigences du Cahier des charges techniques de gestion de la circulation. Le nombre de signaleurs à prévoir est spécifié aux différents documents contractuels.

5.2 MATÉRIAUX

5.2.1 Matériau de classe B

Un matériau de classe B est un matériau granulaire qui provient d'une source non commerciale. Pour les besoins du présent Cahier des charges, cette définition est amendée en ce sens:

- De composition minérale;
- De teneur en eau suffisamment basse pour en permettre le compactage jusqu'à un niveau de densification jugé acceptable par le Donneur d'ordre;
- Exempt de débris de construction comme, sans s'y limiter, du béton, de l'acier, de l'asphalte, de la brique ou du bois;
- Exempt de matière organique comme, sans s'y limiter, des racines, des souches, des végétaux, du terreau de culture ou des parties d'arbres;
- Exempt de matériaux gelés ou saturés;
- Exempt de déchets ménagers;
- Exempt de blocs dont l'une des dimensions est de plus de 300mm.

5.3 MISE EN ŒUVRE

5.3.1 Traits de scie

Afin de mettre en place une nouvelle chaussée, l'Adjudicataire doit procéder en premier lieu à la coupe de l'enrobé existant. Le trait de scie doit être réalisé à 1,5m des limites des travaux indiqués aux plans, cette dernière étant l'interface entre la nouvelle chaussée à mettre en place et la chaussée existante. L'endroit où doit être placé le trait de scie est représenté au dessin 49 du CDCT – Dessins Normatifs. Dans tous les cas, les traits de scies doivent toujours être réalisés en présence du Donneur d'ordre et par conséquent, l'Adjudicataire doit aviser le Donneur d'ordre à l'avance afin que ce dernier puisse confirmer l'endroit où les traits de scie doivent être faits.

5.3.2 **Enlèvement de l'enrobé existant***

L'enrobé de la chaussée existante à refaire doit être retiré à l'intérieur de la limite des travaux. L'Adjudicataire peut procéder à l'enlèvement de l'enrobé de la façon de son choix, soit en le pulvérisant avant d'en disposer ou en le retirant en morceaux. L'Adjudicataire doit prévoir que les matériaux granulaires contenant des morceaux d'enrobé existant doivent être disposés ou réutilisés conformément aux exigences du MELCCFP. Dans le cas où certains accessoires en fonte de rue sont prévus d'être conservés par le Donneur d'ordre au chantier ou à la cour des travaux publics, le pavage collé sur ces accessoires doit aussi être retiré par l'Adjudicataire.

*L'enrobé existant enlevé selon les dispositions du présent article ne constitue pas un matériau dont la disposition par l'Adjudicataire fait l'objet d'une rémunération supplémentaire de l'Adjudicataire aux articles « Sols contaminés à charger, transporter et disposer – *critère correspondant* ».

5.3.3 **Enlèvement des matériaux granulaires et des sols existants**

L'Adjudicataire doit procéder à l'enlèvement des matériaux granulaires de fondation existants et des sols naturels existants jusqu'au niveau de l'infrastructure de la chaussée proposée. La quantité de matériaux à enlever doit être suffisante afin de permettre la mise en place des différents profils longitudinaux tout au long du profil proposé. La réutilisation sur site des matériaux ainsi enlevés doit être priorisée lorsque demandé aux documents contractuels plutôt que la disposition de ces derniers. Pour ce faire, l'Adjudicataire doit prévoir la mise en pile sur site des matériaux qui seront réutilisés lorsque requis. À cette étape, les sols naturels et les matériaux granulaires de fondation existants doivent être distingués et triés. Le tri doit amener les deux types de matériaux à être conforme à la description donnée d'un matériau de classe B du présent Cahier des charges. Sans s'y limiter, voici des éléments qui doivent être retirés des matériaux ou sols que l'on prévoit réutiliser:

- Couvert végétal et sols sous le couvert végétal sur une épaisseur de 150mm;
- Débris de construction: béton, acier, asphalte, brique, bois;
- Matière organique: racines, souches, végétaux, terreau de culture, parties d'arbres;
- Matériaux gelés, saturés ou de teneur en eau trop élevée pour en permettre le compactage jusqu'à un niveau acceptable de densification selon l'usage requis;
- Déchets ménagers;
- Blocs dont l'une des dimensions est de plus de 300mm.

L'Adjudicataire devra disposer de tous les restes de tri listés ci-haut et des matériaux et sols excédentaires conformément aux exigences du MELCCFP. Certains éléments à disposer font l'objet d'une rémunération supplémentaire de l'Adjudicataire et sont couverts à d'autres articles du présent Cahier. Ces éléments sont listés ici-bas:

- Béton[1] (« Supplément pour excavation de première classe »);
- Asphalte[2] (« Sols contaminés à charger, transporter et disposer – critère correspondant »);
- Blocs de volume d'un mètre cube ou plus (« Supplément pour excavation de première classe »);
- Roc en place (« Supplément pour excavation de première classe »);
- Matériaux ou sols contaminés (« Sols contaminés à charger, transporter et disposer – critère correspondant »).

[1] Le béton listé ici ne provient pas de l'enlèvement des bordures, trottoirs, bases de lampadaires, massifs, services, conduites ou d'une autre opération résultant du chantier. Il s'agit plutôt de morceaux de béton qui pourraient se retrouver dans les sols ou les matériaux granulaires et qu'on ne prévoyait pas à avoir à enlever dans le cadre des travaux.

[2] L'asphalte listé ici ne provient pas de l'enlèvement de l'enrobé existant ou d'une autre opération résultant du chantier. Il s'agit plutôt de morceaux d'asphalte qui pourraient se retrouver dans les sols ou les matériaux granulaires et qu'on ne prévoyait pas à avoir à enlever dans le cadre des travaux.

5.3.4 **Transition avec les fondations de chaussées existantes**

Une pente doit être prévue pour faire la transition entre les chaussées proposées et les chaussées existantes. La situation est représentée au dessin 49 du CDCT – Dessins Normatifs.

5.3.5 **Préparation de l'infrastructure**

L'Adjudicataire doit préparer l'infrastructure avant la mise en place de la nouvelle chaussée. L'Adjudicataire doit faire en sorte que le Donneur d'ordre ou que le Laboratoire du Donneur d'ordre ait accès à l'infrastructure avant de procéder à la mise en place de la nouvelle chaussée. Une inspection qualitative par le Donneur d'ordre ou son Laboratoire doit être faite sur la surface et par conséquent, l'Adjudicataire doit aviser le Donneur d'ordre 24h à l'avance afin que ce dernier ou son Laboratoire puissent procéder à cette inspection.

L'infrastructure doit être sèche, de bonne portance et être uniforme avant la mise en place de la nouvelle chaussée. Elle doit aussi être exempte, sur une profondeur de 300mm sous le niveau d'infrastructure, de blocs dont l'une des dimensions est de plus de 300mm.

Afin de corriger d'éventuels défauts de plus de 30mm par rapport au niveau requis que pourrait avoir la surface après l'excavation, cette dernière doit être scarifiée et/ou remblayée, nivelée et

compactée à l'aide d'équipements et matériaux appropriés. La surface doit aussi être correctement nivelée afin de respecter les mêmes profils longitudinaux et transversaux que le terrain fini.

L'objectif de densité à atteindre pour l'infrastructure est au moins égal à 90% de l'essai Proctor Modifié (P.M.). La compacité est déterminée au moyen d'un nucléo densimètre. Dans les cas où l'essai P.M. ne peut être effectué sur l'infrastructure, la masse volumique sèche maximale est obtenue par une planche de référence. Le Donneur d'ordre ou son Laboratoire ont l'autorité de demander à ce que l'Adjudicataire procède à un arrosage ou un compactage de la surface à l'aide d'un équipement approprié à cette fin, ou les deux, jusqu'à l'atteinte de ces objectifs.

Toute journée de travail doit se terminer avec une opération de scellement de surface.

5.4 ESSAIS ET CRITÈRES D'ACCEPTATION

5.4.1 Essai de portance

Après la préparation de l'infrastructure, l'Adjudicataire doit procéder, à la demande du Donneur d'ordre, à un essai de portance comme spécifié à l'article « Essai de portance » de la section « Terrassements » du Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures Routières, Construction et réparation de Transports Québec. Le but de l'essai est de déceler les zones de faible capacité.

Les réparations de l'infrastructure jugées nécessaires par le Donneur d'ordre à la suite de cet essai seront exécutées par l'Adjudicataire, à ses frais, comme suit:

- Scarification, nivèlement et compactage supplémentaires de l'infrastructure.

Si les corrections sur l'infrastructure ne peuvent être faites de la façon spécifiée ci-haut, l'Adjudicataire devra procéder au remplacement de l'infrastructure. Ces corrections font alors l'objet d'une rémunération supplémentaire de l'Adjudicataire et doivent être faites comme spécifié à l'article « Mauvais terrain » du présent Cahier des charges.

Contrairement au sous article « mode de paiement » de l'article « Essai de portance » mentionné ci-haut, un minimum d'un essai pour chaque 5000m^2 d'infrastructure doit être prévu par l'Adjudicataire pour l'ensemble de la chaussée. Le temps d'opération et d'utilisation du camion et équipement pour effectuer l'essai ne fait donc pas l'objet de paiement selon le tarif horaire prévu au *Recueil des tarifs de camionnage en vrac* du Ministère, majoré de 10 %.

6 SUPPLÉMENT POUR EXCAVATION DE PREMIÈRE CLASSE

6.1 MISE EN ŒUVRE

Lorsque la présence de matériaux d'excavation de première classe est en conflit avec les excavations, l'Adjudicataire doit procéder à l'enlèvement de ces matériaux. Ces matériaux sont définis à l'article 9.1.2 « Matériaux d'excavation de première classe » de la norme BNQ 1809-300.

Le mesurage du roc doit être réalisé selon les exigences de l'article 9.1.7 « Mesurage du matériau d'excavation de première classe » de la norme BNQ 1809-300.

L'Adjudicataire sera payé selon les stipulations de l'article « Supplément pour excavation de première classe » lorsqu'il est inclus au bordereau de prix

7 MAUVAIS TERRAIN

7.1 MATÉRIAUX

7.1.1 Pierre nette 10-20

Une pierre nette est un matériau granulaire dont l'ensemble des granulats sont grossiers et de dimension semblable. Pour les fins du présent article, la pierre nette devra respecter le fuseau granulométrique suivant:

Matériau granulaire	**Utilisation**	**Pourcentage de la masse passant chaque tamis,** en mm						
		28	20	14	10	5	2.5	1.25
Pierre nette 10-20	Remplacement du mauvais terrain	100	85-100	s.o.	0-20	0-5	s.o.	s.o.

7.1.2 Géotextile

Spécifié au sous article « Matériaux » de l'article « Géotextile » du présent Cahier des charges.

7.2 MISE EN ŒUVRE

7.2.1 Excavation et remplissage dans le cadre des travaux de préparation de l'infrastructure

Pour procéder à la préparation de l'infrastructure, selon la nature des sols, il est possible que du remplacement de matériaux existants doive être fait. À la suite d'une demande du Donneur d'ordre, l'Adjudicataire devra procéder à l'excavation du mauvais terrain.

Le mauvais terrain doit être excavé jusqu'à 300mm sous le niveau d'infrastructure. Suite à l'excavation, un géotextile doit être placé sur le fond et les dépressions doivent être remplies avec une pierre nette 10-20.

Une scarification et une densification supplémentaire des zones de mauvais terrain remplacées doivent être prévues.

8 DRAIN DE FONDATION

8.1 MATÉRIAUX

8.1.1 Pierre nette 10-20

Une pierre nette est un matériau granulaire dont l'ensemble des granulats sont grossiers et de dimension semblable. Pour les fins du présent article, la pierre nette devra respecter le fuseau granulométrique suivant:

Matériau granulaire	**Utilisation**	**Pourcentage de la masse passant chaque tamis**, en mm						
		28	20	14	10	5	2.5	1.25
Pierre nette 10-20	Matériau granulaire filtrant	100	85-100	s.o.	0-20	0-5	s.o.	s.o.

8.1.2 Géotextile

Spécifié à l'article « Géotextile » du présent Cahier des charges.

8.1.3 Drain de fondation

Le drain à utiliser doit être en polyéthylène de haute densité perforé de 100mm de diamètre. Ce dernier doit être conforme à norme BNQ 3624-110 ou à la norme BNQ 3624-120. Les raccords utilisés doivent aussi être conforme à ces normes. Les drains doivent être d'une catégorie de rigidité minimale de R300 pour les drains flexibles ou de R320 pour les drains rigides.

8.1.4 Produit d'étanchéité

Afin de rendre un raccordement étanche, l'Adjudicataire devra utiliser une résine de polyuréthane une seule composante activée au contact d'humidité.

8.2 MISE EN ŒUVRE

8.2.1 Excavation de la tranchée

Les tranchées de drain doivent être excavées aux extrémités transversales de la chaussée. À moins d'indication contraire aux plans ou par le Donneur d'ordre au chantier, des drains doivent être prévus longitudinalement dans toute nouvelle chaussée. Les tranchées devront avoir les dimensions minimales indiquées au dessin 48 du CDCT – Dessins Normatifs. La pente des tranchées devra suivre le profil longitudinal proposé.

8.2.2 Remplissage de la tranchée

À moins d'indication contraire aux documents contractuels, la couronne de la conduite sera 100mm plus basse que la limite d'infrastructure et sera recouverte de 100mm de pierre nette 10-20. Un géotextile enveloppera la pierre nette enrobant la conduite.

8.2.3 Raccordement des drains

Les drains seront raccordés à chaque fois qu'un puisard ou regard-puisard est rencontré. Les drains ne pourront en aucun cas être raccordés dans un puisard ou à un regard-puisard à un radier inférieur à la conduite de sortie. Les drains seront alors raccordés au regard pluvial le plus près. Les raccordements doivent être étanches. L'Adjudicataire peut procéder au raccordement soit en perçant un orifice dans la structure où est prévu le raccordement ou, lorsque possible, en s'assurant que les structures soient munies d'une garniture d'étanchéité. L'Adjudicataire doit prévoir des adaptateurs pour se raccorder aux structures de façon à obtenir un diamètre extérieur d'une conduite de PVC DR-35 de 100mm. Lorsqu'un perçage est prévu, l'Adjudicataire doit utiliser un produit d'étanchéité entre l'orifice et le drain ou le raccord de drain utilisé. Finalement, les géotextiles servant à protéger les drains doivent être attachés solidement aux adaptateurs afin qu'aucun joint non-étanche ne soient pas recouverts par les géotextiles.

9 GÉOTEXTILE

9.1 MATÉRIAUX

9.1.1 Géotextile

Le géotextile requis aux fins du présent article doit être de type III, non-tissé aiguilleté et conforme aux diverses exigences du tableau « Caractéristique physiques et mécaniques des géotextiles » de la norme MTQ 13101 – Géotextile sous les applications principales *Anticontamination de l'infrastructure* et *Séparation de deux sols de granulométrie différente*.

Les géotextiles livrés au chantier doivent être produits par un fabricant dont l'usine détient un certificat de conformité délivré par le BNQ, conformément au protocole de certification BNQ 7009-910.

9.2 PRÉLÈVEMENT, LIVRAISON ET MANIPULATION DES MATÉRIAUX ET ESSAIS

Au moins deux semaines avant le début des travaux, l'Adjudicataire doit soumettre au Donneur d'ordre une attestation de conformité émise par le fabricant du géotextile et une compilation de résultats d'essais réalisés par un laboratoire enregistré montrant que les matériaux répondent aux exigences de la présente section. La compilation doit comprendre tous les résultats des essais de caractérisation prévus à la norme MTQ 13101. Les essais doivent avoir été réalisés au cours des douze derniers mois.

9.3 MISE EN ŒUVRE

9.3.1 Largeur des rouleaux et joints longitudinaux

La largeur des rouleaux utilisés doit être suffisante pour qu'il n'y ait pas de joint longitudinal ou qu'il y en ait le moins possible. Lorsque la surface à recouvrir excède la largeur maximale des rouleaux fournis de géotextile, un joint longitudinal doit être fait. L'Adjudicataire doit observer un chevauchement minimal de 300mm de largeur des deux rouleaux de géotextile dans les joints longitudinaux. De plus, lorsqu'il est impossible d'éviter les joints, ceux-ci ne devront pas se trouver aux endroits où l'on prévoit les passages des roues les plus fréquents dans le but de prévenir la formation d'ornières et de dépressions à la surface de l'infrastructure.

L'Adjudicataire doit aviser le Donneur d'ordre au moins 24 heures à l'avance avant de procéder à la mise en place du géotextile, pour s'assurer que le Donneur d'ordre ou son Laboratoire ait procédé à l'inspection de l'infrastructure et par conséquent, qu'ils permettent la mise en place du géotextile. Le Donneur d'ordre ou son Laboratoire ont l'autorité de demander à ce qu'une section de géotextile ainsi que tout matériau de remblai par-dessus soit retiré par l'Adjudicataire dans l'éventualité où l'inspection de l'infrastructure n'ait pas été faite.

Les géotextiles doivent être déployés directement sur l'infrastructure, dans la même direction que celle préconisée lors de la mise en place ultérieure des couches granulaires de fondation. Les plis devront par la suite être soigneusement retriés et il ne doit pas y avoir de tensions de créées sur les géotextiles lors de la mise en place des remblais par-dessus. Pour ce faire, l'Adjudicataire doit utiliser des lests.

9.3.2 **Joints transversaux et courbes**

Les chevauchements aux extrémités des rouleaux devront se faire dans le sens de l'épandage du matériau granulaire de recouvrement (1er rouleau au-dessus). Les différents rouleaux devront être chevauchés sur au moins 600mm. Dans une courbe, l'Adjudicataire peut réaliser des plis chevauchés ou des empiècements chevauchés comme illustré au dessin 50 du CDCT – Dessins Normatifs.

10 SOUS-FONDATION

10.1 GÉNÉRALITÉS

La sous-fondation est l'ensemble des matériaux granulaires situés entre l'infrastructure et la fondation d'une chaussée.

10.2 MATÉRIAUX

10.2.1 **Matériau de classe B**

Spécifié au sous article « Matériaux » de l'article « Excavation et préparation de l'infrastructure » du présent Cahier des charges. Pour la sous-fondation, les matériaux de classe B doivent provenir du tri effectué de lors de l'excavation des matériaux granulaires de la chaussée existante comme spécifiée au sous article « Enlèvement des matériaux granulaires et des sols existants » de l'article « Excavation et préparation de l'infrastructure » du présent Cahier des charges.

L'Adjudicataire est responsable de démontrer la conformité granulométrique de ce matériau au exigences du fuseau du MG-56 présenté dans cet article.

10.2.2 **Matériau recyclé**

Un matériau recyclé doit être conforme à la norme BNQ 2560-600. De plus, la granulométrie du matériau doit s'inscrire dans le fuseau granulométrique du MG-56 de la norme BNQ 2560-114.
L'Adjudicataire est responsable de démontrer la conformité granulométrique de ce matériau au exigences du fuseau du MG-56 présenté dans cet article.

10.2.3 **MG-56**

Les matériaux de la sous-fondation granulaire nivelés et compactés doivent être conformes aux prescriptions de la norme BNQ 2560-114 II, le fuseau granulométrique est donné ici pour référence.

- Fuseau granulométrique de spécification: MG 56, Tableau II-1 BNQ 2560-114;
- Caractéristiques intrinsèques: Catégorie 6.

Matériau granulaire	**Utilisation**	**Pourcentage de la masse passant chaque tamis,** en mm									
		80	56	40	31.5	20	14	5	1.25	0.315	0.080

MG-56	Matériau de sous-fondation	100	82-100	s.o.	55-85	s.o.	s.o.	25-50	11-30	4-18	2-7

10.3 PRÉLÈVEMENT, LIVRAISON ET MANIPULATION DES MATÉRIAUX ET ESSAIS

10.3.1 Attestation de conformité et échantillons des matériaux

En plus des dispositions prévues au Contrat à cet effet, au moins deux semaines avant le début des travaux, l'Adjudicataire doit soumettre au Donneur d'ordre une compilation de résultats d'essais réalisés par un laboratoire indépendant montrant que les matériaux répondent aux exigences de la présente section. La compilation doit comprendre tous les résultats des essais de caractérisation prévus à la norme BNQ 2560-114. Les essais doivent avoir été réalisés au cours des douze derniers mois.

10.4 MISE EN ŒUVRE

10.4.1 Étalement des matériaux

Les matériaux granulaires devront être étalés sur les géotextiles à partir des bords du textile ou de la couche de matériau granulaire précédente déjà mise en place. La hauteur des piles de granulaire devra être limitée pour éviter la rupture des sols.

L'épaisseur maximale d'une couche est de 300mm. Lorsque la sous-fondation à mettre en place est de plus de 300mm d'épaisseur, toutes les couches de sous-fondation doivent avoir la même épaisseur.

L'étalement des matériaux doit faire en sorte qu'on ne cause pas de ségrégation des particules. L'Adjudicataire doit enlever et remplacer toute partie d'une couche dans laquelle il y a eu ségrégation des particules au cours de l'épandage.

10.4.2 Nivellement et compactage

Les couches doivent être correctement nivelées afin de respecter les mêmes profils longitudinaux et transversaux que le terrain fini. L'Adjudicataire doit profiler et compacter en alternance chacune des couches pour obtenir une sous-fondation unie, égale et uniformément compactée. Aux endroits où il est impossible d'utiliser des équipements trop grands, l'Adjudicataire doit compacter les matériaux jusqu'à l'obtention de la masse volumique requise à l'aide d'équipements préalablement approuvés par le Donneur d'ordre.

La densité à atteindre pour chacune des couches de la sous-fondation est au moins égale à 95% de l'essai Proctor Modifié (P.M.). La compacité est déterminée au moyen d'un nucléo densimètre.

Dans les cas où l'essai P.M. ne peut être effectué sur le matériau granulaire de sous-fondation, la masse volumique sèche maximale est obtenue par une planche de référence. L'Adjudicataire doit densifier séparément chacune des couches de la sous-fondation à un degré de compacité au moins égal à 98 % de la valeur maximale obtenue lors de la planche de référence. La compacité est déterminée au moyen d'un nucléo densimètre dont l'étalonnage a été vérifié. La réalisation d'une planche de référence doit respecter les points suivants:

- La planche de référence sert à déterminer le nombre de passes nécessaires pour obtenir le degré optimal de compacité requis sur le chantier et pour éviter le sur compactage. À cet effet, le terme passe d'un matériel de compactage est défini comme un passage de la machinerie de compactage;

- La planche de référence doit être construite à partir de matériaux représentatifs de ceux qui sont incorporés dans l'ouvrage. Le matériel de compactage doit être équivalent à celui utilisé lors des travaux;

- Une planche de référence doit être réalisée au début des travaux, à chaque tranche de 20 000 tonnes de matériaux granulaires incorporés dans l'ouvrage et à chaque changement de source d'approvisionnement;

- Les dimensions de la planche de référence sont d'environ 35 m par 5 m. L'épaisseur de la couche de matériaux granulaire doit être équivalente à celle stipulée pour l'ouvrage à construire. Si la planche est réalisée hors du site, la nature et la portance du sol sous-jacent doivent être représentatives de celle du chantier;

- La masse volumique sèche maximale d'un matériau de sous-fondation est définie sur la courbe de masse volumique sèche mesurée au nucléo densimètre en fonction du nombre de passes quand deux lectures consécutives donnent une augmentation de la masse volumique inférieure à 1 %;

- La teneur en eau (LC 21-201) des matériaux à compacter doit être de: MG 56: 5,0 ± 0,5 %.

10.4.3 **Teneur en eau optimale**

L'Adjudicataire doit ajouter l'eau nécessaire pendant le compactage pour obtenir la masse volumique requise. Dans le cas d'humidité trop élevée, l'Adjudicataire doit aérer le sol en le scarifiant à l'aide du matériel approprié jusqu'à ce que la teneur en eau soit revenue à un niveau optimal comme décrit à la norme BNQ 2501-255.

Si la teneur en eau des matériaux est trop faible pour obtenir le degré de compactage requis, le Donneur d'ordre ou son Laboratoire pourront exiger l'arrosage de ces matériaux jusqu'à l'obtention d'une teneur en eau correspondant à l'humidité optimale avant le commencement du compactage. L'eau ainsi ajoutée devra être distribuée uniformément à travers la couche de matériaux avant le commencement du compactage.

10.4.4 Tolérances en élévation

L'écart d'élévation admissible de la sous-fondation compactée est de ± 25mm par rapport au niveau prescrit. Un écart plus grand que 25mm entre deux couches de sous-fondation est toléré lorsque la correction est faite sur la couche de sous-fondation suivante, sauf si cela fait en sorte que cette couche soit de plus de 300mm d'épaisseur. À ce moment, l'Adjudicataire peut soit corriger la différence d'élévation sur la première couche ou diviser la couche de sous-fondation suivante en deux couches égales de moins de 300mm d'épaisseur.

10.4.5 Entretien et précaution à prendre contre la contamination granulométrique

La sous-fondation finie doit être maintenue conforme aux prescriptions de la présente section par l'Adjudicataire jusqu'à ce que la couche suivante soit appliquée. De plus, l'Adjudicataire doit prendre les mesures nécessaires afin de ne pas contaminer les surfaces finies de sous-fondation. Avant la mise en place des couches de matériaux subséquentes, l'Adjudicataire est tenu de procéder à une décontamination des surfaces.

10.5 ESSAIS ET CRITÈRES D'ACCEPTATION

10.5.1 Essai de portance

Après la mise en place des matériaux de la sous-fondation, l'Adjudicataire doit procéder, à la demande du Donneur d'ordre, à un essai de portance comme spécifié à l'article « Essai de portance » de la section « Terrassements » du Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures Routières, Construction et réparation de Transports Québec. Le but de l'essai est de déceler les zones de faible capacité.

Les réparations des couches de sous-fondations jugées nécessaires par le Donneur d'ordre à la suite de cet essai seront exécutées comme décrites dans le présent Cahier des charges par l'Adjudicataire, à ses frais. Si des corrections sur l'infrastructure s'avéraient nécessaires, ces corrections doivent être faites comme spécifié à l'article « Mauvais terrain » du présent Cahier des charges.

Contrairement au sous article « Mode de paiement » de l'article « Essai de portance » spécifié ci-haut, un minimum d'un essai doit être prévu par l'Adjudicataire pour l'ensemble de la sous-fondation. Le temps d'opération et d'utilisation du camion et équipement pour effectuer l'essai ne fait donc pas l'objet de paiement selon le tarif horaire prévu au *Recueil des tarifs de camionnage en vrac* du Ministère, majoré de 10 %.

10.5.2 **Calcul d'un lot**

La quantité de lot d'une couche de sous-fondation et sa surface sont définies de la façon illustrée ici:

$$l = arrondi.\sup\left(\frac{SB}{5000}\right)$$

$$Sl = \frac{SB}{l}$$

Où:

- *l* est le nombre de lot dans une couche de sous-fondation;
- *Sl* est la surface du lot;
- *SB* est la surface totale prévue au bordereau de soumission en m^2.

10.5.3 **Contrôle de la granulométrie et calcul du prix révisé d'un lot déficient**

La granulométrie d'un lot de matériaux de sous-fondation est acceptée à partir des analyses par le Laboratoire du Donneur d'ordre des résultats d'échantillons prélevés sur la surface du lot après compactage. L'Adjudicataire doit prendre toutes les précautions raisonnables pour que les matériaux demeurent conformes lors des travaux et après compactage, et ce, jusqu'à la mise en place des couches de matériaux subséquentes.

Un minimum de deux échantillons de la couche de sous-fondation compactée sont prélevés de façon aléatoire pour chaque lot. Pour chacun des échantillons prélevés, une analyse granulométrique (LC 21-040) est effectuée. L'Adjudicataire doit prévoir un délai de 48h ouvrables pour la réception des résultats d'échantillonnage.

Un lot est jugé non conforme et rejeté lorsque la moyenne des résultats au tamis 80 µm du lot est supérieure ou égale à 8,0 %. Un lot rejeté doit être repris aux frais de l'Adjudicataire.

Un lot est jugé déficient et pénalisé lorsque la moyenne des résultats passant le tamis 80 µm du lot est comprise entre 7,0 et 8,0 %. Dans ce cas, la sous-fondation mise en œuvre peut être conservée en place, mais le prix unitaire de la sous-fondation est révisé selon la formule suivante:

$$\frac{PR}{PU} = 1 - 0.4(x - 7\%)$$

Où:

- *PR* est le prix unitaire révisé;
- *PU* est le prix unitaire du bordereau;
- *x* est la moyenne des résultats d'un lot au tamis 80µm en pourcentage passants.

Un lot dont la moyenne des résultats au tamis 80µm en pourcentage passant est en dessous de 7% est accepté sans pénalité.

10.5.4 **Contrôle du compactage et calcul du prix révisé d'un lot déficient**

La compacité d'un lot de matériaux de sous-fondation est acceptée à partir des mesures de la compacité par le Laboratoire du Donneur d'ordre effectués sur la surface du lot après compactage. L'Adjudicataire doit prendre toutes les précautions raisonnables pour que les matériaux demeurent conformes lors des travaux et après compactage, et ce, jusqu'à la mise en place des couches de matériaux subséquentes.

Trois mesures de la compacité de la couche de sous-fondation compactée sont effectuées de façon aléatoire pour chaque lot.

Un lot est jugé non conforme et rejeté lorsqu'au moins un des résultats est inférieur à 90% de l'essai Proctor Modifié (P.M.). Un lot est aussi jugé non conforme et rejeté lorsque la moyenne des résultats du lot est inférieure à 93% de l'essai Proctor Modifié (P.M.). Un lot rejeté doit être repris aux frais de l'Adjudicataire ou l'Adjudicataire peut niveler et compacter le lot rejeté pour atteindre les objectifs, toujours à ces frais.

Un lot est jugé déficient et pénalisé lorsque la moyenne des résultats est située entre 93% et 95% de l'essai Proctor Modifié (P.M.). Dans ce cas, la sous-fondation mise en œuvre peut être conservée en place, mais le prix unitaire de la sous-fondation est révisé selon la formule suivante:

$$\frac{PR}{PU} = 1 - 0.125(95\% - x)$$

Où:

- *PR* est le prix unitaire révisé;
- *PU* est le prix unitaire du bordereau;
- *x* est la moyenne des résultats d'un lot en pourcentage de l'essai Proctor Modifié (P.M.).

Un lot dont la moyenne des résultats à l'essai Proctor Modifié (P.M.) est supérieure à 95% est accepté.

10.5.5 **Révisions cumulatives des prix unitaires d'un lot**

Si plusieurs révisions du prix unitaire d'un lot sont requises, elles sont cumulatives et le nouveau prix unitaire d'un lot déficient correspond au prix unitaire du bordereau du lot, duquel est soustraite la somme des révisions.

L'Adjudicataire peut également, s'il le désire, enlever et remplacer à ses frais les lots de matériaux de sous-fondation jugés déficients. De nouveaux contrôles sur les nouveaux lots remis en place seront effectués dans ce cas en vue de leur acceptation.

10.5.6 **Recours de l'Adjudicataire**

Lorsqu'un lot est jugé déficient ou non conforme et que l'Adjudicataire veut exercer son droit de recours, il peut faire effectuer de nouveaux prélèvements et réaliser de nouveaux essais par un laboratoire indépendant. Des échantillons témoins, prélevés lors des travaux et scellés en présence du représentant du Donneur d'ordre, peuvent également être utilisés.

Le nombre total des nouveaux échantillons à prélever et à analyser est le double du nombre d'échantillons du lot pour lequel l'Adjudicataire exerce son droit de recours. Seuls ces nouveaux résultats servent au calcul définitif de la moyenne du lot. La conformité du lot est à nouveau évaluée par le Donneur d'ordre. Les critères d'acceptation, de pénalité et de rejet mentionnés précédemment sont appliqués.

Tous les coûts et délais associés à la démarche de recours de l'Adjudicataire sont à ses frais.

11 FONDATION

11.1 GÉNÉRALITÉS

La fondation est l'ensemble des matériaux granulaires situés entre la sous-fondation et le revêtement de la chaussée.

11.2 MATÉRIAUX

11.2.1 **MG-20**

Les matériaux de la fondation granulaire nivelés et compactés doivent être conformes aux prescriptions de la norme BNQ 2560-114 II, le fuseau granulométrique est donné ici pour référence.

- Fuseau granulométrique de spécification: MG 20, Tableau II-1 BNQ 2560-114;
- Caractéristiques intrinsèques: Catégorie 5;
- Caractéristique de fabrication: Catégorie e.

Matériau granulaire	**Utilisation**	**Pourcentage de la masse passant chaque tamis**, en mm						
		31.5	20	14	5	1.25	0.315	0.080
MG-20	Matériau de fondation	100	90-100	68-93	35-60	15-38	5-17	2-7*

*En arrivant au chantier, les matériaux de la fondation granulaire doivent comporter un maximum de 5% passant au tamis 80µm.

11.3 PRÉLÈVEMENT, LIVRAISON ET MANIPULATION DES MATÉRIAUX ET ESSAIS

11.3.1 **Attestation de conformité et échantillons des matériaux**

En plus des dispositions prévues au Contrat à cet effet, au moins deux semaines avant le début des travaux, l'Adjudicataire doit soumettre au Donneur d'ordre une compilation de résultats d'essais réalisés par un laboratoire indépendant montrant que les matériaux répondent aux exigences de la présente section. La compilation doit comprendre tous les résultats des essais de caractérisation prévus à la norme BNQ 2560-114. Les essais doivent avoir été réalisés au cours des douze derniers mois.

11.4 MISE EN ŒUVRE

11.4.1 Étalement des matériaux

Les matériaux granulaires devront être étalés sur la couche de matériau granulaire précédente déjà mise en place. La hauteur des piles de granulaire devra être limitée pour éviter la rupture des sols.

L'épaisseur maximale d'une couche est de 300mm. Lorsque la fondation à mettre en place est de plus de 300mm d'épaisseur, toutes les couches de fondation doivent avoir la même épaisseur.

L'étalement des matériaux doit faire en sorte qu'on ne cause pas de ségrégation des particules. L'Adjudicataire doit enlever et remplacer toute partie d'une couche dans laquelle il y a eu ségrégation des particules au cours de l'épandage.

11.4.2 Nivellement et compactage

Les couches doivent être correctement nivelées afin de respecter les mêmes profils longitudinaux et transversaux que le terrain fini. L'Adjudicataire doit profiler et compacter en alternance chacune des couches pour obtenir une fondation unie, égale et uniformément compactée. Aux endroits où il est impossible d'utiliser des équipements trop grands, l'Adjudicataire doit compacter les matériaux jusqu'à l'obtention de la masse volumique requise à l'aide d'équipements préalablement approuvés par le Donneur d'ordre.

La densité à atteindre pour chacune des couches de la fondation est au moins égale à 95% de l'essai Proctor Modifié (P.M.). La compacité est déterminée au moyen d'un nucléo densimètre.

11.4.3 Teneur en eau optimale

L'Adjudicataire doit ajouter l'eau nécessaire pendant le compactage pour obtenir la masse volumique requise. Dans le cas d'humidité trop élevée, l'Adjudicataire doit aérer le sol en le scarifiant à l'aide du matériel approprié jusqu'à ce que la teneur en eau soit revenue à un niveau optimal comme décrit à la norme BNQ 2501-255.

Si la teneur en eau des matériaux est trop faible pour obtenir le degré de compactage requis, le Donneur d'ordre ou son Laboratoire pourront exiger l'arrosage de ces matériaux jusqu'à l'obtention d'une teneur en eau correspondant à l'humidité optimale avant le commencement du compactage. L'eau ainsi ajoutée devra être distribuée uniformément à travers la couche de matériaux avant le commencement du compactage.

11.4.4 Tolérances en élévation et nivellement fin

L'écart d'élévation admissible de la fondation compactée est de ± 25mm par rapport au niveau prescrit entre deux couches de fondation. Un écart plus grand que 25mm entre deux couches de fondation est toléré lorsque la correction est faite sur la couche de fondation suivante, sauf si cela fait en sorte que cette couche soit de plus de 300mm d'épaisseur. À ce moment, l'Adjudicataire peut soit corriger la différence d'élévation sur la première couche ou diviser la couche de sous-fondation suivante en deux couches égales de moins de 300mm d'épaisseur.

Pour la dernière couche de fondation, l'écart acceptable est de ± 15mm par rapport au niveau prescrit. Pour arriver à cet objectif, l'Adjudicataire devra procéder à un nivellement fin et au compactage final avec la machinerie appropriée. Un écart plus grand que 15mm doit être corrigé.

11.4.5 Entretien et précaution à prendre contre la contamination granulométrique

La fondation finie doit être maintenue conforme aux prescriptions de la présente section par l'Adjudicataire jusqu'à ce que la couche suivante soit appliquée. De plus, l'Adjudicataire doit prendre les mesures nécessaires afin de ne pas contaminer les surfaces finies de fondation. Avant la mise en place des couches de matériaux subséquentes, l'Adjudicataire est tenu de procéder à une décontamination des surfaces.

11.5 ESSAIS ET CRITÈRES D'ACCEPTATION

11.5.1 Essai de portance

Après la mise en place des matériaux la fondation, l'Adjudicataire doit procéder, à la demande du Donneur d'ordre, à un essai de portance comme spécifié à l'article « Essai de portance » de la section « Terrassements » du Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures Routières, Construction et réparation de Transports Québec. Le but de l'essai est de déceler les zones de faible capacité.

Les réparations des couches de fondation et de sous-fondations jugées nécessaires par le Donneur d'ordre à la suite de cet essai seront exécutées comme décrites dans le présent Cahier des charges par l'Adjudicataire, à ses frais. Si des corrections sur l'infrastructure s'avéraient nécessaires, ces corrections doivent être faites comme spécifié à l'article « Mauvais terrain » du présent Cahier des charges.

Contrairement au sous article « Mode de paiement » de l'article « Essai de portance » spécifié ci-haut, un minimum d'un essai doit être prévu par l'Adjudicataire pour l'ensemble de la fondation. Le temps d'opération et d'utilisation du camion et équipement pour effectuer l'essai ne fait donc pas l'objet de paiement selon le tarif horaire prévu au *Recueil des tarifs de camionnage en vrac* du Ministère, majoré de 10 %.

11.5.2 **Calcul d'un lot**

La quantité de lot d'une couche de fondation et sa surface sont définies de la façon illustrée ici:

$$l = arrondi.\sup\left(\frac{SB}{5000}\right)$$

$$Sl = \frac{SB}{l}$$

Où:

- *l* est le nombre de lot dans une couche de sous-fondation;
- *Sl est la surface d'un lot;*
- *SB* est la surface totale prévue au bordereau de soumission en m^2.

11.5.3 **Contrôle de la granulométrie et calcul du prix révisé d'un lot déficient**

La granulométrie d'un lot de matériaux de fondation est acceptée à partir des analyses par le Laboratoire du Donneur d'ordre des résultats d'échantillons prélevés sur la surface du lot après compactage. L'Adjudicataire doit prendre toutes les précautions raisonnables pour que les matériaux demeurent conformes lors des travaux et après compactage, et ce, jusqu'à la mise en place des couches de matériaux subséquentes.

Un minimum de deux échantillons de la couche de fondation compactée sont prélevés de façon aléatoire pour chaque lot. Pour chacun des échantillons prélevés, une analyse granulométrique (LC 21-040) est effectuée. L'Adjudicataire doit prévoir un délai de 48h ouvrables pour la réception des résultats d'échantillonnage.

Un lot est jugé non conforme et rejeté lorsque la moyenne des résultats au tamis 80 µm du lot est supérieure ou égale à 8,0 %. Un lot est aussi jugé non conforme et rejeté lorsqu'au moins un échantillon du lot présente un résultat au tamis 80 µm supérieure ou égale à 9,0 %. Un lot rejeté doit être repris aux frais de l'Adjudicataire.

Un lot est jugé déficient et pénalisé lorsque la moyenne des résultats passant le tamis 80 µm du lot est comprise entre 7,0 et 8,0 %. Dans ce cas, la fondation mise en œuvre peut être conservée en place, mais le prix unitaire de la fondation est révisé selon la formule suivante:

$$\frac{PR}{PU} = 1 - 0.4(x - 7\%)$$

Où:

- *PR* est le prix unitaire révisé;
- *PU* est le prix unitaire du bordereau;
- *x* est la moyenne des résultats d'un lot au tamis 80µm en pourcentage passants.

Un lot dont la moyenne des résultats au tamis 80µm en pourcentage passant est en dessous de 7% est accepté sans pénalités.

11.5.4 **Contrôle du compactage et calcul du prix révisé d'un lot déficient**

La compacité d'un lot de matériaux de fondation est acceptée à partir des mesures de la compacité par le Laboratoire du Donneur d'ordre effectués sur la surface du lot après compactage. L'Adjudicataire doit prendre toutes les précautions raisonnables pour que les matériaux demeurent conformes lors des travaux et après compactage, et ce, jusqu'à la mise en place des couches de matériaux subséquentes.

Trois mesures de la compacité de la couche de fondation compactée sont effectuées de façon aléatoire pour chaque lot.

Un lot est jugé non conforme et rejeté lorsqu'au moins un des résultats est inférieur à 91% de l'essai Proctor Modifié (P.M.). Un lot est aussi jugé non conforme et rejeté lorsque la moyenne des résultats du lot est inférieure à 93% de l'essai Proctor Modifié (P.M.). Un lot rejeté doit être repris aux frais de l'Adjudicataire ou l'Adjudicataire peut niveler et compacter le lot rejeté pour atteindre les objectifs, toujours à ses frais.

Un lot est jugé déficient et pénalisé lorsque la moyenne des résultats est située entre 93% et 95% de l'essai Proctor Modifié (P.M.). Dans ce cas, la fondation mise en œuvre peut être conservée en place, mais le prix unitaire de la fondation est révisé selon la formule suivante:

$$\frac{PR}{PU} = 1 - 0.125(96\% - x)$$

Où:

- *PR* est le prix unitaire révisé;
- *PU* est le prix unitaire bordereau;
- *x* est la moyenne des résultats d'un lot en pourcentage de l'essai Proctor Modifié (P.M.).

Un lot dont la moyenne des résultats à l'essai Proctor Modifié (P.M.) est de 95% ou plus est accepté sans pénalités.

11.5.5 **Révisions cumulatives des prix unitaires d'un lot**

Si plusieurs révisions du prix unitaire d'un lot sont requises, elles sont cumulatives et le nouveau prix unitaire d'un lot déficient correspond au prix unitaire du bordereau du lot, duquel est soustraite la somme des révisions.

L'Adjudicataire peut également, s'il le désire, enlever et remplacer à ses frais les lots de matériaux de sous-fondation jugés déficients. De nouveaux contrôles sur les nouveaux lots remis en place seront effectués dans ce cas en vue de leur acceptation.

11.5.6 **Recours de l'Adjudicataire**

Lorsqu'un lot est jugé déficient ou non conforme et que l'Adjudicataire veut exercer son droit de recours, il peut faire effectuer de nouveaux prélèvements et réaliser de nouveaux essais par un laboratoire indépendant. Des échantillons témoins, prélevés lors des travaux et scellés en présence du représentant du Donneur d'ordre, peuvent également être utilisés.

Le nombre total des nouveaux échantillons à prélever et à analyser est le double du nombre d'échantillons du lot pour lequel l'Adjudicataire exerce son droit de recours. Seuls ces nouveaux résultats servent au calcul définitif de la moyenne du lot. La conformité du lot est à nouveau évaluée par le Donneur d'ordre. Les critères d'acceptation, de pénalité et de rejet mentionnés précédemment sont appliqués.

Tous les coûts et délais associés à la démarche de recours de l'Adjudicataire sont à ses frais.

12 SECTIONS DE SERVICES EXISTANTS À AJUSTER OU REMPLACER AU NIVEAU PROPOSÉ

12.1 GÉNÉRALITÉS

Lorsque des services existants sont conservés dans le cadre de la reconstruction d'une chaussée, il se peut que ces services doivent être ajustés au terrain fini ou que certaines sections doivent être remplacées. L'Adjudicataire est tenu de procéder à ces travaux jusqu'à un niveau qui sera indiqué par le Donneur d'ordre au chantier. En général, les anneaux d'ajustements en béton fissurés, les cales, la brique abîmée, etc. seront enlevées et remplacées par de nouveaux éléments.

12.2 MATÉRIAUX

12.2.1 Anneaux de nivellement en caoutchouc

Les anneaux de nivellement en caoutchouc doivent être de dimension suffisante pour que l'ensemble de la surface de l'élément supérieur soit appuyé sur l'anneau. Ils doivent aussi être faits de matériaux recyclés et spécifiquement conçus pour le nivellement de services. Finalement, la hauteur des anneaux doit être située entre 25 et 100 mm.

12.2.2 Anneaux de nivellement en béton

Les anneaux de nivellement en béton doivent être de dimension suffisante pour que l'ensemble de la surface de l'élément supérieur soit appuyé sur l'anneau. Ils doivent aussi spécifiquement conçus pour le nivellement de services. Finalement, la hauteur des anneaux doit être située entre 75 et 200 mm, à l'exception des anneaux à utiliser sous un trottoir, où la hauteur maximale peut être de 50 mm.

12.2.3 Garniture d'étanchéité en butyle

Les garnitures d'étanchéité en butyle doivent être fournies par le même fabricant que celui des anneaux de nivellement.

12.2.4 Produit d'étanchéité à base de polyuréthane

Lorsqu'un produit d'étanchéité à base de polyuréthane doit être utilisé pour assurer l'étanchéité d'un joint, celui-ci doit être recommandé par le fabricant des anneaux d'ajustement.

12.3 PRÉLÈVEMENT, LIVRAISON ET MANIPULATION DES MATÉRIAUX ET ESSAIS

12.3.1 Manipulation des éléments en béton

Les éléments en béton doivent être manipulés avec soin afin de ne pas les fissurer pendant leur mise en place. Les éléments fissurés seront refusés.

12.4 MISE EN ŒUVRE

12.4.1 Éléments existants à enlever

Le Donneur d'ordre réalisera une inspection des services existants au chantier afin d'indiquer à l'Adjudicataire jusqu'où les sections doivent être remplacées. L'Adjudicataire procédera ensuite à retirer les sections existantes et à en disposer. Les sections en béton peuvent être coulées en place, en béton préfabriqué, en brique et mortier, en caoutchouc, etc. La dernière section conservée doit être droite et nettoyée afin d'être exempte de poussière, de pierre ou d'autre matière étrangère, dans le but de bien recevoir les nouvelles sections supérieures.

Si la surface est irrégulière, une surface uniforme doit être faite à l'aide d'un béton de ciment à prise rapide.

12.4.2 Nouveaux éléments à mettre en place

Les dispositions des articles du Cahier des charges techniques – Conduites d'égouts doivent être respectées pour la mise en place des nouveaux éléments.

13 ACCESSOIRES EN FONTE À REMPLACER

13.1 GÉNÉRALITÉS

Dans le cadre d'une reconstruction de chaussée, les accessoires en fonte existants sont habituellement remplacés par des accessoires ajustables résistants au déneigement.

13.2 MATÉRIAUX

13.2.1 Ensembles de cadres ajustables en fonte pour regards ou puisards

Spécifié au sous article « Accessoires » de l'article « Matériaux » du BNQ 1809-300. Les inscriptions à produire sur les couvercles des regards doivent être conformes aux exigences du dessin normatif 21.

Les cadres ajustables doivent être installés sous des surfaces pavées.

13.2.2 Cadres standards en fonte pour regards

Spécifié au sous article « Accessoires » de l'article « Matériaux » du BNQ 1809-300. Les inscriptions à produire sur les couvercles des regards doivent être conformes aux exigences du dessin normatif 21.

Les cadres standards doivent être installés sous des surfaces en béton.

13.2.3 Têtes de bouches à clé

Les têtes de bouches à clé doivent être comme montré au dessin 13 du CDCT – Dessins Normatifs. Les têtes anti-déneigement doivent être utilisées seulement sous les surfaces pavées.

13.3 MISE EN ŒUVRE

Les accessoires en fonte à remplacer seront indiqués à l'Adjudicataire par le Donneur d'ordre au chantier suite à leur inspection. Les nouveaux accessoires doivent soigneusement ajustés comme indiqué aux figures 54 et 55 du BNQ 1809-300.

14 ENROBÉ BITUMINEUX

14.1 GÉNÉRALITÉS

Le présent article couvre les revêtements flexibles et est applicable autant pour les chaussées que pour les pistes cyclables, les sentiers et les entrées charretières et les stationnements.

14.2 MATÉRIAUX

14.2.1 Types d'enrobés et de bitumes

Le bitume utilisé pour les enrobés doit être conforme aux prescriptions de la norme MTQ 4101 et 4202 pour chacun des enrobés suivants, à moins d'indications contraires aux documents contractuels :

Type d'enrobé	Bitume
ESG-14	PG 58S-28
GB-20	PG 58E-34
ESG-10	PG 64E-28
MUN-10	PG 58S-28

Les granulats utilisés pour les enrobés doivent être conformes aux prescriptions (caractéristiques intrinsèques, de fabrication et complémentaires) des normes NQ 2560-114 et MTQ 4202.

- Enrobés GB-20 et ESG-14:

  Caractéristiques intrinsèques des gros granulats: catégorie 3;

  Caractéristiques de fabrication des gros granulats: catégorie c;

  Caractéristiques intrinsèques des granulats fins: catégorie 2.

- Enrobés ESG-10:

  Caractéristiques intrinsèques des gros granulats: catégorie 1;

  Caractéristiques de fabrication des gros granulats: catégorie a;

  Caractéristiques intrinsèques des granulats fins: catégorie 1.

- Enrobés MUN-10:

  Caractéristiques intrinsèques des gros granulats: catégorie 3;

  Caractéristiques de fabrication des gros granulats: c;

  Caractéristiques intrinsèques des granulats fins: 2.

Les enrobés bitumineux doivent être conformes aux prescriptions de la norme MTQ 4202 et selon les utilisations listées ici:

- Couche de base sur artère: GB-20;
- Couche de base sur collectrice ou locale: ESG-14;
- Couche de surface sur rue locale, sans autobus: MUN-10;
- Couche de surface sur rue locale avec autobus, collectrice et artères: ESG-10;
- Piste cyclable: MUN-10;
- Entrées charretières: MUN-10;
- Couche de base sur entrées charretières résidentielles mixtes, commerciales ou industrielle: ESG-14 ou GB-20;
- Couche de surface sur entrées charretières résidentielles mixtes, commerciales ou industrielle: ESG-10.

Pour les fins du présent Cahier, l'Adjudicataire peut considérer la classification suivante:

- Artères: Saint-Jean au nord de l'Autoroute 20/Hymus/Brunswick/Voies de service/Des Sources/Donegani/Stillview au nord d'Hymus;
- Collectrices: Saint-Jean au sud de l'Autoroute 20/Lakebreeze/Bord-du-Lac/Cartier/Douglas Shand/Coolbreeze/Saint-Louis/Broadview/Belmont/Delmar/Stillview au sud de Hymus/Avenues du secteur industriel;
- Locales: Toutes les autres rues sur le territoire.

Le pourcentage de granulats bitumineux récupérés est limité à 20% de la masse de l'enrobé. Le granulat provenant de granulats bitumineux récupérés est exempté du contrôle de leurs qualités intrinsèques, de même que la classe « PG » du bitume provenant de granulats bitumineux récupérés qui n'est pas prise en considération. L'Adjudicataire est tenu de fournir la densité de son granulat bitumineux récupéré.

14.2.2 Calculs de composition de mélange

La formule de mélange des enrobés GB-20, ESG-14, ESG-10 et MUN-10 doit être déterminées selon le principe de la méthode LC et répondre aux exigences de la norme MTQ 4202. L'Adjudicataire ne doit pas changer la composition du mélange sans en obtenir l'acceptation du Donneur d'ordre. Si un changement de source d'approvisionnement d'un matériau quelconque est proposé, l'Adjudicataire doit soumettre au Donneur d'ordre une nouvelle formule de mélange.

14.3 PRÉLÈVEMENT, LIVRAISON ET MANIPULATION DES MATÉRIAUX ET ESSAIS

14.3.1 Attestation de conformité et échantillons des matériaux

En plus des dispositions prévues au Contrat à cet effet, au moins deux semaines avant le début des travaux, l'Adjudicataire doit soumettre au Donneur d'ordre une attestation de conformité émise par le fabricant de bitume et une compilation de résultats d'essais réalisés par un laboratoire enregistré montrant que le bitume répond aux exigences de la présente section. L'attestation de conformité doit comprendre tous les résultats des essais de caractérisation prévus à la norme MTQ 4101 de même que les températures minimales et maximales d'entreposage, de malaxage et de compactage.

Le bitume doit être produit par un fabricant de bitume titulaire d'un certificat d'enregistrement conforme à la norme ISO 9001:2008 « Systèmes de management de la qualité ».

En plus des dispositions prévues au Contrat à cet effet, au moins deux semaines avant le début des travaux, l'Adjudicataire doit soumettre au Donneur d'ordre les formules de mélange théoriques des enrobés bitumineux proposés pour le projet. Les formules de mélange doivent contenir les informations demandées à la norme MTQ 4202 « Enrobés à chaud formulés selon la méthode de formulation du Laboratoire des chaussées » ainsi que tous les résultats d'essais et de calculs effectués qui démontrent que les exigences de la présente section sont respectées. L'Adjudicataire devra aussi fournir les températures minimales et maximales d'entreposage, de malaxage et de compactage du mélange.

Les enrobés bitumineux doivent être produits par une entreprise exploitant une centrale d'enrobage titulaire d'un certificat d'enregistrement conforme à la norme ISO 9001:2008 « Systèmes de management de la qualité ».

En plus des dispositions prévues au Contrat à cet effet, au moins deux semaines avant le début des travaux, l'Adjudicataire doit soumettre au Donneur d'ordre une compilation de résultats d'essais réalisés par un laboratoire indépendant montrant que les granulats proposés pour les enrobés bitumineux répondent aux exigences de la présente section. La compilation doit comprendre tous les résultats des essais de caractérisation prévus aux normes NQ 2560-114 et MTQ 4202. Les essais doivent avoir été réalisés au cours des douze derniers mois.

14.3.2 **Transport du mélange**

Le mélange doit être transporté sur le chantier dans des véhicules propres et exempts de substances étrangères.

Au moins une fois par jour ou selon les besoins, l'Adjudicataire doit enduire ou vaporiser les parois et le fond des bennes avec une solution d'huile légère, de lait de chaux, de savon ou de détergent. La benne doit être bien égouttée et il ne doit y rester aucun surplus de solutions.

Une copie de tous les billets de livraison du mélange doit être fournie au Donneur d'ordre.

14.4 MISE EN ŒUVRE

14.4.1 **Inspection et préparation des surfaces**

L'Adjudicataire doit aviser le Donneur d'ordre au moins 24 heures à l'avance avant de procéder à la mise en place d'enrobés bitumineux, pour s'assurer que le Donneur d'ordre ou son Laboratoire ait procédé à l'inspection de la surface et par conséquent, qu'ils permettent la mise en place des enrobés. Le Donneur d'ordre ou son Laboratoire ont l'autorité de demander à ce qu'une couche d'enrobé soit retirée par l'Adjudicataire dans l'éventualité où l'inspection de la surface sous-jacente n'ait pas été faite.

Dans le cas d'une surface en matériaux granulaires, la surface doit être propre, non gelée, exempte d'accumulation d'eau, de glace ou de neige et répondre aux exigences de l'article « Fondation » du présent Cahier des charges notamment, sans s'y limiter, en ayant subi une opération de décontamination granulométrique, un nivellement fin et un compactage à l'aide d'équipements appropriés.

Dans le cas d'une surface constituée d'une couche d'enrobé antérieure, la surface doit être propre, exempte d'accumulation d'eau, de glace ou de neige et de substances non adhérentes ou étrangères. L'Adjudicataire doit s'assurer qu'un nettoyage rigoureux soit fait sur la surface à l'aide de balais mécaniques afin d'enlever un maximum de poussières, feuilles et autres substances non adhérentes ou étrangères.

14.4.2 **Mise en place des enrobés bitumineux**

L'Adjudicataire doit appliquer les enrobés bitumineux par couches compactées ayant l'épaisseur indiquée aux documents contractuels.

L'Adjudicataire doit mettre en place les enrobés bitumineux en respectant les profils longitudinaux et transversaux et les épaisseurs et niveaux indiqués ou selon les directives du Donneur d'ordre. Un soin particulier doit être porté au cours d'eau le long des rayons et des descentes pour piétons.

S'il y a des dénivellations à corriger sur la couche de fondation granulaire, l'Adjudicataire doit le faire au niveau des couches inférieures d'enrobé. La couche de surface doit être celle dont l'épaisseur est la plus constante.

L'Adjudicataire doit approvisionner les finisseurs de matériaux à un rythme régulier et en quantités compatibles avec la capacité du matériel d'épandage et de compactage.

Les températures minimales et maximales de malaxage et de compactage du certificat de conformité du bitume doivent être respectées en tout temps. Le matériel de chantier, finisseurs et rouleaux compacteurs, doit être disponible en quantité suffisante pour obtenir le niveau de compactage souhaité.

On ne permettra pas la circulation sur le matériau bitumineux avant que la surface ne soit refroidie à la température de l'air ambiant.

14.4.3 **Nettoyage des outils**

L'Adjudicataire doit éviter d'utiliser de l'essence afin de nettoyer les outils, la machinerie, les bottes, etc. L'Adjudicataire doit privilégier d'utiliser d'autres moyens comme du savon par exemple pour ne pas endommager les enrobés bitumineux.

14.4.4 **Finisseurs**

Les finisseurs servant à mettre en place une couche d'enrobé qui doit être collée sur une surface enduite d'un liant conventionnel doivent être munis d'un dispositif qui permet d'asperger les roues d'un savon qui empêche le liant de se décoller sur les roues des finisseurs.

14.4.5 **Compacteurs**

L'Adjudicataire doit prévoir la présence d'un rouleau compacteur à roues (pneumatique) pour la mise en place de la couche de finition d'une chaussée. De plus, durant les opérations de pavage d'une chaussée, l'Adjudicataire doit prévoir la présence d'un rouleau compacteur supplémentaire que la quantité requise afin d'éviter des lacunes au niveau du compactage à la suite d'un bris d'équipement.

14.4.6 **Visibilité de la surface finie**

À moins d'un avis contraire du Donneur d'ordre, l'Adjudicataire doit programmer la livraison et la réalisation des travaux durant les heures d'ensoleillement pour que les matériaux soient visibles à la suite de leur mise en place. Pour des travaux de nuit, l'Adjudicataire doit prévoir l'éclairage suffisant afin d'assurer que la surface finie soit bien visible.

14.4.7 **Ajustement des services**

Les bouches à clé, cadres de puisards, de regards et de chambres de vanne doivent être ajustées au niveau du terrain fini et en tenant compte des profils longitudinaux et transversaux. Tous les critères d'ajustement des cadres à respecter sont illustrés aux figures 54 et 55 du BNQ 1809-300. Pour les puisards de trottoirs et (ou) bordures, un fer plat additionnel doit être fourni et posé pour la deuxième couche de pavage.

14.4.8 **Compactage**

La séquence de compactage doit permettre d'obtenir une surface de roulement et une compacité conforme aux exigences stipulées aux documents contractuels et des joints transversaux et longitudinaux parfaitement imperméables et ne présentant aucune différence avec le reste de la surface.

L'Adjudicataire doit cylindrer le revêtement bitumineux de façon continue jusqu'à l'obtention d'une densité brute du mélange qui soit entre 93 % et 98 % de la densité maximale Rice (LC 26-045) moyenne des échantillons prélevés lors des travaux.

Au niveau des joints, la densité brute du mélange doit être supérieure à 90 % de la densité maximale lorsque les essais sont effectués à moins de 500mm du joint.

À tous les endroits où le rouleau n'a pas d'accessibilité, tel qu'autour des regards, boîtes de vanne et puisards, l'Adjudicataire doit utiliser un pilon pesant au moins 10 kg ou des plaques vibrantes d'une largeur d'au moins 450mm. Ce pilonnage doit assurer un écoulement parfait des eaux de surface le long des bordures de béton ou des trottoirs.

14.4.9 **Joints transversaux**

Des joints transversaux sont requis aux limites des travaux, là où il faut raccorder les nouveaux enrobés et les enrobés existants ainsi qu'aux endroits où sont interrompus deux opérations de pavage.

À moins d'indication contraire, les joints transversaux ne sont permis qu'aux raccordements à la chaussée existante. La planification des travaux doit tenir compte de cette exigence. Exceptionnellement, d'autres joints transversaux pourraient être tolérés si:

- Le bris d'un équipement oblige l'arrêt des travaux;
- Les conditions météorologiques changent subitement;
- Les quantités d'enrobé à mettre en place dépassent la capacité d'opération de l'Adjudicataire et les travaux ne peuvent donc pas être complétés en une journée;
- Le phasage des travaux l'oblige.

Les dimensions à respecter pour les joints transversaux sont indiquées au dessin 49 du CDCT – Dessins Normatifs. Pour les raccordements transversaux, l'Adjudicataire peut aussi utiliser les spécifications données aux dessins 008 et 009 du Tome II chapitre 2 de Transports Québec ou appliquer un adhésif pour joint froid selon les spécifications des articles « Adhésif à chaud à base asphaltique » ou « Ruban adhésif à base de bitume modifié aux polymères » du présent Cahier des charges.

L'Adjudicataire doit éliminer toute substance non adhérente sur les faces des joints. Un nettoyage vigoureux doit être fait afin d'enlever toute poussière ou sédiment issu d'un sciage du pavage

existant. Le Donneur d'ordre a l'autorité d'exiger la reprise du nettoyage des joints avant la mise en œuvre des enrobés proposés si le nettoyage de ceux-ci n'est pas convenable.

Tous les joints transversaux doivent être droits et faits avec soin et de manière à être parfaitement imperméables et scellés, et n'offrir aucune irrégularité ni défectuosité dans l'apparence générale du revêtement.

Tout joint transversal doit être situé à une distance d'au moins 1,5m d'un autre joint transversal d'une couche sous-jacente.

14.4.10 **Joints longitudinaux**

La mise en place des enrobés bitumineux est faite d'une manière continue. Afin d'éviter d'avoir des joints froids, l'Adjudicataire devra utiliser deux finisseurs (chaque finisseur doit avoir sa propre équipe) pour le pavage des artères et des collectrices. Lorsque deux finisseurs mécaniques se suivent en échelon, le premier suit une ligne parallèle au centre du chemin et le second suit le bord de la bande bitumineuse placée par le premier finisseur. En vue d'obtenir un joint chaud et facile à compacter, les deux finisseurs mécaniques doivent se suivre d'aussi près que possible et en aucun cas ne sont éloignés de plus de 75 m.

Pour les rues locales, un seul finisseur peut être utilisé. Dans ce cas, le finisseur devra alterner la mise en place de l'enrobé d'un côté ou de l'autre de la chaussée en faisant en sorte que le joint entre les différentes passes ne dépasse jamais 60 m de longueur. Le bord du joint longitudinal n'est roulé que s'il faut cesser la pose à cause d'un retard qui occasionnerait le refroidissement du mélange.

Le Donneur d'ordre peut permettre de déroger à cette règle et prescrire une séquence mieux appropriée, en tenant compte de l'épaisseur du mélange, des températures et de la production horaire du poste d'enrobage. L'Adjudicataire complétera sa journée d'ouvrage, sans laisser des joints longitudinaux non terminés. De plus, il est possible que pour des raisons de maintien de la circulation, un joint longitudinal froid doive obligatoirement être réalisé.

Tous les joints longitudinaux froids doivent être droits (donc sciés) et faits avec soin et de manière à être parfaitement imperméables et scellés, et n'offrir aucune irrégularité ni défectuosité dans l'apparence générale du revêtement. Un adhésif pour joint froid selon les spécifications des articles « Adhésif à chaud à base asphaltique » ou « Ruban adhésif à base de bitume modifié aux polymères » du présent Cahier des charges doit être appliqué sur chaque joint froid.

L'Adjudicataire doit éliminer toute substance non adhérente sur les faces des joints. Un nettoyage vigoureux doit être fait afin d'enlever toute poussière ou sédiment issu d'un sciage du pavage existant. Le Donneur d'ordre a l'autorité d'exiger la reprise du nettoyage des joints avant la mise en œuvre des enrobés proposés si le nettoyage de ceux-ci n'est pas convenable.

Les joints sur la couche de surface doivent être localisés hors des voies de roulement et être décalés d'au moins 300mm par rapport aux joints de la couche de base et ce, qu'il s'agisse de joints froids ou chauds.

14.4.11 **Réfection de coupe dans le pavage (rapiéçage)**

Lorsque l'Adjudicataire doit procéder à une coupe de l'enrobé bitumineux existant pour un rapiéçage, il doit respecter les étapes suivantes:

- Procéder à un 1er trait de scie dans l'enrobé en place, au pourtour de la surface à excaver;
- Procéder aux travaux à l'intérieur de la zone sciée;
- Une fois les travaux complétés, procéder à un 2e trait de scie de pleine profondeur dans l'enrobé, de 300mm à 500mm à l'extérieur du premier trait de scie. Les traits de scie doivent s'arrêter juste avant d'atteindre les coins pour éviter les coupes excessives. Après avoir coupé les côtés, l'Adjudicataire devra enlever le pavage des coins avec beaucoup de soins pour ne pas soulever et/ou briser le pavage au-delà de la zone délimitée en utilisant une pioche ou par une autre méthode qu'il fera approuver par le Donneur d'ordre. (Voir dessin 52 du CDCT – Dessins Normatifs).
- Appliquer un produit adhésif pour joint froid et procéder au rapiéçage, selon les spécifications du présent article.

14.4.12 **Travaux par temps froids**

Si la température de l'air ambiant est inférieure à 5°C, l'Adjudicataire devra obtenir l'autorisation du Donneur d'ordre pour exécuter des travaux d'enrobés.

Cette permission ne relèvera aucunement l'Adjudicataire de l'obligation d'exécuter ces travaux en respect du présent Cahier des charges. L'Adjudicataire devra prendre toutes les précautions nécessaires tant dans le choix des matériaux que dans ses procédés d'exécution, pour que les surfaces exposées aux intempéries ne soient altérées, demeurent saines et acceptables jusqu'à l'expiration de la garantie. L'Adjudicataire ne pourra se décharger des obligations que lui impose la présente clause sous prétexte que les matériaux et mélanges étaient satisfaisants au moment de la construction.

14.4.13 **Travaux d'enrobés étalés sur plusieurs années**

Sauf prescription contraire, l'Adjudicataire devra prendre note que la mise en place de l'enrobé bitumineux peut être prévue en diverses couches ou étalée sur plus d'un an. L'information se retrouve dans le bordereau de soumission au niveau du titre des articles de la soumission pour l'enrobé bitumineux.

14.4.14 **Ajustement du prix du bitume**

Lorsque l'adjudicataire fournit le bitume dans le contexte d'un contrat adjugé par appel d'offres public pour la fabrication des enrobés payés à la tonne ou au mètre carré (après conversion en tonne) et que la masse desdits enrobés représente plus de 250 t pour un lot (1 lot = épaisseur donnée pour un type de mélange) et lorsque la variation enregistrée est supérieure à 5 %, le montant d'ajustement du prix du bitume (excluant son transport) est établi à la hausse ou à la baisse, selon la fluctuation d'un prix de référence du bitume disponible sur le site du Ministère des Transports et de la Mobilité durable.

Les prix de références du bitume seront ceux du mois de l'ouverture de la soumission et le mois où les travaux de pose de revêtement bitumineux seront réalisés.

Si aucun prix de référence ne devient disponible pour le mois de publication de l'octroi du contrat ou pour le mois de la pose de l'enrobé, le prix de référence de la période précédente est utilisé pour les fins de calcul de l'ajustement. Le prix de référence utilisé pour le calcul de l'ajustement est le prix de référence du bitume de classe de performance PG58S-28, PG 58H-34 ou PG 58E-34.

Le tableau suivant indique le bitume de référence retenu pour le calcul de l'ajustement, selon la classe de performance du bitume utilisé lors des travaux.

Classe de performance du bitume utilisé	Classe de référence retenue pour le calcul de l'ajustement du prix
PG 52S-34	PG 58S-28
PG 58S-28	
PG 58H-34	PG 58H-34
PG 64H-28	
PG 52V-40	PG 58E-34
PG 58E-34	
PG 64E-28	
PG 64E-34	

Pour tous les autres cas, le prix de référence retenu pour le calcul de l'ajustement est celui de la classe de performance PG 58H-34.

Pour chaque classe de performance de bitume, un ajustement est effectué chaque mois lorsqu'il y a pose d'enrobé et qu'une variation supérieure à 5 % est enregistrée par rapport au prix de référence du bitume.

L'ajustement est calculé de la façon suivante :

a) Si PRe ≥ 1.05 PRs, le donneur d'ordre verse à l'adjudicataire une compensation comparable à la hausse du prix du bitume de référence qui excède 105 %. Cette compensation est calculée de la façon suivante :

MA = (PRe - 1.05 PRs) x (quantité de bitume utilisée durant le mois)

b) Si PRe ≤ 0.95 PRs, le donneur d'ordre retient de l'adjudicataire un montant comparable à la baisse du prix du bitume de référence qui est inférieur à 95 %. Cette retenue est calculée de la façon suivante :

MA = (0.95 PRs - PRe) x (quantité de bitume utilisée durant le mois)

MA = montant d'ajustement du prix du bitume ($)
PRs = Prix de référence du bitume du mois de l'ouverture de la soumission ($/t)
PRe = Prix de référence du bitume du mois pendant lequel s'exécutent les travaux ($/t)

Dans les deux cas, la quantité de bitume utilisée est déterminée à partir du pourcentage de bitume total dans la formule finale d'enrobé, excluant le bitume présent dans les granulats bitumineux récupérés, lorsque de tels granulats sont utilisés.

14.4.15 **Chanfreins en asphalte**

Sauf prescription contraire, après la mise en place de la couche de base, l'Adjudicataire devra fournir et mettre en place des chanfreins d'asphalte conformes au dessin 51 du CDCT – Dessins Normatifs devant:

- Toute la largeur de chaque entrée charretière;
- Chaque descente pour piétons;
- Le long de tous les caniveaux en béton;
- Toute la largeur de chaque transition avec l'enrobé existant aux limites des travaux.

Les chanfreins doivent être réalisés immédiatement à la suite des travaux de pavage de la couche de base. Si les travaux de la couche de surface suivent immédiatement ceux de la couche de base, l'Adjudicataire n'est pas tenu de fournir et de mettre en place des chanfreins en asphalte. Si les chanfreins doivent être maintenus pendant la saison hivernale, l'Adjudicataire doit prévoir d'entretenir ces derniers s'ils sont endommagés par le déneigement.

14.4.16 **Chanfreins temporaires**

Des chanfreins temporaires en bois ou en caoutchouc doivent être placés à chacun des endroits listés ci-haut lorsqu'approuvés par le Donneur d'ordre.

14.4.17 **Enlèvement des chanfreins**

L'application de la deuxième couche d'enrobé bitumineux (couche de surface) comprendra les travaux préliminaires suivants:

- Enlèvement des chanfreins d'asphalte;
- Nettoyage de la surface à recouvrir avec un balai mécanique;
- Correction des dépressions en appliquant un liant d'accrochage et un mélange bitumineux (couche de correction) pour amener la route à son profil régulier;
- Application d'un liant d'accrochage au taux résiduel indiqué à l'article « Liant d'accrochage » du présent Cahier des charges.

14.5 ESSAIS ET CRITÈRES D'ACCEPTATION

14.5.1 Surfaces finies défectueuses

L'Adjudicataire doit corriger les irrégularités qui surviennent avant la fin du compactage, en ameublissant le mélange bitumineux et en ajoutant ou en enlevant des matériaux selon les besoins. Si ces irrégularités ou défauts subsistent, même après le compactage définitif, l'Adjudicataire doit enlever rapidement la couche supérieure et épandre une couche de nouveaux matériaux pour obtenir une surface égale et uniforme, et compacter immédiatement à la masse volumique prescrite.

L'Adjudicataire doit réparer, à ses frais, les zones qui présentent des signes de fissuration, de fendillement ou d'ondulations. L'Adjudicataire doit corriger, à ses frais, les endroits qui retiennent l'eau en surface. Les réparations minces ne sont pas acceptables. Un planage mécanique et des corrections dont l'épaisseur est d'au moins 35mm sont requis aux endroits défectueux, aux frais de l'Adjudicataire et selon les exigences du Donneur d'ordre.

14.5.2 Calcul d'un lot

Aux fins de l'acceptation des travaux d'enrobés bitumineux, un lot est constitué de l'ensemble de l'enrobé bitumineux d'un même mélange, provenant de la même usine de production et épandue durant une même journée de travaux.

14.5.3 Contrôle des caractéristiques de l'enrobé bitumineux et calcul du prix révisé d'un lot

Un échantillon d'enrobé est prélevé de façon aléatoire pour chaque lot. Les échantillons sont prélevés conformément à LC 26-005 et visent à évaluer la conformité des caractéristiques des enrobés bitumineux en regard des exigences de la norme MTQ 4202.

Lors des prélèvements d'enrobés pour analyse en laboratoire, le mélange est divisé en quadrants. Le mélange localisé dans deux quadrants opposés par le sommet est destiné aux essais alors que le mélange localisé dans les deux autres quadrants est conservé comme échantillon-témoin; celui-ci peut être scellé par l'Adjudicataire et est alors conservé par le Donneur d'ordre.

Pour chacun des échantillons prélevés, les essais suivants sont effectués:

- Teneur en bitume: (LC 26-100, 110);
- Analyse granulométrique: (LC 26-350);
- Densité brute: (LC 26-040);
- Densité maximale: (LC 26-045).

Les enrobés bitumineux sont jugés conformes s'ils rencontrent les caractéristiques des enrobés bitumineux de la norme MTQ 4202.

Un lot est jugé non conforme et rejeté lorsque l'écart entre la moyenne des teneurs en bitume mesurée du lot et la teneur théorique est supérieure à l'écart critique. De plus, un lot est aussi jugé non conforme et rejeté lorsqu'au moins un échantillon du lot présente une valeur plus distancée d'au moins 1,5% de plus d'écart à la teneur théorique que l'écart critique. Un lot rejeté doit être repris aux frais de l'Adjudicataire.

Un lot est jugé déficient et pénalisé lorsque l'écart entre la moyenne des teneurs en bitume mesurée du lot et la teneur théorique est comprise entre l'écart critique et l'écart tolérable. Dans ce cas, l'enrobé mis en œuvre peut être conservé en place, mais le prix unitaire de l'enrobé du lot déficient est révisé selon la formule suivante:

$$\frac{PR}{PU} = \left(1 - 0{,}5\left(\frac{Eb - Et}{Ec - Et}\right)\right)$$

Où:

- *PR* est le prix unitaire révisé;
- *PU* est le prix unitaire du bordereau;
- *Eb* est l'écart entre la teneur en bitume moyenne des échantillons prélevés et celle de la formule théorique (En absolu);
- *Et* est l'écart tolérable;
- *Ec* est l'écart critique.

L'Adjudicataire peut également, s'il le désire, enlever et remplacer à ses frais les enrobés bitumineux jugés déficients. Un lot dont l'écart entre la moyenne des teneurs en bitume mesurée du lot et la teneur théorique est inférieur à l'écart tolérable est accepté sans pénalités.

14.5.4 Contrôle de la granulométrie de l'enrobé bitumineux et calcul du prix révisé d'un lot

Les mêmes échantillons que pour évaluer la teneur en bitume sont aussi utilisés pour évaluer la granulométrie fine d'un lot d'enrobé.

Un lot est jugé non conforme et rejeté lorsque l'écart entre la moyenne des résultats du pourcentage passant au tamis 80 µm mesurée du lot et le pourcentage passant théorique est supérieure à l'écart critique. De plus, un lot est aussi jugé non conforme et rejeté lorsqu'au moins un échantillon du lot présente une valeur plus distancée d'au moins 1,0% de plus d'écart au pourcentage passant théorique que l'écart critique. Un lot rejeté doit être repris aux frais de l'Adjudicataire.

Un lot est jugé déficient et pénalisé lorsque l'écart entre la moyenne des résultats du pourcentage passant au tamis 80 µm mesurée du lot et le pourcentage passant théorique est comprise entre l'écart critique et l'écart tolérable. Dans ce cas, l'enrobé mis en œuvre peut être conservé en place, mais le prix unitaire de l'enrobé du lot déficient est révisé selon la formule suivante:

$$\frac{PR}{PU} = \left(1 - 0{,}5\left(\frac{E80 - Et}{Ec - Et}\right)\right)$$

Où:

- *PR* est le prix unitaire révisé;
- *PU* est le prix unitaire du bordereau;
- *E80* est l'écart entre le pourcentage passant le tamis 80 µm moyens des échantillons prélevés et celui de la formule théorique (En absolu);
- *Et* est l'écart tolérable;
- *Ec* est l'écart critique.

L'Adjudicataire peut également, s'il le désire, enlever et remplacer à ses frais les enrobés bitumineux jugés déficients. Un lot dont l'écart entre la moyenne des pourcentages passants le tamis 80 µm et le pourcentage passant théorique est inférieur à l'écart tolérable est accepté sans pénalités.

14.5.5 **Contrôle de la compacité de l'enrobé bitumineux et calcul du prix révisé d'un lot**

Une carotte est prélevée de façon aléatoire pour chaque surface pavée d'environ 1500 m². Un minimum de trois carottes par projet est prélevé:

Pour chacune des carottes prélevées, une mesure de la densité brute (LC 26-040) est effectuée sur tous les lots d'enrobés interceptés par le carottage.

Le Donneur d'ordre se réserve le droit d'omettre le carottage et d'utiliser les mesures de compacité mesurées au chantier au nucléo densimètre pour le contrôle de la compacité des enrobés.

Un lot est jugé non conforme et rejeté lorsque la compacité moyenne mesurée du lot est inférieure à 91% de la densité maximale Rice (LC 26-045) du lot. De plus, un lot est aussi jugé non conforme et rejeté lorsqu'au moins un échantillon du lot présente une valeur de 90% ou moins de la densité maximale Rice (LC 26-045). Un lot rejeté doit être repris aux frais de l'Adjudicataire.

Un lot est jugé déficient et pénalisé lorsque la compacité moyenne mesurée du lot est située entre 91% et 93% de la densité maximale Rice (LC 26-045) du lot. Dans ce cas, l'enrobé mis en œuvre peut être conservé en place, mais le prix unitaire de l'enrobé du lot déficient est révisé selon la formule suivante:

$$\frac{PR}{PU} = 1 - 0.125(94\% - x)$$

Où:

- *PR* est le prix unitaire révisé;
- *PU* est le prix unitaire bordereau;
- *x* est la moyenne des résultats d'un lot en pourcentage de la densité maximale Rice (LC 26-045).

L'Adjudicataire peut également, s'il le désire, enlever et remplacer à ses frais les enrobés bitumineux jugés déficients. Un lot dont la moyenne des résultats en pourcentage de la densité maximale Rice (LC 26-045) est comprise entre 93% et 98% est accepté sans pénalités.

14.5.6 **Contrôle de l'épaisseur de l'enrobé bitumineux et calcul du prix révisé d'un lot**

Une carotte est prélevée de façon aléatoire pour chaque surface d'environ 1500 m². Un minimum de trois carottes par projet est prélevé.

- Pour chacune des carottes prélevées, une mesure de l'épaisseur (ASTM C 174) est effectuée sur chacune des couches présentes dans la carotte;

- Les couches ayant plus que 10mm que l'épaisseur spécifiée au bordereau sont considérées comme n'ayant que 10mm de plus que l'épaisseur spécifiée.

Le Donneur d'ordre se réserve le droit d'omettre le carottage et d'utiliser les mesures des taux de pose mesurées au chantier pour le contrôle de l'épaisseur des enrobés.

Un lot est jugé non conforme et rejeté lorsque la moyenne mesurée des épaisseurs du lot est inférieure à 90% de l'épaisseur spécifiée dans les documents contractuels. Un lot rejeté doit être repris aux frais de l'Adjudicataire.

Un lot est jugé déficient et pénalisé lorsque la moyenne mesurée des épaisseurs du lot est située entre 90 et 95 % de l'épaisseur spécifiée dans les documents contractuels. Dans ce cas, l'enrobé mis en œuvre peut être conservé en place, mais le prix unitaire de l'enrobé du lot déficient est révisé selon la formule suivante:

$$\frac{PR}{PU} = \frac{\acute{E}m}{\acute{E}s}$$

Où:

- *PR* est le prix unitaire révisé;
- *PU* est le prix unitaire bordereau;
- *Ém* est la moyenne mesurée des épaisseurs d'un lot;
- *És* est l'épaisseur de l'enrobé spécifiée dans les documents contractuels.

L'Adjudicataire peut également, s'il le désire, enlever et remplacer à ses frais les enrobés bitumineux jugés déficients. Un lot dont la moyenne des épaisseurs est supérieure à 95% de l'épaisseur spécifiée dans les documents contractuels est accepté sans pénalités.

14.5.7 **Révisions cumulatives des prix unitaires d'un lot**

Si plusieurs révisions du prix unitaire d'un lot sont requises, elles sont cumulatives et le nouveau prix unitaire d'un lot déficient correspond au prix unitaire du bordereau du lot, duquel est soustraite la somme des révisions.

L'Adjudicataire peut également, s'il le désire, enlever et remplacer à ses frais les lots d'enrobés jugés déficients. De nouveaux contrôles sur les nouveaux lots remis en place seront effectués dans ce cas en vue de leur acceptation.

14.5.8 **Recours de l'Adjudicataire: caractéristiques de l'enrobé (teneur en bitume et en particules fines**

Lors de l'analyse des échantillons de mélange, si l'écart entre les valeurs moyennes « passant 80 µm » ou « bitume » et celle de la formule de mélange est supérieur à l'écart tolérable, le Donneur d'ordre en avise l'Adjudicataire par écrit dans les meilleurs délais.

L'Adjudicataire peut alors demander que les analyses et essais soient réalisés de nouveau par un Laboratoire indépendant accrédité, retenu et payé par l'Adjudicataire, sur un ou plusieurs échantillons-témoins. L'essai de l'échantillon ou des échantillons témoins doit être effectué en présence du Donneur d'ordre et l'Adjudicataire peut, à ses frais, déléguer un observateur.

L'Adjudicataire doit transmettre sa demande d'analyse, d'un ou plusieurs échantillons témoins, directement au Donneur d'ordre par écrit avec copie au chargé de projet, au plus tard 15 jours ouvrables après réception des résultats fournis par le Donneur d'ordre. Passé ce délai, aucun recours n'est accordé.

La reprise d'analyse sur un ou plusieurs échantillons-témoins invalide automatiquement, le cas échéant, les résultats des analyses originales des deux parties. Les résultats de l'analyse réalisée sur le ou les échantillons-témoins deviennent donc officiels et la procédure de recours prend fin.

Tous les coûts et délais associés à la démarche de recours de l'Adjudicataire sont à ses frais.

14.5.9 **Recours de l'Adjudicataire: compacité et épaisseur de l'enrobé**

Lorsqu'un lot est déficient ou non conforme du point de vue de la compacité ou de son épaisseur et que l'Adjudicataire veut exercer son droit de recours, il peut faire, à ses frais, effectuer de nouveaux prélèvements par carottage et réaliser de nouveaux essais par un Laboratoire indépendant.

À cet effet, l'Adjudicataire doit transmettre une lettre directement au Donneur d'ordre par écrit avec copie au chargé de projet, dans laquelle il expose et motive sa demande et indique le nom du Laboratoire, le programme proposé et les lots visés pour un nouveau carottage et une nouvelle détermination de la compacité. Cette lettre doit être transmise dans un délai maximum de 15 jours à compter de la date de réception par l'Adjudicataire des résultats originaux fournis par le Donneur d'ordre, sinon l'Adjudicataire renonce à son droit de recours.

La détermination de l'emplacement des prélèvements, la prise des nouveaux échantillons de même que la réalisation des essais de laboratoire doivent être effectuées en présence du Donneur d'ordre ou de son représentant.

Dans le cas d'un droit de recours pour la compacité, les nouveaux résultats doivent être soumis par écrit au Donneur d'ordre dans les 7 jours ouvrables suivant la date de réception par l'Adjudicataire des résultats originaux et pour l'épaisseur de l'enrobé, le délai est de 30 jours ouvrables. À l'extérieur de ces délais, il est considéré que l'Adjudicataire renonce à son droit de recours.

Le nombre total des nouvelles carottes à prélever et à analyser est de 5. Seuls ces nouveaux résultats servent au calcul définitif de la moyenne du lot. La conformité du lot est à nouveau évaluée par le Donneur d'ordre. Les critères d'acceptation, de pénalité et de rejet mentionnés précédemment sont appliqués.

Tous les coûts et délais associés à la démarche de recours de l'Adjudicataire sont à ses frais.

.

15 LIANT D'ACCROCHAGE

15.1 GÉNÉRALITÉS

Le liant d'accroche sert à lier un enrobé avec une autre surface. On y fait souvent référence comme étant le liant conventionnel et est utiliser conjointement avec les autres types de liants que l'on qualifie d'adhésif pour joints froids. Le présent article est complété par les différentes dispositions décrites à l'article « Liant d'imprégnation ou d'accrochage » du Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures Routières, Construction et réparation de Transports Québec.

15.2 MATÉRIAUX

15.2.1 **Liant d'accrochage**

Le liant d'accrochage doit être de type RS-1 et conforme aux prescriptions de la norme MTQ 4105 – Émulsion de bitume.

15.3 MISE EN ŒUVRE

15.3.1 **Épandeuse d'émulsion**

Le distributeur sous pression de l'épandeuse doit être conçu, équipé, entretenu et actionné de manière à ce que l'émulsion de bitume soit uniformément appliquée, à température égale, sur différentes largeurs de surface allant jusqu'à 5 m.

L'épandeuse de liant d'accrochage ou d'imprégnation doit être munie d'un débitmètre devant permettre de contrôler le taux d'application. Elle doit être munie d'une pompe actionnée par un groupe moteur autonome, indépendant de celui du camion et d'un débitmètre servant à enregistrer le nombre de litres d'émulsion débités aux gicleurs. L'indicateur de volume débité au gicleurs sera lu par le Donneur d'ordre avant et après les opérations d'épandage afin de valider le taux d'application du liant. Au moins 24 h avant le début des travaux, l'Adjudicataire doit fournir une preuve que l'épandeuse à liant a été calibrée au cours des 12 derniers mois.

15.3.2 **Taux d'application**

Le liant d'accrochage est appliqué uniformément au taux de bitume résiduel de:

- 0,20 l/m^2 pour le liant d'accrochage sur un enrobé neuf;
- 0,25 l/m^2 pour le liant d'accrochage sur un enrobé usagé ou une surface lisse en béton;
- 0,30 l/m^2 pour le liant d'accrochage sur un enrobé plané ou une surface rugueuse en béton.

La tolérance applicable sur le taux d'application est de 10 %.

15.3.3 **Préparation de la surface avant épandage**

L'Adjudicataire doit aviser le Donneur d'ordre au moins 24 heures à l'avance avant de procéder à l'application de liant d'accrochage.

La surface à recouvrir doit être conforme aux dispositions prévues aux sous articles « Inspection et préparation des surfaces », « Joints transversaux » ou « Joints longitudinaux » de l'article « Enrobé bitumineux » du présent Cahier des charges.

15.3.4 **Épandage**

Les surfaces verticales de contact des bordures, caniveaux et autres ouvrages semblables doivent être recouvertes d'une mince couche uniforme de liant d'accrochage et ce, à la pleine hauteur de la couche d'enrobé à mettre en place.

L'Adjudicataire doit éviter d'enduire de liant d'accrochage les surfaces qui seront apparentes une fois le revêtement terminé. Il doit aussi éviter d'en épandre sur les grilles de puisards. De plus, ce dernier doit balayer la surface de façon à distribuer uniformément tout surplus de liant d'accrochage déposé sur la chaussée. Finalement, il doit retoucher les surfaces qui ont été salies ou dont le liant d'accrochage a été enlevé.

Le temps de cure du liant doit être respecté. La planification des travaux doit faire en sorte que la circulation des camions sur la surface enduite de liant soit minimale. Le Donneur d'ordre a l'autorité de demander un second épandage dans l'éventualité où le passage des camions fasse décoller le liant. Un second épandage dans ces circonstances est à la charge de l'Adjudicataire.

16 ADHÉSIF À CHAUD À BASE ASPHALTIQUE

16.1 GÉNÉRALITÉS

L'adhésif à chaud est un adhésif qui sert à améliorer le scellement d'un joint froid d'enrobé.

16.2 MATÉRIAUX

16.2.1 Adhésif à chaud à base asphaltique

Le produit adhésif à chaud à base asphaltique pour joints d'asphalte doit répondre aux spécifications suivantes:

- Viscosité Brookfield, à 204 °C (ASTM D 2669): 4 000 à 10 000 cp;
- Pénétration au cône, à 25 °C (ASTM D 5329): 60 à 100 (1/10mm);
- Fluage, à 60 °C (ASTM D 5329): Maximum 5mm;
- Résilience, à 25 °C (ASTM D 5329): Minimum 30%;
- Ductilité, à 25 °C (ASTM D 113): Minimum 30 cm;
- Ductilité, à 4 °C (ASTM D 113): Minimum 30 cm;
- Adhésion (Tensile Adhesion), à 25 °C (ASTM D 5329): Minimum 500%;
- Flexibilité, à -18 °C (Procédure du fabricant): Conforme;
- Point de ramollissement (ASTMD36): Minimum 77°C;
- Compatibilité bitume (ASTM D 5329): Conforme.

16.3 PRÉLÈVEMENT, LIVRAISON ET MANIPULATION DES MATÉRIAUX ET ESSAIS

16.3.1 Caractéristiques de fonte du produit et spécifications du fondoir

Pour chaque lot utilisé, l'Adjudicataire doit fournir au Donneur d'ordre un rapport du laboratoire fourni par le manufacturier des lots utilisés.

Les caractéristiques du fondoir doivent rencontrer les spécifications décrites dans les instructions d'application du produit fournies par le manufacturier. Entre autres, le fondoir doit chauffer le produit indirectement à l'aide d'une huile thermique et doit être muni d'un malaxeur pour mélanger le produit uniformément. Le fondoir doit être muni d'un thermomètre calibré et d'un système de contrôle qui permet de maintenir la température du produit à l'intérieur des limites recommandées par le manufacturier.

L'Adjudicataire doit toujours respecter les recommandations du manufacturier en ce qui concerne la durée de vie du produit dans le fondoir. Il doit également s'assurer que l'adhésif n'est pas contaminé par les produits de nettoyage du fondoir. Avant le début des travaux, le fondoir doit être vide et propre et l'adhésif est mis dans le fondoir en présence du Donneur d'ordre. Sinon, l'Adjudicataire ne sera pas autorisé à mettre le produit en place, et les travaux devront être repris au frais de l'Adjudicataire. À la fin de chaque journée, l'adhésif non utilisé doit être vidangé.

16.4 MISE EN ŒUVRE

16.4.1 Caractéristiques de mise en œuvre

Avant d'appliquer l'adhésif sur l'enrobé, la surface où se fera l'application doit être libre de débris, poussières ou autres matériaux qui pourraient nuire à l'adhérence du produit. La préparation de la surface du joint doit être conforme aux spécifications des sous articles « Inspection et préparation des surfaces », « Joints transversaux » ou « Joints longitudinaux » de l'article « Enrobé bitumineux » du présent Cahier des charges. L'adhésif ne doit pas être appliqué plus de 20 à 30 minutes avant la pose de l'enrobé à chaud afin d'éviter que le produit ne soit arraché ou souillé par la circulation du chantier. La circulation doit être gérée de manière à minimiser le passage sur le produit afin de diminuer les risques d'arrachement.

Le produit doit être chauffé et posé à la température recommandée par le manufacturier. Il doit également être posé dans les conditions (température ambiante et de surface) recommandées par le manufacturier.

Tout produit chauffé à une température excédant de plus de 5°C la température maximale (« Safe Heating Temperature ») recommandée par le manufacturier sera rejeté. Dans ce cas, l'Adjudicataire doit vider la chaudière et la remplir de nouveau avec du produit neuf.

L'adhésif pour joint est mis en place avec un applicateur à disque installé à l'extrémité d'un bras chauffant articulé, relié au fondoir.

La mise en place du joint adhésif consiste à appliquer l'adhésif sur la face longitudinale de la couche d'enrobé là où la couche adjacente sera installée. L'épaisseur de produit recommandée est de 3mm, ce qui correspond à approximativement 0,45 kilogramme par mètre linéaire pour une couche d'enrobé de 50mm d'épaisseur. L'applicateur à disque permet d'ajuster l'épaisseur du produit lors de l'application. L'adhésif ne doit pas dépasser 50mm de largeur à la base du joint et ne doit pas dépasser 12mm sur le dessus du joint. Les géométries précédentes sont illustrées au dessin 53 du CDCT – Dessins Normatifs.

La couche d'enrobé adjacente peut être mise en œuvre après l'installation de l'adhésif. Afin d'obtenir une plus grande densité au joint, le premier compactage du joint doit se faire à partir de la couche d'enrobé chaud en faisant chevaucher le rouleau compacteur sur une portion de 100mm à 200mm de la couche froide d'enrobé. Le compactage doit être effectué dans un sens et dans l'autre, ce qui représente deux passes. Par la suite, le compactage doit être fait selon les méthodes usuelles.

16.5 ESSAIS ET CRITÈRES D'ACCEPTATION

16.5.1 **Essais sur les adhésifs**

Le Donneur d'ordre pourra échantillonner aléatoirement le produit utilisé et pourra faire effectuer, en partie ou en totalité, les essais mentionnés à la fiche technique du produit.

17 RUBAN ADHÉSIF À BASE DE BITUME MODIFIÉ AUX POLYMÈRES

17.1 GÉNÉRALITÉS

Le ruban adhésif à base de bitume est un adhésif qui sert à améliorer le scellement d'un joint froid d'enrobé.

17.2 MATÉRIAUX

17.2.1 Ruban adhésif à base de bitume modifié aux polymères

Le ruban adhésif à base de bitume modifié aux polymères doit être de dimension 45mm de large x 10mm d'épaisseur ou équivalent approuvé. Le ruban adhésif à base de bitume modifié aux polymères doit répondre aux spécifications suivantes:

- Teneur en cendres, DIN 52005: 40%;
- Point de ramollissement, DIN EN 1427: ≥115°C (EP Ruk);
- Résilience élastique: 16%;
- Comportement de cintrage à froid, DIN 52123: -8°C;
- De densité à 20°C, DIN 52 004 de 1,10g/cm³.

Les produits suivants sont considérés comme des équivalents acceptés par la Donneur d'ordre :

MANUFACTURIER	PRODUITS
Bornit	FB joint tape
Crafco inc.	Ruban adhésif pour joints d'asphalte
Tech-Mix	DensoBand

17.2.2 Liant d'accrochage d'apprêt

Un liant d'accrochage d'apprêt est exigé sur les faces existantes avant l'application du ruban. Le liant d'accrochage d'apprêt doit répondre aux spécifications suivantes:

- Adhésif en aérosol à base de solvant;
- À base de caoutchouc synthétique et de résine hydrocarbonée;
- Substance en cannette aérosol avec pulvérisateur inversé;
- Séchage rapide d'approximativement 3 à 5 minutes;
- De densité à 20°C de 0,70g/cm³.

17.3 MISE EN ŒUVRE

17.3.1 **Caractéristiques de mise en œuvre**

Avant d'appliquer l'adhésif sur l'enrobé, la surface où se fera l'application doit être sèche et libre de débris, poussières ou autres matériaux qui pourraient nuire à l'adhérence du produit. La préparation de la surface du joint doit être conforme aux spécifications des sous articles « Inspection et préparation des surfaces », « Joints transversaux » ou « Joints longitudinaux » de l'article « Enrobé bitumineux » du présent Cahier des charges.

La surface doit être enduite du liant d'accrochage d'apprêt et une fois sèche, le ruban adhésif peut y être mis en place. Le ruban adhésif est déroulé sur le sol le long de la surface d'application avec le papier de protection vers le haut. Retirer le papier de protection juste avant la mise en place. Laissez dépasser le ruban d'une hauteur d'environ 5mm au-dessus du niveau de la surface de la chaussée et protéger le ruban de la circulation. Au besoin, chevaucher le ruban sur une longueur de 10mm aux extrémités. Les géométries précédentes sont illustrées au dessin 53 du CDCT – Dessins Normatifs.

La circulation doit être gérée de manière à minimiser le passage sur le produit afin de diminuer les risques d'arrachement.

La couche d'enrobé adjacente peut être mise en œuvre après l'installation de l'adhésif. Afin d'obtenir une plus grande densité au joint, le premier compactage du joint doit se faire à partir de la couche d'enrobé chaud en faisant chevaucher le rouleau compacteur sur une portion de 100mm à 200mm de la couche froide d'enrobé. Le compactage doit être effectué dans un sens et dans l'autre, ce qui représente deux passes. Par la suite, le compactage doit être fait selon les méthodes usuelles.

18 MARQUAGE

18.1 GÉNÉRALITÉS

Les produits de marquage qui seront décrits ici-bas

18.2 MATÉRIAUX

18.2.1 Peintures alkyde

Tous les produits utilisés devront faire partie de la liste du programme HOM 8010-201 – Peinture alkyde pour le marquage des routes de Transports Québec. Les produits de marquage doivent permettre de rencontrer les objectifs de la norme MTQ 10201 – Peinture alkyde pour le marquage des routes.

18.2.2 Peintures époxy

Tous les produits utilisés devront faire partie de la liste du programme HOM 8010-100 – Produits de marquage des routes - Époxy de Transports Québec. Les produits de marquage doivent permettre de rencontrer les objectifs de la norme MTQ 10203 – Peinture de marquage de longue durée selon le type de durée demandée aux documents contractuels.

18.2.3 Peintures M.M.A.

Tous les produits utilisés devront faire partie de la liste du programme HOM 8010-100 – Produits de marquage des routes – Méthacrylate de méthyle (M.M.A. – manuel) ou M.M.A. pulvérisé de Transports Québec. Les produits de marquage doivent permettre de rencontrer les objectifs de la norme MTQ 10202 – Peinture de marquage de moyenne durée ou MTQ 10203 – Peinture de marquage de longue durée selon le type de durée demandée aux documents contractuels.

18.2.4 Microbilles de verre

Les microbilles utilisées doivent permettre de rencontrer les objectifs des normes MTQ 10201, MTQ 10202 ou MTQ 10203 selon avec quelle peinture elles seront utilisées. Les microbilles de verres doivent provenir d'une opération de recyclage du verre.

18.3 MISE EN ŒUVRE

18.3.1 Licences

L'Adjudicataire ou son sous-traitant sélectionné pour les travaux de marquage devront détenir une licence d'Adjudicataire en construction de la Régie du bâtiment du Québec, sous-catégorie 4240-02, Adjudicataire en peinture d'ouvrages de génie civil.

18.3.2 **Taux d'application**

Le taux d'application de peinture sera de 0,48 L/m^2 pour les éléments suivants:

- Toutes les lignes axiales de démarcation;
- Lignage de stationnement public;
- Lignes longitudinales de bande cyclable.

Le taux d'application de peinture sera de 0,76 L/m^2 pour les marques suivantes:

- Lignes d'arrêt;
- Passages de personnes (couloir et bandes);
- Flèches de sélection de voie;
- Bande noire contrastante.

18.3.3 **Peintures à utiliser**

Sauf indication contraire aux documents contractuels, les peintures suivantes doivent être utilisées pour les différents éléments listés ici-bas:

- Toutes les peintures temporaires – Alkyde;
- Lignes longitudinales de bande cyclable – Alkyde;
- Toutes les lignes axiales de démarcation – Époxy;
- Lignage de stationnement public – Époxy;
- Lignes d'arrêt pour voitures – M.M.A.;
- Lignes d'arrêt pour vélos – Époxy;
- Flèches de sélection de voie et marques pour voitures – M.M.A.;
- Flèches de sélection de voie et marques pour vélos – Époxy;
- Passages de personnes (couloir et bandes) – Époxy;
- Bande noire contrastante – Époxy.

18.3.4 **Travaux sans plans de marquage**

Lorsqu'aucun plan de marquage n'est fourni par le Donneur d'ordre à l'Adjudicataire, ce dernier devra prévoir de refaire tout marquage effacé par les travaux de façon identique à ce qu'il y avait en place avant ces derniers. Pour le dimensionnement à utiliser, l'Adjudicataire devra se conformer aux références suivantes:

- Normes – Ouvrages routiers: Tome V – Signalisation routière, Vol. 1 et 2, Ch. 4, Travaux, Ch. 6, Marques sur chaussée;
- Dessins 55 et 56 du CDCT – Dessins Normatifs.

Les lignes d'arrêt, les flèches de sélection de voie et les passages piétons existants partiellement enlevés par les travaux devront être repeints au complet (pas seulement la partie effacée par les travaux).

18.3.5 **Travaux avec plans de marquage**

L'Adjudicataire devra suivre le plan de marquage fourni par le Donneur d'ordre. Le dimensionnement et le positionnement des différents éléments y seront indiqués. L'emplacement des différents éléments devra tout de même être confirmé par le Donneur d'ordre au chantier.

18.3.6 **Réservoirs et applicateurs**

Les réservoirs à peinture devront être munis d'agitateurs et être à l'épreuve des explosions. Les contrôles devront être électroniques et les systèmes d'air comprimé pourvus d'un compresseur de 1,4 m^3/min avec une pression minimale de 690 kPa.

Il est interdit d'appliquer de la peinture avec des pinceaux ou des rouleaux.

18.3.7 **Mesures minimales pour l'application de la peinture**

L'Adjudicataire installera des cônes à un intervalle maximum de huit (8) mètres à la suite de l'application de la peinture sur la chaussée. Les cônes de sécurité seront enlevés après un délai suffisant pour le séchage, selon les recommandations du fabricant de la peinture. L'Adjudicataire est responsable de l'effacement par frottement et chauffage de toute peinture dissipée par le passage des véhicules sur les marques avant l'assèchement.

La peinture pour les flèches sera appliquée en une seule opération avec le gabarit approprié.

La peinture pour les lignes d'arrêt sera appliquée en une seule opération pour ce qui est de la largeur et ce, avec le gabarit approprié.

La peinture pour les bandes de passage piétonnier sera appliquée en une seule opération pour ce qui est de la largeur et ce, avec le gabarit approprié.

Le taux de saupoudrage des microbilles de verre sur la peinture alkyde fraiche est de 0,6 kg/L de peinture.

18.4 ESSAIS ET CRITÈRES D'ACCEPTATION

18.4.1 **Vérifications par le Donneur d'ordre**

L'Adjudicataire devra permettre au Donneur d'ordre d'effectuer les essais nécessaires à la vérification du taux d'application en tout temps au cours de l'exécution du contrat et lui assurer l'assistance requise pour ce faire (prélèvement de peinture ou vérification du taux d'application).

Toute erreur de la part de l'Adjudicataire devra être corrigée dans un délai maximal de 24 heures. Les corrections seront apportées par frottement et chauffage à l'aide de machinerie appropriée ou selon une méthode approuvée par le Donneur d'ordres, ceci après entente avec le Donneur d'ordre.

Préparé par :

2024-02-01

Deven Palanisamy, ing.

Vérifié par :

2024-02-01

Yi Yin, ing. M.Ing., PMP

VILLE DE POINTE-CLAIRE

Cahier des charges techniques
Retraitement en place de chaussée

Objet

Le présent cahier des charges techniques spécifie les clauses techniques qui régissent le retraitement en place des chaussées existantes.

TABLE DES MATIÈRES

1 OBJET 1
2 DOMAINE D'APPLICATION 1
3 RÉFÉRENCES NORMATIVES 2
4 DÉFINITIONS 3
5 GÉNÉRALITÉS 5
5.1 Planification 5
5.2 Études préalables : reconnaissance des couches de la chaussée et caractérisation des matériaux en place 5
5.3 Panneaux de signalisation, délinéateurs et poteaux 5
5.4 Attestation de conformité et échantillons des matériaux 6
6 MATÉRIAUX 7
6.1 Granulats d'apport 7
6.2 Matériel 7
6.2.1 Généralités 7
6.2.2 Unité de pulvérisation 7
6.2.3 Stabilisateur 9
6.2.4 Épandeur à ciment 9
6.3 Fenêtres d'exploration 9
6.3.1 Calendrier des travaux d'exploration 9
6.3.2 Méthodologie d'exécution 9
6.3.3 Analyses et observations 10
6.3.4 Formules théoriques 10
7 MISE EN OEUVRE 13
7.1 Méthode de construction 13
7.2 Préparation et pré-réhabilitation 13
7.2.1 Nettoyage de la surface 13
7.2.2 Traits de scie 13
7.2.3 Planage à froid préliminaire 13
7.3 Pulvérisation, malaxage, reprofilage et compactage 14
7.3.1 Conditions climatiques 14
7.3.2 Pulvérisation et malaxage 14
7.3.3 Reprofilage et compactage préliminaire 15
7.3.4 Faiblesse structurale 15
7.3.5 Analyse granulométrique du matériau pulvérisé 16
7.4 Travaux de stabilisation 16
7.4.1 Généralités 16
7.4.2 Conditions climatiques 17
7.4.3 Maintien de la circulation 17
7.4.4 Ajustements des structures 17
7.4.5 Échantillonnage et essais qualitatifs du matériau stabilisé 17
7.4.6 Contrôle 18
7.4.7 Détermination du taux d'épandage 19

7.4.8 Planche de référence....19
7.4.9 Méthode d'exécution....20
7.4.10 Compactage du mélange stabilisé....21
7.5 Contrôle de la réception....21
7.5.1 Acceptation d'un lot....21
7.5.2 Rejet d'un lot....21
7.6 Essais de portAnce....22
7.7 Fondation déficiente....22
7.7.1 Matériaux....22
7.7.2 Excavation et remblais....22
7.7.3 Mode de paiement....23
7.8 Dispositions particulières aux travaux de stabilisation....23
7.8.1 Maintien de l'état de la chaussée stabilisée....23
7.8.2 Temps de cure du produit stabilisé....23
7.8.3 Nettoyage des chaussées stabilisées....24
7.8.4 Liant d'accrochage....24
7.8.5 Correction des zones instables trouvées dans la fondation stabilisée....24

1 OBJET

Le présent cahier des charges techniques spécifie les clauses techniques qui régissent le retraitement en place des chaussées existantes.

2 DOMAINE D'APPLICATION

Le présent cahier des charges techniques régit le retraitement en place des chaussées. Il s'agit d'une technique destinée à recycler une chaussée existante en pulvérisant le revêtement et en le mélangeant avec une épaisseur prédéterminée de la fondation granulaire sous-jacente, avec ou sans apport complémentaire de granulats. Les étapes sont, sans s'y limiter, les suivantes :

Sans s'y limiter, il régit:

- La réduction de l'épaisseur du revêtement bitumineux existant par planage à froid, selon les épaisseurs requises
- La disposition des résidus de planage
- Le balayage mécanique de la chaussée
- L'exploration de la chaussée par fenêtres d'observation ;
- Les études de formulations ;
- La pulvérisation du revêtement bitumineux et malaxage des granulats obtenus avec les granulats de la fondation supérieure, selon les épaisseurs requises ;
- Le transport hors chantier et la disposition des matériaux des parties de revêtement non pulvérisé et de tous autres matériaux en surplus ;
- À la demande du Donneur d'ordre, le transport au lieu de disposition désigné par le Donneur d'ordre du surplus de matériaux pulvérisé ;
- Le reprofilage et le compactage du pulvérisat ;
- La correction de la granularité du pulvérisat, si requis, avec l'apport de matériau neuf ;
- La réalisation de la planche de référence ;
- Lorsque spécifier dans les documents contractuels, la stabilisation du pulvérisat sur l'épaisseur spécifiée et homogénéisation
- Le régalage et compactage final de la chaussée stabilisée et des accotements
- La disposition hors site de tout autre matériau résiduel et/ou excédentaire selon les normes et réglementations en vigueur.

3 RÉFÉRENCES NORMATIVES

Les différents ouvrages listés ci-bas doivent être consultés conjointement au présent Cahier des charges techniques et doivent être considérés comme des compléments du présent cahier. Les exigences du présent Cahier ont priorité sur les ouvrages listés ci-bas en cas de contradiction.

En cas de contradiction entre les ouvrages listés ci-bas, l'ouvrage le plus restrictif s'applique. Toute référence à une norme dans le texte réfère à la version la plus récente de cette norme.

Ville de Pointe-Claire

- Autres cahiers des charges techniques de la Ville de Pointe-Claire

MELCC

- Lignes directrices relatives à la gestion de béton, de brique et d'asphalte issus des travaux de construction et de démolition et des résidus du secteur de la pierre de taille
- Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés

Transports Québec

- Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures Routières, Construction et réparation
- Ensemble des normes mentionnées ou non dans le texte

Bureau de normalisation du Québec

- Ensemble des normes mentionnées ou non dans le texte

4 DÉFINITIONS

- **Retraitement en place de la chaussée,** le retraitement en place de la chaussée est une technique destinée à retraiter, à l'aide de liants hydrocarbonés et pour certains cas avec l'emploi d'additif, le béton bitumineux existant d'une chaussée en le pulvérisant et en le mélangeant avec une épaisseur prédéterminée de la fondation granulaire sous-jacente, avec ou sans apport complémentaire de granulats.

- **Liant hydrocarboné aussi appelé liant ou stabilisant,** le liant hydrocarboné est un agent liant conférant au matériau à traiter une certaine cohésion, donnant par conséquent une résistance accrue aux contraintes dans la chaussée. Il s'agit de produits viscoélastiques qui vont conduire à l'obtention de matériaux traités dits « souples ». Dans le présent devis, il s'agit d'émulsion de bitume cationique ou anionique ou de bitume moussé préalablement accepté par le Donneur d'ordre.

- **Additif,** le terme « additif » utilisé dans le présent devis se limite à la chaux hydratée ou au ciment Portland.

- **Pulvérisation,** (aussi appelé décohésionnement) l'opération qui consiste à fragmenter, à l'aide d'un équipement spécialisé, une surface d'enrobé bitumineux et de la malaxer avec une partie de la fondation sous-jacente qui la supporte pour en faire un matériau d'une certaine distribution granulométrique.

- **Planage,** le planage est l'opération qui consiste à découper sur une épaisseur donnée la surface supérieure d'une couche d'enrobé pour donner un matériau fragmenté.

- **Stabilisation,** l'opération qui consiste à doser, injecter et malaxer un liant hydrocarboné, ou la combinaison de liant hydrocarboné et d'un additif, avec des matériaux pulvérisés d'une chaussée et d'en faire l'homogénéisation.

- **Lot,** un lot représente une surface d'environ 7 500 m^2 constituée à partir de trois échantillons localisés de façon aléatoire et représentant trois sections égales. À la fin d'un contrat, toute surface inférieure à 2 500 m^2 est incorporée au lot précédent. Les limites des lots sont déterminées par le Donneur d'ordre avant le début des travaux.

- **Échantillon des matériaux stabilisés,** un échantillon est constitué de trois prélèvements récupérés transversalement dans la travée stabilisée au chaînage prédéterminé. Il est ensuite transporté au laboratoire désigné par le Donneur d'ordre afin que les éprouvettes Marshall y soient moulées dans un délai maximal de deux heures après le prélèvement de l'échantillon.

- **Contrôles de chantier effectués par l'Adjudicataire,** il s'agit de l'ensemble des opérations de surveillance et de vérifications exercées sous l'autorité du ou des responsables de l'exécution des travaux dans des conditions définies.

- **Contrôles de la qualité effectués par l'Adjudicataire,** il s'agit de l'ensemble des opérations de surveillance, de vérification et d'essais exercés sous l'autorité d'un responsable indépendant du chantier d'exécution. Le responsable indépendant peut être un employé de l'entreprise ou mandaté par celle-ci.

- **Contrôles de réception effectués par le Donneur d'ordre,** il s'agit de l'ensemble des opérations de surveillance, de vérification et d'essais exercés par le Donneur d'ordre d'ouvrage.

- **Fenêtres d'exploration,** la fenêtre d'exploration consiste à la pulvérisation préalable exécutée de façon ponctuelle sur la chaussée à retraiter, ayant pour but d'obtenir des matériaux représentatifs servant à compléter l'évaluation de la granularité du pulvérisat, à préparer le plan d'épandage du granulat d'apport, si requis, et à réaliser les études de formulation.

- **Pulvérisat,** le pulvérisat est le matériau obtenu par la pulvérisation et le malaxage d'enrobés bitumineux et de matériaux de fondation granulaire sous-jacente.

- **Liant anhydre,** le liant hydrocarboné ajouté au matériau pulvérisé dont la fraction « eau » est évaporée.

- **Planche de référence,** la planche de référence est une section sélectionnée pour appliquer tous les processus de stabilisation, de façon à valider l'étude de formulation du mélange, les méthodes opérationnelles de l'Adjudicataire, ainsi que l'efficacité des équipements utilisés avant de procéder à la stabilisation sur l'ensemble du chantier. Cette planche sert aussi à déterminer la masse volumique sèche maximale de la planche d'essai à la teneur en eau optimale de la formulation. Elle est définie sur la courbe en fonction du nombre de passes, quand deux lectures consécutives donnent une augmentation de la masse volumique inférieure à 1 %. À cet effet, le terme « passe » d'un équipement de compactage est défini comme un passage simple de l'engin compacteur.

5 GÉNÉRALITÉS

5.1 PLANIFICATION

Une liste des rues à traiter est fournie avec les documents de soumission. L'Adjudicataire doit, avant le début des travaux, préparer et soumettre au Donneur d'ordre, pour approbation, un échéancier des travaux pour le présent contrat.

5.2 ÉTUDES PRÉALABLES : RECONNAISSANCE DES COUCHES DE LA CHAUSSÉE ET CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX EN PLACE

Les résultats des sondages obtenus par le Donneur d'ordre et la méthode d'estimation de la quantité de granulats d'apport, lors de l'étude préliminaire, sont fournis à titre indicatif seulement. L'Adjudicataire a la responsabilité de vérifier et de compléter les résultats obtenus sur l'épaisseur et la nature des matériaux en place en prélevant et en analysant le nombre additionnel d'échantillons qu'il juge nécessaires pour évaluer le coût et la complexité des travaux, notamment, mais sans s'y limiter, le besoin en granulats d'apport, en stabilisants, en additifs et en planage.

Tous les frais reliés à ces vérifications sont imputables à l'Adjudicataire.

5.3 PANNEAUX DE SIGNALISATION, DÉLINÉATEURS ET POTEAUX

Avant de commencer les travaux, l'Adjudicataire doit enlever, sans les endommager, tous les panneaux de signalisation, délinéateurs, poteaux ou autres, qui nuisent à l'exécution des travaux et les replacer après les travaux. L'Adjudicataire est responsable de remplacer tout panneau, délinéateur, poteau ou autre endommagés par les travaux, à ses frais et à la satisfaction du Donneur d'ordre.

Les frais reliés à ces opérations doivent être inclus dans l'ensemble des prix aux bordereaux.

5.4 ATTESTATION DE CONFORMITÉ ET ÉCHANTILLONS DES MATÉRIAUX

L'Adjudicataire doit faire appel à un laboratoire indépendant afin de démontrer que les exigences en matière d'assurance de la qualité, soit l'ensemble des activités préétablies et systématiques mises en œuvre afin de donner confiance en la conformité de matériaux et des ouvrages aux exigences des plans et devis, sont respectées en tout temps. Dès que l'Adjudicataire constate qu'il ne peut respecter ses obligations en matière d'assurance qualité, il doit aviser le Donneur d'ordre par écrit.

L'Adjudicataire doit soumettre au Donneur d'ordre une compilation des résultats d'essais réalisés par un laboratoire indépendant montrant que les matériaux répondent aux exigences de la présente section au plus tard dix jours ouvrables suite à la réalisation des essais.

L'Adjudicataire doit conserver toute documentation en enregistrements relatifs à l'assurance de la qualité jusqu'à l'acceptation finale des travaux par le Donneur d'ordre.

6 MATÉRIAUX

6.1 GRANULATS D'APPORT

Les granulats d'apport utilisés pour les corrections granulométriques doivent être conformes aux prescriptions des normes NQ 2560-114.

- Caractéristiques intrinsèques : catégorie 5.
- Caractéristiques de fabrication : catégorie e.

Les granulats d'apport doivent aussi se conformer aux normes 2101 et 2102 du MTQ.

L'Adjudicataire doit remettre au Donneur d'ordre une attestation de conformité des granulats d'apport respectant les exigences stipulées. La granulométrie du granulat d'apport est choisie par l'Adjudicataire de façon à conférer au mélange une courbe bien graduée.

6.2 MATÉRIEL

6.2.1 Généralités

L'Adjudicataire doit obligatoirement joindre à sa soumission la liste des appareils servant au planage et à la pulvérisation en y incluant la fiche technique propre à chaque appareil. Il doit de plus mentionner s'il est le propriétaire des appareils ou si les appareils sont à sa disposition en vertu d'un contrat. Si l'Adjudicataire n'est pas propriétaire des appareils, il doit obligatoirement joindre à la soumission un contrat de location en sa faveur.

Tous les appareils doivent être approuvés par le Donneur d'ordre au minimum quinze jours ouvrables avant le démarrage des travaux. De plus, le Donneur d'ordre peut demander l'inspection des équipements et, s'il juge ces derniers non conformes, l'Adjudicataire devra les remplacer sans frais supplémentaires et sans ajustement de la date de fin contractuelle.

De plus, pour être considéré conforme l'Adjudicataire doit démontrer son expérience dans le domaine du retraitement en place de chaussée et devra avoir une expérience d'au moins 2000 heures d'opération d'équipement de pulvérisation-stabilisation pour que le Donneur d'ordre puisse considérer son habileté à effectuer des ouvrages de ce type.

6.2.2 Unité de pulvérisation

L'équipement de retraitement en place des chaussées doit permettre de pulvériser le revêtement de particules bitumineuses de diamètre inférieur à 40 mm et d'obtenir un mélange homogène de gravier/granulats bitumineux, conforme aux exigences granulométriques.

L'équipement autopropulsé de retraitement en place des chaussées doit avoir une puissance suffisante pour permettre une production minimale de pulvérisation et malaxage de 500 m^2/h pour un revêtement de 100 mm et une épaisseur totale de malaxage de 300 mm.

L'appareil ne doit pas laisser plus de 150 mm de bande non pulvérisée le long du trottoir ou de la bordure.

La vitesse de rotor doit être ajustable de 0 à 135 rpm.

Le tambour de pulvérisation doit être ajustable en profondeur afin de respecter les épaisseurs exigées. Le tambour devra avoir une largeur minimale de 1,80 mètre et sa rotation sera inverse au sens d'avancement de l'appareil (upmilling).

Trois types d'équipements peuvent être utilisés pour la réalisation des travaux de retraitement en place des chaussées, ou l'équivalent approuvé, soit:

MPH-100 Recycler de BOMAG

- Puissance = 345 HP
- Largeur = 2005 mm
- Profondeur = 355 mm maximum

RR-250 Road Reclaimer de CATERPILLAR

- Puissance = 345 HP
- Largeur = 2438 mm
- Profondeur = 330 mm maximum

RS-500 Road Reclaimer de CMI Corporation

- Puissance = 525 HP
- Largeur = 2438 mm
- Profondeur = 406 mm maximum

6.2.3 Stabilisateur

Lorsque les travaux de stabilisation sont spécifier dans les documents contractuels, le stabilisateur sera le même que l'appareil de pulvérisation. Il sera cependant muni de pièces d'équipements nécessaires à l'addition de liant bitumineux au produit pulvérisé.

L'appareil aura un contrôleur de débit et un lecteur-totalisateur des quantités de liant bitumineux utilisées. Le contrôle du débit de liant bitumineux devra pouvoir s'exercer en tenant compte de la vitesse d'avancement de l'appareil, de la quantité de bitume résiduel désiré et de la largeur de l'intervention.

L'appareil doit pouvoir malaxer le produit sur la pleine profondeur de stabilisation exigée aux documents de soumission et fournir un matériau stabilisé parfaitement homogène sur la pleine largeur et la pleine profondeur des travaux.

6.2.4 Épandeur à ciment

Lorsque les travaux de stabilisation sont spécifiés dans les documents contractuels, l''Adjudicataire doit procéder à l'épandage de la poudre de ciment au moyen d'un épandeur mécanique permettant de doser le taux d'application en fonction de la vitesse d'avancement de l'épandeur.

6.3 FENÊTRES D'EXPLORATION

6.3.1 Calendrier des travaux d'exploration

Les fenêtres d'exploration sont exécutées afin de procéder à la fabrication de matériaux pulvérisés, d'en prélever des échantillons et de procéder à des études de formulation nécessaires au retraitement des liants hydrocarbonés ainsi que pour la détermination de l'apport de matériaux granulaires correctifs éventuels et/ou d'additifs.

Elles sont exécutées au moins dix jours ouvrables avant le début des travaux de stabilisation.

6.3.2 Méthodologie d'exécution

Les fenêtres d'exploration doivent être réalisées de façon à s'assurer d'une représentativité adéquate des opérations de pulvérisation de la chaussée.

Les procédures d'exécution des travaux d'exploration sont définies conjointement lors de la réunion préalable aux travaux, selon la méthodologie suivante :

- Cadence : minimum 1 fenêtre/lot de 7 500 m2, minimum 2 par chantier;
- Localisation : au même endroit où il y a eu une mesure d'épaisseur par carottage de l'enrobé bitumineux existant;

- Pulvérisation : l'équipement servant à la réalisation des fenêtres d'exploration doit être le même que celui qui effectuera l'opération de pulvérisation-malaxage du chantier, et être opéré dans les mêmes conditions. La profondeur de travail doit être la même que celle spécifiée pour la réalisation des travaux;

- Superficie des fenêtres : de 10 à 15 m2/fenêtre;

- Réparation des surfaces : Pour les tronçons où la circulation est maintenue, les surfaces des fenêtres d'exploration sont réparées par l'Adjudicataire et une couche d'enrobé bitumineux à chaud est posée en surface au taux de 125 kg/m^2.

6.3.3 Analyses et observations

L'Adjudicataire effectue en présence du Donneur d'ordre, et conformément à la méthode d'essai LC 21-010 du MTQ, trois prélèvements aléatoires par fenêtre d'exploration. L'Adjudicataire fait l'analyse granulométrique sur les trois prélèvements selon les critères de la méthode d'essais LC 26-002 du MTQ et détermine la teneur en eau (BNQ 2560-200) et la teneur en bitume (LC 26-100 du MTQ).

La moyenne des trois analyses granulométriques doit être conforme aux exigences du tableau suivant. Dans le cas contraire, l'Adjudicataire doit déterminer le calibre et la quantité de granulats d'apport à ajouter pour rendre le matériau conforme aux exigences.

TAMIS	% PASSANT
40 mm	100
28 mm	80 – 100
14 mm	50 – 90
5 mm	25 – 55
315 µm	5 - 20
80 µm	3 - 10

En outre, le pourcentage maximum passant le tamis 80 µm peut être majoré de 2 % dans les cas extrêmes, et cela avec l'accord discrétionnaire du Donneur d'ordre.

6.3.4 Formules théoriques

Une formule théorique de matériaux pulvérisés et stabilisés au bitume moussé est faite pour chaque 25 000 m^2. Au moins une formule est faite par chantier. La formulation est faite à partir des résultats obtenus lors de l'exécution des fenêtres d'exploration ainsi que des granulats d'apport et de l'additif qui sera utilisé. La formule théorique de mélange doit être conforme aux exigences suivantes et être soumise au Donneur d'ordre sept jours avant le début des travaux de pulvérisation.

- La méthode de formulation est celle proposée par la Direction – Laboratoire des chaussées du MTQ « Méthodes de formulation à froid des matériaux recyclés stabilisés à l'émulsion de bitume – Procédure de laboratoire LC-26-002 ».

- Exigences particulières à la méthode de formulation

CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX PULVÉRISÉS ET STABILISÉS AU LIANT HYDROCARBONÉ			
CARACTÉRISTIQUES	**MINIMUM**	**MAXIMUM**	**MÉTHODE D'ESSAIS**
Stabilité Marshall à sec, 22 °C (newton)	7500 (1)		LC 26-002
Stabilité retenue (sous vide et immergée) à 22 °C (%)	70		LC 26-002
Bitume résiduel ajouté (%) (2)	2,0		LC 26-002
Vides totaux (%)		15	LC 26-002
Enrobage (%)	80		LC 26-002
Humidité absorbée (%)		(3)	LC 26-002

Notes :

(1) Lorsque l'ajout d'un additif est requis dans une proportion en masse de 1,5 % de la masse totale du mélange, la valeur minimum est de 11 000 newtons.

(2) L'ajout d'un additif est fait dans la proportion prescrite aux plans et devis.

(3) Le pourcentage d'humidité absorbée du mélange ne doit pas être excessif, afin de minimiser le risque de désenrobage ou l'affaiblissement du lien entre le bitume et les granulats pulvérisés.

- La granularité du pulvérisât sur les échantillons séchés à l'air libre et leur teneur en bitume ; le type, la provenance, la granularité et le pourcentage du granulat d'apport prévu (si requis), ainsi que les résultats estimés de la granularité et de la teneur en bitume du combiné après correction.

- Les courbes des caractéristiques physiques du mélange en quatre points pour chacune des caractéristiques suivantes :

  - Densité brute sèche;
  - Stabilité Marshall modifiée, état sec à 22ºC;
  - Stabilité Marshall après immersion et saturation sous vide à 22ºC;
  - Pourcentage de stabilité retenue après immersion et saturation sous vide à 22ºC;

  - Pourcentage des vides totaux maximal;
  - Pourcentage d'eau absorbée après immersion et saturation sous vide à 22ºC.

- Le dosage optimal de stabilisant en fonction de la nature du pulvérisat, le type de liant et sa classe, la densité brute sèche du mélange, la stabilité Marshall modifiée et déformation d'éprouvettes état sec à 22°C, la stabilité Marshall et déformation après immersion et saturation sous vide à 22°C, la densité maximale, le pourcentage de vides totaux maximal et l'absorption en eau à la teneur en bitume proposée.
- Le pourcentage de stabilité retenue après immersion et saturation sous vide à 22°C.
- Le pourcentage d'eau "Premix".
- Le pourcentage d'eau optimal à la compaction ainsi que la densité brute sèche maximale du mélange.
- Les caractéristiques du liant bitumineux.

Dans le cas où une seule formule de mélange ne serait pas représentative et afin que la teneur optimale en bitume du matériau pulvérisé stabilisé ne dépasse pas 4,5%, une formule de mélange supplémentaire représentant le tronçon de chaussée correspondant à cette situation particulière devra être obligatoirement soumise. Cela s’applique pour tous les tronçons présentant ce genre d’anomalie.

7 MISE EN OEUVRE

7.1 MÉTHODE DE CONSTRUCTION

Les travaux de pulvérisation, malaxage, reprofilage et compactage se font dans la même journée et par tronçons d'une longueur maximum de 500 mètres. Les produits de scellement de fissures doivent être enlevés avant de commencer la pulvérisation.

Le matériau pulvérisé doit être constitué de granulats bitumineux provenant du revêtement souple et de granulats concassés provenant de la fondation de la chaussée, et ce, dans une proportion maximale en volume de 35 % de granulats bitumineux. L'épaisseur du mélange pulvérisé doit être constante sur toute la longueur du chantier, à moins d'une entente particulière entre les parties.

7.2 PRÉPARATION ET PRÉ-RÉHABILITATION

7.2.1 Nettoyage de la surface

L'Adjudicataire doit procéder au nettoyage de la surface à pulvériser à la satisfaction du Donneur d'ordre. Aucun matériau jugé indésirable par le Donneur d'ordre, tel que débris divers, silt, argile ou mélange granulaire entraîné par les pneus des véhicules ne devra être laissé sur la surface. Le nettoyage devra être prévu et compris dans le prix de soumission à l'article pulvérisation du bordereau, incluant les équipements et la main-d'œuvre nécessaires à son exécution.

7.2.2 Traits de scie

L'Adjudicataire sera tenu de faire un trait de scie sur toute la profondeur du revêtement bitumineux aux joints de pavage proposés, indiqués aux plans ou selon les indications du Donneur d'ordre. Cet ouvrage devra être prévu et compris dans le prix de soumission à l'article pulvérisation du bordereau, incluant les équipements et la main-d'œuvre nécessaire à son exécution. Tous les autres traits de scie jugés nécessaires par l'Adjudicataire ou le Donneur d'ordre seront aussi aux frais de l'Adjudicataire.

7.2.3 Planage à froid préliminaire

Lorsque requis ou lorsque spécifié, l'épaisseur du revêtement existant doit être réduite par planage à 100 mm ± 10 mm aux endroits où l'épaisseur est supérieure à 150 mm. Les produits de scellement de fissures doivent être enlevés avant de commencer le planage. L'Adjudicataire, à ses frais, doit éliminer les résidus de planage selon les lois et règlements en vigueur et à la satisfaction du Donneur d'ordre. Le planage doit être fait au moyen de l'équipement approprié à cet ouvrage. L'appareil de planage doit posséder un dispositif de contrôle automatique de profilage transversal et longitudinal. L'Adjudicataire doit effectuer le balayage mécanique de la surface planée.

Le planage doit être effectué jusqu'à une distance minimale de 300 mm des bordures, grilles, joints de pont, etc.

7.3 PULVÉRISATION, MALAXAGE, REPROFILAGE ET COMPACTAGE

7.3.1 Conditions climatiques

Les travaux de pulvérisation, malaxage, reprofilage et compactage sont suspendus en période d'averses ou de pluies abondantes et/ou lorsqu'il y a des formations de flaques d'eau sur la chaussée ou les surfaces en retraitement. Le Donneur d'ordre peut suspendre les travaux en tout temps s'il juge que les conditions climatiques peuvent nuire aux travaux. Sous faibles précipitations, les sections pulvérisées doivent être rapidement reprofilées et densifiées pour limiter l'humidification.

Lors du compactage, l'Adjudicataire est responsable de l'obtention et du maintien de la teneur en eau optimale, par séchage ou par arrosage.

Les délais et autres contraintes que l'Adjudicataire pourrait subir dans le cours de ses opérations, en raison de conditions climatiques défavorables, sont inhérents à la technique de travail utilisée dans le cadre du présent contrat. Aucune compensation, modification de la date de fin contractuelle ou rémunération, autre que les prix unitaires apparaissant au bordereau de soumission, ne pourra être réclamée par l'Adjudicataire à cet égard.

7.3.2 Pulvérisation et malaxage

De façon générale, lors de la pulvérisation, l'épaisseur totale de malaxage visée sera égale à au moins deux fois l'épaisseur du revêtement d'asphalte sans toutefois être inférieure à la profondeur exigée au présent devis. L'avancement de la machine et la vitesse du tambour doivent être tels que la distribution granulométrique du mélange granulats de fondation et granulats bitumineux, après correction éventuelle et homogénéisation, soit conforme aux spécifications du présent devis. Lors des travaux de pulvérisation, la porte arrière du tambour de malaxage est maintenue fermée.

Si l'épaisseur du revêtement excède 150 mm, un planage à froid préliminaire devra être effectué selon les exigences de la présente section.

Les travaux doivent être exécutés de telle sorte qu'il y ait chevauchement des bandes pulvérisées sur une largeur comprise entre 100 mm et 200 mm.

Les bordures en béton bitumineux, les morceaux de revêtement non pulvérisés autour des obstacles et le long des bordures en béton de ciment ou trottoirs sont enlevés et disposés de façon à être pulvérisés durant l'opération de pulvérisation.

7.3.3 Reprofilage et compactage préliminaire

Afin de permettre la pose du nouvel enrobé bitumineux, l'Adjudicataire doit abaisser le profil de la chaussée. Les travaux consistent à excaver, après pulvérisation, la fondation supérieure sur la longueur à corriger. Les matériaux excavés sont chargés et transportés hors du site des travaux. Si les matériaux sont jugés réutilisables par le Donneur d'ordre; l'Adjudicataire doit, à ses frais, les protéger, les transporter et les empiler soigneusement à l'endroit indiqué par le Donneur d'ordre. Dans le cas contraire, l'Adjudicataire doit disposer, à ses frais, des matériaux excavés dans un site respectant la réglementation.

La correction du profil longitudinal et transversal doit être exécutée après la pulvérisation avec une tolérance de plus ou moins 10 mm par rapport au profil théorique moyen. Elle est complétée après le compactage préliminaire. Le reprofilage et le compactage préliminaire doivent être uniformes et permettre la circulation d'équipements sans créer de dénivellations par tassement différentiel.

Lors du compactage préliminaire, l'Adjudicataire est responsable de l'obtention et du maintien de la teneur en eau optimum, par séchage ou par arrosage. La teneur en eau doit être ajustée avant le compactage. La mesure de la teneur en eau en place des matériaux pulvérisés est vérifiée au moyen d'un appareil nucléodensimètre dont l'étalonnage a été vérifié et en tenant compte du facteur de correction à appliquer pour cet appareil.

Pour les travaux de pulvérisation suivie d'une opération de stabilisation, le compactage doit atteindre un minimum de 95 % de la masse volumique sèche mesurée sur une planche d'essais à une teneur en eau de 3,5 % ± 0,5 %. Les procédures de reprofilage et de compactage suivent immédiatement les travaux de pulvérisation et de malaxage et doivent se faire en une même opération.

Pour les travaux de pulvérisation seulement, le compactage doit atteindre un minimum de 98 % de la masse volumique sèche mesurée sur une planche d'essais à une teneur en eau de 3,5 % ± 0,5 %. Les procédures de reprofilage et de compactage suivent immédiatement les travaux de pulvérisation et de malaxage et doivent se faire en une même opération.

7.3.4 Faiblesse structurale

Il est de l'obligation de l'Adjudicataire de signaler toute faiblesse structurale au Donneur d'ordre pour que le Donneur d'ordre puisse apporter les correctifs nécessaires avant le pavage. L'Adjudicataire est entièrement responsable de la stabilité de la fondation sur laquelle il travaille; la présence de sols de mauvaise qualité, de tranchées ou tout autre ouvrage réalisé avant le sien pouvant en affecter le comportement, ne diminue d'aucune façon sa responsabilité à cet égard.

Sous aucune considération, l'Adjudicataire ne doit recouvrir ces faiblesses structurales, à moins d'en avoir reçu l'ordre formel du Donneur d'ordre. En cas d'omission, il procédera, à ses frais, aux réparations de la section à corriger.

7.3.5 Analyse granulométrique du matériau pulvérisé

- Analyse granulométrique

L'analyse de la granulométrie du matériau pulvérisé par l'Adjudicataire s'effectue après le reprofilage et le compactage préliminaire.

L'analyse granulométrique des matériaux pulvérisés est faite selon la méthode d'essais LC 21-040 du MTQ, à la différence que l'échantillon est séché à une température n'excédant pas 60°C et est laissé refroidir à la température ambiante avant d'être tamisé. Les échantillons témoins nécessaires sont prélevés sur la chaussée pulvérisée après que les opérations de profilage et de compactage aient été complétées.

Le contrôle de la granulométrie du matériau pulvérisé est basé sur l'évaluation par lots de 4 500 m². Les limites d'un lot sont déterminées par le Donneur d'ordre avant le début des travaux. Un lot est constitué de trois échantillons de 30 kg, localisés de façon aléatoire et représentant trois sections égales.

À moins d'indications contraires, la moyenne des trois résultats granulométriques de chaque lot doit être conforme au fuseau granulométrique du tableau de la section 6.3.3.

- Granulats d'apport

Au besoin, les travaux de correction granulométrique du mélange pulvérisé s'effectuent après le reprofilage et le compactage préliminaire. Le granulat d'apport est répandu de façon constante et uniforme sur toute la surface de la chaussée à corriger, au moyen d'un gravillonneur ou d'un équipement équivalent préalablement approuvé par le Donneur d'ordre. L'incorporation du granulat d'apport s'effectue au moyen d'un équipement de pulvérisation-malaxage.

Le granulat d'apport est choisi de façon à conférer au mélange une courbe bien graduée. Le calibre et la quantité du matériau d'apport, déterminés par l'Adjudicataire à l'aide de la granularité du matériau pulvérisé, doivent être approuvés par le Donneur d'ordre.

Il se peut que certaines sections du projet demandent une correction différente de granulats d'apport, dans ce cas, l'Adjudicataire prépare un plan d'épandage montrant les différents taux de pose en fonction des chaînages. Ce plan d'épandage doit faire l'objet d'une entente entre les parties.

7.4 TRAVAUX DE STABILISATION

7.4.1 Généralités

Le procédé de stabilisation consiste à injecter un liant hydrocarboné au mélange granulaire pulvérisé en place par malaxage à un taux établi selon la formule de mélange proposée et basée sur les conditions et caractéristiques de la fondation recyclée à stabiliser.

À ces travaux s'ajoutent les ouvrages de nivellement et de densification du matériau traité, ainsi que toute autre activité connexe.

7.4.2 Conditions climatiques

L'Adjudicataire est responsable de l'obtention et du maintien de la teneur en eau optimum, par séchage ou par arrosage.

Les travaux de stabilisation sont interdits lorsqu'il y a précipitation ou lorsque les probabilités de pluies sont égales ou supérieures à 50% selon Environnement Canada dans le secteur des travaux, pour les 24 heures à venir. La température extérieure doit être de 10°C ou plus.

7.4.3 Maintien de la circulation

Aucune circulation motorisée ne sera permise lors de l'opération de stabilisation. L'Adjudicataire aura donc à fournir et faire approuver un plan de déviation selon les spécifications du *Cahier des charges techniques – Gestion de la circulation véhiculaire et transport actif*.

La circulation sera permise et tolérée uniquement après la période de curage prescrite suite au compactage de la fondation stabilisée.

7.4.4 Ajustements des structures

Toutes les structures rencontrées sur les lieux des travaux doivent être ajustées et nivelées avant les opérations de stabilisation. De plus, le matériel pulvérisé entourant ces services doit être enlevé sur un rayon de 1,50 mètre et déposé en amont de ces services, de façon à recevoir une quantité suffisante d'émulsion de bitume lors de l'opération de stabilisation. Ce matériel stabilisé est par la suite étendu autour des services afin d'obtenir une homogénéité et une épaisseur constantes.

Dans le cas où il y a impossibilité d'ajuster la structure avant la stabilisation, l'Adjudicataire doit excaver le matériau stabilisé autour de la structure et après l'ajustement de celle-ci, remplir sur la pleine épaisseur du matériau stabilisé avec un mélange bitumineux approuvé par le Donneur d'ordre. L'ensemble de ces travaux est inclus dans le coût de l'ajustement de la structure ou de remplacement du cadre et couvercle.

7.4.5 Échantillonnage et essais qualitatifs du matériau stabilisé

Suite à l'opération de stabilisation, le laboratoire mandaté par le Donneur d'ordre procédera à la prise d'échantillons représentatifs du matériau stabilisé sur la pleine profondeur de ce dernier. Des essais de laboratoire seront faits sur les échantillons recueillis du matériau stabilisé. Pour chaque section d'un maximum de 2 500 m^2 stabilisée, un échantillon devra être relevé. Un minimum de trois échantillons serait prélevé par lot. Au moins un lot doit être formé pour chaque rue.

Liste (non limitative) des essais sur les échantillons provenant du matériau stabilisé :

- Analyse granulométrique;
- Teneur en bitume;
- Enrobement. (moyenne de 2 essais);
- Teneur en eau (%);
- Stabilité Marshall modifiée à 22°C et à l'état sec. (moyenne de 2 essais);
- Stabilité Marshall à 22°C après immersion et saturation sous vide. (moyenne de 2 essais);
- Densité brute. (moyenne de 2 essais);
- Densité maximale. (moyenne de 2 essais);
- Stabilité retenue (moyenne de 2 essais).

NOTE :
Les valeurs obtenues serviront à déterminer si la qualité du matériau fini correspond bien aux exigences et limites définies au présent devis. Le coût des essais de laboratoire et contrôles en chantier seront aux frais du Donneur d'ordre.

7.4.6 Contrôle

L'Adjudicataire doit:

- Fournir une preuve de calibrage récente des contrôleurs de débit, lecteurs-totalisateurs ainsi que de tout autre dispositif de mesure du liant bitumineux qu'il compte utiliser. Le Donneur d'ordre se réserve le droit de vérifier en tout temps le calibrage du lecteur-totalisateur des quantités de liant.

- Quotidiennement fournir au Donneur d'ordre une copie des billets de livraison de liant et un rapport indiquant la surface traitée et la qualité de liant utilisée par rue ou tronçon de rue (taux d'épandage).

- Permettre au Donneur d'ordre et à son laboratoire d'effectuer des lectures sur les appareils de contrôle d'application du liant, quotidiennement et/ou à chaque déplacement de l'équipement afin de vérifier le taux d'application.

7.4.7 Détermination du taux d'épandage

Avant de procéder à la planche de référence l'Adjudicataire doit procéder au reprofilage et au compactage de la rue laissée ouverte à la circulation. La teneur en eau optimale établie selon la formule de mélange doit être respectée durant l'opération de compactage.

Des essais de densité en place doivent être réalisés durant l'opération de compactage. La valeur moyenne par section doit être utilisée pour déterminer le taux d'épandage du bitume moussé en fonction de la formule de mélange.

Exemple:

Pour une section de masse volumique moyenne se situant à 2180 kg/m^3, en considérant une épaisseur de stabilisation de 100 mm et une quantité de bitume d'ajout formulé à 3 %, le calcul suivant sera effectué : 2180 kg/m^3 x 0,1 m x 0,03 l/kg = 6,5 l/m^2.

Note importante :

Une estimation des quantités de liant bitumineux utilisées en fonction de la formule théorique seulement n'est pas valable et ne pourra être retenue pour les travaux de stabilisation.

Les ouvrages et essais sont sous la responsabilité de l'Adjudicataire et le coût de ces activités doit être compris dans son prix de soumission à l'article "pulvérisation" du bordereau.

7.4.8 Planche de référence

Pour chaque formule théorique de mélange, une planche de référence est réalisée par l'Adjudicataire en présence du Donneur d'ordre avant les opérations de stabilisation, à l'endroit spécifié par le Donneur d'ordre. La planche de référence doit répondre aux exigences suivantes:

- elle est exécutée dans la section représentée par la formule théorique de mélange;
- elle est exécutée sur toute la largeur de la chaussée à stabiliser et sur une longueur de 50 à 100 mètres;
- elle est exécutée après la pose des granulats d'apport, si requis, sur l'emplacement de cette planche de référence;
- l'équipement servant à la réalisation de la planche de référence doit être le même que celui qui effectuera l'opération de stabilisation sur le chantier et être opéré dans les mêmes conditions. La profondeur de travail doit être la même que celle spécifiée pour la réalisation des travaux. L'ajout d'additif, si requis, est fait de la même façon que celle qui sera suivie en chantier.

Lors de la réalisation de la planche de référence, l'Adjudicataire est tenu de vérifier l'efficacité des équipements et des méthodes opérationnelles de stabilisation et de compactage. Il doit faire

l'ajustement relatif aux malaxages supplémentaires des joints, l'ajustement si requis de la teneur en eau avant injection du ou des liants et l'ajustement de la profondeur traitée. Il doit s'assurer que la séquence de compactage choisie ne favorise pas le compactage excessif et la remontée du liant en surface. Il vérifie enfin que le débitmètre ou le lecteur-totalisateur mesure la quantité de liant ou d'additif à ± 5 %.

Cette planche sert également à définir la masse volumique maximale sèche du mélange en chantier. La masse volumique maximale sèche du mélange en chantier est définie sur la courbe masse volumique sèche en fonction du nombre de passes, quand deux lectures consécutives donnent une augmentation de la masse volumique sèche inférieure à 1 %. La masse volumique sèche est mesurée avec un appareil nucléodensimètre dont l'étalonnage a été vérifié et dont le facteur de correction a été appliqué pour cet appareil. Le terme « passe » d'un équipement de compactage est défini comme un passage simple de l'engin de compactage.

L'Adjudicataire transmet au Donneur d'ordre, par écrit et au plus tard cinq jours ouvrables avant a réalisation des travaux, la ou les formules finales qu'il entend suivre pour les travaux de stabilisation et la masse volumique maximale sèche du mélange en chantier.

Le Donneur d'ordre fera parvenir à l'Adjudicataire la confirmation de la marche à suivre par la méthode de densification du matériau à stabiliser selon la planche de référence.

7.4.9 Méthode d'exécution

Pour toute surface où il est nécessaire d'épandre un granulat d'apport, celui-ci est épandu sur la surface de la chaussée au moyen d'un épandeur de granulats et selon le taux prévu ± 5 kg/m^2.

L'humidité in situ doit être ajustée avant stabilisation. La teneur en eau doit se situer à ± 0,5% du pourcentage d'eau prémix de la formule finale de mélange. La mesure de la teneur en eau en place des matériaux pulvérisés est vérifiée au moyen d'un appareil nucléodensimètre dont l'étalonnage a été vérifié et dont le facteur de correction a été appliqué pour cet appareil.

Le liant hydrocarboné et, si nécessaire, l'additif sont ajoutés au mélange pulvérisé à l'intérieur de la chambre de mélange par injection et malaxage. Le liant et l'additif doivent être dispersés uniformément dans la couche stabilisée. Une attention particulière doit être portée à ces opérations, afin d'éviter le recouvrement des bandes stabilisées et la création de zones sursaturées ou afin d'éviter de laisser des bandes non stabilisées.

L'Adjudicataire peut épandre l'additif sur la surface à stabiliser et procéder, par la suite, à son incorporation au mélange pulvérisé au moyen des équipements spécifiés. Lorsque cette solution est utilisée, l'Adjudicataire doit procéder à l'épandage de cet additif au moyen d'un épandeur mécanique permettant de doser le taux d'application en fonction de la vitesse d'avancement de cet épandeur. De plus, l'additif doit être épandu à l'avant de l'équipement de stabilisation et à une distance maximale de 50 mètres de celui-ci. La largeur de l'épandeur doit être adaptée à la largeur de l'équipement de stabilisation. L'Adjudicataire doit prendre les mesures requises afin que la circulation des véhicules soit maintenue sur la route et que les véhicules n'aient pas à

circuler sur l'additif déjà épandu sur la chaussée et non encore incorporé au mélange pulvérisé. De plus, l'Adjudicataire doit contrôler toute émission de particules d'additif dans l'air environnant.

L'épaisseur du mélange stabilisé est de 150 mm et doit être constante sur toute la longueur du projet à moins de directives contraires du Donneur d'ordre. Également, l'opération de stabilisation doit être réalisée sur une largeur excédentaire d'au moins de 100 mm de chaque côté de l'enrobé prévu.

La stabilisation doit aussi être effectuée au voisinage des obstacles et des bordures, conformément aux exigences du présent devis.

7.4.10 Compactage du mélange stabilisé

Le compactage du mélange stabilisé doit permettre d'obtenir une surface de roulement et une compacité conformes aux exigences stipulées aux plans et devis. Le compactage doit aussi être effectué au voisinage des obstacles et bordures, conformément aux exigences du présent devis.

Le mélange stabilisé doit être densifié à 98 % de la masse volumique maximale sèche du mélange en chantier définie lors de la réalisation de la planche de référence.

7.5 CONTRÔLE DE LA RÉCEPTION

7.5.1 Acceptation d'un lot

L'acceptation se fait par lot. Un lot est accepté lorsque la moyenne des résultats des échantillons pour la stabilité Marshall à l'état sec à 22°C respecte les exigences stipulées au tableau 2 de l'annexe du présent devis, lorsque la moyenne des résultats des échantillons pour la stabilité Marshall retenue après immersion et saturation sous vide à 22°C respecte les exigences stipulées au tableau de la section 6.3.4 (formule théorique) du présent devis, et lorsque la moyenne des résultats des trois échantillons pour le pourcentage de compacité respecte l'exigence stipulée à l'article 7.4.10.

7.5.2 Rejet d'un lot

Un lot est rejeté lorsque la différence entre la moyenne des résultats des deux pires échantillons et les valeurs spécifiées aux articles 6.3.4 et 7.4.10 excède au moins un des écarts critiques (Ec) définis ci-dessous :

- Ec1 pour la stabilité Marshall à l'état sec à 22°C : - 500 N;
- Ec2 pour le pourcentage de stabilité Marshall retenu après immersion et saturation sous vide à 22°C : - 20 %;
- Ec3 pour le pourcentage de compacité : - 4 %.

Il est de la responsabilité du Donneur d'ordre de procéder aux essais, par le laboratoire mandaté. Si ces derniers soulèvent des déficiences causées par l'Adjudicataire, celui-ci devra procéder aux correctifs requis ainsi qu'aux essais en laboratoire confirmant la qualité des travaux, le tout à ses frais.

7.6 ESSAIS DE PORTANCE

Après les travaux de stabilisation et de compactage, l'Adjudicataire procédera, en présence du Donneur d'ordre, à un essai de portance, selon l'article 11.11.4 du CCDG 2020 du MTQ, afin de déceler les zones de faible capacité (fondation déficiente).

Les réparations en profondeur jugées nécessaires par le Donneur d'ordre, seront exécutées par l'Adjudicataire à ses frais.

Le temps d'opération et d'utilisation du camion et équipement pour effectuer les essais de portance est au frais de l'Adjudicataire.

7.7 FONDATION DÉFICIENTE

7.7.1 Matériaux

Suite à un essai de portance où selon les indications aux plans et devis, le Donneur d'ordre procédera à la délimitation des zones à remplacer essentiellement par le surplus de matériau de fondation recyclé entreposé.

Dans le cas où il y aurait un manque de volume de matériaux de remblais, l'Adjudicataire procédera à l'ajout des granulats d'emprunts appropriés qu'il doit malaxer à la couche de fondation recyclée afin d'obtenir un mélange homogène tout en respectant le fuseau granulaire demandé.

Le mélange et le matériau d'emprunts doivent respecter les spécifications dues à cette charge spéciale.

Dans ce dernier cas, l'Adjudicataire sera payé à la tonne métrique pour la fourniture, le transport, le malaxage des deux remblais, la main-d'œuvre et l'équipement nécessaire à la réalisation complète de cet ouvrage. Les essais pour déterminer la formule de mélange seront payés selon les taux les plus récents de l'Association Canadienne des Laboratoires d'essais (A.C.L.E.) section régionale du Québec.

7.7.2 Excavation et remblais

Les normes et spécifications à appliquer au présent article sont contenues dans le devis spécial intitulé "Excavation et Remblais" du présent devis.

La profondeur d'excavation prévue pour les travaux de remplacement de fondation devra correspondre à 1½ fois l'épaisseur spécifiée de fondation recyclée ou à un minimum de 450 mm de profondeur.

7.7.3 Mode de paiement

Le prix unitaire soumis à l'article "Fondation déficiente" comprendra l'excavation, la disposition des matériaux excavés, la fourniture et la mise en place de matériaux entreposés, sauf le matériau d'emprunt. L'Adjudicataire doit prévoir son malaxage au matériau pulvérisé avant stabilisation à cet article.

7.8 DISPOSITIONS PARTICULIÈRES AUX TRAVAUX DE STABILISATION

7.8.1 Maintien de l'état de la chaussée stabilisée

Sur les tronçons où il y a du trafic lourd, le trafic sera dévié jusqu'à la pose du revêtement bitumineux, de façon à limiter les contraintes sur la chaussée non complétée.

La surface de la chaussée après stabilisation doit être maintenue en bon état, c'est-à-dire avec une planéité adéquate jusqu'au moment de la pose de l'enrobé bitumineux. Si des dommages ou des déformations surviennent durant cette période où lorsque la surface stabilisée est raboteuse, irrégulière ou non conforme aux profils finals établis, l'Adjudicataire doit réparer la surface à ses frais, selon une méthode approuvée par le Donneur d'ordre et jusqu'à la satisfaction du Donneur d'ordre.

La couche de correction d'enrobé bitumineux doit être mise en place à l'aide d'une épandeuse motorisée du type conventionnel et compactée à l'aide d'un rouleau pneumatique.

Les correctifs portés à la fondation stabilisée sont entièrement à la charge de l'Adjudicataire et aucune rémunération particulière ne sera donnée pour ces activités.

7.8.2 Temps de cure du produit stabilisé

Avant de procéder à la mise en place du revêtement de béton bitumineux sur la surface stabilisée, un temps de cure est nécessaire et est relatif au type de stabilisant utilisé.

Type de stabilisant	Cure minimale
Bitume moussé	24 heures de beau temps, sinon 3 jours

Selon les conditions de chantier, le Donneur d'ordre peut prolonger la période de cure. La durée de cure du produit stabilisé doit être corroborée par le laboratoire mandaté par le Donneur d'ordre. L'Adjudicataire ne peut réclamer aucun montant ni aucun ajustement de la date de fin contractuelle pour la prolongation de la période de cure.

7.8.3 Nettoyage des chaussées stabilisées

La surface des chaussées stabilisées doit être propre, exempte de déchets, papiers, sable et toute autre matière qui pourrait nuire à l'adhérence du liant d'accrochage. L'Adjudicataire doit prévoir dans ses coûts le ramassage mécanique et/ou manuel de tous les débris à la satisfaction du Donneur d'ordre.

7.8.4 Liant d'accrochage

Après la cure du mélange stabilisé et avant la pose du revêtement bitumineux ou de la couche de correction (si requise), la surface de la chaussée stabilisée doit être recouverte d'un liant d'accrochage. Le liant d'accrochage devra être une émulsion de type RS-1 et être appliqué au taux de 0,2 l/m^2.

7.8.5 Correction des zones instables trouvées dans la fondation stabilisée

Suite aux essais de portance, si les fondations cèdent sous le cylindrage, l'Adjudicataire doit enlever les matériaux instables et refaire les parties faibles de la fondation, selon les exigences de la section 7.7 du présent devis. Suite à la correction de l'instabilité de la fondation, l'Adjudicataire doit procéder au remplissage de la partie stabilisée avec un enrobé bitumineux de type EB-20 par couche de 50 mm compactée et procéder à la mise en forme finale et compactage.

L'Adjudicataire fournit un prix au mètre cube pour l'excavation supplémentaire et le remblai.

OPÉRATION DE SURVEILLANCE ET DE VÉRIFICATION – CONTRÔLE DE CHANTIER ET DE LA QUALITÉ (ADJUDICATAIRE)
RETRAITEMENT EN PLACE DE LA CHAUSSÉE AUX LIANTS HYDROCARBONÉS

TYPE D'INTERVENTION	OPÉRATION DE CONTRÔLE	CADENCE MINIMALE	RÉFÉRENCE OU RAPPORT DE COMPILATION	RESPONSABILITÉ	EXIGENCE OU ÉCART
Planage à froid	Épaisseur résiduelle d'enrobée	En continu	Rapport de compilation journalier	Contremaître	± 10 mm
Pulvérisation	Épaisseur pavage résiduelle Épaisseur totale	En continu En continu	Rapport de compilation journalier Rapport de compilation journalier	Contremaître Contremaître	± 10 mm ± 10 mm
Reprofilage	Profilométrie	En continu		Contremaître	± 10 mm
Compaction préliminaire	Teneur en eau Compacité	1/2 500 m² 1/2 500 m²	Guide d'utilisation des nucléodensimètres Guide d'utilisation des nucléodensimètres	Technicien Technicien	± 0,5 % 95 % minimum
Rechargement granulaire	Taux de pose	1/1 000 m²	Rapport de compilation journalier	Contremaître	± 10 %
Correction granulométrique	Taux de pose	1/1 000 m²	Rapport de compilation journalier	Contremaître	± 5 kg/m²
Stabilisation	Masse volumique sèche av. stab. Teneur en eau « Prémix » Taux de pose du liant Profondeur traitée Uniformité du malaxage	1/2 500 m² 1/2 500 m² 1/bande d'épandage En continu En continu	Guide d'utilisation des nucléodensimètres Guide d'utilisation des nucléodensimètres Rapport de compilation journalier Rapport de compilation journalier Rapport de compilation journalier	Technicien Technicien Contremaître Contremaître Contremaître	95 % minimum ± 0,5 % ± 5,0 % ± 10 mm
Nivelage	Profilométrie	En continu		Contremaître	± 10 mm
Traitement de protection	Taux de pose émulsion Taux de pose des granulats	1/5 000 m² 1/5 000 m²	Rapport de compilation journalier Rapport de compilation journalier	Contremaître Contremaître	± 5,0 % ± 1 kg/m²

ÉCHANTILLONNAGE ET ESSAIS - CONTRÔLE DE CHANTIER ET DE LA QUALITÉ (ADJUDICATAIRE)
RETRAITEMENT EN PLACE DE LA CHAUSSÉE AUX LIANTS HYDROCARBONÉS

TYPE D'INTERVENTION	MATÉRIAU	OPÉRATION DE CONTRÔLE	CADENCE	RÉFÉRENCE	EXIGENCE
Fenêtres d'exploration	Matériau pulvérisé	Échantillonnage Analyse granulométrique[3] Teneur en bitume[4]	1/7 500 m² (minimum) 1/échantillonnage 1/formule de mélange	BNQ 2560-010 NQ 2560-350, NQ 2560-040 NQ 2300-100, NQ 2300-110	Acquisition de données Acquisition de données
Pulvérisation	Pulvérisat	Planche d'essai (masse vol. max.)	1/chantier où tronçon de chantier	Devis art. 1.15	Acquisition de données
Correction granulométrique	Granulats d'apport correctifs	Attestation de conformité (Analyse granulométrique du fournisseur)	1/chantier où tronçon de chantier	CCDG	norme 2101
Stabilisation et planche de référence	Liants hydrocarbonés Liants hydrocarbonés Liants hydrocarbonés Matériau stabilisé	Attestation de conformité Vérification des dosages Échantillonnage (1 litre) Contrôle du compactage	1/citerne 1/ planche de référence 2 premières citernes ensuite, 1 citerne sur 3 1/2500 m²	norme 4105 et devis art. 1.2 Devis art. 13 Devis art. 14	norme 4105 et devis art.1.2 ± 5 % 98 % minimum
Traitement de protection	Émulsion Granulats	Attestation de conformité Attestation de conformité	1/citerne 1/chantier	norme 4301 norme 4301	norme 4301 norme 4301

Préparé par :

Deven Palanisamy, ing.

Vérifié par :

Yi Yin, ing. M.Ing., PMP

VILLE DE POINTE-CLAIRE

Cahier des charges techniques – Trottoir, bordure et caniveau

Objet

Le présent cahier des charges techniques spécifie les clauses techniques qui régissent la construction des différents éléments de béton de ciment.

TABLE DES MATIÈRES

1 OBJET 1
2 DOMAINE D'APPLICATION 1
3 RÉFÉRENCES NORMATIVES 2
4 DÉFINITIONS 4
5 TROTTOIR, BORDURE OU CANIVEAU EXISTANT À DÉMOLIR 5
5.1 Généralités 5
5.1.1 Planification des travaux et maintien des accès aux bâtiments ou terrains 5
5.2 Mise en œuvre 5
5.2.1 Traits de scie 5
5.2.2 Enlèvement du béton existant* 5
6 TROTTOIR, BORDURE OU CANIVEAU EN BÉTON 7
6.1 Généralités 7
6.1.1 Géométrie des trottoirs 7
6.1.2 Géométrie des bordures 7
6.1.3 Géométrie des caniveaux 8
6.2 Matériaux 8
6.2.1 Acier d'armature 8
6.2.2 Treillis métallique 8
6.2.3 Mastic bitumineux 8
6.2.4 Scellent pour joints 9
6.2.5 Goujons lisses 9
6.2.6 Planches pour joint 9
6.2.7 Béton pré-mélangé 9
6.2.8 Ciment 9
6.2.9 Produit de cure 10
6.2.10 Pierre nette (pour fondation) 10
6.2.11 MG-20b (pour fondation) 10
6.3 Mise en œuvre 11
6.3.1 Fondation en pierre concassée du trottoir, de la bordure ou du caniveau 11
6.3.2 Ajustement des structures existantes 12
6.3.3 Alignement, niveau, pente, dépression et tolérance 12
6.3.4 Descentes pour entrées charretières ou pour piétons 12
6.3.5 Coffrages fixes 12
6.3.6 Joints esthétiques 13
6.3.7 Joints de retrait longitudinaux 13
6.3.8 Joints de retraits transversaux 14
6.3.9 Joints de construction 14
6.3.10 Joints de dilatation 14
6.3.11 Utilisation de barres d'armature 14
6.3.12 Utilisation du treillis métallique 15
6.3.13 Bétonnage 15
6.3.14 Finition du béton 15

6.3.15 Protection du béton par temps chaud 15
6.3.16 Protection du béton par temps froid 16
6.3.17 Protection contre la pluie 16
6.3.18 Protection des ouvrages 16
6.3.19 Nettoyage des camions de béton 17
6.3.20 Remplissage 17
6.4 Essais et critères d'acceptation 17
6.4.1 Réparation des fissures 17
6.4.2 Vérifications par le Donneur d'ordre 17
6.4.3 Attestation de conformité et échantillons des matériaux 18
6.4.4 Travaux jugés défectueux 18
6.4.5 Contrôle à la réception 18
7 REMPLACEMENT DE TROTTOIR, BORDURE OU CANIVEAU 22
7.1 Généralités 22
7.1.1 Planifications des travaux 22
7.2 Mise en œuvre 22
7.2.1 Démolition 22
7.2.2 Remplacement 22

1 OBJET

Le présent cahier des charges techniques spécifie les clauses techniques qui régissent la construction des différents éléments de béton de ciment.

2 DOMAINE D'APPLICATION

Le présent cahier des charges techniques s'applique à tous les ouvrages en béton existants à démolir et à la mise en place de nouveaux éléments de béton ou ouvrages connexes. Sauf indications contraires, le présent cahier des charges techniques ne se limite pas seulement qu'au trottoirs, bordures et caniveaux mais bien à l'ensemble des travaux de bétonnage.

Sans s'y limiter, il régit:

- la démolition et l'enlèvement des éléments de béton existants;
- l'excavation requise pour la mise en place des nouveaux éléments de béton;
- la mise en place des nouveaux éléments de béton;
- la finition et la cure.

3 RÉFÉRENCES NORMATIVES

Les différents ouvrages listés ci-bas doivent être consultés conjointement au présent Cahier des charges techniques et doivent être considérés comme des compléments du présent cahier. Les exigences du présent Cahier ont priorité sur les ouvrages listés ci-bas en cas de contradiction.

En cas de contradiction entre les ouvrages listés ci-bas, l'ouvrage le plus restrictif s'applique. Toute référence à une norme dans le texte réfère à la version la plus récente de cette norme.

Ville de Pointe-Claire

- Autres cahiers des charges techniques de la Ville de Pointe-Claire

Canadian Standards Association

- A3000 – Cementitous materials compendium
- A23.1 – Concrete materials and methods of concrete construction
- A23.2 – Test methods and standard practices for concrete
- G30.18 Carbon steel bars for concrete reinforcement

MELCC

- Lignes directrices relatives à la gestion de béton, de brique et d'asphalte issus des travaux de construction et de démolition et des résidus du secteur de la pierre de taille
- Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés

Transports Québec

- Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures Routières, Construction et réparation
- Ouvrages routiers – Tome II Construction routière
- MTQ 2101 – Granulats
- MTQ 2104 – Matériaux filtrants
- MTQ 3101 – Bétons de masse volumique normale
- MTQ 3501 – Matériaux de cure

- MTQ 4101 – Bitumes
- MTQ 4105 – Émulsion de bitume
- MTQ 4202 – Enrobés à chaud formulés selon la méthode de formulation du Laboratoire des chaussées

Bureau de normalisation du Québec

- BNQ 1809-500 Trottoirs et bordures en béton
- BNQ 2621-900 Bétons de masse volumique normale et constituants
- BNQ 2621-905 Béton prêt à l'emploi – Programme de certification
- BNQ 2560-114 Matériaux
- BNQ 2560-600 Matériaux recyclés
- BNQ 7009-910 Protocole de certification
- BNQ 2501-255 Teneur en eau optimale pour essais de masse volumique
- Ensemble des LC qui ont référence dans le texte du présent Cahier

American society for testing material

- C309 – Standard Specification for Liquid Membrane-Forming Compounds for Curing Concrete

4 DÉFINITIONS

Dans le présent cahier des charges techniques, les termes **pavage, enrobé bitumineux, enrobé, asphalte** ou **béton bitumineux** sont considérés comme étant équivalent.

Aussi, le terme **trottoir** peu parfois sous-entendre les autres éléments de béton comme les **bordures**, **caniveaux**, **dalles**, **etc.**

5 TROTTOIR, BORDURE OU CANIVEAU EXISTANT À DÉMOLIR

5.1 GÉNÉRALITÉS

5.1.1 Planification des travaux et maintien des accès aux bâtiments ou terrains

Les travaux spécifiés à cet article doivent être planifiés afin de ne pas pénaliser indument les usagers des différents bâtiments et terrains riverains aux travaux. À la demande du Donneur d'ordre, l'Adjudicataire pourrait être tenu, sans s'y limiter, de procéder à ces travaux de la façon suivante:

- Ne pas commencer la démolition d'une entrée sans y redonner l'accès pour plus d'un jour de calendrier;
- De procéder à la démolition sur une partie d'une entrée seulement afin de conserver l'accessibilité de l'entrée en tout temps;
- De ne pas procéder à la démolition d'un trottoir d'un côté d'une rue avant qu'une autre alternative soit disponible pour la circulation piétonnière comme par exemple, la présence d'un autre trottoir de l'autre côté de la rue.

Si les travaux de construction des nouveaux éléments de béton sont prévus sans interruption à la suite de la démolition, l'Adjudicataire n'est pas tenu de redonner l'accès aux entrées qui seront reconstruites à l'intérieur d'un jour de calendrier.

5.2 MISE EN ŒUVRE

5.2.1 Traits de scie

Afin de mettre en place les nouveaux éléments de béton, l'Adjudicataire doit procéder en premier lieu à la coupe des éléments existants. Le trait de scie doit être réalisé à la limite des travaux indiqués aux plans. Dans tous les cas, les traits de scies doivent toujours être réalisés en présence du Donneur d'ordre et par conséquent, l'Adjudicataire doit aviser le Donneur d'ordre à l'avance afin que ce dernier puisse confirmer l'endroit où les traits de scie doivent être faits.

5.2.2 Enlèvement du béton existant*

Le béton des trottoirs et bordures existants à refaire doit être retiré à l'intérieur de la limite des travaux. L'Adjudicataire peut procéder à l'enlèvement du béton de la façon de son choix, soit en le martelant en morceaux avant d'en disposer ou en le cassant en morceaux pour le retirer. De plus, la fondation granulaire des éléments de béton est aussi à enlever. L'Adjudicataire doit prévoir que les matériaux granulaires doivent être disposés ou réutilisés conformément au guide de gestion des matériaux de construction du MELCC.

*Le béton existant enlevé selon les dispositions du présent article ne constitue pas un matériau dont la disposition par l'Adjudicataire fait l'objet d'une rémunération supplémentaire de l'Adjudicataire à l'article « Supplément pour excavation de première classe ».

6 TROTTOIR, BORDURE OU CANIVEAU EN BÉTON

6.1 GÉNÉRALITÉS

6.1.1 Géométrie des trottoirs

- Consulter les dessins 30 à 33 du CDCT – Dessins Normatifs;
- Hauteur : 450 mm;
- Épaisseur du béton : 150 mm;
- Épaisseur de la fondation en pierre concassée : 150 mm;
- Joints esthétiques : à tous les 1,5m et au centre des couvercles de regard ou des têtes de bouche à clé;
- Joints de retraits : à tous les 4,5m et de part et d'autre de la partie basse des descentes;
- Joints de construction : à chaque raccordement avec un autre élément de béton existant;
- Joints de dilatation : à tous les 18***m***, après la fin d'une coulée interrompue depuis une heure ou plus, de part et d'autre des couvercles de regard ou des têtes de bouche à clé, de part et d'autre de la partie haute des descentes et de part et d'autre des rayons.

6.1.2 Géométrie des bordures

- Consulter les dessins 34 à 36 du CDCT – Dessins Normatifs;
- Hauteur : 450 mm;
- Largeur au sommet : 200 mm;
- Fruit : 25 mm à l'avant et à l'arrière;
- Épaisseur de la fondation en pierre concassée : 150 mm;
- Largeur de la fondation en pierre concassée : 600 mm;
- Joints esthétiques : aucun;
- Joints de retraits : à tous les 4,5m, de part et d'autre de la partie basse des descentes et de part et d'autre des rayons;

- Joints de construction: à chaque raccordement avec un autre élément de béton existant et après la fin d'une coulée interrompue depuis une heure ou plus;
- Joints de dilatation : à tous les 24m.

6.1.3 Géométrie des caniveaux

- Consulter les dessins 37 à 40 du CDCT – Dessins Normatifs;
- Hauteur : 225 mm à 310 mm;
- Largeur : 760 mm;
- Épaisseur de la fondation en pierre concassée : 150 mm;
- Joints esthétiques : aucun;
- Joints de retrait : à tous les 5m, de part et d'autre et au centre de la partie basse des descentes, de part et d'autre des rayons et de part et d'autre des puisards;
- Joints de construction : à chaque raccordement avec un autre élément de béton existant et après la fin d'une coulée interrompue depuis une heure ou plus;
- Joints de dilatation : de part et d'autre de la partie haute des descentes.

6.2 MATÉRIAUX

6.2.1 Acier d'armature

L'acier d'armature utilisé doit être crénelé, de nuance 300W et du diamètre indiqué dans les plans ou dans le CDCT – Dessins Normatifs. L'acier d'armature doit être conforme aux exigences de la norme CSA G30.18.

6.2.2 Treillis métallique

Le treillis métallique doit être de dimension 150mm x 150mm et fait avec des fils de calibre 6, de nuance 450W.

6.2.3 Mastic bitumineux

Le mastic bitumineux utilisé pour des joints longitudinaux doit avoir une admixtion d'huile appropriée afin de créer un mélange de consistance gélatineuse applicable au pinceau.

6.2.4 Scellent pour joints

Le scellent utilisé pour le remplissage des joints doit être de type époxydique et être spécifiquement conçu pour le scellement de fissures dans des éléments de béton.

6.2.5 Goujons lisses

Les goujons utilisés pour les différents joints sont des tiges en acier de 15 mm de diamètre et de 600 mm de longueur.

6.2.6 Planches pour joint

Les planches asphaltiques utilisées pour les joints de dilatation sont formées de fibres et imprégnées uniformément d'un liant bitumineux donnant à l'ensemble une forte cohésion. Les planches préfabriquées ont une épaisseur de 12,5 mm.

Les planches de bois sont en contreplaqué d'une épaisseur de 18,5 mm et doivent être neuve et non tordu.

6.2.7 Béton pré-mélangé

Le béton de masse volumique normale doit être de classe C-2 et conforme aux prescriptions de la norme MTQ 3101. Le béton doit être de 35 MPa de type IV pour les éléments à coffrages fixes et de type VI pour les éléments à coffrage coulissant. Le béton doit provenir d'une usine certifiée selon les exigences de la norme BNQ 2621-905.

Il est interdit d'humecter un mélange qui a commencé à faire prise. L'ajout d'eau est permis pour obtenir l'affaissement selon les spécifications, une seule fois durant la première heure suivant le gâchage (16 l/m^3 max). Le béton devra être déchargé au maximum 120 minutes après l'heure de chargement indiquée sur le billet de transport du camion malaxeur.

6.2.8 Ciment

Le ciment utilisé pour le béton de ciment doit être conforme aux prescriptions de la norme CAN/CSA A3001 et de la norme MTQ 3101. Le ciment doit être du type suivant, selon la période de l'année :

- Ciment de type GU ou une combinaison de liants consistant de 70 % à 80 % de ciment portland type GU et de 20 % à 30 % de ciment hydraulique de type GUb-SF (fumée de silice) du 16 avril au 14 octobre.

- Pour les travaux de bétonnage effectués entre le 15 octobre et le 15 avril, le ciment utilisé dans le béton sera de type HE.

Les dates sont fournies à titre indicatif. Le ciment de type HE doit être utilisé pour toutes les coulées où on prévoit, à un moment durant la cure du béton, que la température extérieure soit inférieure à 5 °C.

6.2.9 Produit de cure

Le produit de cure utilisé lors des travaux doit être conforme aux prescriptions de la norme MTQ 3501 et doit respecter la norme ASTM C309 et doit être de type suivant :

- Produit de cure formant membrane, pigmenté blanc (type 2) du 16 avril au 14 octobre ;
- Produit de cure formant membrane à base de solvant, incolore (type 1) du 15 octobre au 15 avril.

Les dates sont fournies à titre indicatif. Le produit de cure de type 1 doit être utilisé pour toutes les coulées où on prévoit, à un moment durant la cure du béton, que la température extérieure soit inférieure à 5 °C.

6.2.10 Pierre nette (pour fondation)

Une pierre nette est un matériau granulaire dont l'ensemble des granulats sont grossiers et de dimension semblable. Pour les fins du présent article, la pierre nette devra respecter un ou l'autre des fuseaux granulométriques suivant:

Matériau granulaire	**Utilisation**	**Pourcentage de la masse passant chaque tamis,** en mm						
		28	20	14	10	5	2.5	1.25
Pierre nette 10-20	Fondation d'éléments de béton à coffrages fixes	100	85-100	s.o.	0-20	0-5	s.o.	s.o.
Pierre nette 5-20	Fondation d'éléments de béton à coffrages fixes	100	85-100	s.o.	s.o.	0-5	s.o.	s.o.

6.2.11 MG-20b (pour fondation)

Les matériaux de la fondation granulaire nivelés et compactés doivent être conformes aux prescriptions de la norme BNQ 2560-114 II, le fuseau granulométrique est donné ici pour référence.

- Fuseau granulométrique de spécification: MG 20, Tableau II-1 BNQ 2560-114;
- Caractéristiques intrinsèques: Catégorie 5;
- Caractéristique de fabrication: Catégorie e.

Matériau granulaire	**Utilisation**	**Pourcentage de la masse passant chaque tamis**, en mm						
		31.5	20	14	5	1.25	0.315	0.080
MG-20b	Fondation d'éléments de béton à coffrages coulissants	100	90-100	68-93	35-60	15-38	5-17	5-11

6.3 MISE EN ŒUVRE

6.3.1 Fondation en pierre concassée du trottoir, de la bordure ou du caniveau

Une fondation en matériaux granulaires doit être préparée avant de pouvoir mettre les éléments de béton en place. À priori, la préparation de la fondation du trottoir, de la bordure ou du caniveau comprendra l'excavation et remplissage nécessaires pour amener la fondation aux élévations requises. Lorsqu'un remplissage est requis, les matériaux utilisés devront être de nature semblable aux matériaux avoisinants. Les matériaux de remplissage doivent être approuvés par le Donneur d'ordre.

L'Adjudicataire doit épandre les matériaux granulaires de la fondation en respectant les lignes, les largeurs et les profondeurs indiquées dans le CDCT – Dessins normatifs aux dessins appropriés.

Pour les éléments à coffrages fixes, une fondation de pierre nette est favorisée. Pour les éléments à coffrages coulissants une fondation en MG-20b doit être mise en place et compactée à 95% du P.M.

L'Adjudicataire doit prévoir que le compactage de la fondation granulaire en MG-20b doit être vérifiée par le Laboratoire du Donneur d'ordre à la discrétion de ce dernier à l'aide d'un nucléo densimètre. Des éléments de béton coulés sur une fondation non vérifiée pourrait devoir être démolis afin de permettre la vérification du compactage et reconstruits aux frais de l'Adjudicataire.

6.3.2 Ajustement des structures existantes

Les travaux reliés à l'ajustement de l'élévation des structures comme des cadres de regards ou de chambres quelconque ainsi que des têtes de bouches à clé sont décrit au CDCT – Chaussées à l'article « Sections de services existants à ajuster ou remplacer au niveau proposé.

L'utilisation de cales afin d'apporter les différentes structures au niveau proposé est interdite.

6.3.3 Alignement, niveau, pente, dépression et tolérance

Les alignements et les pentes longitudinales des différents éléments de béton doivent être les mêmes que celle du profil de la rue.

La pente transversale des trottoirs doit être de 2% vers la chaussée. Pour les bordures et les caniveaux, les pentes à respectées sont indiquées dans le CDCT – Dessins normatifs aux dessins appropriés.

L'écart d'élévation admissible du dessus d'un élément de béton sur la face donnant sur la chaussée est de ± 25mm par rapport au niveau prescrit. Pour les trottoirs, le Donneur d'ordre évaluera aussi l'élévation de la face arrière dans le but de s'assurer qu'une pente de 2% vers la chaussée soit observée transversalement au trottoir.

L'Adjudicataire doit planifier les opérations de sorte que le Donneur d'ordre puisse évaluer si ces tolérances sont respectées. Le Donneur d'ordre doit disposer d'un temps suffisant pour valider ces tolérances. Si des éléments de béton sont coulés et les différentes élévations ne respectent pas les tolérances, les sections non conformes pourraient avoir à être démolie et reconstruite aux frais de l'Adjudicataire.

6.3.4 Descentes pour entrées charretières ou pour piétons

Des dépressions pour des entrées charretières ou des accès piétonniers à la chaussée doivent être prévus et respectées les géométries indiquées dans le CDCT – Dessins normatifs aux dessins appropriés.

Il doit aussi y avoir une pente de 2% dans les descentes, s.i.c. par le Donneur d'ordre au chantier, comme indiqué au dessin 31 du CDCT – Dessins normatifs. Il y a aussi une tolérance sur cette pente : elle doit être comprise entre 1% et 2,5%.

6.3.5 Coffrages fixes

Pour les sections droites, l'Adjudicataire devra employer des coffrages en acier verticaux pleine hauteur, exempts de gauchissement pour les parties droites ainsi que les courbes. Pour les sections courbées, les coffrages en bois seront construits de bonnes planches saines de 50 mm d'épaisseur par 150 mm de largeur, lissées sur quatre côtés, exemptes de gauchissement et suffisamment résistantes pour ne pas se déformer sous l'action du pilonnage. Sur les courbes à petits rayons, les coffrages en bois pourront être plus minces afin qu'ils puissent être pliés

exactement suivant l'arc de cercle requis. On enlèvera tout le mortier et toutes les saletés des coffrages qui auront déjà servi.

Les coffrages devront être bien ancrés ou maintenus de toute autre manière au niveau et à l'alignement établis. Sinon, le Donneur d'ordre pourra ordonner l'arrêt du bétonnage jusqu'à ce que les coffrages aient été corrigés à sa satisfaction et sans frais supplémentaire.

Pour les bordures et pour les caniveaux seulement, l'utilisation de coffrages coulissants peut être permise après évaluation du matériel mécanique proposé.

Pour les ouvrages construits à l'aide d'une machine à coffrage coulissant, l'installation de la corde d'autoguidage se fait suivant les critères suivants :

- Guide de support à 6 mètres c/c maximum dans les sections droites;
- Guide de support à 1 mètre c/c maximum dans les sections en courbe;
- Tension de la corde suffisante pour éliminer toute déflexion de celle-ci;
- Les tolérances d'alignement et d'élévation sont les mêmes que pour les trottoirs coulés dans des coffrages fixes.

Les coffrages devront demeurer en place pour une période de 24 heures après la mise en place du béton, à moins d'avis contraire du Donneur d'ordre.

Lors de bétonnage par temps froid, tous les coffrages doivent rester en place durant un minimum de 48 heures après la coulée du béton.

Les périodes de temps où les coffrages doivent demeurer en place sont calculées à partir de l'heure de la fin des travaux le jour de la coulée de béton. Par exemple, si le travail se termine à 17:00 le jour ou le béton est coulé et que les coffrages doivent rester en place 24 heures, l'Adjudicataire ne pourra pas commencer à enlever les coffrages avant 17:00 le lendemain.

6.3.6 Joints esthétiques

Les joints esthétiques doivent être bien perpendiculaires à l'axe longitudinal du trottoir. Ils doivent être réalisés avec un outil qui permet de faire une rainure de 10 à 20mm de profondeur et un arrondi de chaque côté de la rainure de 5mm de rayon. Le détail de cette géométrie se trouve au dessin 32 du CDCT – Dessins normatifs.

6.3.7 Joints de retrait longitudinaux

Lorsque le trottoir est construit en deux sections ou en trois sections, l'Adjudicataire doit poser un (ou des) joint(s) de retrait longitudinal(aux) qui consiste à badigeonner une des faces du joint avec un mastic bitumineux d'une épaisseur de 3 mm et à poser des goujons lisses en acier placées sur supports au milieu de l'épaisseur du béton à tous les 380 mm centre à centre.

6.3.8 Joints de retraits transversaux

Les joints de retraits transversaux dans les trottoirs ou les bordures peuvent être sciés ou faits à l'aide d'un outil servant à cette fin. Pour les caniveaux, ce type de joint doit être obligatoirement sciés et remplis d'un produit de scellement de fissure à l'aide d'un fusil à calfeutrer sur toutes les faces du caniveau. Les joints de retrait doivent avoir une profondeur située entre le tiers et le quart de l'épaisseur du trottoir ou du caniveau et du huitième de la largeur de la bordure. La largeur maximale d'un joint scié est de 4mm. Lorsque qu'un outil est utilisé, ce dernier doit permettre de faire une rainure de 10mm de largeur au maximum et un arrondi de chaque côté de la rainure de 5mm de rayon. Le détail de ces géométries se trouve aux dessin 32, 36 et 39 du CDCT – Dessins normatifs. Tout trait de scie doit être fait au plus tard 24h après la coulée et au moins après que le béton ait durci suffisamment.

6.3.9 Joints de construction

Les joints de constructions doivent être fait aux raccordement à un élément de béton existant ou à la fin d'une coulée. La surface existante doit être complètement sciée. Des trous doivent être percés au 300mm pour accueillir des goujons et l'espace annulaire doit être comblé à l'aide d'un mortier sans retrait ou un produit de type époxydique. Le détail de ces géométries se trouve aux dessin 32, 36 et 39 du CDCT – Dessins normatifs. Tout trait de scie doit être fait au plus tard 24h après la coulée et au moins après que le béton ait durci suffisamment.

6.3.10 Joints de dilatation

Pour les trottoirs, des joints de dilatation sont faits de planches asphaltiques et de planche de bois collée l'une à l'autre et perforées au 300mm pour mettre en place les goujons. La planche de bois doit couvrir l'ensemble de la superficie du joint tout en ne dépassant pas le dessus du trottoir. Elle doit aussi être en contact avec le coffrage et avec la fondation granulaire. Les goujons doivent être fixés solidairement sur des supports en acier afin qu'ils conservent leur alignement dans les trous et restent horizontaux après la mise en place du béton. La demi-longueur des goujons comporte une douille d'expansion de 300 mm et doit être peinturée et graissée. Pour les bordures et les caniveaux, les joints de dilatation sont des traits de scie de 4mm de largeur et de pleine profondeur, plutôt que des planches goujonnées. Le détail de la géométrie du joint se trouve aux dessin 32, 36 et 39 du CDCT – Dessins normatifs. Tout trait de scie doit être fait au plus tard 24h après la coulée et au moins après que le béton ait durci suffisamment.

6.3.11 Utilisation de barres d'armature

Des barres d'armatures doivent toujours être fixées solidairement sur des supports en acier afin qu'elles conservent leur alignement et restent horizontales après la mise en place du béton. Elles doivent être prévus aux endroits suivants :

- Une barre 15M dans la partie basse du trottoir des entrées charretières donnant accès à des bâtiments commerciaux, industriels ou multifamiliaux;

- Deux barres 15M dans les entrées charretières donnant accès à des bâtiments commerciaux, industriels ou multifamiliaux;

- Deux barres 15M dans les caniveaux derrière les puisards;

Les barres doivent se chevaucher d'au moins 600mm si la longueur d'une seule barre n'est pas suffisante pour couvrir la longueur complète d'une entrée. Les différentes géométries sont illustrées aux dessins appropriés du CDCT – Dessins normatifs.

6.3.12 Utilisation du treillis métallique

Le treillis métallique doit toujours être fixées solidairement sur des supports en acier afin qu'il conserve son élévation après la mise en place du béton. Il doit être prévu aux endroits suivants :

- Dans un trottoir aux entrées charretières donnant accès à des bâtiments commerciaux, industriels ou multifamiliaux;

- Dans un trottoir autours des couvercles de regards ou des têtes de bouches à clé;

Le treillis doit se chevaucher d'au moins 600mm si la surface d'une seule section de treillis n'est pas suffisante pour couvrir la surface complète à couvrir. Les différentes géométries sont illustrées aux dessins appropriés du CDCT – Dessins normatifs.

6.3.13 Bétonnage

L'Adjudicataire doit prévenir le Donneur d'ordre par écrit au moins 24 heures avant de procéder au bétonnage.

6.3.14 Finition du béton

L'Adjudicataire doit finir au balai afin d'obtenir une surface antidérapante.

L'Adjudicataire doit arrondir les arêtes, y compris celles des joints, au moyen d'un outil arrondisseur d'un rayon de 10 mm.

6.3.15 Protection du béton par temps chaud

L'Adjudicataire doit assurer la cure du béton et protéger ce dernier conformément à la norme CSA A23.1. Dans ces conditions, la température du béton au moment de la mise en place ne devrait pas dépasser 35 °C.

L'Adjudicataire doit appliquer le produit de cure sur les surfaces finies immédiatement après l'aplanissement en quantités recommandées par le fabricant. À défaut de recommandations, le produit de cure est appliqué en deux couches au taux de 0,2 l/m^2 chacune sur toute la surface

du béton. Ce produit doit être pulvérisé en un fin brouillard, d'une manière continue et uniforme, au moyen d'un type de vaporisateur accepté par le Donneur d'ordre. L'application du produit de cure doit être faite également sur la partie latérale des trottoirs et des bordures aussitôt après l'enlèvement des coffrages.

6.3.16 Protection du béton par temps froid

L'Adjudicataire doit prévoir une protection dès que la température extérieure est susceptible de descendre au-dessous de 5°C ou à la demande du Donneur d'ordre. Si la température de l'air extérieur est de 0°C à 5°C, au moment de la mise en place la température du béton frais ne doit pas être inférieure à 15°C.

Pendant la période de protection, l'Adjudicataire doit maintenir le béton en place à la température minimale de 10° C. La protection acceptable est le recouvrement complet des surfaces de béton frais au moyen d'un isolant de 25 mm placé directement sur la surface du béton avec chevauchement des joints de 75 mm. La paille d'une épaisseur de 150 mm est aussi acceptable. L'emploi de chlorure de calcium est prohibé.

La période de protection est de 7 jours ou pendant le temps nécessaire pour que le béton atteigne 70 % de la résistance à la compression spécifiée à 28 jours. Durant la période de protection, aucun nivellement et aucune compaction ne peuvent être effectués à proximité du béton.

Du 15 octobre au 15 avril, le béton à utiliser sera de type HE (anciennement type 30) et l'agent de cure sera de type 1.

Les dates sont fournies à titre indicatif. Les mesures de protection du béton par temps froid doivent être utilisés pour toutes les coulées où on prévoit, à un moment durant la cure du béton, que la température extérieure soit inférieure à 5 ºC.

6.3.17 Protection contre la pluie

Les surfaces de béton ne doivent pas être corrigées en présence d'eau.

6.3.18 Protection des ouvrages

Les surfaces bétonnées doivent être protégées des intempéries et du vandalisme jusqu'à prise complète du béton et protégé contre les dommages causés par les travaux de construction jusqu'à ce que les travaux soient acceptés par le Donneur d'ordre. Sur ordre du Donneur d'ordre les surfaces endommagées devront être reprises aux frais de l'Adjudicataire; aucune réparation de surface ne sera acceptée.

6.3.19 Nettoyage des camions de béton

Les camions de béton ne peuvent être nettoyés ou vidés sur la fondation de la chaussée ou du trottoir, sur la chaussée, sur les trottoirs, sur les bordures ou sur les caniveaux. Un bac doit obligatoirement être utilisé lors du vidage ou du nettoyage d'un camion.

6.3.20 Remplissage

L'Adjudicataire doit laisser le béton faire prise pendant au moins 48 heures avant de remblayer près du nouvel élément de béton. Une fois la période de 48 heures passées, l'Adjudicataire dispose de 24 heures avant de commencer le remplissage. Chaque côté (chaussée et terrains privés) doit être rempli. Cette mesure permet d'assurer la sécurité des différents usagers après les travaux de bétonnage.

6.4 ESSAIS ET CRITÈRES D'ACCEPTATION

6.4.1 Réparation des fissures

Le Donneur d'ordre pourra accepter que des fissures soient réparées en place, cependant il se réserve le droit de déterminer pour chaque fissure si elle peut être réparée ou si le trottoir, la bordure ou, caniveau doit être démoli et reconstruit.

Dans le cas où la réparation est acceptée, l'Adjudicataire utilisera un produit haute performance du type élastomère à base de polyuréthane à un composant.

Dans certains cas, l'Adjudicataire devra faire un trait de scie à béton afin d'agrandir les fissures les plus petites pour faire en sorte que l'application du produit soit optimale.

L'Adjudicataire devra respecter les recommandations du manufacturier.

Le produit utiliser devra être de la couleur se rapprochant le plus possible à la couleur de la surface de béton à réparer.

Le Donneur d'ordre se réserve le droit d'accepter ou de refuser le produit proposé.

6.4.2 Vérifications par le Donneur d'ordre

L'Adjudicataire devra permettre au Donneur d'ordre d'effectuer les essais nécessaires à la vérification du taux d'application en tout temps au cours de l'exécution du contrat et lui assurer l'assistance requise pour ce faire (prélèvement de peinture ou vérification du taux d'application).

Toute erreur de la part de l'Adjudicataire devra être corrigée dans un délai maximal de 24 heures. Les corrections seront apportées par frottement et chauffage à l'aide de machinerie appropriée ou selon une méthode approuvée par le Donneur d'ordres, ceci après entente avec le Donneur d'ordre.

6.4.3 Attestation de conformité et échantillons des matériaux

Au moins deux semaines avant le début des travaux, l'Adjudicataire doit soumettre au Donneur d'ordre les fiches descriptives des mélanges de béton de ciment proposés pour le projet. Les fiches descriptives doivent contenir les informations demandées à la norme MTQ 3101 ainsi que tous les résultats d'essais et de calculs effectués qui démontrent que les exigences sont respectées.

Le béton de ciment doit être produit par une entreprise exploitant une centrale de dosage certifiée selon la norme BNQ 2621-900, en fonction du protocole de certification de la norme BNQ 2621-905.

Au moins deux semaines avant le début des travaux, l'Adjudicataire doit soumettre au Donneur d'ordre une compilation de résultats d'essais réalisés par un laboratoire indépendant montrant que les granulats proposés pour le béton de ciment répondent aux exigences de la présente section. La compilation doit comprendre tous les résultats des essais de caractérisation prévus aux normes BNQ 2560-114 et MTQ 3101. Les essais doivent avoir été réalisés au cours des douze derniers mois.

6.4.4 Travaux jugés défectueux

Les travaux non conformes aux plans et devis ou autres stipulations du contrat sont jugés défectueux. Sur un avis écrit du Donneur d'ordre, l'Adjudicataire doit soumettre par écrit, pour acceptation par le Donneur d'ordre, les corrections qu'il entend apporter et, à ses frais, corriger les travaux jugés défectueux ou les refaire selon les plans et devis et ce, dans les plus brefs délais et à la satisfaction du Donneur d'ordre.

Si l'Adjudicataire soumet une correction jugée inacceptable, refuse ou néglige de corriger les travaux jugés défectueux conformément à l'avis écrit du Donneur d'ordre, ce dernier peut alors arrêter les travaux. Il peut ensuite faire démolir et remplacer, ou défaire et refaire, les travaux ainsi jugés défectueux, et imposer à l'Adjudicataire le paiement des dépenses engagées ou à venir, au moyen de déduction dans les paiements ou à même les retenues ou garanties.

Dans tous les cas où une urgence nécessite que des corrections ou réfections soient faites immédiatement, l'Adjudicataire doit procéder sans délai sur un ordre écrit du Donneur d'ordre.

6.4.5 Contrôle à la réception

Le béton de ciment est accepté à partir d'échantillons prélevés lors des travaux et analysés par le Laboratoire du Donneur d'ordre.

Le Donneur d'ordre se réserve le droit de prélever sur le trottoir, la bordure ou le caniveau finis des carottes échantillons pour effectuer les essais physiques et chimiques jugés nécessaires, par un laboratoire d'essai des matériaux.

L'Adjudicataire doit collaborer en tout temps avec le représentant du Donneur d'ordre et du Laboratoire ; il doit lui faciliter l'accès à toutes les parties du chantier de même qu'à l'usine de dosage. Il doit lui fournir tous les renseignements exigés.

La teneur en air et l'affaissement de chacun des chargements de béton livré au chantier, fait l'objet d'une vérification. De plus, la température du béton doit respecter les exigences de la norme CSA A23.1 à l'exception de la température maximale à la réception qui est de 30 °C pour des ouvrages de 300 mm d'épaisseur ou moins. Si les essais démontrent que ces paramètres ne respectent pas les exigences du présent cahier des charges techniques et qu'ils ne peuvent être ajustés au chantier en respectant les exigences de la norme CSA A23.1, le chargement est refusé et le béton ne peut être incorporé à l'ouvrage.

Lorsqu'un super plastifiant est ajouté au béton sur le chantier, la teneur en air doit être mesurée après l'ajout de ce super plastifiant tandis que l'affaissement doit être mesuré avant et après afin d'évaluer le respect des exigences pour ces paramètres.

Un échantillon de béton plastique est prélevé de façon aléatoire pour chaque quantité de 50 m³ de béton fabriqué par une même centrale, selon une même formule de mélange. Un minimum d'un échantillon par jour est prélevé pour chaque type de béton fabriqué selon une même formule de mélange. Les échantillons sont prélevés conformément à la norme CSA A23.2-1C. Trois éprouvettes sont moulées conformément à la norme CSA A23.2-3C pour chaque échantillon prélevé.

- La résistance à la compression des éprouvettes moulées est déterminée conformément à la norme CSA A23.2-9C à 7 jours (1 éprouvette) et à 28 jours (2 éprouvettes).

- Pour calculer la résistance moyenne du béton d'un lot unitaire, les spécimens ayant une résistance supérieure à 150 % de la résistance spécifiée sont considérés comme ayant une résistance égale à 150 % de la résistance spécifiée.

- Si l'écart des résultats d'un échantillon formé de 2 spécimens est supérieur à 5 MPa à 28 jours, l'échantillon est jugé défectueux et sa valeur est rejetée. La quantité de béton de ciment représentée par cet échantillon est alors payée au prix unitaire.

- Lorsque les mesures indiquent que la résistance d'un échantillon est inférieure à 26,6 MPa (76 % de la résistance spécifiée), la quantité de béton de ciment représentée par cet échantillon est rejetée et non payée.

L'acceptation du béton se fait par lot. Un lot représente un seul type de béton et est constitué d'un maximum de 450 m³ livrés à l'intérieur d'une période de 30 jours consécutifs.

Le lot est jugé conforme lorsque la résistance à la compression moyenne mesurée est égale ou supérieure à la résistance en compression moyenne tolérable (*Rt*) établie selon le nombre d'échantillon du lot.

$$Rt = 0{,}35kd$$

Où :

$$d = \sqrt{\frac{\sum(Ri - R)^2}{n - 1}}$$

- *Ri* est la résistance à la compression de chacun des échantillons du lot;
- *R* est la résistance à la compression moyenne mesurée du lot
- *n* est le nombre d'échantillons du lot
- *k* est fonction de n, selon la table suivante :

n	k	n	k	N	k	n	k	n	k
2	-88	7	31	12	45	17	53	22	58
3	-9	8	34	13	47	18	54	23	59
4	10	9	38	14	49	19	55	24	60
5	19	10	41	15	50	20	56		
6	26	11	43	16	52	21	57		

Le lot est jugé non conforme et rejeté lorsque la résistance à la compression moyenne du lot est inférieure à 28,0 MPa. Dans ce cas, les travaux sont jugés défectueux et traités conformément à l'article 5 Travaux jugés défectueux du présent Cahier des charges techniques.

Le lot est jugé déficient et pénalisé lorsque la résistance à la compression moyenne du lot est comprise entre la résistance en compression moyenne tolérable (*Rt*) et la résistance à la compression critique (28,0 MPa). Dans ce cas, le béton de ciment mis en œuvre peut être conservé en place, mais le prix unitaire des ouvrages en béton est révisé selon la formule suivante :

$$\frac{PR}{PU} = \frac{R}{Rt}$$

Où :

- *PR* est le prix unitaire révisé;
- *PU* est le prix unitaire bordereau;
- *R* est la résistance à la compression moyenne mesurée du lot
- *Rt* est la résistance à la compression moyenne tolérable

L'Adjudicataire peut également, s'il le désire, enlever et remplacer à ses frais le béton de ciment jugé déficient.

7 REMPLACEMENT DE TROTTOIR, BORDURE OU CANIVEAU

7.1 GÉNÉRALITÉS

7.1.1 Planifications des travaux

Dans certains appels d'offres, il se peut que l'essence des travaux consiste à uniquement remplacer des sections de trottoirs, bordures ou caniveaux plutôt que de construire l'ensemble de la chaussée. Ce type d'appel d'offres comporte des exigences spécifiques qui seront décrites à cet article.

7.2 MISE EN ŒUVRE

7.2.1 Démolition

Lors du remplacement d'un trottoir d'une bordure où d'un caniveau situé en bordure d'un pavage existant l'Adjudicataire doit scier le béton et l'asphalte aux limites des travaux indiqués par le Donneur d'ordre.

La scie doit être de type scie à béton sur chariot (scie à sol) pour assurer une coupe rectiligne. Les éléments de béton doivent être sciés sur la pleine largeur ou jusqu'à 25 mm sous le niveau de l'asphalte dans la rue. L'Adjudicataire doit réaliser des traits de scie dans l'asphalte devant les sections de trottoirs à reconstruire ainsi que dans les entrées charretières des entrées privées et ceci sur la pleine épaisseur de l'asphalte. Suite à la reconstruction des sections de trottoirs, le Donneur d'ordre pourra agrandir la zone des travaux dans l'entrée charretière pour assurer un bon drainage.

L'Adjudicataire doit prévoir la réalisation d'un deuxième trait scie dans les entrées charretières.

7.2.2 Remplacement

À moins d'indication contraire, les éléments de béton à remplacer devront être conformes aux exigences du présent cahier des charges techniques. De plus, la réfection des lieux et éléments avoisinants comme, sans s'y limiter, la chaussée, les entrées charretières et les aménagements paysagers devra être conforme aux différents cahier des charges techniques appropriés. Un remplacement d'élément de béton existant est illustré aux dessins 41 à 43 du CDCT – Dessins normatifs.

Préparé par :

2024-02-01

Deven Palanisamy, ing.

Vérifié par :

2024-02-01

Yi Yin, ing. M.Ing., PMP

VILLE DE POINTE-CLAIRE

Cahier des charges techniques – Gestion de la circulation véhiculaire et transport actif

Objet

Le présent cahier des charges techniques spécifie les clauses techniques qui régissent la gestion de la circulation et signalisation.

TABLE DES MATIÈRES

1 OBJET 1
2 LOIS, RÈGLEMENTS, NORMES ET RÉFÉRENCE 1
3 GÉNÉRALITÉS 2
3.1 Documents à fournir 2
3.1.1 Avis de travaux 2
3.1.2 Plans de signalisation 3
3.1.3 Inventaire de la signalisation existante 4
3.2 Équipe de signalisation 4
3.2.1 Responsable de la signalisation de l'Adjudicataire 5
3.2.2 Signaleurs 5
4 GESTION DE LA CIRCULATION VÉHICULAIRE ET TRANSPORT ACTIF 6
4.1 Généralités 6
4.2 Maintien de la circulation piétonnière et cycliste 8
4.3 Entraves à la circulation 8
4.4 Mise en place de panneaux temporaires de réglementation de stationnement 9
4.5 Accès au chantier 9
4.6 Accès aux propriétés, commerces, zones de livraison et quai de débarcadère 9
4.7 Entreposage du matériel et de la machinerie 10
5 DISPOSITIFS DE SIGNALISATION DE CHANTIER 11
5.1 Repères visuels 11
5.2 Panneaux de signalisation de chantier 11
5.2.1 Panneaux supplémentaires 12
5.3 Panneaux à messages variables 12
5.4 Clôtures autoportantes 14

5.5 Entretien des dispositifs de signalisation 15

6 INSTALLATION DES POTEAUX ET PANNEAUX DE PETITE SIGNALISATION PERMANENTE 16

6.1 Description 16

6.2 Codes est normes de référence 16

6.3 Poteaux 17

6.3.1 Dimensions 17

6.3.2 Matériaux 17

6.3.3 Installation 18

6.4 Panneaux 18

6.4.1 Dimensions 18

6.4.2 Matériaux 18

6.4.3 Installation 19

1 OBJET

Le présent cahier des charges définit les exigences du Donneur d'ordre en ce qui concerne le maintien de la circulation piétonnière, cycliste et automobile et la signalisation temporaire durant les travaux et la mise en place de la signalisation permanente.

2 LOIS, RÈGLEMENTS, NORMES ET RÉFÉRENCE

La dernière version de toutes les normes suivantes, sans s'y limiter, s'applique. En cas de contradiction entre ces normes et le présent cahier des charges, la version la plus contraignante s'applique.

- Code de la sécurité routière du Québec;
- Code de sécurité pour les travaux de construction, c.S-2.1, r.6;
- Cahier des charges et devis généraux, Transports Québec – CCDG ci-après;
- Tome I – Conception routière de la collection Normes – Ouvrages routiers du ministère des Transports du Québec («MTQ») – Tome I ci-après;
- Tome II – Construction routière de la collection Normes – Ouvrages routiers du ministère des Transports du Québec – Tome II ci-après;
- Tome III – Ouvrages d'art de la collection Normes – Ouvrages routiers du ministère des Transports du Québec – Tome III ci-après;
- Tome V – Signalisation routière, volumes 1, 2 et 3, de la collection Normes – Ouvrages routiers du ministère des Transports du Québec – Tome V ci-après;
- Tome VII – Matériaux de la collection Normes – Ouvrages routiers du ministère des Transports du Québec – Tome VII ci-après;
- Tome VIII – Dispositifs de retenue de la collection Normes – Ouvrages routiers du ministère des Transports – Tome VIII ci-après;
- Loi sur la santé et sécurité au travail;
- Plans d'action en matière de sécurité sur les sites de travaux routiers (saison 2007 et dernière édition);
- Programme d'homologation des supports cédant sous l'impact du MTQ;
- Guide d'inspection lors de la réception des panneaux de petite signalisation.

Les exigences du présent cahier des charges s'ajoutent aux exigences des normes applicables.

3 GÉNÉRALITÉS

L'Adjudicataire doit répondre aux conditions qui suivent avant d'obtenir l'autorisation du Donneur d'ordre de débuter les travaux :

- Envoyer au Donneur d'ordre, cinq jours ouvrables avant le début des travaux ou cinq jours ouvrables avant chaque changement de phase, l'Avis de travaux; et ses plans de signalisation acceptés;
- Fournir un inventaire de la signalisation existante sur le chantier;
- Installer la signalisation d'information dix jours ouvrables avant le début des travaux, si requis; et
- Identifier son responsable de la signalisation.

L'Adjudicataire peut être appelé à intervenir sur un territoire plus large que strictement la zone des travaux lors d'installation de panneaux de signalisation d'indication périphérique et de panneaux à messages variables ou lors de tous les autres travaux décrits aux documents contractuels.

Le Donneur d'ordre se réserve le droit de refuser toute combinaison qui pénalise indument les usagers de la route lorsque d'autres solutions existent.

3.1 DOCUMENTS À FOURNIR

3.1.1 Avis de travaux

L'Adjudicataire a l'obligation de déposer son Avis de travaux cinq jours ouvrables avant le début des travaux, de chaque changement de phase de travail et de chacune des entraves des voies de circulation, trottoirs ou espaces publics. En cas de non-respect de ce délai, le Donneur d'ordre se réserve le droit de ne pas autoriser les travaux. Les coûts de ce report sont alors aux frais de l'Adjudicataire et la date de fin contractuelle des travaux ne sera pas reportée.

L'Adjudicataire doit attendre l'approbation écrite du Donneur d'ordre avant de débuter les travaux.

L'Adjudicataire doit maintenir un suivi avec le Donneur d'ordre pour tous ses Avis de travaux.

L'Adjudicataire doit toujours avoir, en sa possession, sur le site des travaux, une copie de son Avis de travaux et des plans de signalisation en vigueur.

L'installation et l'enlèvement de la signalisation doivent être considérés comme un chantier en soi et signalés comme tels afin d'assurer la sécurité du personnel affecté à la signalisation des usagers de la route.

3.1.2 Plans de signalisation

Tous les plans de signalisation doivent être dessinés à l'aide d'un fond de plan de cartographie à jour.

Les plans de signalisation doivent être signés et scellés par un ingénieur, membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec et ayant suivi le cours STC-101, lors de leur envoi au Donneur d'ordre.

Les plans de signalisation acceptées par le Donneur d'ordre doivent accompagner la demande d'Avis de travaux.

Sans s'y limiter, les plans de signalisation doivent contenir les éléments suivants:

- Toute signalisation temporaire (stationnement, travaux, etc.);
- Le marquage temporaire incluant l'effacement du marquage existant contradictoire ;
- Toute signalisation permanente à masquer, à enlever ou à déplacer;
- Les dispositifs de retenue et les modifications géométriques;
- L'identification des éléments de circulation (sens de rue, feux de circulation, passages piétons, etc.);
- L'emplacement exact de l'aire de travail, des accès au chantier;
- Les déviations de la circulation des piétons et des cyclistes;
- La signalisation de détour et de chemins alternatifs, incluant des panonceaux avec les noms de rues sous les panneaux de détour;
- La signalisation de détour des véhicules lourds;
- Les largeurs des voies de circulation disponibles à la circulation des véhicules, des piétons, des cyclistes et des voies réservées au transport en commun, etc.;
- Le numéro d'appel d'offres et le numéro de projet du Donneur d'ordre; et
- Les plans de signalisation doivent être à l'échelle, en unité métrique, en format PDF, imprimable en format 11 po X 17 po et lisibles.

L'Adjudicataire doit respecter en tout temps sur le terrain la dernière version acceptée des plans de signalisation.

Toute demande supplémentaire ou demande de changement en signalisation doit faire l'objet d'une demande écrite et doit être validée et acceptée par le Donneur d'ordre avant toute modification au concept de maintien de la circulation. Aucun déboursé supplémentaire ne sera accordé pour des modifications qui dépendent du travail de l'Adjudicataire, ni pour les modifications aux plans de signalisation pour corriger des situations non-sécuritaire occasionnées par l'aménagement de l'Adjudicataire.

Au cas où l'Adjudicataire mobilise le chantier avec un plan de signalisation autre que la dernière version acceptée, le Donneur d'ordre se réserve le droit de suspendre les travaux. Les coûts du report des travaux sont alors entièrement aux frais de l'Adjudicataire et la date de fin contractuelle ne sera pas reportée.

3.1.3 Inventaire de la signalisation existante

En prenant possession du chantier, l'Adjudicataire devient responsable de toute la signalisation routière existante sur le chantier.

L'Adjudicataire doit, pour toute la durée du contrat, maintenir, entretenir, masquer, enlever, entreposer, déplacer ou ajuster toute signalisation sur le chantier ou à ses abords dont la teneur du message est inappropriée. À la fin des travaux, tous les panneaux permanents existants avant le début du contrat, enlevés, entreposés, déplacés, masqués ou modifiés sont réinstallés selon les exigences du Tome V, et selon les exigences du présent devis. Selon le cas, les panneaux existants avant le début du contrat pourraient être remis dans leur état initial, à l'emplacement d'origine ou à l'emplacement indiqué par le Donneur d'ordre.

Afin de répondre à toutes ces conditions, l'Adjudicataire doit, conjointement avec le Donneur d'ordre et avant le début des travaux, faire un relevé détaillé de la signalisation à enlever, à masquer ou à déplacer.

Pour chacun de ces panneaux, ce relevé doit inclure au minimum une photo du panneau ainsi qu'un croquis de sa localisation (position, dégagement et hauteur). Un exemplaire de ce relevé doit être remis au Donneur d'ordre préalablement à l'autorisation du début des travaux.

Les panneaux situés à des emplacements qui perturbent la bonne exécution des travaux doivent être enlevés, inventoriés et transportés par l'Adjudicataire sur semaine, de 9 h à 12 h et de 13 h à 16 h au garage municipal de la Ville de Pointe-Claire à l'adresse suivante :

50 avenue Terra-Cotta
Pointe-Claire
H9R 5A4

L'Adjudicataire doit communiquer, 72 h avant le dépôt du matériel, avec le garage municipal.

3.2 ÉQUIPE DE SIGNALISATION

L'Adjudicataire doit être disponible en tout temps et est responsable de la préparation des plans de signalisation, de la fourniture et de l'installation des dispositifs de signalisation.

Le personnel des équipes de signalisation et d'entretien doit satisfaire les exigences suivantes, sans s'y limiter :

- Être âgé d'au moins dix-huit (18) ans et être titulaire d'un permis de conduire valide au Québec;

- Avoir suivi et réussi le cours « Installation de la signalisation de chantiers routiers », ,STC-101, offert par l'AQTR et détenir une attestation valide pour la durée des travaux;
- Les équipes de signalisation et d'entretien doivent être disponibles en tout temps et pour ce faire, doivent être équipées de téléphones cellulaires (sans limites, 24 heures par jour, 7 jours par semaine).

Le Donneur d'ordre se réserve le droit de refuser l'accès au chantier à tout travailleur qui agit contrairement aux informations reçues lors du cours STC-101.

3.2.1 Responsable de la signalisation de l'Adjudicataire

Le responsable de la signalisation de l'Adjudicataire doit être identifié et approuvé par le Donneur d'ordre lors de la réunion de démarrage. Il devra vérifier que tout changement apporté à la signalisation a été effectué conformément aux plans de signalisation acceptées et ce, avant que la journée de travail commence et enverra une confirmation par écrit.

Le responsable de la signalisation de l'Adjudicataire doit avoir réussi tous les cours de formation exigés au présent cahier des charges et être obligatoirement un membre du personnel de l'Adjudicataire.

Le responsable de la signalisation de l'Adjudicataire doit être joignable 24 heures par jour, 7 jours par semaine et ce, pour toute la durée des travaux. Il doit être équipé d'un téléphone cellulaire opérationnel en tout temps, comprenant un service de traitement des messages (textos) et une boîte vocale.

3.2.2 Signaleurs

La présence de signaleurs de chantier ou routiers est requise selon les exigences des Normes – Ouvrages routiers, Tome V, Signalisation routière, les exigences de la CNESST et les exigences du Donneur d'ordre.

Des signaleurs sont nécessaires dans les situations suivantes, sans s'y limiter :

- Lors des travaux de pavage;
- Lors des manœuvres de machinerie qui s'effectuent sur la voie publique;
- Lorsque des traverses piétonnes sont entravées;
- Lorsque la circulation doit s'effectuer en alternance.

Les signaleurs doivent avoir reçu une formation dispensée par un organisme reconnu comme l'attestation de l'ASP-Construction, l'AQTR ou l'APSAM. Les signaleurs doivent toujours avoir en leur possession leur certificat ou leur carte de compétence. Lorsqu'il y a deux signaleurs ou plus les radios seront exigés pour faciliter la communication entre eux.

Un signaleur ne doit en aucun cas se substituer au fonctionnement d'un feu de circulation ou d'un arrêt obligatoire. L'équipement de sécurité tel que décrit dans les *Normes – Ouvrages routiers, Tome V, Signalisation routière* du MTMDET est obligatoire pour tous les signaleurs.

4 GESTION DE LA CIRCULATION VÉHICULAIRE ET TRANSPORT ACTIF

4.1 GÉNÉRALITÉS

L'Adjudicataire doit s'assurer, pendant toute la durée des travaux, que les passages empruntés par les automobilistes sont sécuritaires. Pour ce faire, l'Adjudicataire implante une signalisation pour délimiter le corridor réservé à ces usagers.

L'organisation du chantier doit être faite de façon à assurer en tout temps l'accès des propriétés riveraines aux véhicules d'urgences (incendie, sécurité, ambulance, etc.) et de livraison. Dans le cas où une seule voie balisée des deux côtés par des glissières de sécurité demeure disponible, les services d'urgences exigent que cette voie de circulation ait une largeur d'au moins 4,5 mètres.

Dans une rue en cul-de-sac, ou un tronçon de rue très étroit, l'Adjudicataire doit prévoir une voie temporaire d'une largeur suffisante pour maintenir l'accès en tout temps aux véhicules d'urgence.

Sans s'y limiter, le maintien de la circulation inclut:

- La protection des excavations de plus de 600mm de profondeur par des clôtures rigides de chantier;
- La fourniture, la mise en place et l'enlèvement de la signalisation temporaire, le tout selon des plans de signalisation produits par l'Adjudicataire, signés et scellés par un membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec, et conformes aux *Normes – Ouvrages routiers, Tome V, Signalisation routière* et aux exigences du présent document;
- La préparation des plans de signalisation temporaire pour chacune des phases, des sous-phases des travaux et lorsque que tout changement de configuration des voies de circulation est nécessaire;
- L'enlèvement ou le masquage de la signalisation contradictoire;
- La réinstallation de la signalisation permanente;
- L'effacement du marquage existant et du marquage pour le maintien du chantier;
- Le marquage et la signalisation provisoire lorsque le pavage est mis en place ou lors d'une suspension des travaux;
- La pose de délinéateurs, le marquage et la signalisation provisoire lorsque le pavage est mis en place si les opérations de marquage ne sont pas effectuées avant la réouverture à la circulation ou lors d'une suspension des travaux;

- Au minimum une inspection journalière effectuée par l'équipe de signalisation pour vérifier la conformité de la signalisation en place avec les plans de signalisation;
- Le remplacement de tout dispositif endommagé en raison d'actes de sabotage, d'accidents ou de forces majeures pendant toute la durée des travaux;
- Le maintien de la signalisation lors d'arrêts de chantier causés par des conflits de travail qui ne sont pas dus à l'intervention du Donneur d'ordre;
- La présence de signaleurs;
- La fourniture, l'installation, le maintien et l'enlèvement des feux de signalisation temporaire, lorsque spécifié aux documents contractuels ou lorsqu'exigé par le Donneur d'ordre;
- L'enlèvement et la réinstallation du mobilier urbain, abribus, boites postales, etc…, lorsque spécifié aux documents contractuels ou lorsqu'exigé par le Donneur d'ordre;
- Les travaux d'entretien du domaine public (nettoyage, déneigement, déglaçage);
- Le maintien des services publics notamment les différentes cueillettes (ordure, recyclage, compostage);
- La mise en place d'un abat-poussière lorsqu'exigé par le Donneur d'ordre. À noter que l'arrosage de la surface avec de l'eau pour le contrôle de la poussière est permis; et
- Les autres travaux requis pour l'exécution complète du projet dans un cadre sécuritaire pour les usagers de la route, pour les travailleurs et pour les riverains.

L'Adjudicataire a la responsabilité de l'entretien des voies de circulation (incluant les chemins temporaires) empruntées par les usagers durant tout le déroulement des travaux. De façon plus explicite, l'Adjudicataire est responsable de :

- Rapiécer les trous de 25 mm de profondeur et plus sur les voies de circulation et les accotements dès qu'il prend charge du chantier et tout au long des travaux;
- Nettoyer les surfaces asphaltées où la circulation est maintenue et de les maintenir exemptes de tout débris ou matériau liquide ou solide, que ce matériau (sable, terre, gravier, etc.) provienne du chantier ou non et qu'il soit apporté par la circulation, par l'Adjudicataire ou par les intempéries;
- Prendre tous les moyens pour empêcher le dépôt de ces matériaux sur la chaussée et intervenir immédiatement pour les enlever, le cas échéant;
- Assurer le bon drainage des chaussées;
- Tout autre ouvrage nécessaire au bon maintien de la circulation;
- Prendre tous les moyens nécessaires pour minimiser la poussière.

4.2 MAINTIEN DE LA CIRCULATION PIÉTONNIÈRE ET CYCLISTE

L'Adjudicataire doit s'assurer, pendant toute la durée des travaux, que les passages empruntés par les cyclistes et les piétons sont sécuritaires. Pour ce faire, l'Adjudicataire doit implanter une signalisation pour délimiter les corridors réservés à ces usagers.

Les accès piétonniers aux bâtiments riverains doivent être maintenus en tout temps de façon sécuritaire, et si l'installation d'une passerelle s'avère nécessaire, cette dernière doit être solide, stable, conforme aux normes de la CNESST et accessible aux personnes à mobilité réduite.

L'Adjudicataire doit prévoir la fourniture et la mise en place de passerelles en bois spécialement conçue afin de permettre aux piétons de franchir un trottoir ou une bordure en cours de construction (excavé, coffré ou dont la cure n'est pas achevée). Ces passerelles doivent être placées en quantité suffisante pour ne pas pénaliser les usagers de la rue. Afin d'accommoder des besoins d'une personne à mobilité réduite, selon les besoins, l'Adjudicataire pourrait être tenu de fournir une ou des passerelles d'au moins 1,5m de large. La mise en place des passerelles doit faire en sorte qu'elles sont appuyées fermement des deux côtés de l'obstacle à franchir.

Lorsqu'un trottoir est entravé, la circulation piétonnière doit être déviée sur le trottoir opposé. Les panneaux « Trottoir barré » et « Utiliser trottoir du côté opposé » doivent être installés avant l'entrave, à un endroit où il est sécuritaire pour un piéton de traverser la chaussée, idéalement à une intersection contrôlée par des feux de circulation, ou à défaut aux arrêts. Aucune traverse piétonne à mi- tronçon n'est tolérée, sauf autorisation du Donneur d'ordre. Le parcours doit être balisé par des panneaux illustrant la silhouette piétonne avec une flèche directionnelle (panneaux 450 x 600).

Si la circulation piétonnière ne peut être déviée sur le trottoir opposé, un couloir piétonnier d'une largeur minimale de 1,5 mètre doit être aménagé avec des repères visuels et des panneaux de type P-270.

Les détails du maintien de la circulation piétonnière et cycliste doivent apparaître sur les plans de signalisation.

4.3 ENTRAVES À LA CIRCULATION

L'Adjudicataire doit prendre les mesures nécessaires auprès de ses équipes ainsi qu'auprès de ses sous-traitants afin que le matériel, les matériaux, les installations, le mouvement des véhicules au chantier ainsi que les travaux n'entravent pas la circulation, l'exploitation des services publics ou les accès aux propriétés.

L'inaction sur les voies de circulation fermées n'est pas tolérée. L'Adjudicataire doit planifier l'exécution des travaux de sorte que, sur les voies de circulation fermées, les travaux soient effectués sans arrêt, à défaut de quoi, le Donneur d'ordre exigera l'ouverture des voies.

Les cas suivants, sans s'y limiter, seront considérés comme une fermeture ou entrave de voie non autorisée :

- Toute fermeture ou ouverture de voie(s) hâtive ou tardive, par rapport à une plage horaire donnée;
- Toute entrave de voie sans autorisation ou permis, par des véhicules, de l'équipement ou du matériel de l'Adjudicataire, ses sous-traitants ou ses fournisseurs;
- Toute voie de circulation dont la largeur est diminuée en deçà de la largeur spécifiée;

Le Donneur d'ordre peut refuser la réouverture des voies pour des raisons de sécurité (panneaux de signalisation manquants, propreté déficiente du site, mauvais alignement des glissières en béton pour chantier, marquage de chaussée manquant ou non effacé, etc.). Dans ce cas, la fermeture est considérée comme une fermeture de voie non autorisée et sera assujettie aux pénalités tel que décrit au paragraphe « PÉNALITÉS » du Contrat.

4.4 MISE EN PLACE DE PANNEAUX TEMPORAIRES DE RÉGLEMENTATION DE STATIONNEMENT

L'Adjudicataire est responsable de la fourniture et de l'installation des panneaux temporaires de réglementation du stationnement (T-75).

L'Adjudicataire doit installer les panneaux 24 heures avant le début de la période d'interdiction de stationner et doit en averti le Donneur d'ordre. Aucun frais ne pourra être facturés au Donneur d'ordre par l'Adjudicataire pour des retards ou des reports de travaux si les panneaux d'interdiction de stationnement n'ont pas été mis en place tel que prévu et qui entraîne la présence de véhicules qui ne peuvent être remorqués.

4.5 ACCÈS AU CHANTIER

Les opérations d'entrée et de sortie doivent être sécuritaires et exécutées de façon à assurer une protection complète des travailleurs et des usagers de la route.

Tous les accès doivent être maintenus fermés par des repères visuels T-RV-7 placés à intervalle d'au plus 2 mètres et par un barricade TB-2 avec panneau T-50-1 et T-80-P lorsqu'ils sont inutilisés. En période de travaux, les accès peuvent être maintenus ouverts afin de faciliter l'entrée et la sortie de véhicules autorisés.

L'Adjudicataire doit clairement indiquer, contrôler et sécuriser chaque accès au chantier.

Aucun travailleur ne peut stationner son véhicule personnel à l'intérieur des aires de travail ou dans une entrée charretière.

4.6 ACCÈS AUX PROPRIÉTÉS, COMMERCES, ZONES DE LIVRAISON ET QUAI DE DÉBARCADÈRE

L'Adjudicataire doit s'assurer de maintenir au moins un accès pour chacune des entrées privées dans la zone des travaux ou de maintenir les accès spécifiés par le Donneur d'ordre. L'accès aux

propriétés devra être maintenu en tout temps de façon sécuritaire pour les usagers de la route, les piétons, les cyclistes et tous les véhicules d'urgence.

Pour les besoins du matériau granulaire temporaire carrossable, aucune spécification particulière n'est prévue pour ce matériau mis à part, sans s'y limiter:

- Le fait qu'il soit exempt de blocs;
- Le fait qu'il soit compactable;
- Qu'il n'ait pas tendance à être boueux ou à s'éroder suite à l'action de la pluie.

Lorsque l'Adjudicataire réalise ses travaux au niveau d'un accès à une entreprise, il doit aviser l'entreprise au moins cinq jours avant le début des travaux au niveau de l'accès. Lorsque l'entreprise a un seul accès, ce dernier peut exiger qu'un accès à son entreprise soit maintenu ouvert en tout temps. Dans un tel cas, l'Adjudicataire doit construire un chemin temporaire donnant accès à l'entreprise concernée.

Dans le cas des travaux dans le secteur industriel, l'Adjudicataire devra coordonner les travaux avec l'horaire des livraisons prévues des entreprises comprises dans la zone des travaux.

L'Adjudicataire doit s'assurer à redonner les entrées dans les délais entendus avec le Donneur d'ordre.

4.7 ENTREPOSAGE DU MATÉRIEL ET DE LA MACHINERIE

En tout temps, même hors des heures de travail, l'Adjudicataire doit stationner la machinerie et l'outillage et entreposer les matériaux de façon sécuritaire pour les usagers de la route, selon le dégagement par rapport aux voies circulables indiquées à l'abaque de la page 3 du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du Tome VIII ou à un mètre derrière les glissières de sécurité.

La zone de déchargement de la machinerie doit être approuvée par le Donneur d'ordre.

L'Adjudicataire ne doit jamais entreposer la machinerie, outillage et/ou matériaux dans les intersections de rues ou dans les entrées charretières.

5 DISPOSITIFS DE SIGNALISATION DE CHANTIER

5.1 REPÈRES VISUELS

Les repères visuels acceptés sont les T-RV-1 (dans les déviations seulement), T-RV-2, T-RV7, T-RV-8, T-RV-9, T-RV-10, T-RV-11 et T-RV-12.

Seuls les lests faits de matériaux caoutchoutés sont acceptés. Les lests doivent être en quantité suffisant afin de tenir les repères en place en tout temps.

Les repères visuels doivent être conformes aux exigences du Tome V quant à leur forme, leur couleur et le coefficient de réflexion de leur pellicule rétro réfléchissante ne doivent pas être inférieurs à 50 %. Les repères doivent être propres et sans déformation.

Les T-RV-10 (bollards) avec des bandes réfléchissantes blanches sont utilisés aux endroits où l'espace est trop restreint ou sur recommandation du Donneur d'ordre, pour maintenir des voies minimales de 3,0 mètres (rue locale) ou 3,2 mètres (rue artérielle) de largeur ou lors de déviation de pistes cyclables.

L'espacement des repères visuels est de cinq (5) mètres lorsqu'ils sont installés en ligne droite et trois (3) mètres dans les biseaux ainsi que dans les autres déviations.

Les T-RV-3 (cônes de signalisation) doivent être utilisés pour des travaux de courte durée sur les rues locales seulement ou pour des travaux de marquage.

Les T-RV-11 (mini-balises) sont utilisés lorsque des glissières de béton pour chantier sont exigées pour séparer l'aire de travail des voies de circulation ou pour protéger les travailleurs et les piétons. Ils sont disposés à chaque deux sections de glissières de sécurité en ligne droite, ou à chaque section en courbe.

Tout autre repère visuel fourni doit être approuvé par le Donneur d'ordre.

5.2 PANNEAUX DE SIGNALISATION DE CHANTIER

Les panneaux de signalisation de chantier doivent être fabriqués sur des panneaux de contreplaqué (¾" ép.) ou d'aluminium.

Les panneaux doivent être recouverts d'une pellicule rétro réfléchissante de couleur orange de type IV.

Tout le matériel de signalisation temporaire en fonction doit être installé avec un minimum trois pesées et doivent être propre et sans déformations. Le nombre de pesées doit permettre le maintien en position du matériel de signalisation en tout temps.

Le nom du chantier doit être indiqué sur les panneaux de détours. Aucune inscription à la main n'est acceptée.

Le lettrage est de couleur noire et la taille du message doit occuper une espace suffisante afin d'être visible et lisible. Dans ce sens, la taille du lettrage peut varier selon les dimensions des panneaux suivants.

Panneaux	Hauteur minimale du lettrage (mm)	Hauteur maximale du lettrage (mm)
600mm x 600mm	60	120
750mm x 750mm	75	150
900mm x 900mm	90	180
1200mm x 1200mm	120	240

5.2.1 Panneaux supplémentaires

Les panneaux supplémentaires sont des panneaux demandés par le Donneur d'ordre après l'acceptation des plans de signalisation et après la mise en place de la signalisation de chantier selon ces plans.

L'Adjudicataire est responsable de fournir, d'installer, d'entretenir et, le cas échéant, de déplacer les panneaux supplémentaires à la satisfaction du Donneur d'ordre. Le Donneur d'ordre pourra exiger un croquis du panneau supplémentaire avant sa fourniture. Les panneaux de signalisation de chantier supplémentaires doivent respecter les exigences du présent devis.

5.3 PANNEAUX À MESSAGES VARIABLES

Lorsqu'exigé aux documents contractuels ou à la demande du Donneur d'ordre, l'Adjudicataire doit fournir, installer ou déplacer des panneaux à messages variables. En plus des exigences de l'article 8.16 « Panneaux à messages variables » du Tome V, *Signalisation routière*, du MTMDET, les panneaux à messages variables fournis par l'Adjudicataire doivent rencontrer les exigences suivantes :

- Pouvoir être déplacés facilement;
- Permettre l'affichage de trois lignes de 12 caractères d'une hauteur minimale de 300 mm;
- Permettre l'option « radar »;

- Être munis d'un système de télécommunication permettant la modification à distance des messages à partir d'un même logiciel pour tous les panneaux à message variable fournis dans le cadre du présent contrat;

- Avoir un protocole de communication compatible avec NTCIP;

- Le logiciel de contrôle du panneau doit permettre la création des messages sur deux écrans minimum; permettre une suite de messages dans un calendrier sur 7 jours minimum; permettre de visualiser la création des messages par téléphone cellulaire; permettre de régler manuellement et automatiquement la luminosité du panneau;

- La luminosité des diodes s'adapte automatiquement aux conditions ambiantes à l'aide d'une cellule photoélectrique;

- Être alimentés à l'énergie solaire.

Les panneaux à messages variables doivent être fonctionnels pendant toute la durée des travaux. De plus, l'Adjudicataire doit prendre les dispositions nécessaires pour s'assurer que la tension aux bornes des accumulateurs des panneaux à messages variables ne soit inférieure à 12,0 volts.

Les panneaux à messages variables doivent être installés aux sites désignés par le Donneur d'ordre. Ils doivent être stables, de niveau et bien orientés.

L'Adjudicataire informe le Donneur d'ordre, en temps réel, de l'installation conforme des panneaux à message variable. Les informations suivantes doivent être fournies au moment de l'installation :

- Leur propriétaire;
- Leur identification;
- Leur type ;
- La localisation exacte;
- Leur numéro de téléphone incluant l'indicatif régional.

À chaque déplacement, modification, changement ou démantèlement des panneaux à message variable, l'Adjudicataire doit fournir au Donneur d'ordre les mêmes informations.

Lors de l'installation au site désigné, un représentant de l'Adjudicataire doit demeurer sur place et s'assurer auprès du Donneur d'ordre du bon fonctionnement du panneau.

Les panneaux à message variable sont installés dix jours avant le début des travaux ou selon les exigences des documents contractuels ou du Donneur d'ordre. Les messages affichés font l'objet d'approbation par le Donneur d'ordre.

À la demande du Donneur d'ordre, l'Adjudicataire peut être appelé à installer ou déplacer des panneaux à message variable. L'Adjudicataire dispose alors d'un délai maximal de quatre heures pour s'exécuter.

Les panneaux à message variable doivent être fonctionnels en tout temps pendant toute la durée des travaux et informer en temps réel les usagers des conditions de la circulation et des entraves. Ils doivent être programmables à distance à toute heure de la journée à la demande du Donneur d'ordre dans un délai maximal d'une heure.

5.4 CLÔTURES AUTOPORTANTES

L'Adjudicataire doit fournir et installer des sections de clôture autoportantes afin de contrôler la circulation piétonnière et cycliste aux abords de son chantier. À la fin des travaux, l'Adjudicataire récupère les sections de clôtures installées au chantier.

Pour la durée des travaux, L'Adjudicataire est responsable du maintien et, au besoin, du remplacement des sections de clôtures.

Pour les travaux de longue durée, des clôtures autoportantes temporaires sont nécessaires pour séparer l'aire de travail des usagers dans les cas suivants :

- Lorsqu'une chaussée ou un trottoir est excavé et qu'il est nécessaire de maintenir un passage d'une largeur minimale de 1,5 mètre pour les piétons, que ce passage soit adjacent à une excavation ou non;
- Pour sécuriser les chemins de détour des piétons sur rues, aux intersections et arrêts d'autobus.

Les sections de clôtures installées doivent répondre aux exigences suivantes :

- Requis pour toute excavation de plus de 600mm de profondeur;
- Les sections doivent avoir une hauteur de 1,8 mètres;
- Les sections doivent avoir une longueur de 2,4 mètres;
- Les sections doivent être munies d'un dispositif intégré à la clôture afin qu'elles soient reliées en haut et en bas de façon à représenter un obstacle efficace pour protéger et orienter les piétons et cyclistes;
- Les clôtures doivent être ajourées et ne pas servir d'écran; elles doivent permettre le respect des distances de visibilité près des intersections;
- Les clôtures autoportantes doivent aussi être utilisées afin de confiner les aires où sont entreposés les matériaux;

Pour la visibilité de nuit, les clôtures doivent être munies de pellicules rétro-réfléchissantes conformes aux normes du MTQ ou des balises de types TRV-7.

5.5 ENTRETIEN DES DISPOSITIFS DE SIGNALISATION

Lorsqu'un matériel de signalisation temporaire est en place, qu'il soit en fonction ou hors fonction, l'Adjudicataire doit fournir la main-d'œuvre, les équipements et le matériel nécessaires pour effectuer un nettoyage des dispositifs (repères visuels, flèches de signalisation, barrières T-B-2 et panneaux de signalisation de travaux) afin qu'ils conservent leur réflectivité.

6 INSTALLATION DES POTEAUX ET PANNEAUX DE PETITE SIGNALISATION PERMANENTE

6.1 DESCRIPTION

Le présent devis applique pour les travaux d'installation de la petite signalisation sur les poteaux supports cédant sous l'impact ainsi que l'installation de la petite signalisation sur les poteau rond (fut lampadaire, poteaux utilités, etc..).

Toute ouvrage impliquant la conception des structures de signalisation, d'éclairage et de signaux lumineux doit suivre les règles de l'art par rapport aux actes désigné de l'ingénieur en ce qui concerne les dessins signés et scellés.

L'Adjudicataire doit produire un inventaire de la signalisation existante pour approbation avant le début du chantier. Lors des travaux lorsqu'il y a des poteaux à enlever et réinstaller, la réinstallation doit se faire selon les exigences du fabriquant. Si les panneaux à remplacer ne sont pas déjà identifiés aux Plans pour soumission, l'Adjudicataire avec le Donneur d'ordre identifieront ensembles les panneaux à remplacer au moment de l'inventaire. L'inventaire doit aussi permettre à identifier si l'alignement des panneaux de Stationnement réglementé par rapport à l'axe du chemin public est conforme ou nécessitera des correctifs lors de la réinstallation (voir TOME V, paragraphe 2.18).

Au moins 6 semaines avant les travaux de la petite signalisation, l'Adjudicataire doit soumettre au Donneur d'ordre les fiches descriptives des poteaux, panneaux, supports, attaches, manchons, boulons, courroies et toute quincaillerie connexe pour approbation.

L'Adjudicataire doit prendre en compte les délais pour la fabrication et livraison et lorsque des panneaux indicatif, danger ou prescription permanent ne sont pas disponible à temps, l'Adjudicataire doit prévoir des panneaux temporaires.

6.2 CODES EST NORMES DE RÉFÉRENCE

Sauf prescriptions contraires, l'Adjudicataire doit exécuter les travaux conformément aux exigences les plus récentes des Normes Ouvrages routier du MTQ, le Guide d'inspection lors de la réception des panneaux de petite signalisation, ainsi qu'aux exigences de la Programme d'homologation des supports cédant sous l'impact du MTQ: (type L6X-1, L6X-2, L6X-3, et L6X-4).

Les exigences qui suivent s'ajoutent aux exigences des normes applicables. En cas de contradiction, la norme la plus restrictive s'applique.

6.3 POTEAUX

6.3.1 Dimensions

Les poteaux doivent être assez longs pour permettre un ancrage à 1200mm de profondeur, ou selon les recommandations du manufacturier, ainsi qu'un dégagement de panneau de 2200mm au-dessus le niveau de la chaussée. La longueur doit prendre en considération la quantité de panneaux sur le poteau afin de toujours respecter la hauteur minimale.

6.3.2 Matériaux

Le type de poteau doit répondre aux exigences de la Programme d'homologation des supports cédant sous l'impact HOM-6310-101.

Les poteaux acceptables sont :

- Type L6X-1 : poteau monolithique planté directement dans le sol.
- Type L6X-2 : poteau assemblé a une fiche par emboitement
- Type L6X-3 : poteau assemblé a une fiche à l'aide d'un manchon.
    - Couleur : Bleue royale
- Type L6X-4 : poteau assemblé à une fiche à l'aide d'une base à plan de glissière.

Les poteaux Type L6X-3 seront utilisés pour les panneaux suivants :

- Arrêt.
- Nom de rue.
- Zone scolaire.
- Traverse piétonne.
- Traverse pour piétons et bicyclettes.
- Terrain de jeux.
- Personne atteinte de déficience physique.
- Personne atteintes de déficience visuelle.

Les autres panneaux de Danger et Prescription pourront être installés sur les poteaux carrés ou les poteaux en U.

6.3.3 Installation

Consulter le dessin normatif no. 57.

Un dégagement latéral du poteau minimum de 600 mm de la bordure, du trottoir, ou du caniveau est exigé.

La distance de dégagement latéral ne doit pas dépasser 3 500 mm.

Il faut considérer la possibilité de la présence de conduits sous-terraines ors de l'installation. Le dégagement sera ajusté en conséquence.

6.4 PANNEAUX

6.4.1 Dimensions

Les dimensions doivent respecter les exigences du tableau 1.9-1 du Tome V chapitre 1.

En mesurant le côté le plus long, les épaisseurs des panneaux à respecter sont :

- Moins de 450mm : 1.6 mm
- Plus de 450mm et moins de 900mm : 2.0mm
- Plus de 900mm : 3.2mm

6.4.2 Matériaux

Les panneaux doivent être fabriqués en aluminium.

Les alliages acceptables sont :

- 3003 H14 « utilité »
- 5052 H32;
- 5052 H36 ou H38;

Le type de pellicule doit répondre aux exigences du Tome V Chapitre 1 et du Tome VII Chapitre 14 Norme 14101, ainsi qu'aux exigences spécifiés au :

http://www.rsr.transports.gouv.qc.ca/Dispositifs/Panneaux.aspx

Les accessoires doivent être conçues spécifiquement à l'installation de la signalisation, avec les fiches techniques soumis pour l'approbation. Les accessoires improvisés ne seront pas acceptés.

Les attaches, les boulons, les rondelles, les écrous, les straps, les brides, les courroies ainsi que tout autre quincaillerie connexe doivent être en acier inoxydable, ou selon les recommandations du fournisseur de l'Adjudicataire.

6.4.3 Installation

Consulter le dessin type no. 57.

Pour l'installation de plusieurs panneaux sur le même poteau, le panneau inférieur doit respecter le dégagement vertical de 2 200 mm haut-dessus de la chaussée.

Les balises de danger et chevrons d'alignement, D-290-D+G et D-301 respectivement, doivent avoir un dégagement vertical de 1 200 mm.

L'alignement des panneaux de stationnement réglementé par rapport à l'axe du chemin public doit être conforme au paragraphe 2.18 du Tome V-Prescription.

Une attention particulière doit être portée à la signalisation installée sur les lampadaires, fûts, poteaux d'utilité publique et tout autre poteau. Le système d'attaches doit prévoir une attache en acier inoxydable avec espaceur et courroie pour empêcher la rotation. Le tensionnement de la courroie doit être fait avec des outils prévus à cet effet (tendeur de courroie).

Préparé par :

INGÉNIEUR - ENGINEER
Michael Antonecchia
141756
QUÉBEC

2024-02-01

Michael Antonecchia, ing.

Vérifié par :

INGÉNIEURE - ENGINEER
Yi Yin
5000290
QUÉBEC

2024-02-01

Yi Yin, ing. M.Ing., PMP

VILLE DE POINTE-CLAIRE

Cahier des charges techniques – Aménagement paysager

Objet

Le présent cahier des charges techniques spécifie les clauses techniques qui régissent l'aménagement paysager

Janvier 2024

Chantal.tremblay@pointe-claire.ca

Table des matières

I. CLAUSES GÉNÉRALES PARTICULIÈRES 1
1. ÉTENDUE DE L'ENTREPRISE 1
2. ÉCHANTILLONS, FICHES TECHNIQUES, ANALYSES, DESSINS D'ATELIER 1

II. Préparation du site 3

A. GÉNÉRALITÉS 3
3. ÉTENDUE DES TRAVAUX 3

B. PRODUITS 3
4. MATÉRIAUX 3

C. EXÉCUTION 3
5. PRÉPARATION 3
6. PANCARTE DES TRAVAUX 3
7. TRAVAUX D'ARBORICULTURE 4
8. CLAUSE POUR L'AGRILE DU FRÊNE 4
9. PROTECTION DES ARBRES ET ARBUSTES EXISTANTS 5
10. PROTECTION DE LA ZONE D'INTERVENTION 10
11. RÉALISATION DES TRAVAUX 11

III. TERRE DE CULTURE ET TERRASSEMENT DE FINITION 12

A. GÉNÉRALITÉS 12
12. ÉTENDUE DES TRAVAUX 12
13. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ À LA SOURCE 12
14. LIVRAISON 13
15. ENTREPOSAGE 13
16. APPROBATION DE LA TERRE DE CULTURE 13

B. PRODUITS 14
17. COMPOST POUR PLATES-BANDES DE PLANTATION PAR AMENDEMENT (SI EXIGÉ) 14
18. TERRE DE CULTURE 15
19. MATÉRIAUX CONSTITUANT LE MÉLANGE DE TERRE DE CULTURE 16

C. EXÉCUTION 17
20. RÉUTILISATION DE LA TERRE VÉGÉTALE EXISTANTE DANS LES PARCS 17
21. PRÉPARATION DE LA SURFACE EXISTANTE 17
22. CRÉATION D'UNE PLATE-BANDE DE PLANTATION PAR AMENDEMENT (SI EXIGÉ) 18
23. ÉPANDAGE DE LA TERRE DE CULTURE 18
24. TERRASSEMENT DE FINITION 19

IV. EXCAVATION, CREUSAGE DE TRANCHÉES, REMPLISSAGE ET TERRASSEMENT BRUT ... 20

A. GÉNÉRALITÉS 20
25. ÉTENDUE DES TRAVAUX 20
26. MAUVAIS TERRAIN 20

B. PRODUITS 20

27. MATÉRIAUX 20

C. EXÉCUTION 20
28. PRÉPARATION DES LIEUX 20
29. MISE EN DÉPÔT DES REMBLAIS 21
30. ASSÈCHEMENT DES EXCAVATIONS ET PRÉVENTION DU SOULÈVEMENT 21
31. PROTECTION DES EXCAVATIONS 21
32. EXCAVATION ET TERRASSEMENT BRUT 21
33. INSPECTION 23
34. REMPLISSAGE 23

V. GAZONNEMENT 24

A. GÉNÉRALITÉS 24
35. ÉTENDUE DES TRAVAUX 24
36. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ 24
37. CALENDRIER 24

B. PRODUITS 24
38. MATÉRIAUX 24

C. EXECUTION 25
39. ACCEPTATION DE LA SURFACE DE TERRE 25
40. POSE DU GAZON 25
41. POSE DU GAZON EN PENTES SUPÉRIEURES À 3 : 1 26

D. ENTRETIEN 26
42. ENTRETIEN DU GAZONNEMENT 26

E. ACCEPTATION 28
43. ACCEPTATION PROVISOIRE DU GAZONNEMENT 28
44. ACCEPTATION FINALE DU GAZONNEMENT 28

VI. ENSEMENCEMENT 29

A. GÉNÉRALITÉS 29
45. ÉTENDUE DES TRAVAUX 29
46. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ 29
47. CALENDRIER 29

B. PRODUITS 29
48. MATÉRIAUX 29

C. EXÉCUTION 30
49. ACCEPTATION DE LA SURFACE DE TERRE 30
50. ENSEMENCEMENT MÉCANIQUE ET À LA VOLÉE 30
51. ENSEMENCEMENT HYDRAULIQUE 31

D. ENTRETIEN 31
52. ENTRETIEN DE L'ENSEMENCEMENT 31

E. ACCEPTATION 33
53. ACCEPTATION PROVISOIRE DE L'ENSEMENCEMENT 33

54. ACCEPTATION FINALE DE L'ENSEMENCEMENT 34

VII. PLANTATION D'ARBRES, D'ARBUSTES ET DE VIVACES 35

A. GÉNÉRALITÉS 35
55. ÉTENDUE DES TRAVAUX 35
56. NORMES DE RÉFÉRENCE 35
57. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ 35
58. IDENTIFICATION DES PLANTES 36
59. SUBSTITUTION 36
60. LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET PROTECTION 37

B. PRODUITS 38
61. VÉGÉTAUX 38
62. ARBUSTES 38
63. ARBRES FEUILLUS 38
64. ARBRES CONIFÈRES 39
65. EAU 39
66. TUTEURS POUR CONIFÈRES 39
67. TUTEURS POUR ARBRES FEUILLUS 39
68. SELLETTES D'ATTACHE 40
69. PROTECTEUR DE TRONC 40
70. MYCORHIZES 40
71. PAILLIS 41
72. AGENT ANTI-TRANSPIRANT 41
73. BORDURE ET ANCRAGE D'ALUMINIUM 41

C. EXÉCUTION 42
74. TRAVAUX PRÉPARATOIRES 42
75. EXCAVATION ET PRÉPARATION DES LITS DE PLANTATION 42
76. TRANSPLANTATION DES ARBRES, DES ARBUSTES ET DES VIVACES 43
77. MYCORHIZES 43
78. PLANTATION 44
79. PROTECTION DU TRONC 45
80. PROTECTION DES CONIFÈRES 45
81. TUTEURAGE 45
82. ÉLAGAGE DES ARBRES AU MOMENT DE LA PLANTATION 46
83. PAILLAGE 46
84. INSTALLATION DE LA BORDURE EN ALUMINIUM 46
85. ENTRETIEN DES VÉGÉTAUX PENDANT LA PÉRIODE DE GARANTIE 47

D. ACCEPTATION 50
86. ACCEPTATION PROVISOIRE DES PLANTES 50
87. ACCEPTATION FINALE DES PLANTES 50

VIII. TRANCHÉE DRAINANTE HORS-RUE 51
88. CONSTRUCTION DE TRANCHÉE DRAINANTE 51

IX. MOBILIER URBAIN ET ÉQUIPEMENTS DE JEU 52

A. GÉNÉRALITÉS 52
89. ÉTENDUE DES TRAVAUX 52
90. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ....52
91. INSPECTION 52
92. MANUEL D'ENTRETIEN, OUTILS 53
B. PRODUITS....53
93. ÉQUIPEMENTS DE JEUX ET MOBILIER URBAIN 53
94. BÉTON....53
C. EXÉCUTION....53
95. EXCAVATION....53
96. BÉTONNAGE 53
97. INSTALLATION....53
X. CLÔTURE À MAILLE DE CHAÎNE.... 54
A. GÉNÉRALITÉS 54
98. ÉTENDUE DES TRAVAUX 54
99. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ....54
B. PRODUITS....54
100. BÉTON....54
101. GALVANISATION....54
102. GRILLAGE POUR CLÔTURE GRILLAGÉE ET BARRIÈRE....54
103. POTEAUX ET TRAVERSES....55
• diamètre : 88,9 mm (3½")....55
• épaisseur : 3,18 mm (.125") 55
• diamètre : 60,3 mm (2 3/8") 55
• épaisseur : 2,54 mm (.100") 55
• diamètre : 42,8 mm (1 11/16")....55
• épaisseur : 2,54 mm (.100")....55
104. BARRIÈRE À SIMPLE BATTANT....55
• diamètre : 42,8 mm (1 11/16'')....55
• épaisseur : 2,54 mm (.100'') 55
Hauteur : selon les indications au bordereau de prix. 55
Distance entre les deux poteaux de barrière : 1220 mm centre à centre. 55
105. BARRIÈRE À DOUBLE BATTANT 56
diamètre : 42,8 mm (1 11/16'') 56
épaisseur : 2,54 mm (.100'')....56
106. PIÈCES D'ASSEMBLAGE ET DE QUINCAILLERIE 56
C. EXÉCUTION....56
107. CREUSAGE 56
108. BÉTONNAGE 56
109. INSTALLATION DES CLÔTURES À MAILLE DE CHAINE....57
XI. REVÊTEMENT DE SOL EN SABLE ET EN COPEAUX DE BOIS.... 58
A. GÉNÉRALITÉS 58

110. ÉTENDUE DES TRAVAUX 58
111. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ 58

B. PRODUITS 58
112. MATÉRIAUX GRANULAIRES 58
113. GÉOTEXTILE 58
114. SABLE GROSSIER POUR SURFACE DE PROTECTION 58
115. COPEAUX DE BOIS POUR SURFACE DE PROTECTION 58

C. EXÉCUTION 59
116. INSPECTION PRÉALABLE 59
117. GÉOTEXTILE 59
118. MATÉRIAUX GRANULAIRES 59

XII. REVÊTEMENT DE SOL EN POUSSIÈRE DE PIERRE 60

A. GÉNÉRALITÉS 60
119. ÉTENDUE DES TRAVAUX 60
120. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ À LA SOURCE 60

B. PRODUITS 60
121. FONDATION GRANULAIRE 60
122. POUSSIÈRE DE PIERRE 60
123. GÉOTEXTILE 61

C. EXÉCUTION 61
124. INSPECTION PRÉALABLE 61
125. FONDATION GRANULAIRE 61
126. MISE EN PLACE DE LA CRIBLURE DE PIERRE 62
127. COMPACTAGE DE LA POUSSIÈRE DE PIERRE 62
128. RAGRÉAGE 62
129. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR LE CHANTIER 62

XIII. BÉTON COULÉ POUR MOBILIER URBAIN, ÉQUIPEMENTS DE JEU ET CLÔTURES 63

A. GÉNÉRALITÉS 63
130. ÉTENDUE DES TRAVAUX 63
131. SECTIONS CONNEXES 63
132. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ 63
133. 63

B. PRODUITS 63
134. FONDATION GRANULAIRE 63
135. BÉTON COULÉ EN PLACE 63
136. ACIER D'ARMATURE 63

C. EXÉCUTION 64
137. FONDATION EN BÉTON POUR LES POTEAUX ET ÉLÉMENTS VERTICAUX 64
138. Diamètre de la base en béton pour les poteaux intermédiaires : 250 mm 64
139. SURFACES EN BÉTON 64
140. FINITION DES SURFACES EN BÉTON COULÉ 64

XIV. REVÊTEMENT DE SOL EN PAVÉS DE BÉTON PRÉFABRIQUÉ 65

A. GÉNÉRALITÉS 65
141. ÉTENDUE DES TRAVAUX 65
142. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ 65

B. PRODUITS 65
143. MATÉRIAUX GRANULAIRES 65
144. LIT DE POSE 65
145. SABLE POUR JOINTS DE PAVÉS 65
146. BORDURES À PAVÉS 66
147. PAVÉS DE BÉTON 66
148. GÉOTEXTILE 66

C. EXÉCUTION 66
149. EXCAVATION 66
150. MISE EN PLACE DU GÉOTEXTILE 66
151. FONDATION GRANULAIRE 66
152. INSTALLATION DES BORDURES À PAVÉS 67
153. LIT DE POSE 67
154. MISE EN PLACE DES PAVÉS DE BÉTON 67
155. REMPLISSAGE DES JOINTS 67
156. ARROSAGE 68
157. COMPACTAGE 68

XV. DESCRIPTION DES ARTICLES DE LA SOUMISSION 69
158. FOURNITURE ET INSTALLATION 69
159. EXCAVATION 69

I. CLAUSES GÉNÉRALES PARTICULIÈRES

1. ÉTENDUE DE L'ENTREPRISE

La présente entreprise est assujettie aux clauses du Cahier des charges techniques qui s'appliquent.

L'Adjudicataire devra fournir la main-d'œuvre, les matériaux et l'outillage nécessaires aux travaux d'aménagement paysager.

Ces travaux comprennent principalement et de façon non limitative l'excavation, le remblai, le transport du surplus d'excavation, la terre de remplissage, la terre de culture, la fourniture et la plantation de végétaux, le gazonnement, l'entretien des ouvrages, des plantations et du gazon durant la période de garantie prescrite, la remise en état et le nettoyage des lieux ainsi que tous les autres travaux nécessaires à la bonne exécution du contrat.

2. ÉCHANTILLONS, FICHES TECHNIQUES, ANALYSES, DESSINS D'ATELIER

L'Adjudicataire doit fournir, dans les sept (7) jours ouvrables suivant l'attribution du contrat, les échantillons, les fiches techniques, les analyses et les dessins d'atelier des articles suivants :

1. Échantillons :
   - Terre de culture, mélange no 1;
   - Terre de culture, mélange no 2;
   - Paillis.

2. Fiches techniques :
   - Terre de culture, mélange no 1;
   - Terre de culture, mélange no 2;
   - Compost pour plates-bandes par amendement;
   - Géotextile;
   - Gazon en plaque;
   - Engrais;
   - Mélange de gazon (semences);
   - Paillis de protection de la semence;
   - Paillis de BRF;
   - Protecteur de tronc;
   - Bordure en aluminium;
   - Clôture et barrières;
   - Matériau de la surface de protection;
   - Pavés de béton;
   - Bordure à pavés;
   - Drains et puisards.

3. Analyses :
   - Terre de culture, mélange no 1;
   - Terre de culture, mélange no 2;
   - Compost pour plates-bandes par amendement;
   - Criblure de pierre;
   - Matériau granulaire;
   - Béton.

4. Dessins d'atelier :
   - Mobilier urbain;
   - Équipements de jeu, équipements sportifs;
   - Clôtures, filets et barrières.

5. Confirmations de commande au fournisseur :
   - Végétaux;
   - Terre de culture;
   - Paillis.

Les travaux visés par lesdits échantillons, fiches techniques, analyses et dessins d'atelier ne doivent pas être entrepris avant que ceux-ci aient tous été approuvés par le Donneur d'ordre.

L'Adjudicataire doit conserver au chantier un exemplaire vérifié des documents et des échantillons soumis.

Lorsque requis, effectuer tous les changements que le Donneur d'ordre juge appropriés par rapport aux documents contractuels, et soumettre de nouveau les documents ou les échantillons selon les directives du Donneur d'ordre.

Sur le chantier, à chaque livraison de matériel en vrac, l'Adjudicataire doit fournir une preuve de provenance des matériaux et les soumettre au Donneur d'ordre.

Le Donneur d'ordre se réserve le droit de refuser lesdits matériaux si l'Adjudicataire refuse de déposer une preuve de provenance ou change de source d'approvisionnement.

Le Donneur d'ordre se réserve le droit de refuser lesdits végétaux si l'Adjudicataire livre des végétaux ayant des plantes envahissantes sur leurs mottes.

II. PRÉPARATION DU SITE

A. GÉNÉRALITÉS

3. ÉTENDUE DES TRAVAUX

L'Adjudicataire doit fournir tous les matériaux, la main-d'œuvre, les équipements et les services nécessaires pour compléter les travaux de préparation du site indiqués aux dessins et devis, ainsi que pour tous les travaux connexes nécessaires au parachèvement des travaux d'aménagement paysager.

La protection des arbres et arbustes existants est comprise dans les travaux de cette section.

B. PRODUITS

4. MATÉRIAUX

L'Adjudicataire doit fournir tous les matériaux indiqués aux dessins ou autrement nécessaires afin d'accomplir les travaux de la présente section.

Les travaux comprennent la fourniture temporaire et l'installation des éléments suivants :

- **Clôture rigide en panneaux de contreplaqués :** clôture rigide en panneaux de contreplaqués d'une épaisseur de ½ po et d'une hauteur de 1,2 m pour la protection des arbres à l'occasion, lorsque spécifié au bordereau.
- **Clôture de protection métallique temporaire** : Clôture en acier galvanisé autoportante hauteur 1800mm ou équivalent approuvé. Le système d'installation doit être approuvé par le Donneur d'ordre.

C. EXÉCUTION

5. PRÉPARATION

L'Adjudicataire doit inspecter le chantier et vérifier avec le Donneur d'ordre l'emplacement et l'étendue des ouvrages qui doivent être enlevés, éliminés, et (ou) récupérés et de ceux qui doivent demeurer sur place, selon le cas.

Sauf indication contraire aux dessins ou sur le site, l'Adjudicataire doit conserver et protéger tout arbre et arbuste existant sur le site à l'intérieur de la limite d'intervention. Il ne doit enlever aucune plante sans l'autorisation du Donneur d'ordre.

6. PANCARTE DES TRAVAUX

Les pancartes de travaux seront installées par le Donneur d'ordre dès le début des travaux.

Les pancartes de travaux doivent être maintenues en place et lisibles pour tous durant toute la durée de travaux.

7. TRAVAUX D'ARBORICULTURE

7.1 Normes à respecter

Les travaux d'arboriculture doivent être exécutés par une entreprise qui est membre commercial de la société internationale d'arboriculture – Québec (SIAQ).

À moins d'une mention contraire dans un autre article de cette section du devis, les normes suivantes les plus récentes (6 février 2020) du Bureau de normalisation du Québec sont à respecter :

- **Abattage des arbres**:

  BNQ-0605-200-V, Entretien arboricole et horticole – Abattage des arbres, essouchement et élimination des pousses

- **Élagage :**

  BNQ-0605-200-IV, Entretien arboricole et horticole – Élagage des arbres

7.2 Sécurité des travailleurs

- L'Adjudicataire est responsable de fournir à ses employés toute l'information, la formation et l'équipement nécessaires à sa protection lors de l'exécution des travaux d'arboriculture.

- L'Adjudicataire doit se conformer au Guide publié en 2020 ou à la version la plus récente par la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité au travail du Québec (CNESST) : PRATIQUES DE TRAVAIL SÉCURITAIRES EN ARBORICULTURE-ÉLAGAGE. Le chef d'équipe doit avoir en sa possession ce guide en tout temps.

8. CLAUSE POUR L'AGRILE DU FRÊNE

L'Adjudicataire doit respecter les exigences suivantes pour la disposition des résidus de frênes s'il y a des frênes à abattre ou à élaguer :

Les branches ou les parties de troncs doivent être immédiatement déchiquetées sur place en copeaux n'excédant pas 25 mm sur au moins deux des côtés. Les troncs, les branches et les copeaux doivent être évacués hors du site;

9. PROTECTION DES ARBRES ET ARBUSTES EXISTANTS

9.1 Définitions

Arbre : Ce terme inclut les parties aériennes (tronc, cime, branches, feuilles), les racines, le sol (terre, sable, pierre, roc) autour des racines de même que les propriétés physiques (texture, porosité, densité, topographie) et chimiques (composition, acidité, etc.) qui caractérisent ce sol.

Zone de protection optimale des arbres (ZPO) : Aire de forme et de dimension variables, souvent circulaire, de protection, propre à une espèce d'arbre selon son âge, son diamètre et sa tolérance relative aux travaux d'aménagement et de construction (conformément à la norme *BNQ 0605-100I/2019* du *Bureau de Normalisation du Québec*). Cette zone est déterminée par le Représentant du Donneur d'ordre.

Zone de protection des arbres : Portion de la zone de protection optimale clôturée résultant de la prise en considération des contraintes du chantier et des ouvrages permanents à construire (conformément à la norme *BNQ 0605-100II/2019 (ou plus récente)* du *Bureau de Normalisation du Québec*). Aucune intervention n'est faite dans cette zone. Cette zone est déterminée par le Représentant du Donneur d'ordre.

Zone arboricole d'atténuation: Portion de la zone de protection optimale dans laquelle des mesures d'atténuation sont déterminées selon les travaux (conformément à la norme *BNQ 0605-100II/2019 (ou plus récente)* du *Bureau de Normalisation du Québec*). Cette zone est déterminée par le Représentant du Donneur d'ordre.

9.2 Normes à respecter

Les travaux de protection doivent être exécutés par une entreprise qui est membre commercial de la Société internationale d'arboriculture – Québec (SIAQ).

À moins d'une mention contraire dans un autre article de cette section du devis, les normes suivantes les plus récentes (17 juin 2019) du Bureau de normalisation du Québec sont à respecter :

Protection des arbres:

BNQ-0605-100-II, Aménagement paysager à l'aide de végétaux – Préservation des arbres et des arbustes lors des travaux d'aménagement et de construction.

9.3 Approbation des mesures de protection par un représentant du Donneur d'ordre

À moins d'une mention spécifique dans les prescriptions spéciales ou sur les plans, tous les arbres sont à conserver et à protéger. Lors d'une rencontre sur le site entre l'Adjudicataire et le Représentant du Donneur d'ordre, les zones de protection, les zones arboricoles d'atténuation et les mesures de protection seront validées.

Vingt-quatre (24) heures ouvrables avant le début des travaux de démolition et d'excavation, l'Adjudicataire devra faire approuver l'installation des mesures de protection des troncs et du sol. Il devra par la suite s'assurer que ces mesures de protection soient maintenues en place pendant toute la durée des travaux, tant par son équipe que par celles de ses sous-traitants.

9.4 Clôtures temporaires et zones de protection des arbres

Des clôtures temporaires de protection devront être installées autour des arbres conformément aux zones de protection approuvées par le Représentant du Donneur d'ordre. Le type de clôture est précisé au bordereau. À l'intérieur de cette zone, aucune circulation de machinerie, d'ouvriers ou encore d'entreposage de matériaux ne pourra être tolérée, même temporairement. Lors de l'installation des clôtures, l'Adjudicataire ne doit pas blesser les arbres et éviter de circuler sous sa couronne. Les clôtures temporaires devront être maintenues en place jusqu'à la fin du chantier.

9.5 Ouvrages de protection contre les blessures aux arbres

Si jugé nécessaire par le Représentant du Donneur d'ordre, les troncs des arbres situés à l'intérieur de l'aire de chantier doivent être recouverts, sur toute leur circonférence, par des pièces de bois (madriers 2'' × 4'') sur une hauteur de 1800 mm depuis le sol. L'Adjudicataire doit disposer, entre les pièces de bois et le tronc, des bandes de caoutchouc ou toute autre matière matelassée approuvée par le Représentant du Donneur d'ordre. Les pièces de bois devront être fixées solidement en au moins deux endroits au moyen de ceintures métalliques ou de broches.

Si jugé nécessaire par le Représentant du Donneur d'ordre, un périmètre de protection devra être installé autour des arbres à une distance de 1,5 à 2m du tronc. Des mesures exceptionnelles de protection peuvent être spécifiées au plan et bordereau de prix.

L'ouvrage devra être construit en panneaux de contreplaqué d'une épaisseur de 12.5 mm et d'une hauteur de 1,2 m et fixée solidement par madriers de bois ou à l'aide de clôture de chantier métallique de façon à faire une boîte carrée. Il sera interdit de fixer quoi que ce soit à l'ouvrage de protection.

9.6 Protection du sol dans la zone arboricole d'atténuation

9.6.1 Mise en œuvre de l'ouvrage de protection

La localisation exacte sera déterminée sur le terrain avant le début des travaux.

Les surfaces qui nécessitent une protection de sol particulière sont : les aires d'entreposage temporaire ainsi que les chemins d'accès des travailleurs ou circulation locale, de l'équipement et de la machinerie localisés dans la zone arboricole d'atténuation.

Dans le but de réduire au maximum la pression au sol causée par la circulation régulière et, par le fait même, l'asphyxie du système racinaire des arbres à préserver, la surface de ces zones devra être recouverte d'un géotextile de type *Géoroute Géo-9 de Texel* (ou l'équivalent approuvé conforme aux normes définies par le fabricant de ce produit) posé directement sur le sol et recouvert d'une couche minimale de 400 à 450 mm de pierre concassée 0-20 mm ou 0-56 mm. Lors de la construction de cet ouvrage, aucune circulation de machinerie n'est autorisée à l'extérieur de l'emprise désignée.

Les zones devront être préparées le plus adéquatement possible afin de rendre la surface homogène.

Toutes les tiges et souches d'arbres doivent être coupées le plus près du sol. Les branchages, pierres et autres résidus pouvant perforer le géotextile doivent être enlevés avant la pose de ce dernier. Ceux-ci devront être enlevés et emportés hors du site. Aucun décapage du sol en place ne devra être effectué. Aucun équipement ne devra circuler sur le sol à cette étape des travaux.

Le géotextile doit être tendu afin d'éviter des plis. Aucun équipement ne devra circuler sur ce dernier. Un chevauchement de 500 mm est requis entre les lisières du géotextile.

Lors du déversement de la pierre, les camions devront rouler à reculons de façon à ne pas circuler sur le géotextile. Le déversement et l'étalement ne devront pas se faire en débordement du géotextile.

9.6.2 Retrait de l'ouvrage de protection:

L'enlèvement de la pierre devra se faire de façon à éviter toute compaction, tout décapage ou tout grattage des horizons de sol naturel sous-jacent.

Toute la pierre devra être retirée du site. Si nécessaire, l'Adjudicataire devra procéder au nettoyage final manuellement afin de ne laisser sur place aucun résidu.

Lors du retrait de l'ouvrage de protection, le Représentant du Donneur d'ordre déterminera s'il est nécessaire de remettre en état les surfaces gazonnées. Le cas échéant, les travaux se feront de la façon suivante : Au fur et à mesure du retrait de l'ouvrage de protection, scarifier le sol en surface jusqu'à une profondeur maximale de 50 mm (peigner); porter attention aux racines traçantes ou de surface afin de ne pas les arracher ni les blesser; retirer manuellement tout débris.

9.7 Protection du système racinaire des arbres visés par les mesures d'atténuation

9.7.1 Techniques d'excavation :

Les techniques d'excavation utilisées doivent viser la conservation maximale des racines selon la nature des travaux.

À l'intérieur du rayon de protection des arbres, des méthodes alternatives à la tranchée ouverte doivent être utilisées. Les techniques à prioriser sont le creusage par hydro-excavation et/ou excavation pneumatique. Ces travaux devront être exécutés de manière à préserver l'intégrité du système racinaire de l'arbre à protéger de sorte à minimiser la perte d'écorce sur les racines exposées. Le système racinaire exposé devra ainsi être protégé et conservé.

Pour le remplacement ou l'implantation de conduites souterraines, des méthodes alternatives à la tranchée ouverte comme le torpillage, le tirage, les puits d'exploration, le forage directionnel ou encore l'utilisation d'une cuillère doivent être privilégiées. Dans certains cas, pour éviter des dommages importants au système racinaire, l'Adjudicataire doit, sur recommandation du Représentant du Donneur d'ordre décentrer l'excavation.

La limite de la tranchée d'excavation sera marquée à la peinture par le Représentant du Donneur d'ordre.

9.7.2 Pré-coupe des racines avant les travaux d'excavation

Lorsque spécifié par le Représentant du Donneur d'ordre ou dans le Bordereau de prix, l'Adjudicataire devra procéder à une pré-coupe des racines à la limite de la zone projetée de toute excavation effectuée dans la zone arboricole d'atténuation avant d'effectuer les travaux d'excavation. Cette opération est nécessaire afin d'éviter d'endommager les racines et de compromettre la stabilité de l'arbre par le soulèvement des racines situées en dehors de la zone à excaver.

La pré-coupe doit s'effectuer sur une profondeur minimale de 450 à 600 mm à partir du niveau du sol existant non remblayé selon les conditions du site. Pour atteindre cette profondeur, l'Adjudicataire pourra procéder en plusieurs coupes successives de manière que chaque trait de coupe soit suivi d'une excavation équivalente à la profondeur de la coupe.

La coupe des racines doit être effectuée de manière franche pour éviter la pourriture du système racinaire, à l'aide d'un outil approprié tel que l'essoucheuse, la scie à béton, la scie à chaines ou sécateur bien affuté selon le diamètre des racines rencontrées.

Les zones de pré-coupes seront identifiées à la peinture par le Représentant du donneur d'ordre avant les travaux.

Pour effectuer ces travaux de pré-coupe de racines, l'Adjudicataire devra faire appel à une entreprise spécialisée dans le domaine de l'arboriculture, membre de la *Société internationale d'arboriculture* (SIAQ) et soumettre le nom de l'entreprise au Donneur d'ordre pour approbation avant de débuter les travaux. De plus, l'Adjudicataire devra également faire valider l'appareil et la méthode utilisée avant de débuter les travaux par le Donneur d'ordre

9.7.2.1 : Exposition des racines à l'aide d'un système à air comprimé avant la pré-coupe

Lorsque spécifié par le Représentant du Donneur d'ordre ou dans le Bordereau de prix, l'Adjudicataire doit utiliser un système à air comprimé de type « Air Spade » pour exposer les racines sans les endommager avant de procéder à la pré-coupe des racines.

9.7.2.2 Approbation de la méthode de type « Air spade » par le Donneur d'ordre :

L'Adjudicataire devra également faire valider l'appareil et la méthode utilisée avant de débuter les travaux par le Donneur d'ordre.

9.7.3 Pré-coupe des racines de façon traditionnelle lors des travaux d'excavation

Lorsque spécifié par le Représentant du Donneur d'ordre ou dans le Bordereau de prix, l'enlèvement du gazon doit être effectué par couche successive de 50 mm avec la pelle mécanique. Lorsque des racines d'arbre sont rencontrées, elles doivent être coupées de manière franche (coupe droite) à l'aide d'une scie appropriée ou autre outil approprié afin d'éviter la pourriture du système racinaire. En aucun cas les racines ne doivent être arrachées.

9.7.4 Humidification des racines exposées:

Les parties du système racinaires exposées à la suite des travaux devront être maintenues humides afin d'en éviter la dessiccation. Maintenir l'humidité pendant toute la période où les racines sont exposées.

Une membrane géotextile devra couvrir les racines et les radicelles apparentes aussi longtemps que celles-ci seront exposées. Cette membrane doit être humide en tout temps.

9.8 Arrosage des arbres visés par les mesures d'atténuation

L'Adjudicataire devra prendre les mesures nécessaires afin d'assurer l'arrosage de tous les arbres visés par les mesures d'atténuation. Ces arbres devront être arrosés aux 14 jours durant la période comprise entre le 15 mai et le 30 septembre.

L'arrosage ne devra pas provoquer d'érosion du sol naturel près de l'arbre et devra être effectué de façon à humidifier le sol jusqu'à une profondeur de 300 mm.

La source d'approvisionnement en eau ainsi que l'équipement à utiliser pour l'arrosage proprement dit sont de la responsabilité de l'Adjudicataire.

9.9 Entreposage des matériaux et circulation de la machinerie

Aucune circulation de machinerie, ou encore d'entreposage de matériaux ne pourra être toléré, même temporairement, dans un périmètre de 2 m autour des arbres.

9.10 Dommages aux arbres

L'Adjudicataire doit aviser immédiatement le Représentant du Donneur d'ordre des dommages qu'il a causés à un arbre et du danger qui a été créé par la tenue des travaux. Si un ou des arbres sont endommagés, de façon partielle ou totale, une pénalité sera appliquée sur le paiement par le Donneur d'ordre. En fonction des dommages tel que spécifié au contrat.

Pour les arbres à très grande valeur ornementale, le Donneur d'ordre pourrait appliquer des pénalités en fonction de la valeur monétaire de l'arbre pour dommages partiels ou pour la perte totale. Les dommages réels seront évalués selon la méthode d'évaluation dans l'édition la plus récente du *Guide d'évaluation des végétaux d'ornement* de la Société Internationale d'Arboriculture du Québec (SIAQ). Dans le cas d'une perte totale, l'Adjudicataire devra également remplacer l'arbre avec un calibre minimal de 50mm en motte en panier de broche.

Les travaux correctifs requis seront effectués par le Donneur d'ordre aux frais de l'Adjudicataire ou par l'Adjudicataire ou un de ses sous-traitants, qui devra être membre de la SIAQ, sans frais pour le Donneur d'ordre.

Dans le cas d'une perte totale, l'Adjudicataire devra également remplacer l'arbre avec un calibre minimal de 50 mm en motte en panier de broche.

9.11 Mesures correctrices en cas d'empiètement et de déversement

En cas d'empiètement et de déversement non autorisé dans les zones de protection, le Donneur d'ordre exigera, aux frais de l'Adjudicataire, la mise en œuvre de mesures correctrices.

10. PROTECTION DE LA ZONE D'INTERVENTION

L'Adjudicataire doit clôturer la limite de chantier à l'aide des clôtures métalliques temporaires indiquées aux plans et doit les maintenir en place pendant toute la durée des travaux, y compris durant la période d'installation des équipements.

L'Adjudicataire doit ériger une barrière temporaire cadenassée pour le passage des camions, tel qu'indiqué aux plans.

11. RÉALISATION DES TRAVAUX

11.1 Enlèvement

L'Adjudicataire devra enlever les ouvrages spécifiés, selon les indications.

Il est interdit de déranger les ouvrages désignés comme devant demeurer en place.

11.2 Enlèvement des revêtements de chaussée

L'Adjudicataire doit délimiter par découpe à angle droit les surfaces qui doivent demeurer en place en utilisant une scie ou tout autre moyen approuvé par le Donneur d'ordre;

L'Adjudicataire doit excaver les surfaces et remblayer, tel qu'indiqué aux plans et dessins.

11.3 Élimination

À la fin de chaque jour, l'Adjudicataire doit éliminer du chantier tous les matériaux qui ne sont pas destinés à être récupérés ou réutilisés.

III. TERRE DE CULTURE ET TERRASSEMENT DE FINITION

A. GÉNÉRALITÉS

12. ÉTENDUE DES TRAVAUX

L'Adjudicataire doit fournir tous les matériaux, la main-d'œuvre, les équipements et les outils nécessaires pour exécuter les travaux reliés à la terre de culture et au terrassement de finition, tel qu'indiqué aux dessins et devis, ainsi que tous les travaux connexes nécessaires au parachèvement de ces travaux.

13. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ À LA SOURCE

L'Adjudicataire doit informer le Donneur d'ordre de la source d'approvisionnement proposée pour la terre de culture et lui en assurer l'accès, de façon qu'il puisse procéder à l'analyse des matériaux. L'acceptation de la terre dépendra des résultats des essais d'analyse du sol et de l'inspection. L'Adjudicataire ne doit pas débuter les travaux avant que la terre de culture ne soit acceptée par le Donneur d'ordre.

L'analyse et les essais de la terre de culture doivent être effectués par un laboratoire accrédité. Le Donneur d'ordre en assumera les frais.

Le Donneur d'ordre pourrait exiger de l'Adjudicataire qu'il fournisse :

- Un échantillon de 0,5 kg de chacun des mélanges de terre no 1 et no 2. La source d'approvisionnement doit accompagner chaque échantillon.
- Un rapport d'analyse récent (datant de l'année en cours) de la terre de culture par un laboratoire accrédité.

Le rapport d'analyse du laboratoire accrédité doit déceler les caractéristiques suivantes :

  - Contenu en azote (N)
  - Contenu en phosphore (P)
  - Contenu en potassium (K)
  - Contenu en magnésium (Mg)
  - Contenu en calcium (Ca)
  - Contenu en sodium (Na)
  - pH eau et pH tampon
  - Capacité d'échange cationique (C.E.C.)
  - Proportion en matière organique, par oxydation, selon la méthode Walkey Black
  - Salinité (conductivité)
  - Présence de contaminants, herbicides ou autres substances susceptibles d'inhiber la croissance des végétaux
  - Analyse granulométrique.

Au besoin, un rapport signé par un agronome indiquant les recommandations d'amendement des mélanges de terre de culture. L'Adjudicataire devra se conformer aux recommandations et faire approuver le tout par le représentant du Donneur d'ordre.

14. LIVRAISON

Tout chargement livré sur le site des travaux doit être accompagné d'un bordereau de livraison indiquant la provenance, le type de mélange, la quantité, la date et le lieu de livraison.

L'Adjudicataire doit s'assurer que le Donneur d'ordre ou son représentant est présent sur le site du chantier pendant la période de déchargement des camions.

Lorsque le Donneur d'ordre ou son représentant est présent sur le chantier, l'Adjudicataire doit lui donner une copie des billets de livraison des différents types de terre de culture. À défaut de les fournir, les pénalités prévues au contrat pourront être appliquées.

Si le matériau réellement livré diffère de celui décrit dans le rapport d'analyse de sol ou diffère de l'échantillon témoin et qu'il ne répond pas aux exigences des présentes indications, la Ville exigera l'évacuation du matériel livré et son remplacement par celui qui est conforme aux critères acceptés par le Donneur d'ordre. Dans le cas contraire, des pénalités pourraient être appliquées.

À la livraison, le mélange de sol doit avoir un taux d'humidité qui se situe entre 15 % et 25 % et être exempt de semences ou de plantes envahissantes.

15. ENTREPOSAGE

Aucun dépôt sur la chaussée n'est permis.

Des dépôts doivent être établis sur des surfaces préalablement nettoyés à la satisfaction du Donneur d'ordre de façon à ne pas contaminer le matériel. Toute circulation de machinerie sur le mélange de terre doit être évitée afin de maintenir l'état meuble et exempt de contaminant.

En situation ou le mélange de terre a été compacté, le Donneur d'ordre exigera qu'il soit décompacté avant d'être utilisé. L'Adjudicataire doit proposer une méthode pour décompacter le mélange de terre et attendre l'acceptation du Donneur d'ordre avant de procéder.

16. APPROBATION DE LA TERRE DE CULTURE

L'approbation finale du mélange de terre de culture se fera sur le matériau mis en place sur le site des travaux après que le Donneur d'ordre aura pris connaissance des analyses de sol et qu'il aura comparé les matériaux mis en place avec les échantillons soumis auparavant. L'Adjudicataire ne doit pas commencer les travaux avant que la terre de culture ne soit acceptée par le Donneur d'ordre.

Si le matériau réellement livré diffère de celui décrit dans le rapport d'analyse de sol ou diffère de l'échantillon témoin et qu'il ne répond pas aux exigences des présentes indications, la Ville exigera l'évacuation du matériel livré et son remplacement par celui qui est conforme aux critères acceptés par le Donneur d'ordre. Des pénalités pourront être calculées.

B. PRODUITS

17. COMPOST POUR PLATES-BANDES DE PLANTATION PAR AMENDEMENT (SI EXIGÉ)

Sous l'approbation du Donneur d'ordre, l'utilisation de compost de fabrication industrielle sans boue d'égout, de fumier et de litière d'animaux.

ou

Compost de crevettes.

Les caractéristiques suivantes devront être respectées :

PARAMÈTRES	UNITÉS	COMPOST
Taux d'humidité	% b.h.	55 – 65
CEC	Méq./100g	133
Matières organiques	% b.s.	70
Azote (N)	% b.s.	1,2 – 1,5
Phosphore (P2O5)	% b.s.	0,8 – 1,0
Potassium (K2O)	% b.s.	0,5 – 0,8
Magnésium (Mg)	% b.s.	0,4 – 0,5
Calcium (Ca)	% b.s.	2,2 – 2,8
Rapport C/N	-	26/1
pH	-	6.4
Salinité (conductivité)	mmhos	1,8
Fer (Fe)	% b.s.	0,36

18. TERRE DE CULTURE

18.1 Exigences granulométriques

Les deux types de mélange de terre de culture doivent respecter le fuseau granulométrique indiqué au tableau suivant, selon la norme BNQ 2501-025 modifiée pour les sols mixtes (organiques et inorganiques).

Les mélanges doivent être tamisés et pouvoir traverser un tamis de 10 mm. Ils doivent être exempts de débris ligneux.

DIMENSION DU TAMIS	MASSE TOTALE PASSANTLE TAMIS EN %
10 mm	100
5 mm	98 à 100
1,25 mm	90 à 97
630 um	80 à 95
315 um	50 à 85
160 um	35 à 65
80 um	15 à 35

18.2 Caractéristiques chimiques des mélanges

1. Mélange no 1 (pour gazon et pour fosses d'arbres) :
   - Matière organique > 3 %;
   - pH entre 5,5 et 7,5;
   - Capacité d'échange cationique (C.E.C.) > 10 MEQ/100 g;
   - Salinité (conductivité) < 1,25 mmhos
   - Phosphore (P) : > 54 ppm
   - Potassium (K) : > 90 ppm
   - Calcium (Ca) : < 4000 ppm
   - Sodium (Na) : < 135 ppm

2. Mélange no 2 (pour plates-bandes d'arbustes et de vivaces) :
   - Matière organique entre 10 % et 15 %;
   - pH entre 6 et 7;
   - Capacité d'échange cationique (C.E.C.) entre > 10 MEQ/100 g;
   - Salinité (conductivité) < 1,25 mmhos
   - Phosphore (P) : 50-100 ppm
   - Potassium (K) : 125-175 ppm
   - Magnésium (Mg) : 150-200 ppm
   - Calcium (Ca) : 1000-2000 ppm

18.3 Pureté des matériaux

La terre doit être tamisée, exempte de terre de sous-sol, de racines, de mottes excédant 25 mm de diamètre, de débris ligneux, de graines ou rhizomes de mauvaises herbes (incluant la prêle, le chiendent, le tussilage, le phragmite et la renouée japonaise), de matières toxiques tels les résidus de pesticide, d'hydrocarbures ou autres, de cailloux et d'autres corps étrangers.

19. MATÉRIAUX CONSTITUANT LE MÉLANGE DE TERRE DE CULTURE

La terre franche utilisée pour les mélanges de terre doit posséder les caractéristiques suivantes :

- Terre arable (cultivable) constituée de 20 % à 25 % d'argile;
- Terre arable contenant 50 % à 65 % de sable;
- Teneur en matières organiques : entre 4 % et 5% pour les terres franches sablonneuses;
- Teneur en matières organiques : entre 2 % et 3 % pour les terres argileuses.

La terre organique utilisée pour les mélanges de terre doit posséder les caractéristiques suivantes :

- Terre constituée de produits en décomposition, assez souple et homogène;
- Exempte de résidus colloïdaux, de bois, de soufre de fer;
- Teneur maximale en eau de 15 %;
- Grosseur des particules déchiquetées inférieure à 6 mm.

Le sable grossier utilisé pour le mélange de terre de culture doit posséder les caractéristiques suivantes :

- Sable naturel seulement;
- Avec granulométrie entre les limites spécifiées au tableau ci-dessous;
- Pas plus de 45 % de particules ne doivent être retenues entre deux tamis consécutifs mentionnés au tableau ci-dessous;
- La granulométrie doit être déterminée selon la méthode d'essai CAN/CSA-A23.2-14

DIMENSION DU TAMIS	MASSE TOTALE PASSANTLE TAMIS EN %
10 mm	100
5 mm	95 à 100
2.5 mm	80 à 100
1.25 mm	50 à 85
630 um	25 à 65
315 um	10 à 35
160 um	2 à 10

Le compost utilisé pour les mélanges de terre doit posséder les caractéristiques suivantes :

Constituants organiques issus d'un processus biologique assurant la décomposition des sous-produits d'origine végétale et (ou) d'origine animale (excluant le fumier de volaille et le compost de boues d'égouts) en un produit organique stable, riche en composés humiques;

- Le matériau doit être homogène, avec l'apparence d'un terreau et ne dégagera aucune odeur fétide.

- La terre, le sable et le compost doivent être exempts de chiendent, de phragmite, de renouée japonaise, de prêle et de tussilage.

C. EXÉCUTION

20. RÉUTILISATION DE LA TERRE VÉGÉTALE EXISTANTE DANS LES PARCS

Dans les parcs, pour les surfaces de gazon en plaques ou les surfaces à ensemencer identifiées par le représentant du Donneur d'ordre, l'Adjudicataire pourra réutiliser la terre végétale existante (si elle n'est pas contaminée) sur une épaisseur maximale de 75 mm. L'épaisseur totale de la terre végétale existante et de la terre de culture no 1 devra être de 150 mm.

L'Adjudicataire doit :

- Effectuer le décapage de la terre végétale après le décapage de la couche de gazon existante;
- Décaper selon une épaisseur déterminée au chantier en présence du Représentant du Donneur d'ordre;
- Entreposer la terre végétale en pile, à un endroit où la terre végétale n'entrera pas en conflit avec l'exécution des travaux et où elle ne sera pas contaminée par d'autres matériaux;
- Procéder à la remise en place de la terre, en respectant les épaisseurs maximales prescrites.

Le coût de ces travaux, s'ils sont réalisés par l'Adjudicataire, doit être inclus aux prix unitaires des surfaces ensemencées et/ou de gazon en plaques.

21. PRÉPARATION DE LA SURFACE EXISTANTE

L'Adjudicataire doit vérifier le terrassement brut, en combler les points bas et lui donner une pente favorisant le bon écoulement des eaux. Il doit informer le Donneur d'ordre de toute présence de terre contaminée par des matières toxiques. Il doit évacuer les déblais hors du chantier.

L'Adjudicataire doit ensuite ameublir sur une profondeur de 150 mm ou sur la profondeur indiquée aux dessins, toute la superficie de la couche de fondation destinée à recevoir la terre de culture. Il doit répéter l'opération aux endroits où le matériel de transport et d'épandage de la terre a compacté ladite couche de fondation.

L'Adjudicataire doit débarrasser la surface des débris, racines, branches, végétation et des pierres de plus de 25 mm de diamètre.

22. CRÉATION D'UNE PLATE-BANDE DE PLANTATION PAR AMENDEMENT (SI EXIGÉ)

Lorsqu'exigé, l'Adjudicataire doit procéder aux étapes suivantes :

- Enlever le gazon à la pelle plate ou à la détourbeuse, sur une profondeur de 75 mm;
- Ameublir à l'aide d'un motoculteur sur une profondeur de 150 mm, ou tel qu'indiqué aux dessins, toute la superficie de la plate-bande;
- Lorsqu'il y a présence de racines d'arbres, ameublir à la fourche. Les endroits seront déterminés sur le site en présence du représentant du Donneur d'ordre;
- Débarrasser la surface des débris, des racines, des branches de végétation et des pierres de plus de 25 mm de diamètre;
- Ajouter 50 mm de compost;
- Motoculter de nouveau de façon à bien mélanger la terre existante et le compost;
- Installer 50 mm de paillis.

23. ÉPANDAGE DE LA TERRE DE CULTURE

L'Adjudicataire doit faire inspecter la couche de fondation par le Donneur d'ordre et obtenir son approbation avant de commencer à épandre la terre de culture.

Au moment de l'épandage, la terre de culture doit être légèrement humide et non trempée : Le taux d'humidité doit se situer entre 15 % et 25 %.

Aux endroits désignés pour des travaux de gazonnement, la terre de culture doit être épandue uniformément et de façon à obtenir, une fois raffermie, une couche minimale de 150 mm pour les surfaces régulières, de 265 mm pour les surfaces sur pierre concassée et de 450 mm pour les surfaces indiquées comme destinées à recevoir des arbres.

Aux endroits désignés pour des travaux de gazonnement et de plantation, l'Adjudicataire doit étendre, en couches uniformes, la terre de culture sur la couche de fondation approuvée et non gelée.

La terre de culture doit toujours être épandue selon les indications aux détails de plantation pour les aires à gazonner, pour les plates-bandes et pour les arbres.

L'Adjudicataire est tenu de respecter les niveaux projetés en tenant compte du tassement en volume qui aura lieu lors de la mise en place de la terre.

L'Adjudicataire doit épandre manuellement la terre de culture aux endroits où il est impossible d'utiliser un équipement motorisé et autour des arbres et des arbustes.

Il doit mettre en place les matériaux de remblai en couches uniformes ne dépassant pas une épaisseur compactée de 150 mm, jusqu'aux niveaux indiqués. Il doit compacter chaque couche avant d'étendre la couche suivante.

24. TERRASSEMENT DE FINITION

L'Adjudicataire doit niveler la terre de façon à éliminer les aspérités et les points bas et de manière à assurer le bon écoulement des eaux de surface. Il doit obtenir une couche de terre de culture et bien l'ameublir en l'émottant d'abord et en la ratissant ensuite.

Un rouleau doit être utilisé pour raffermir la couche de terre de culture des surfaces destinées à l'ensemencement et au gazonnement de façon à les rendre lisses, uniformes, bien fermes, de texture fine et meuble, le tout à la satisfaction du Donneur d'ordre (voir *chapitre V-Gazonnement* du présent cahier). L'Adjudicataire doit rouler seulement avec un rouleau léger, d'une pression variante entre 320 et 540 kg/m^2. Il est interdit de rouler avec un rouleau lourd pour corriger les irrégularités de surface.

L'Adjudicataire doit, à la suite du terrassement final, préparer et maintenir en bon état les surfaces à ensemencer ou à gazonner. Si, en raison des conditions climatiques ou de la circulation, des bourrelets, des dépressions, des crevasses ou des sillons sont créés, l'Adjudicataire doit restaurer les surfaces.

IV. EXCAVATION, CREUSAGE DE TRANCHÉES, REMPLISSAGE ET TERRASSEMENT BRUT

A. GÉNÉRALITÉS

25. ÉTENDUE DES TRAVAUX

L'Adjudicataire doit fournir tous les matériaux, la main-d'œuvre, les équipements et les outils nécessaires à l'exécution complète des travaux d'excavation, de creusage de tranchées, de remplissage et de terrassement brut demandés aux dessins et devis, ainsi qu'à tous les travaux connexes.

26. MAUVAIS TERRAIN

Les exigences décrites au *Cahier des charges techniques pour les conduites d'égouts*, s'appliquent également au présent Cahier.

B. PRODUITS

27. MATÉRIAUX

L'Adjudicataire doit obtenir l'approbation du Donneur d'ordre pour les matériaux d'excavation qu'il se propose d'utiliser en guise de remblai. Il doit ensuite protéger les matériaux approuvés contre toute contamination.

Les prescriptions relatives aux matériaux de remblai qui sont exigées au Cahier des charges techniques pour les conduites d'égouts ainsi qu'au Cahier des charges techniques pour les chaussées flexibles s'appliquent.

C. EXÉCUTION

28. PRÉPARATION DES LIEUX

L'Adjudicataire doit débarrasser les surfaces de la zone d'excavation des obstacles, de la neige et de la glace qui s'y trouvent, dans les limites indiquées.

Il doit implanter les surfaces à excaver conformément aux plans et devis.

Avant de commencer les travaux d'excavation, l'Adjudicataire doit obtenir du Donneur d'ordre une approbation l'autorisant à déposer ses matériaux de construction et à creuser après avoir fait vérifier l'implantation du site.

L'Adjudicataire doit scier soigneusement le revêtement des chaussées et les trottoirs le long des lignes délimitant l'excavation, de façon que la surface se brise de manière nette et égale, le tout conformément aux prescriptions du *Cahier des charges* techniques *pour les trottoirs, bordures et caniveaux* et du *Cahier des charges* techniques *pour les chaussées flexibles*.

Toute la terre provenant de l'enlèvement du sol existant et qui n'est pas vouée à une utilisation sur le site, doit être acheminée hors du chantier sous la responsabilité et aux frais de l'Adjudicataire, le tout conformément aux lois et aux règlements en vigueur. Aucun amas de terre ne peut demeurer en place après la cessation du travail quotidien.

29. MISE EN DÉPÔT DES REMBLAIS

L'Adjudicataire doit amasser les matériaux de remblai aux endroits désignés par le Donneur d'ordre. Il doit accumuler les matériaux granulaires de manière à prévenir toute ségrégation et protéger les matériaux de remblai contre toute contamination.

30. ASSÈCHEMENT DES EXCAVATIONS ET PRÉVENTION DU SOULÈVEMENT

L'Adjudicataire doit évacuer l'eau se trouvant dans les trous d'excavation à ses frais et dépens, au moyen de pompes, rigoles, etc., vers un égout existant, un fossé ou tout autre endroit désigné par le Donneur d'ordre. En aucun cas l'eau ne doit être évacuée vers un cours d'eau. Cela doit être fait de façon à éviter tout risque pour la population, les propriétés publiques ou privées, ou pour l'une ou l'autre partie des travaux terminés ou en cours.

L'Adjudicataire doit protéger les excavations à ciel ouvert contre les inondations et les dommages pouvant être causés par la pluie et ou les eaux de ruissellement.

31. PROTECTION DES EXCAVATIONS

Les travaux d'excavation et de remplissage doivent s'effectuer en une seule journée.

Si une période sans surveillance doit survenir entre le creusage et le remplissage des excavations, l'Adjudicataire doit installer des clôtures de protection autour des excavations afin d'éviter tout dommage et d'y empêcher la circulation. Il doit maintenir les clôtures en place jusqu'au remplissage final.

32. EXCAVATION ET TERRASSEMENT BRUT

L'Adjudicataire doit effectuer les travaux d'excavation selon les dimensions et les tracés indiqués aux dessins.

Tout terrassement brut doit être effectué aux profondeurs suivantes au-dessous du niveau final ou tel qu'indiqué aux détails de plantation :

- 150 mm pour les surfaces gazonnées régulières;

- 265 mm pour les surfaces d'engazonnement sur pierre concassée.
- 450 mm pour les surfaces d'engazonnement sur pierre concassée indiquées comme destinées à recevoir des arbres.

Au cours des travaux d'excavation, enlever toute autre obstruction, selon les prescriptions décrites au *chapitre II Préparation du site*, du présent cahier.

Lors de l'excavation, les pentes des parois doivent être conformes aux exigences de la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail du Québec (CNESST) et selon les prescriptions du *Cahier des charges* techniques *pour les conduites d'égouts.*

L'Adjudicataire ne doit pas déranger la terre sous le branchage des arbres ou des arbustes qui doivent rester en place. S'il faut faire des excavations entre les racines, il doit creuser à la main et couper ces dernières avec un équipement approprié.

Au besoin, il devra compléter les excavations à la main, raffermir les parois et enlever tous les matériaux non adhérents et les débris qui s'y trouvent. Lorsque les matériaux du fond des excavations ont été remaniés, il doit :

- Compacter le fond des excavations de façon modérée, s'il s'agit d'une plate-bande;
- Compacter jusqu'à obtention d'une masse volumique au moins égale à celle du sol non remué, s'il s'agit d'une construction avec fondation.

Lorsqu'une excavation a été creusée trop profondément, l'Adjudicataire doit remblayer ces excavations exécutées sans autorisation, comme suit :

- Il devra mettre en place un matériau de remblai de type approuvé par le Donneur d'ordre et compacter jusqu'à l'obtention d'une masse volumique au moins égale à celle du sol non remanié.

L'Adjudicataire doit compacter les surfaces remaniées et les surfaces ayant reçu des matériaux de remplissage jusqu'à l'obtention d'une masse volumique sèche maximale corrigée déterminée selon la norme ASTM D698, c'est-à-dire :

- 85% sous les plates-bandes;
- 95% sous les constructions avec fondation, sauf indications contraires.

Après le terrassement brut, l'Adjudicataire doit enlever toute matière ligneuse, rejet de souche et tout déchet de brique, asphalte, métal, béton, plastique, pierre de plus de 100 mm de diamètre, etc., qui se trouve à la surface du sol et doit évacuer cette matière hors du site.

L'Adjudicataire doit acheminer hors du site toute la terre provenant de l'enlèvement du sol en place conformément aux lois et règlements en vigueur. Aucun amas de terre ne peut rester sur place après la cessation du travail quotidien.

Avant d'y déposer les matériaux de remplissage, l'Adjudicataire doit ameublir la surface sur une profondeur de 150 mm. Pour faciliter le liaisonnement, il doit maintenir les matériaux de remplissage et la surface existante à peu près au même degré d'humidité.

Le fond des excavations doit être de niveau et constitué de terre non remaniée, exempte de substances lâches ou molles et de matières organiques.

Une fois les excavations terminées, l'Adjudicataire doit les faire accepter par le Donneur d'ordre.

33. INSPECTION

L'Adjudicataire doit vérifier les élévations et les mesures sur le chantier. Il doit informer le Donneur d'ordre de toute divergence ou conflit avant de procéder.

Il doit aussi informer le Donneur d'ordre des pentes non conformes, des endroits non stables et des endroits ayant besoin de compaction supplémentaire ou des autres conditions non satisfaisantes.

Il doit entreprendre les travaux seulement après que les corrections nécessaires ont été apportées.

34. REMPLISSAGE

L'Adjudicataire doit faire inspecter et accepter les ouvrages par le Donneur d'ordre avant de commencer le remplissage.

Les aires à remblayer doivent être exemptes de débris, de neige, de glace, d'eau et de terre gelée.

V. GAZONNEMENT

A. GÉNÉRALITÉS

35. ÉTENDUE DES TRAVAUX

L'Adjudicataire doit fournir tous les matériaux, la main-d'œuvre, les équipements et les outils nécessaires à la fourniture et l'installation des plaques de gazon, tel qu'indiqué aux dessins et devis ainsi que pour tous les travaux connexes nécessaires pour compléter ces travaux.

36. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

L'Adjudicataire doit soumettre au représentant du Donneur d'ordre (voir aussi la liste non exhaustive au chapitre *I Clauses générales particulières* du présent cahier) :

- La fiche technique du gazon en plaque;
- La fiche technique de l'engrais.

37. CALENDRIER

La mise en place des plaques de gazon doit coïncider avec l'épandage de la terre de culture.

Les périodes de mise en place des plaques de gazon se situent entre la fin du dégel et le 15 juin (période printanière), et entre le 15 août et le début du gel (période automnale).

B. PRODUITS

38. MATÉRIAUX

38.1 Plaques de gazon cultivé :

Les plaques de gazon doivent provenir majoritairement de semences certifiées de pâturin des prés et des cultivars enregistrés avec un maximum de 10% de ray-grass, présenter une épaisseur de sol uniforme d'environ 15 mm, et être exemptes d'insectes et de maladies pouvant mettre en péril la survie du gazon (incluant les vers blancs).

Les plaques brisées, séchées ou jaunies seront refusées par le Donneur d'ordre.

38.2 Autres matériaux

- Eau : L'Adjudicataire doit utiliser seulement de l'eau potable.
- Engrais : Engrais granulaire de type enracineur, ratio 1 :2 :1 (10-25-10, 5-10-5).
- Piquets de bois : « shims » utilisés dans la construction, approuvés par le Donneur d'ordre.
- Rouleau léger permettant d'avoir une pression variante entre 320 et 540 kg/m2 (0,5 et 0,8 lb/pi2).

C. EXECUTION

39. ACCEPTATION DE LA SURFACE DE TERRE

Avant de commencer les travaux de gazonnement, l'Adjudicataire doit faire accepter le niveau et l'épaisseur de la couche de terre de culture par le Donneur d'ordre. Le terreau de surface doit être appliqué uniformément et de façon à obtenir une couche minimale de 150 mm, une fois raffermie, pour les surfaces régulières, et de 265 mm pour les surfaces sur pierres concassées.

40. POSE DU GAZON

L'Adjudicataire doit rouler la terre de façon à avoir une pression variant entre 320 et 540 kg/m^2 (0,5 et 0,8 lb/pi2). Si le sol est trop humide, il doit niveler sans rouler.

L'Adjudicataire doit épandre l'engrais (à un dosage selon les recommandations du fabricant) uniformément avant la pose des plaques de gazon.

Les plaques de gazon doivent être posées dans les 36 heures suivant leur prélèvement.

Il est interdit de poser les plaques de gazon lorsque le terrain est excessivement trempé, à des températures sous le point de congélation ou lorsque le sol est gelé.

Par temps sec, l'Adjudicataire doit protéger les plaques de gazon de sorte qu'elles ne sèchent pas complètement et les arroser suffisamment de façon à conserver leur vitalité et à empêcher que la terre ne se détache pendant la manutention.

L'Adjudicataire doit poser les plaques de gazon en lignes parallèles, d'affleurement avec les surfaces adjacentes et à joints décalés. Il doit rapprocher les plaques les unes aux autres, sans laisser de jeu, en évitant toutefois de les faire chevaucher. Il doit découper à l'aide d'un couteau tranchant les plaques asymétriques ou trop minces.

L'Adjudicataire doit rouler avec un rouleau léger, d'une pression variant entre 320 et 540 kg/ m2, de manière à bien faire adhérer les plaques de gazon au sol. Il est interdit de rouler avec un rouleau lourd pour corriger les irrégularités de surface.

Une fois le gazon mis en place, il doit être arrosé immédiatement avec suffisamment d'eau pour que l'humidité pénètre jusqu'aux premiers 100 mm de terre sous la plaque de gazon.

41. POSE DU GAZON EN PENTES SUPÉRIEURES À 3 : 1

Dans le cas de pentes supérieures à 3 : 1, l'Adjudicataire doit commencer la mise en place des plaques de gazon au bas des pentes.

Il doit disposer les plaques de gazon perpendiculairement aux pentes et les retenir en place au moyen de piquets de bois. Il doit placer ces piquets à raison de 3 unités par m2, à 100 mm de l'extrémité haute des plaques, de façon à empêcher le gazon de se déplacer. Ces piquets doivent être enfoncés jusqu'à ce qu'ils soient d'affleurement avec la surface du gazon.

D. ENTRETIEN

42. ENTRETIEN DU GAZONNEMENT

Le Donneur d'ordre devra être avisé par écrit par l'Adjudicataire au moins 24 heures avant et après l'exécution des travaux d'entretien, ceci afin de permettre l'inspection desdits travaux.

Seront considérés comme non exécutés par l'Adjudicataire et non payables, les travaux d'entretien, en particulier ceux d'arrosage et de fertilisation, pour lesquels aucun avis préalable écrit d'exécution n'a été donné par l'Adjudicataire.

L'Adjudicataire doit entretenir les aires gazonnées dès le début des travaux jusqu'à l'acceptation provisoire du gazonnement.

Il devra arroser le gazon (tôt le matin ou en fin d'après-midi) pour que la couche de terre située directement sous le gazon soit toujours humide jusqu'à une profondeur de 75 à 100 mm.

L'Adjudicataire doit tondre le gazon une première fois à une hauteur de 70 mm, dès qu'il atteint 100 mm et lorsque les racines sont apparues. Il doit enlever les résidus de la tonte susceptibles d'étouffer le gazon. Il ne doit pas tondre avant 7 jours suivant la pose du gazon.

L'Adjudicataire doit entretenir les aires gazonnées de manière qu'elles soient exemptes de mauvaises herbes.

L'Adjudicataire est responsable de réparer les dépressions occasionnées par l'équipement utilisé ou par tout affaissement de terrain et de replacer les plaques de gazon déplacées.

42.1 Fertilisation d'entretien :

Avant de procéder aux opérations de fertilisation d'entretien du gazon, l'Adjudicataire doit s'assurer de procéder aux opérations conformément aux lois et règlements en vigueur. Et conformément au règlement Municipal RM 2683 – Concernant l'application nuisible d'engrais à la Ville de Pointe-Claire.

L'Adjudicataire doit exécuter deux opérations de fertilisation d'entretien à l'aide d'engrais granulaire pour gazon selon le ratio et le dosage correspondant selon la période de l'année (du

printemps jusqu'à la fin de l'été, utiliser un engrais avec un ratio (N-P-K) de 4:1:2 à un dosage de 0.45kg N/100m2. À l'automne, utiliser un engrais avec un ratio (N-P-K) de 2:0 :4 ou 2 :1 :4 à un dosage de 0,45kg N/100m2.

L'Adjudicataire doit utiliser un engrais conforme à la Lois sur les engrais et au Règlement sur les engrais du gouvernement du Canada et favoriser l'utilisation des engrais de source 100% naturel.

42.2 Entretien supplémentaire (terreautage et sur ensemencement) :

L'année suivant la pose, L'Adjudicataire doit faire un (1) entretien supplémentaire avant le 15 mai :

- Terreautage avec 6 à 12 mm de compost de crevettes 3300 de la compagnie *Savaria* ou équivalent approuvé et mis en place manuellement ou à l'aide d'un équipement spécialisé pour le terreautage mécanique sur les grandes surfaces de gazon.
- Sur ensemencement à l'aide d'un mélange de semences à gazon de type « *Herbionik entretien minimum* » de la compagnie *Gloco* ou équivalent approuvé. Le taux de semis doit être celui pour un réensemencement manuel ou mécanique selon le cas tel qu'indiqué sur la fiche technique du produit.

Tableau de fertilisation d'entretien et d'entretien supplémentaire en fonction de la date de pose du gazon (sur demande du Donneur d'ordre) :

Date de la pose du gazon ou ensemencement	Étape 1	Étape 2	Étape 3
De la fin du dégel à la mi-juin	Première fertilisation d'entretien de quatre (4) à six (6) semaines après la pose*	Deuxième fertilisation d'entretien de quatre (4) à six (6) semaines après la première fertilisation*	Entretien supplémentaire (Terreautage et sur ensemencement) au printemps avant le 15 mai de l'année suivant la pose
Mi-août à mi-septembre	Première fertilisation d'entretien de quatre (4) à six (6) semaines après la pose*	Entretien supplémentaire (Terreautage et sur ensemencement) au printemps avant le 15 mai de l'année suivant la pose	Deuxième fertilisation d'entretien entre la mi-juin et fin juin de l'année suivant la pose
Après la mi-septembre	Entretien supplémentaire (Terreautage et sur ensemencement) au printemps avant le 15 mai de l'année suivant la pose	Première fertilisation d'entretien entre la mi-juin et la fin juin de l'année suivant la pose	Deuxième fertilisation entre le 1er août et le 15 août de l'année suivant la pose

*Aucune fertilisation ne doit être faite au mois de juillet

E. ACCEPTATION

43. ACCEPTATION PROVISOIRE DU GAZONNEMENT

L'acceptation provisoire des aires gazonnées aura lieu soit six (6) semaines après la fin des travaux de gazonnement et après deux tontes, soit à l'acceptation provisoire de l'ensemble des travaux; à la discrétion du chargé de projet de la Ville.

Les aires gazonnées à l'automne qui n'ont pas été acceptées avant le gel, seront acceptées soit au printemps suivant, six (6) semaines après le début de la saison de croissance, soit à l'acceptation provisoire de l'ensemble des travaux; à la discrétion du chargé de projet de la Ville.

Les aires gazonnées seront acceptées provisoirement pourvu que :

- Le gazon soit en bonne voie de croissance;
- Le gazon soit exempt de mauvaises herbes, d'ornières, de surfaces dénudées et de surfaces où l'herbe de ne pousse pas;
- Il soit impossible de discerner la terre lorsque le gazon est coupé à une hauteur de 70 mm;
- Les joints ne soient pas apparents;
- Les plaques ne se chevauchent pas;
- Le niveau des plaques soit en continuité avec celui du gazon existant;
- Le gazon ait été tondu au moins ~~une~~ deux fois. L'Adjudicataire doit aviser le Donneur d'ordre 48 heures avant de procéder à la tonte du gazon;

44. ACCEPTATION FINALE DU GAZONNEMENT

L'acceptation finale des aires gazonnées aura lieu un an après l'acceptation provisoire de l'ensemble des travaux.

L'Adjudicataire doit garantir que le gazonnement n'en coûtera rien au Donneur d'ordre en réparation durant une période d'un an à partir de l'émission de l'acceptation provisoire de l'ensemble des travaux. À l'expiration de cette période, l'Adjudicataire, ses successeurs ayant droits devront mettre les travaux dans un état tel que le Donneur d'ordre puisse en faire l'acceptation définitive.

VI. ENSEMENCEMENT

A. GÉNÉRALITÉS

45. ÉTENDUE DES TRAVAUX

L'Adjudicataire doit fournir tous les matériaux, la main-d'œuvre, les équipements et les outils nécessaires à l'ensemencement de gazon, tel qu'indiqué aux dessins et devis, ainsi que pour tous les travaux connexes nécessaires pour compléter ces travaux.

46. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

L'Adjudicataire doit soumettre au représentant du Donneur d'ordre (voir aussi la liste non exhaustive au chapitre *I Clauses générales particulières* du présent cahier) :

- La fiche technique du mélange de gazon (semences);
- La fiche technique de l'engrais;
- La fiche technique du paillis de protection de la semence.

47. CALENDRIER

L'ensemencement du gazon doit coïncider avec l'épandage de la terre de culture ainsi qu'avec les travaux de remise en état des lieux, et doit être effectué entre la fin du dégel et la mi-juin et (ou) entre la mi-août et la mi-septembre.

L'ensemencement hydraulique en dormance doit se faire lorsque la température de l'air la nuit se situe entre -2 et 0 degrés Celsius depuis 5 jours (en moyenne vers le 8 novembre).

B. PRODUITS

48. MATÉRIAUX

48.1 Semences de gazon :

1. Mélange de semences à gazon de type « Herbionik entretien minimum » de la compagnie Gloco ou équivalent approuvé;

2. Types de semis :
   - À la volée : Taux de semis 320 kg/ha
   - Mécanique Brillon) : Taux de semis 160 kg/ha
   - Hydraulique : Taux de semis 260 kg/ha

3. Les semences doivent être certifiées comme respectant la Loi relative aux semences.

48.2 Autres matériaux :

1. Eau : L'Adjudicataire ne doit utiliser que de l'eau potable.

2. Engrais : Engrais granulaire de type enracineur, ratio 1 :3:1 (5-15-5), conforme à la Loi sur les engrais et au Règlement sur les engrais du gouvernement du Canada.

3. Paillis de protection de la semence (ensemencement hydraulique) :
   a. Fibres de cellulose de bois. La teneur en matières organiques devra être de 95% plus ou moins 0,5%, le pH devra être de 6,0 et la capacité d'absorption de l'eau devra être de 800% à 900%. Le taux doit être de 1400 kg/ha.
   b. Agent fixateur selon les recommandations du fournisseur.

4. Inoculant mycorhizien (ensemencement hydraulique) : de type Glomus intraradices. Les contenants d'inoculant doivent porter une étiquette indiquant la date de péremption. Le taux d'application doit être supérieur ou égal à 2kg/100m2.

5. Rouleau léger permettant d'avoir une pression variante entre 320 et 540 kg/m2 (0.5 et 0.8 lb/pi2).

C. EXÉCUTION

49. ACCEPTATION DE LA SURFACE DE TERRE

Avant de commencer les travaux d'ensemencement, l'Adjudicataire doit faire accepter le niveau et l'épaisseur de la couche de terre de culture par le Donneur d'ordre, tels que définis aux documents.

50. ENSEMENCEMENT MÉCANIQUE ET À LA VOLÉE

La terre mise en place doit être tassée mais non densifiée.

L'Adjudicataire doit épandre l'engrais sur la terre, tout en respectant les quantités déterminées par le fabricant.

L'Adjudicataire doit ensemencer sur un sol sec en surface.

Il est interdit de semer le gazon lorsque le terrain est excessivement trempé, à des températures sous le point de congélation ou encore sur le sol gelé.

L'Ensemencement à la volée doit être effectué par vent faible seulement.

Les semences doivent être enfouies à une profondeur maximale de 5 mm.

L'Adjudicataire doit rouler seulement avec un rouleau léger, d'une pression variante entre 320 et 540 kg/m^2, de manière à bien faire adhérer les semences au sol. Il est interdit de rouler avec un rouleau lourd pour corriger les irrégularités de surface.

Une fois les semences en place, l'Adjudicataire doit arroser avec suffisamment d'eau pour que l'humidité pénètre jusqu'aux premiers 100 mm de terre. Il doit éviter le ruissellement de la surface ensemencée.

51. ENSEMENCEMENT HYDRAULIQUE

La terre mise en place doit être tassée mais non densifiée.

Les surfaces à ensemencer doivent être mouillées jusqu'à une profondeur de 150 mm avant de commencer l'ensemencement. Il est interdit de semer le gazon à des températures sous le point de congélation ou encore sur le sol gelé.

Épandre de façon uniforme le mélange d'ensemencement constitué des composantes ci-après :

- Semences ;
- Paillis de protection de la semence ;
- Agent fixateur ;
- Inoculant mycorhizien;
- Eau ;
- Engrais.

D. ENTRETIEN

52. ENTRETIEN DE L'ENSEMENCEMENT

Le Donneur d'ordre devra être avisé par écrit par l'Adjudicataire au moins 24 heures avant et après l'exécution des travaux d'entretien, ceci afin de permettre l'inspection desdits travaux.

Seront considérés comme non exécutés par l'Adjudicataire et non payables, les travaux d'entretien, en particulier ceux de fertilisation, pour lesquels aucun avis préalable écrit d'exécution n'a été donné par l'Adjudicataire.

L'Adjudicataire doit entretenir les aires ensemencées dès le début des travaux jusqu'à l'acceptation provisoire de l'ensemencement.

L'Adjudicataire doit tondre le gazon une première fois à une hauteur de 70 mm, dès qu'il atteint 100 mm, et doit le tondre régulièrement de façon à le maintenir entre-70 et 100 mm. Il doit enlever les résidus de tonte susceptibles d'étouffer le gazon.

L'Adjudicataire doit entretenir les aires ensemencées de manière qu'elles soient exemptes de mauvaises herbes.

L'Adjudicataire est responsable de réparer les dépressions occasionnées par l'équipement utilisé ou par tout affaissement de terrain et de semer à nouveau les zones abîmées.

52.1 Fertilisation d'entretien :

Avant de procéder aux opérations de fertilisation d'entretien du gazon, l'Adjudicataire doit s'assurer de procéder aux opérations conformément aux lois et règlements en vigueur. Et conformément au règlement Municipal RM 2683 – Concernant l'application nuisible d'engrais à la Ville de Pointe-Claire.

L'Adjudicataire doit exécuter deux opérations de fertilisation d'entretien à l'aide d'engrais granulaire pour gazon selon le ratio et le dosage correspondant selon la période de l'année (du printemps jusqu'à la fin de l'été, utiliser un engrais avec un ratio (N-P-K) de 4:1:2 à un dosage de 0.45kg N/100m2. À l'automne, utiliser un engrais avec un ratio (N-P-K) de 2:0 :4 ou 2 :1 :4 à un dosage de 0,45kg N/100m2.

L'Adjudicataire doit utiliser un engrais conforme à la Lois sur les engrais et au Règlement sur les engrais du gouvernement du Canada et favoriser l'utilisation des engrais de source 100% naturel.

52.2 Entretien supplémentaire (terreautage et sur ensemencement) :

L'année suivant la pose, L'Adjudicataire doit faire un (1) entretien supplémentaire avant le 15 mai :

- Terreautage avec 6 à 12 mm de compost de crevettes 3300 de Savaria ou équivalent approuvé et mis en place manuellement ou à l'aide d'un équipement spécialisé pour le terreautage mécanique sur les grandes surfaces de gazon.
- Sur ensemencement à l'aide d'un mélange de semences à gazon de type « Herbionik entretien minimum » de la compagnie Gloco ou équivalent approuvé. Le taux de semis doit être celui pour un réensemencement manuel ou mécanique selon le cas tel qu'indiqué sur la fiche technique du produit.

Tableau de fertilisation d'entretien et d'entretien supplémentaire en fonction de la date d'ensemencement:

Date de la pose du gazon ou ensemencement	Étape 1	Étape 2	Étape 3
De la fin du dégel à la mi-juin	Première fertilisation d'entretien de quatre (4) à six (6) semaines après la pose*	Deuxième fertilisation d'entretien de quatre (4) à six (6) semaines après la première fertilisation*	Entretien supplémentaire (Terreautage et sur ensemencement) au printemps avant le 15 mai de l'année suivant la pose
mi-août à mi-septembre	Première fertilisation d'entretien de quatre (4) à six (6) semaines après la pose*	Entretien supplémentaire (Terreautage et sur ensemencement) au printemps avant le 15 mai de l'année suivant la pose	Deuxième fertilisation d'entretien entre la mi-juin et fin juin de l'année suivant la pose
Après la mi-septembre	Entretien supplémentaire (Terreautage et sur ensemencement) au printemps avant le 15 mai de l'année suivant la pose	Première fertilisation d'entretien entre la mi-juin et la fin juin de l'année suivant la pose	Deuxième fertilisation entre le 1er août et le 15 août de l'année suivant la pose

*Aucune fertilisation ne doit être faite en juillet

E. ACCEPTATION

53. ACCEPTATION PROVISOIRE DE L'ENSEMENCEMENT

L'acceptation provisoire des aires ensemencées aura lieu soit six (6) semaines après la fin des travaux d'ensemencement, soit à l'acceptation provisoire de l'ensemble des travaux; à la discrétion du chargé de projet de la Ville.

Les aires ensemencées à l'automne qui n'ont pas été acceptées avant le gel, seront acceptées soit au printemps suivant, six (6) semaines après le début de la saison de croissance, soit à l'acceptation provisoire de l'ensemble des travaux; à la discrétion du chargé de projet de la Ville.

Les aires ensemencées seront acceptées provisoirement pourvu que :

- Le gazon soit en bonne voie de croissance;
- Le gazon soit exempt de mauvaises herbes, d'ornières, de surfaces dénudées et de surfaces où l'herbe de ne pousse pas;
- Il soit impossible de discerner la terre lorsque le gazon est coupé à une hauteur de 70 mm;
- Le niveau des zones ensemencées soit en continuité avec celui du gazon existant;
- Les surfaces aient été fertilisées;
- Le gazon ait été tondu au moins une fois. L'Adjudicataire doit aviser le Donneur d'ordre 48 heures avant de procéder à la tonte du gazon.

54. ACCEPTATION FINALE DE L'ENSEMENCEMENT

L'acceptation finale des aires ensemencées aura lieu un an après l'acceptation provisoire de l'ensemble des travaux. L'Adjudicataire doit garantir que l'ensemencement n'en coûtera rien au Donneur d'ordre en réparation durant une période d'un an à partir de l'émission de l'acceptation provisoire de l'ensemble des travaux. À l'expiration de cette période, l'Adjudicataire, ses successeurs ayant droits devront mettre les travaux dans un état tel que le Donneur d'ordre puisse en faire l'acceptation définitive.

VII. PLANTATION D'ARBRES, D'ARBUSTES ET DE VIVACES

A. GÉNÉRALITÉS

55. ÉTENDUE DES TRAVAUX

L'Adjudicataire doit fournir tous les matériaux, la main-d'œuvre, les équipements et les outils nécessaires à l'exécution des travaux de plantation d'arbres, d'arbustes et vivaces, tel qu'indiqué aux dessins et devis, ainsi que pour tous les travaux connexes nécessaires pour compléter ces travaux.

55.1 Choix des arbres :

Le Représentant du Donneur d'ordre fournira la liste des essences d'arbres, d'arbustes et de vivaces à commander environ un (1) mois avant le début des travaux de plantation. L'Adjudicataire devra s'y conformer.

56. NORMES DE RÉFÉRENCE

À moins d'une mention contraire dans un autre article de cette section du devis, les normes suivantes les plus récentes du Bureau de normalisation du Québec sont à respecter :

- **Plantation et transplantation d'arbres et d'arbustes**:

  BNQ-0605-100/2019 : Aménagement paysager à l'aide de végétaux

- **Fourniture des plantes, arbustes et arbres :**

  BNQ-0605-300/2019, Produits de pépinières et de gazon

- **Abattage et essouchement**:

  BNQ-0605-200-V/2020, Entretien arboricole et horticole – Abattage des arbres et essouchement

- **Élagage :**

  BNQ-0605-200-IV/2020, Entretien arboricole et horticole – Élagage des arbres

  BNQ-0605-200-II/2020, Entretien arboricole et horticole – Taille des arbustes et des jeunes arbres

57. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

L'Adjudicataire doit soumettre au représentant du Donneur d'ordre (voir aussi la liste non exhaustive au chapitre *I Clauses générales particulières* du présent cahier) :

- La fiche technique du paillis;

- La fiche technique des bordures en aluminium;
- Une confirmation de la commande des plantes au fournisseur. La confirmation doit comprendre :
    - le nom et l'adresse du fournisseur;
    - pour chaque espèce de plantes : la quantité, la hauteur, le calibre, le nom scientifique et la date possible de disponibilité.

L'Adjudicataire doit s'assurer de la conformité des végétaux qui lui seront livrés par son ou ses fournisseurs, aux spécifications du présent devis et cela avant l'inspection qui sera réalisée par le Donneur d'ordre sur le site de la plantation.

Le Donneur d'ordre se réserve le droit, à sa convenance, de compter et d'inspecter les végétaux sur le(s) site(s) de plantation ou dans les champs de culture des pépinières agissant comme fournisseurs. Il pourra alors donner des indications informelles à l'Adjudicataire, indications qui ne constitueront pas une inspection officielle pour fins d'avis d'acceptation des végétaux fournis, l'inspection finale se faisant à l'emplacement de la plantation.

Aucune plantation ne doit avoir lieu par l'Adjudicataire avant que les arbres n'aient été vérifiés et acceptés par le Donneur d'ordre sur le site de plantation.

Les végétaux non conformes aux spécifications dimensionnelles ou aux critères habituels de la qualité définis dans les normes pertinentes devront être éliminés du site et remplacés par des végétaux acceptables.

Tout végétal mis en terre sans qu'il soit préalablement inspecté pourra faire l'objet d'un avis de non-conformité, sans autre justification de la part du Donneur d'ordre, et devra, le cas échéant, être retiré du site et remplacé aux frais de l'Adjudicataire.

58. IDENTIFICATION DES PLANTES

Les plantes doivent toutes être identifiées lors de la livraison. Les étiquettes doivent être bien lisibles et indiquer le nom botanique (genre, espèce, variété) et la grosseur (calibre) du plant. Les étiquettes doivent être attachées directement sur les plantes, sans entraver leur croissance (sauf pour les vivaces). Les étiquettes doivent être retirées après l'acceptation provisoire (sauf les plaques métalliques des rosiers).

59. SUBSTITUTION

Des pénalités seront appliquées s'il y a, lors des travaux de plantation, des substitutions d'essences, de dimensions ou de modes de présentation, par l'Adjudicataire retenu par rapport à la liste des végétaux indiquée dans le formulaire de soumission et dans les addenda transmis (s'il y a lieu) durant la période de soumission.

60. LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET PROTECTION

L'Adjudicataire doit prendre toutes les précautions nécessaires afin de maintenir les végétaux dans les meilleures conditions possibles entre le moment de leur extraction, de leur réception à ses installations et la date de livraison sur le terrain.

Pour ce faire, l'Adjudicataire doit prendre toutes les mesures nécessaires, qu'elles consistent en arrosage des mottes ou des pots, en trempage ou pralinage (arbustes à racines nues), en mise à l'ombre des cimes, en protection contre le gel, en protection contre la chaleur, en protection contre le vent, etc.

L'Adjudicataire doit s'assurer que les mottes de tous les arbres sont arrosées en profondeur juste avant leur livraison.

Il doit protéger et entreposer sans délai les plantes qui ne seront pas installés moins de trois (3) heures après leur arrivée au chantier, en les plaçant dans un endroit accepté par le Donneur d'ordre.

L'Adjudicataire doit coordonner la livraison des plantes et le creusage des fosses de façon que le creusage et la plantation aient lieu à peu près en même temps, sinon l'Adjudicataire doit protéger les fosses de façon à ne pas nuire à la sécurité du public et de façon à assurer que les fosses ne s'abîment pas.

Le transport du lieu d'approvisionnement jusqu'au site de plantation doit se faire dans des véhicules appropriés de manière à éviter tout dommage notamment la dessiccation (déshydratation) ou la surchauffe des plants. On utilisera au besoin des véhicules couverts de bâches ou des véhicules fermés. Les branches et troncs seront emballés et protégés de manière à éviter les bris et les blessures lors des manipulations.

L'Adjudicataire doit protéger les plantes entreposées contre le gel, le vent et le soleil, en prenant les mesures suivantes :

- Dans les cas des plantes en pots ou dans des contenants, maintenir les contenants humides;
- Dans le cas des arbres ou gros arbustes en panier de broche, les placer de manière à protéger les branches contre tout dommage, et maintenir les racines humides.
- Si les végétaux se détériorent entre le moment de leur inspection préliminaire et la livraison sur le site, ceux-ci seront refusés au moment la livraison sur le site.

B. PRODUITS

61. VÉGÉTAUX

61.1 Source d'approvisionnement des plantes

Les plantes doivent avoir été cultivées dans la zone 5b et inférieure, conformément à la carte publiée par Agriculture Canada décrivant les zones de rusticité pour les plantes au Canada.

61.2 Plantes

Les plantes ne doivent pas présenter d'évidence de carences minérales et la coloration du feuillage doit présenter la coloration normale de l'espèce.

Les plantes doivent être bien formées, avec un système radiculaire fibreux bien vigoureux.

Les plantes doivent être exemptes de maladies, de champignons et d'insectes pouvant compromettre leur santé ou leur reprise. Les plantes doivent aussi être exempts de maladies ou d'insectes qui affectent l'esthétisme, même si ceux-ci ne compromettent pas la santé ou la reprise. Les mottes doivent aussi être exempte de mauvaise herbe.

Le feuillage ne doit pas montrer de dommages ou de problèmes causés par d'autres problèmes ou circonstances que des maladies ou insectes, mais affectant l'esthétique ou susceptibles de compromettre la reprise.

Aucune blessure ne doit être présente sur les troncs.

Les plantes doivent respecter les spécifications pertinentes de la norme *BNQ 0605-300/2019 - Produits de pépinière et de gazon,* et du "*Canadian Standards for Nursery Stock*".

62. ARBUSTES

Sauf indications contraires, les arbustes devront avoir, selon leur hauteur, les caractéristiques prescrites par la norme *BNQ 0605-300/2019 - Produits de pépinière et de gazon,* et du *Canadian Standards for Nursery Stock*.

63. ARBRES FEUILLUS

Sauf indications contraires, les arbres doivent avoir une seule flèche, un tronc droit et un branchage uniforme et doivent être caractéristique de l'espèce. Les troncs et les branches ne doivent pas montrer de coupes non cicatrisées résultant de la taille faite en pépinière. Les cicatrices doivent être complètement cicatrisées ou en bonne voie de l'être.

Diamètre minimal du tronc tel qu'indiqué dans les documents de soumission. Le diamètre du tronc sera mesuré à 15 cm du sol.

Tous les arbres feuillus seront vérifiés selon les spécifications pertinentes de la norme *BNQ 0605-300/2019 - Produits de pépinière et de gazon,* et du "*Canadian Standards for Nursery Stock*".

64. ARBRES CONIFÈRES

Leur hauteur minimale doit se conformer aux indications du formulaire de soumission. Les hauteurs exigées représentent une hauteur totale minimale mesurée du sol jusqu'à l'extrémité de la cime.

Tous les arbres conifères commandés seront présentés selon le mode de présentation exigé.

Les conifères doivent posséder un système radiculaire fibreux et bien ramifié, et cultivés à tronc unique.

Les arbres doivent être branchus à partir du sol.

Le tronc des conifères doit être droit et ne pas montrer de coude ou autre déformation.

Tous les conifères seront vérifiés selon les spécifications pertinentes de la norme BNQ 0605-300/2019 – Produits de pépinière et de gazon

65. EAU

L'eau utilisée doit être exempte d'impuretés qui pourraient nuire à la croissance des plantes.

66. TUTEURS POUR CONIFÈRES

L'utilisation de tuteurs triples est nécessaire pour les arbres conifères de 150 cm de hauteur et plus. Ces tuteurs comprennent :

- 3 anneaux de protection en caoutchouc
- 3 câbles en acier galvanisé, jauge 9 selon la norme CAN/CSA G4-F09 (C2014)
- 3 piquets d'ancrage profilés d'acier en T 750 mm de longueur
- 3 tendeurs en acier galvanisé

67. TUTEURS POUR ARBRES FEUILLUS

Les tuteurs pour arbres feuillus doivent avoir les caractéristiques suivantes : Profilé d'acier en T, 32 mm x 32 mm x 5 mm x 2440 mm (neuf, peint ou galvanisé).

68. SELLETTES D'ATTACHE

Les sellettes d'attache doivent être souples, ajustables et n'ayant aucun fil métallique apparent, préalablement approuvée par le Donneur d'ordre.

69. PROTECTEUR DE TRONC

L'Adjudicataire doit installer un protecteur de tronc «Protec-Tronc PT222-B», 8'' X 14.5'' gris de type *DSD International Inc*. ou équivalent approuvé.

70. MYCORHIZES

Champignons mycorhiziens *MYKE PRO PAYSAGISTE* ou l'équivalent approuvé. Le produit devra contenir un mélange d'endo et d'ectomycorhizes.

Le champignon mycorhizien doit être utilisé systématiquement pour tous les végétaux compatibles avec le produit selon la fiche technique et selon le dosage du fabricant.

Le prix unitaire des végétaux soumis au bordereau des prix inclut l'apport de l'agent mycorhizien à la plantation.

71. PAILLIS

Pour toutes les plantations, le paillis utilisé est un paillis de bois raméal fragmenté composé de :

- Branches de feuillus de 7 cm de diamètre maximum;
- Feuillus durs et mous contenant un maximum de 10% de résineux;
- Granulométrie selon le tableau ci-dessous :

DIMENSION DU TAMIS	MASSE TOTALE PASSANTLE TAMIS
31,5 mm	100
20 mm	90 à 100
14 mm	80 à 95
10 mm	55 à 75
5 mm	10 à 45
2,5 mm	5 à 25
1,25 mm	0 à 15
630 um	0 à 10
315 um	0 à 10
160 um	0 à 5
80 um	0 à 3

72. AGENT ANTI-TRANSPIRANT

Revêtement cireux à émulsion formant une pellicule sur la surface des plantes. Cette pellicule doit réduire l'évaporation mais être suffisamment perméable pour permettre la transpiration. Produit Anti-dessicant de Plant Products ou équivalent approuvé.

73. BORDURE ET ANCRAGE D'ALUMINIUM

Bordure en aluminium *Sure-Loc #16632*, 3/16" x 4" x 16', incluant ancres d'aluminium, distribuée par Derco Horticulture Inc. ou équivalent approuvé.

C. EXÉCUTION

74. TRAVAUX PRÉPARATOIRES

L'Adjudicataire doit s'assurer que les plantes sont acceptées par le Donneur d'ordre.

L'Adjudicataire doit débarrasser les plantes des racines, des branches endommagées et des plantes adventices.

75. EXCAVATION ET PRÉPARATION DES LITS DE PLANTATION

L'Adjudicataire doit préparer les lits de plantation conformément aux dessins et aux prescriptions des articles pertinents du présent cahier des charges techniques : *Chapitre III Terre de culture et terrassement de finition et chapitre IV Excavation, creusage de tranchée, remplissage et terrassement brut*

75.1 75.1 Pour les fosses de plantation individuelles :

Avant d'entreprendre le creusage, l'Adjudicataire doit indiquer l'emplacement des fosses de plantation à l'aide de piquets, de corde ou de peinture à l'eau et obtenir l'acceptation du Donneur d'ordre.

Il doit creuser à la profondeur et à la largeur indiquée aux détails de plantation (voir annexe).

L'Adjudicataire doit enlever la terre du sous-sol, les pierres, les racines, les débris et les matériaux toxiques trouvés dans les déblais qui seront réutilisés en guise de terreau pour les arbres et les arbustes plantés individuellement, et évacuer les matériaux de surplus.

Avant de planter les arbres et les arbustes, l'Adjudicataire doit enlever l'eau qui s'est infiltrée dans les fosses et informer le Donneur d'ordre s'il s'agit d'eau souterraine.

76. TRANSPLANTATION DES ARBRES, DES ARBUSTES ET DES VIVACES

L'Adjudicataire doit effectuer l'arrachage de façon à maintenir les mottes solides.

Il doit emballer les mottes dans des toiles de jute très bien ajustées pour le transport et conserver cet emballage jusqu'au moment de la plantation.

Il doit voir à ce que les racines ne soient pas exposées au vent, au soleil ou au gel, pouvant entraîner une détérioration du système radiculaire.

Tout au long du chantier, maintenir le sol humide avant la transplantation finale.

L'Adjudicataire doit procéder à la plantation conformément aux articles du présent Cahier des charges techniques qui s'appliquent.

76.1 Transplantation d'arbres :

Les travaux de transplantation devront être effectués dans la même journée.

Les travaux devront obligatoirement être effectués au moyen d'une transplanteuse à lames pour les arbres dont le calibre est de 50 mm et plus.

Les travaux de transplantation des arbres devront être exécutés conformément aux spécifications techniques de l'article 5.*3.4.2 Transplantation mécanique à l'aide d'une transplanteuse à lames* de la norme BNQ 0605-100-IX/2019 :Plantation des arbres et arbustes.

Si les arbres à transplanter sont en feuilles, l'utilisation de l'anti-dessicant peut être exigé par le Représentant du Donneur d'ordre en fonction des conditions climatiques. Le procédé de vaporisation du feuillage doit être effectué suivant les recommandations du fabricant du produit.

77. MYCORHIZES

Lors de la plantation, appliquer, selon les recommandations du fabricant, une dose de champignons mycorhiziens ajustée en fonction du type de végétaux. Les granules seront appliqués également dans la fosse de plantation et sur les racines.

78. PLANTATION

Pour les plantes en motte, une fois le plant dans la fosse, l'Adjudicataire doit sectionner et enlever les deux cerceaux supérieurs du panier de broche (s'il y a lieu), enlever le tiers supérieur de la toile de jute ainsi que la corde en prenant soin de ne pas endommager la motte. Ne pas retirer la toile ou la corde qui se trouve sous la motte.

Pour les végétaux cultivés en pot, l'Adjudicataire doit enlever le pot juste avant de planter, pour protéger les racines de l'air et du soleil.

L'Adjudicataire doit prendre soin de minimiser le dérangement du système racinaire lors du dégagement des mottes de leur panier de broche ou lors de l'enlèvement du pot.

Si des plantes en pot ont des racines enroulées, les étendre dans la fosse de plantation ou les sectionner à deux ou trois endroits sur le pourtour de la motte sur une profondeur de 2 à 4 cm.

Tout plant en motte tontinée dont la motte est brisée, endommagée, même partiellement, doit être remplacé aux frais de l'Adjudicataire.

L'Adjudicataire doit planter les arbres et les arbustes verticalement aux endroits indiqués, en orientant les branches dominantes face aux vents dominants.

Au moment de placer les végétaux à planter dans la fosse de plantation, on doit prévoir le positionnement de la partie supérieure de la motte ou de la terre du pot ou du collet du plant à racines nues, de manière à ce que ce niveau soit égal au niveau d'installation de la terre, cela sans jamais dépasser ce niveau.

Pour les arbres et les arbustes, l'Adjudicataire doit remblayer en couches de 150 mm (de terre de culture) et tasser légèrement chaque couche afin d'éliminer les poches d'air. Lorsqu'il atteint les deux tiers de la profondeur du trou de plantation, il doit remplir l'espace qui reste avec de l'eau. Une fois que l'eau a pénétré dans le sol, il doit remblayer jusqu'au niveau définitif.

Après la plantation des végétaux de gros calibre en motte, l'Adjudicataire doit aménager une cuvette d'arrosage bordée par un bourrelet de terre de 150 mm de hauteur et d'un diamètre égal à la largeur de la fosse.

L'Adjudicataire doit ensuite bien arroser les arbres, arbustes et vivaces.

Il doit faire un arrosage d'au moins 60 litres d'eau par arbre aussitôt la plantation terminée (le jour même).

79. PROTECTION DU TRONC

L'Adjudicataire doit installer un seul protecteur de tronc par arbres à feuilles caduques selon les indications.

Le protecteur de tronc une fois installé devra avoir un 2 fois le diamètre du tronc.

80. PROTECTION DES CONIFÈRES

Pour les conifères qui ont été plantés à l'automne, l'Adjudicataire doit appliquer un agent anti-transpirant à la fin de l'automne pour leur protection sur demande du Donneur d'ordre.

81. TUTEURAGE

Les tuteurs et sellettes devront être posés au moment même de la plantation.

81.1 Arbre feuillu

L'Adjudicataire doit installer deux tuteurs pour chaque arbre feuillu qu'il plante et les installer comme suit :

- Enfoncer le tuteur à l'extérieur de la motte de l'arbre de façon à ce qu'il ait une hauteur de 1300 mm au-dessus du niveau du sol;
- S'assurer que le tuteur est bien solide, en bon état et vertical, et qu'il n'est pas fendu ni tordu;
- Installer la sellette d'attache complètement au bout du tuteur conformément aux indications du fabricant.

81.2 Conifère

- Si nécessaire, installer le tuteur triple pour conifère conformément aux dessins;
- Installer les tuteurs de façon à ne pas frotter ou blesser l'arbre, en considérant les mouvements éventuels dus aux vents;
- Installer les tuteurs dans le sol se trouvant à l'extérieur de la motte de l'arbre;

82. ÉLAGAGE DES ARBRES AU MOMENT DE LA PLANTATION

Aucun élagage de branches saines n'est permis pour « compenser » la perte de racines survenue au moment de la transplantation.

- Les arbres plantés sont taillés de manière à enlever que les branches ou sections de branches brisées.
- La taille doit être faite à l'aide d'outils désinfectés et bien aiguisés.
- La taille doit être faite de manière à sauvegarder le port naturel des arbres.
- La taille doit toujours se faire selon les règles de l'art du domaine de l'arboriculture et selon les normes habituellement appliquées. Notamment, aucun produit de recouvrement des coupes ne doit être appliqué.

83. PAILLAGE

Avant d'épandre le paillis, l'Adjudicataire doit s'assurer que le tassement du sol a été corrigé.

Il doit épandre le paillis selon les indications aux détails de plantation et aux endroits indiqués sur les plans.

84. INSTALLATION DE LA BORDURE EN ALUMINIUM

- L'Adjudicataire doit installer la bordure selon les recommandations du fabricant.
- Il doit disposer les ancrages à tous les 1,2 m, minimum.
- Les bordures doivent avoir un niveau final de 25 mm hors du sol.
- Il doit raccorder les bordures avec les raccords fournis et selon les recommandations du fabricant.
- La bordure doit servir de séparation entre la plate-bande et le gazon.

85. ENTRETIEN DES VÉGÉTAUX PENDANT LA PÉRIODE DE GARANTIE

Au début de la période d'entretien, ou selon les spécifications des documents d'Appels d'offres, le Donneur d'ordre émettra un avis concernant les dates des divers travaux d'entretien à réaliser.

Le Donneur d'ordre devra être avisé par écrit par l'Adjudicataire au moins 24 heures avant et après l'exécution des travaux d'entretien, ceci afin de permettre l'inspection desdits travaux.

Seront considérés comme non exécutés par l'Adjudicataire et non payables, les travaux d'entretien, en particulier ceux d'arrosage, pour lesquels aucun avis préalable d'exécution n'a été donné par l'Adjudicataire.

Durée de l'entretien : L'Adjudicataire doit exécuter les travaux d'entretien décrits aux articles 85 à 87 au moins une fois par mois (en saison de végétation) ou selon les exigences des documents de soumission, à partir de la plantation jusqu'au moment de l'acceptation provisoire et pendant la période entre l'acceptation provisoire des plantes par le Donneur d'ordre et la fin de la période de garantie des plantes. À moins d'indication contraire, la période de garantie se termine à la fin de la saison qui suit la plantation.

À chaque visite d'entretien l'Adjudicataire doit remplir et soumettre au Donneur d'ordre le formulaire de suivi inclus en annexe et contenant les renseignements suivants :

- Les travaux d'entretien exécutés.
- Le développement et l'état des plantes.
- Les mesures préventives ou correctrices requises qui ne relèvent pas de l'Adjudicataire.

85.1 Arrosage :

L'Adjudicataire doit arroser tous les arbres, les arbustes et les plantes vivaces afin de maintenir le sol suffisamment humide, selon les besoins spécifiques de chacun et/ou à la demande du donneur d'ordre.

Les arrosages d'arbres à faire durant la période de garantie sont au nombre de huit (8), minimum.

Chaque arrosage d'arbre doit être fait avec au moins 60 litres d'eau par arbre.

Tout arrosage doit être fait en saturant d'eau la cuvette ou du lit de plantation. L'arrosage à l'aide d'un système d'injection sous pression est interdit.

Au besoin, l'arrosage doit être fait en séquences s'il est impossible de tremper le sol par une seule application faite sans ruissellement de l'eau en dehors de la zone de la motte et de la fosse.

L'Adjudicataire doit reprofiler au besoin les cuvettes d'arrosage d'arbres et la périphérie des plates-bandes d'arbustes et de vivaces.

85.2 Désherbage :

L'Adjudicataire doit entretenir les plates-bandes à l'aide d'outil d'entretien paysager tel que : pelles rondes, pelles à bêcher, sarcloirs à manche court et à manche long, râteaux, fourches à bêcher, balais à gazon, balais, truelles, binettes hollandaises à long manche, coupe-bordures et tout autre outil approprié au moment du désherbage.

A chaque visite, l'Adjudicataire doit arracher les plantes adventices (mauvaises herbes) qui se trouvent dans les lits de plantation ou dans les mottes des arbres, ainsi que le gazon et ses racines qui auraient migré ailleurs que dans les zones dédiées à sa culture. Ces travaux ne doivent en aucun cas être réalisés par utilisation de produits chimiques.

85.3 Paillis :

Replacer le paillis qui a été dérangé.

Au besoin, ajouter du paillis supplémentaire aux emplacements où les travaux d'entretien ont amené la perte de paillis.

85.4 Taille des arbres :

La taille vise à enlever les branches faibles, cassées ou mortes qui pourraient se développer entre le moment de la plantation et la fin de la période d'entretien. Inclus aussi la taille des gourmands poussant à la base des arbres.

Les travaux de taille doivent être réalisés conformément aux indications portant sur les tailles d'entretien du document *BNQ 0605-200 – Entretien arboricole et horticole.*

85.5 Tuteurs et sellettes :

- Vérifier la solidité et le bon état des tuteurs et des sellettes.
- Remplacer et réinstaller les sellettes brisées ou détachées.
- Replanter les tuteurs non solides.
- Redresser les arbres déviés par le tassement du sol ou par le vent.
- Tous les tuteurs pour arbres feuillus et pour conifères installés au cours du contrat devront être enlevés aux frais de l'Adjudicataire au terme de la période de garantie.

85.6 Protecteurs de tronc :

L'Adjudicataire doit maintenir les dispositifs de protection des troncs en bon état et en place.

85.7 Remplacement des plantes mortes ou malades:

L'Adjudicataire doit enlever et remplacer les plantes mortes ou malades en procédant de la façon prescrite pour les plantes originales.

85.8 Rabattage des graminées et vivaces :

À la fin de la saison soit entre le 1er et le 15 novembre, l'Adjudicataire doit rabattre les graminées et les vivaces à 10 cm du sol.

85.9 Présence de plantes adventices envahissantes :

Pendant la période de garantie, si une plate-bande est découverte avec des plantes adventices envahissantes tel que tussilage, liseron vivace, prêle ou renouée japonaise, le Donneur d'ordre pourra exiger à l'Adjudicataire de reconstruire la totalité de la plate-bande avec de nouveau matériaux (sol, végétaux, paillis).

D. ACCEPTATION

86. ACCEPTATION PROVISOIRE DES PLANTES

Les plantes seront acceptées provisoirement par le Donneur d'ordre, pourvu qu'elles soient en bon état de croissance, et exempts de maladies, d'insectes et de champignons.

L'acceptation provisoire des plantes aura lieu soit lorsque les travaux de plantation seront complétés, soit à l'acceptation provisoire de l'ensemble des travaux; à la discrétion du chargé de projet de la Ville.

87. ACCEPTATION FINALE DES PLANTES

L'acceptation finale des plantes aura lieu un an, ou plus, après l'acceptation provisoire de l'ensemble des travaux.

Lorsque l'acceptation provisoire des plantes à lieu au printemps ou à l'été, l'acceptation finale des plantes aura lieu le 15 novembre de l'année suivante.

L'Adjudicataire doit garantir, pour une période d'une année complète, ou plus, à partir de l'acceptation provisoire des plantes, la reprise complète et parfaite de tous les végétaux installés sur les sites. Entre le 15 août et le 15 septembre, il devra remplacer à ses frais tous les végétaux qui ne sont pas jugés en parfait état.

Le Donneur d'ordre fera l'inspection des plantes à la fin de la période de garantie.

VIII. TRANCHÉE DRAINANTE HORS-RUE

88. CONSTRUCTION DE TRANCHÉE DRAINANTE

L'excavation de la tranchée devra être faite de façon à minimiser les dommages au terrain environnant. La tranchée devra être assez large pour permettre un dégagement d'au moins 100 mm de chaque côté du drain spécifié.

L'Adjudicataire doit installer un drain perforé de type *Solflo Max ou PVC – DR28*. La conduite sera enrobée et recouverte d'au moins 50 mm de pierre nette 20 mm. Une membrane géotextile (*Texel type 7609; Grade BNQ : S1-F2; Grade MTQ :Type 3)* servant à séparer et à filtrer les matériaux enveloppera la pierre nette enrobant la conduite. La pierre nette sera recouverte d'au moins 125 mm de terre végétale et de gazon.

Le terrain autour du tuyau devra être aménagé de façon à diriger les eaux de ruissellement vers l'axe de la tranchée.

Si le niveau requis du drain ne permet pas de remblayer avec les quantités spécifiées, le remblai de pierre nette sera diminué afin de conserver un remblai de terre et gazon de 125 mm. Le tout tel qu'indiqué au *dessin 70*.

IX. MOBILIER URBAIN ET ÉQUIPEMENTS DE JEU

A. GÉNÉRALITÉS

89. ÉTENDUE DES TRAVAUX

Fournir tous les matériaux, la main d'œuvre, les équipements, la machinerie et les services nécessaires pour compléter les travaux d'installation de mobilier urbain et d'équipements de jeu tel qu'indiqué aux dessins et devis, ainsi que pour tous travaux connexes nécessaires pour compléter les ouvrages.

Les travaux comprennent principalement :

- la fabrication en usine;
- la livraison sur le site;
- l'excavation, lorsque requis;
- l'installation du mobilier et des équipements de jeu;
- le remplissage, lorsque requis;
- la remise en état des lieux.

90. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

L'Adjudicataire doit soumettre au représentant du Donneur d'ordre (voir aussi la liste non exhaustive au chapitre *I Clauses générales particulières* du présent cahier) :

- Les dessins d'atelier du mobilier urbain;
- Les dessins d'atelier des équipements de jeu : Ils doivent indiquer clairement les dimensions, les grosseurs, les matériaux, ainsi que les détails de fixation et d'installation (incluant la profondeur de la fondation).

Les équipements de jeu et tous les travaux d'installation s'y rapportant doivent se conformer aux exigences de la norme CSA CAN Z614-07- Aires et équipements de jeu, ou plus récente.

Les travaux de soudure doivent être exécutés conformément aux normes CAN/CSAW59-F13 et CAN/CSAW59.2-FM1991 (C2018), par des soudeurs compétents et, plus particulièrement, conformément à la norme CAN/CSA W47.1-09 (R2014), dans le cas d'articles en acier, et à la norme CAN/CSA W47.2-F11, dans le cas d'articles en aluminium.

91. INSPECTION

Faire approuver tous les matériaux à leur arrivée sur le site. Tous les matériaux qui d'une façon ou d'une autre ne rencontrent pas les exigences et les spécifications seront refusés et devront être remplacés.

92. MANUEL D'ENTRETIEN, OUTILS

Fournir au représentant du Donneur d'ordre après l'acceptation provisoire des travaux :

- Les manuels d'entretien;
- Les outils spécifiques à l'équipement de jeu.

B. PRODUITS

93. ÉQUIPEMENTS DE JEUX ET MOBILIER URBAIN

Voir la description au bordereau de prix.

94. BÉTON

Se référer aux prescriptions du *chapitre XIII : Béton coulé pour mobilier urbain, équipements de jeu et clôtures* du présent cahier.

C. EXÉCUTION

95. EXCAVATION

Se référer à la présente section, chapitre IV : Excavation, creusage de tranchées, remplissage et terrassement brut.

96. BÉTONNAGE

Se référer à la présente section, chapitre XIII : Béton coulé pour mobilier urbain, équipements de jeu et clôtures.

97. INSTALLATION

L'installation doit être faite proprement, bien alignée et à niveau, et être conforme aux demandes du fabricant.

Installer, aux endroits indiqués aux dessins, le mobilier urbain et les équipements de jeu prescrits de manière qu'ils soient droits, d'aplomb et fermement supportés, et ce à la satisfaction du Donneur d'ordre. Se conformer aux normes des fabricants et de la norme CSA CAN Z614-07.

L'adjudicataire est responsable d'assurer que l'installation est faite selon la norme sur la sécurité des aires de jeux. Il devra fournir un certificat de conformité provenant d'un laboratoire ou d'une firme spécialisée en inspection des aires de jeux. Les travaux correctifs devront être effectués pour que l'Acceptation provisoire soit effective.

X. CLÔTURE À MAILLE DE CHAÎNE

A. GÉNÉRALITÉS

98. ÉTENDUE DES TRAVAUX

Fournir tous les matériaux, la main-d'œuvre, les équipements et les outils nécessaires à l'exécution des travaux de clôtures ainsi que pour tous les travaux connexes nécessaires pour compléter ces travaux.

99. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

L'Adjudicataire doit soumettre au représentant du Donneur d'ordre (voir aussi la liste non exhaustive au chapitre *I Clauses générales particulières* du présent cahier) :

- Les dessins d'atelier des clôtures et des barrières;

B. PRODUITS

100. BÉTON

Se référer au chapitre XIII : Béton coulé pour mobilier urbain, équipements de jeu et clôtures du présent cahier.

101. GALVANISATION

Grillages à mailles losangées : selon la norme CAN/CGSB-138.1-96 CORR 1

Tuyaux : 550 g/m2 au moins, selon la norme ASTM A90/A90M.

Autres pièces d'assemblage : selon la norme CAN/CSA G164-M92 (R2003).

102. GRILLAGE POUR CLÔTURE GRILLAGÉE ET BARRIÈRE

Lorsque spécifié « **maille noire** » au bordereau de prix : Fil d'acier de calibre 9 (3,5 mm), tissé en maille de 50 mm et enduit de vinyle noir (pour un calibre total de 6 (5 mm)), conforme à la norme CAN/CGSB-138.1-96 CORR 1.

Lorsque spécifié « **maille galvanisée** » au bordereau de prix : Fil d'acier de calibre 6 (5 mm), tissé en maille de 50 mm, conforme à la norme CAN/CGSB-138.1-96 CORR 1.

Bordures supérieures et inférieures repliées.

Hauteurs du grillage : selon les indications au bordereau de prix.

103. POTEAUX ET TRAVERSES

Tuyaux en acier galvanisé, conformes à la norme CAN/CGSB-138.2-96.

Poteaux terminaux :

- **diamètre : 88,9 mm (3½")**
- **épaisseur : 3,18 mm (.125")**

Poteaux intermédiaires :

- **diamètre : 60,3 mm (2 3/8")**
- **épaisseur : 2,54 mm (.100")**

Traverses supérieures :

- **diamètre : 42,8 mm (1 11/16")**
- **épaisseur : 2,54 mm (.100")**

104. BARRIÈRE À SIMPLE BATTANT

Cadre de barrière en tube d'acier galvanisé. Les joints de cadre et charnières fixes sont soudés à l'électricité et recouverts de deux (2) couches de peinture enrichie en zinc :

- **diamètre : 42,8 mm (1 11/16'')**
- **épaisseur : 2,54 mm (.100'')**

- Charnières, mentonnets et loquets en acier galvanisé.
- Loquets et autres ferrures de qualité commerciale, en acier galvanisé. Loquets fixés avec vis après la barrière et le poteau de barrière.
- Les barrières doivent être munies de système de verrouillage en acier galvanisé. Toute barrière simple ou double doit avoir des dispositifs permettant l'installation de cadenas.

  Hauteur : selon les indications au bordereau de prix.

  Distance entre les deux poteaux de barrière : 1220 mm centre à centre.

105. BARRIÈRE À DOUBLE BATTANT

Cadre de barrière en tube d'acier galvanisé. Les joints de cadre et charnières fixes sont soudés à l'électricité et recouverts de deux (2) couches de peinture enrichie en zinc :

diamètre : 42,8 mm (1 11/16'')

épaisseur : 2,54 mm (.100'')

- Charnières, mentonnets et loquets en acier galvanisé.
- Loquets et autres ferrures de qualité commerciale, en acier galvanisé. Loquets fixés avec vis après la barrière et le poteau de barrière.
- Les barrières doivent être munies de système de verrouillage en acier galvanisé. Toute barrière simple ou double doit avoir des dispositifs permettant l'installation de cadenas.
- Entretoises en acier galvanisé.
- Bout de tuyau dans le sol pour retenir le loquet.
- Hauteur : selon les indications au bordereau de prix.
- Distance entre les 2 poteaux de barrière : 3500 mm centre à centre.

106. PIÈCES D'ASSEMBLAGE ET DE QUINCAILLERIE

- Fil tendeur inférieur : fil monobrin en acier galvanisé de calibre 6 (5 mm), conforme à la norme CAN/CGSB-138.1-96 CORR 1, tableau 2.
- Fil d'attache : fil simple en aluminium de calibre 9 (3,5 mm), conforme à la norme CAN/CGSB-138.1-96 CORR 1, tableau 4. Fixé sur la traverse à 450 mm d'intervalle et sur les poteaux intermédiaires à 300 mm d'intervalle.
- Brides de tension : en acier galvanisé, au moins 3 mm x 20 mm.
- Tendeurs : en acier galvanisé.
- Chapeaux de poteaux : chapeaux en acier galvanisé, assurant l'étanchéité à l'eau, fixés solidement sur les poteaux et portant la traverse supérieure.
- Barres de tension : 5 mm x 19 mm en acier galvanisé.

C. EXÉCUTION

107. CREUSAGE

Se référer à la présente section, chapitre IV : Excavation, creusage de tranchées, remplissage et terrassement brut.

108. BÉTONNAGE

Se référer à la présente section, chapitre XIII : Béton coulé pour mobilier urbain, équipements de jeu et clôtures.

109. INSTALLATION DES CLÔTURES À MAILLE DE CHAINE

Ériger la clôture le long du tracé indiqué aux dessins et conformément à la norme CAN/CGSB-138.3-96 CORR 1 et à la satisfaction du Donneur d'ordre.

Distance des poteaux intermédiaires :

- Sections en ligne droite : 2400 mm d'intervalle mesuré parallèlement au sol.
- Sections courbes : 1800 mm d'intervalle mesuré parallèlement au sol.

Poser des poteaux terminaux aux endroits nécessaires.

Poser les raccords en surplomb et les chapeaux de poteaux.

Poser la traverse supérieure entre les poteaux et l'assujettir solidement à ces derniers; fixer les raccords en surplomb et les chapeaux.

Pose du fil tendeur inférieur :

- **50 mm au-dessus** du niveau fini du sol.
- Tendre fortement le fil tendeur inférieur et l'attacher solidement aux poteaux terminaux, au moyen de tendeurs et de brides de tension.

Déployer le grillage de la clôture, le tendre fortement à la tension recommandée par le fabricant et l'attacher aux poteaux terminaux, avec une barre de tension fixée à chaque poteau au moyen de brides posées à 300 mm d'intervalle.

Fixer le grillage aux traverses supérieures, aux poteaux intermédiaires et au fil tendeur inférieur avec du fil d'attache posé à intervalles de 450 mm et vrillé sur au moins deux (2) tours.

S'assurer qu'il n'y ait pas de bouts tranchants ou coupants à la fin des travaux.

XI. REVÊTEMENT DE SOL EN SABLE ET EN COPEAUX DE BOIS

A. GÉNÉRALITÉS

110. ÉTENDUE DES TRAVAUX

Fournir tous les matériaux, la main-d'œuvre, les équipements et les outils nécessaires à l'exécution des travaux indiqués aux dessins et devis ainsi que pour tous les travaux connexes nécessaires pour compléter ces travaux.

111. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

L'Adjudicataire doit soumettre au représentant du Donneur d'ordre (voir aussi la liste non exhaustive au chapitre *I Clauses générales particulières* du présent cahier) :

- **L'analyse des matériaux granulaires;**
- **La fiche technique du matériau de la surface de protection;**
- **La fiche technique du géotextile.**

B. PRODUITS

112. MATÉRIAUX GRANULAIRES

Matériau granulaire 20 mm net (type 2) : selon la norme CAN3-A23.1-M77, tableau 1, groupe 1, 20 mm net.

113. GÉOTEXTILE

Tissu filtrant en polypropylène/polyester non-tissé, membrane géotextile (*Texel type 7609; Grade BNQ : S1-F2; Grade MTQ :Type 3)* servant à séparer et à filtrer les matériaux.

114. SABLE GROSSIER POUR SURFACE DE PROTECTION

Sable à aire de jeux certifié et conforme à la norme CAN/CSA-Z614 ou plus récente, ayant une excellente capacité d'absorption des chocs, composé uniquement de matériau organique. Doit être exempt de tout corps étranger tel que pierre, terre, limon et matière organique.

115. COPEAUX DE BOIS POUR SURFACE DE PROTECTION

Fibre de bois certifiée ASTM F2075 et ASTM F1292 pour aires de jeu, composé de bois résistant à la décomposition et non traitée chimiquement, dûment acceptés par le représentant du Donneur d'ordre, exempts de tout corps étranger tel que pierre, terre ou limon.

C. EXÉCUTION

116. INSPECTION PRÉALABLE

Avant de poser les matériaux granulaires, vérifier l'état de l'infrastructure pour s'assurer de sa conformité aux niveaux et profils voulus et son degré de compaction ainsi que de la présence du système de drainage et de la présence des autres infrastructures.

117. GÉOTEXTILE

Mettre en place le géotextile de façon à obtenir une surface unie et exempte d'aires tendues, de plissements et de gondolements.

Faire chevaucher chaque bande de géotextile sur la bande adjacente, sur une largeur de 500 mm.

118. MATÉRIAUX GRANULAIRES

Mettre en place les matériaux granulaires des fondations de manière à obtenir une épaisseur minimale selon les indications aux dessins.

XII. REVÊTEMENT DE SOL EN POUSSIÈRE DE PIERRE

A. GÉNÉRALITÉS

119. ÉTENDUE DES TRAVAUX

Fournir tous les matériaux, la main d'œuvre, les équipements et les services nécessaires pour compléter les travaux de sentier en criblure de pierre, tel qu'indiqué aux dessins et devis, ainsi que pour tous travaux connexes nécessaires pour compléter ces travaux.

120. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ À LA SOURCE

L'Adjudicataire doit soumettre au représentant du Donneur d'ordre (voir aussi la liste non exhaustive au chapitre *I Clauses générales particulières* du présent cahier) :

- **L'analyse de la fondation granulaire;**
- **L'analyse granulométrique de la criblure de pierre.**
- **La fiche technique du géotextile.**

B. PRODUITS

121. FONDATION GRANULAIRE

Matériau granulaire MG20 tel que décrit dans le *Cahier des charges techniques pour les chaussées flexibles, article 11.*

122. POUSSIÈRE DE PIERRE

Revêtement en poussière de pierre (pour sentiers):

- Pierre de calcaire concassée de couleur gris-bleu ou équivalent composée de particules dures, résistantes et exemptes de mottes d'argile, matériaux hydrauliques, organiques ou gelés, ainsi que de toute autre substance délétère.

La granulométrie des matériaux doit se situer à l'intérieur des limites suivantes :

DIMENSION DU TAMIS	MASSE TOTALE PASSANTLE TAMIS EN %
5 mm	95 à 100
2,5 mm	75 à 80
1,25 mm	50 à 65
630 um	35 à 50
315 um	25 à 35
160 um	20 à 25
80 um	10 à 17

123. GÉOTEXTILE

Tissu filtrant en polypropylène/polyester non-tissé, membrane géotextile (*Texel type 7609; Grade BNQ : S1-F2; Grade MTQ :Type 3)* servant à séparer et à filtrer les matériaux.

C. EXÉCUTION

124. INSPECTION PRÉALABLE

Avant de poser la fondation granulaire, vérifier l'état de l'infrastructure pour s'assurer de sa conformité aux niveaux et profils voulus et son degré de compaction ainsi que de la présence du système de drainage sous le sentier et de la présence des autres infrastructures.

125. FONDATION GRANULAIRE

Étendre la couche de fondation granulaire à l'épaisseur compactée, indiquée aux profils prescrits.

Outillage de compaction pour le sentier en poussière de pierre : Rouleau de 5 tonnes minimum.

Étendre la fondation granulaire par couches de 150 mm d'épaisseur après compactage. Compacter chaque couche à 95% de la densité maximale Proctor modifiée sous les sentiers. Humecter les matériaux afin de conserver le contenu en eau optimal durant le compactage.

126. MISE EN PLACE DE LA CRIBLURE DE PIERRE

Installer le matériau sur la fondation préparée, à l'épaisseur prescrite, compactée et aux profils indiqués.

Pour éviter toute ségrégation, l'application doit se faire en une seule épaisseur.

Arroser abondamment afin que l'humidité pénètre sur toute l'épaisseur du mélange.

Arroser avec un tuyau à faible pression pour éviter les déformations aux ouvrages déjà nivelés.

127. COMPACTAGE DE LA POUSSIÈRE DE PIERRE

Lorsque l'eau est évacuée et que la surface reste humide, rouler avec un rouleau de 5 tonnes minimum.

Ne pas utiliser de plaques vibrantes ni de rouleaux vibrants.

128. RAGRÉAGE

Ragréer les surfaces adjacentes aux nouvelles surfaces avec les mêmes matériaux existants (ex. : terre de culture, gazonnement ou autre) de façon à appareiller l'environnement immédiat).

129. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR LE CHANTIER

L'épaisseur finale de la couche de surface ne pourra en aucun cas être inférieure à la mesure indiquée aux dessins, ce qui implique une bonne finition de la couche de fondation.

XIII. BÉTON COULÉ POUR MOBILIER URBAIN, ÉQUIPEMENTS DE JEU ET CLÔTURES

A. GÉNÉRALITÉS

130. ÉTENDUE DES TRAVAUX

Fournir tous les matériaux, la main d'œuvre, les équipements et les outils nécessaires pour exécuter les travaux de béton pour le mobilier urbain, les équipements de jeu et les clôtures, tel qu'indiqué aux dessins et devis, ainsi que pour tous les travaux connexes nécessaires pour compléter ces travaux.

131. SECTIONS CONNEXES

Sauf avis contraire, se rapporter au *Cahier des charges techniques pour les trottoirs, bordures et caniveaux*.

132. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

L'Adjudicataire doit soumettre au représentant du Donneur d'ordre (voir aussi la liste non exhaustive au chapitre *I Clauses générales particulières* du présent cahier) :

- **La formule du béton;**
- **L'analyse des matériaux granulaires.**

133.

B. PRODUITS

134. FONDATION GRANULAIRE

Matériau granulaire MG20 tel que décrit dans le *Cahier des charges spéciales pour les chaussées flexibles, article 11.*

135. BÉTON COULÉ EN PLACE

Béton 30 MPa, selon la norme CSA. A23.1

136. ACIER D'ARMATURE

L'acier d'armature utilisé lors des travaux doit être conforme aux prescriptions des normes MTQ 5101 et MTQ 6101.

Treillis d'acier d'armature à mailles soudées d'un diamètre de 4,88 mm et de nuance de 400 W: 152 x 152 – MW 18.7 x MW 18.7

Goujons : barre lisse de nuance 300W ou plus : 15M x 600 mm.

Armature à boulette d'acier : 10M, 15M et 20M

C. EXÉCUTION

137. FONDATION EN BÉTON POUR LES POTEAUX ET ÉLÉMENTS VERTICAUX

La fondation doit être construite jusqu'à une profondeur minimale de **1370 mm sous le niveau fini du sol**.

Pour les équipements de jeu et mobilier urbain, le diamètre de la fondation doit être au moins 3 fois plus grand que celui du poteau.

Pour les clôtures :

Diamètre de la base en béton pour les poteaux terminaux : 300 mm

138. Diamètre de la base en béton pour les poteaux intermédiaires : 250 mm

Le poteau doit être bien centré par rapport à la fondation.

139. SURFACES EN BÉTON

Se rapporter au *Cahier des charges techniques pour les trottoirs, bordures et caniveaux*.

140. FINITION DES SURFACES EN BÉTON COULÉ

Finir à la règle jusqu'à l'obtention de surfaces planes, puis talocher au moyen d'une taloche en aluminium, en magnésium ou en bois. Arrondir les rives des surfaces. Lisser à la truelle et terminer par un brossage léger pour obtenir un fini antidérapant.

XIV. REVÊTEMENT DE SOL EN PAVÉS DE BÉTON PRÉFABRIQUÉ

A. GÉNÉRALITÉS

141. ÉTENDUE DES TRAVAUX

Fournir tous les matériaux, la main d'œuvre, les équipements et les services nécessaires pour compléter les travaux d'installation de revêtement en pavés de béton préfabriqués, tel qu'indiqué aux dessins et devis, ainsi que pour tous travaux connexes nécessaires pour compléter ces travaux.

142. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

L'Adjudicataire doit soumettre au représentant du Donneur d'ordre (voir aussi la liste non exhaustive au chapitre *I Clauses générales particulières* du présent cahier) :

- **L'analyse de la fondation granulaire;**
- **La fiche technique du géotextile;**
- **La fiche technique des pavés de béton;**
- **La fiche technique de la bordure à pavés.**

B. PRODUITS

143. MATÉRIAUX GRANULAIRES

Matériaux granulaires MG 20 tel que décrit dans le *Cahier des charges techniques pour les chaussées flexibles, article 11*.

144. LIT DE POSE

Poussière de pierre ou sable à béton exempt de tout corps étranger tel que pierre, terre, limon et matière organique.

145. SABLE POUR JOINTS DE PAVÉS

Sable polymérique SP Permapro de Permacon ou équivalent approuvé.

146. BORDURES À PAVÉS

Bordure en P.V.C. de type "Snap Edge" 50 mm x 82 mm x 2430 mm ou l'équivalent approuvé.

147. PAVÉS DE BÉTON

Pavés selon les spécifications aux dessins et documents.

148. GÉOTEXTILE

Tissu filtrant en polypropylène/polyester non-tissé, membrane géotextile (*Texel type 7609; Grade BNQ : S1-F2; Grade MTQ :Type 3)* servant à séparer et à filtrer les matériaux ou l'équivalent approuvé.

C. EXÉCUTION

149. EXCAVATION

Avant de commencer les travaux d'excavation, l'Adjudicataire doit obtenir du représentant du Donneur d'ordre une approbation l'autorisant à déposer ses matériaux de construction et à creuser suite à une vérification des implantations.

L'excavation doit déborder de 300 mm des surfaces à paver.

Toute la terre provenant de l'enlèvement du sol en place, et qui n'est pas utilisée sur le site, doit être évacuée et éliminée hors site aux frais de l'Adjudicataire.

150. MISE EN PLACE DU GÉOTEXTILE

Étendre le géotextile pour recevoir les fondations des surfaces en pavés de béton selon les épaisseurs prescrites aux détails de ces ouvrages.

151. FONDATION GRANULAIRE

Étendre la couche de fondation granulaire à l'épaisseur compactée telle qu'indiquée aux profils et dessins prescrits.

Étendre la fondation granulaire par couches de 100 mm d'épaisseur après compactage. Compacter chaque couche à 95% de la densité maximale Proctor Modifiée. Humecter les

matériaux afin de conserver le contenu en eau optimal durant le compactage de chacune des couches de fondation granulaire.

152. INSTALLATION DES BORDURES À PAVÉS

Installer les bordures à pavés selon les recommandations du fabricant.

153. LIT DE POSE

Étendre la poussière de pierre ou sable à béton ou matériau recommandé par le fabriquant pour constituer le lit de pose des pavés de béton. Niveler le matériau afin d'obtenir une surface lisse et exempte de dépressions. Ne pas compacter le lit de pose.

154. MISE EN PLACE DES PAVÉS DE BÉTON

Installer les pavés de béton selon les motifs et l'orientation qui seront indiqués par le représentant du Donneur d'ordre sur le chantier.

Déposer les pavés de béton manuellement ou mécaniquement sans faire de compression sur le lit de pose, non compacté.

Lorsqu'une taille de pavé est nécessaire, elle doit être pratiquée avec une scie, de façon à obtenir des coupes nettes et franches. La poussière et les résidus provenant du sciage doivent être isolés de la surface déjà pavée pour éviter de tacher le pavé.

Procéder à l'inspection des pavés posés et enlever ceux brisés et/ou endommagés.

Remplacer les pavés enlevés sans altérer la disposition et la qualité structurale des ouvrages.

155. REMPLISSAGE DES JOINTS

Remplir les joints (vides) entre les pavés avec le sable spécifié, à l'aide de balais.

Une fois la pose des pavés achevée, balayer le surplus de matériaux de remplissage des joints.

156. ARROSAGE

- Arroser abondamment afin que l'humidité pénètre sur toute l'épaisseur du pavé imbriqué.
- Arroser avec un tuyau à faible pression pour éviter les déformations aux ouvrages nivelés.
- Remplir à nouveau les vides, si requis, entre les pavés avec le sable spécifié.
- Recommencer l'arrosage, le remplissage des vides avec du sable et la compaction jusqu'à l'acceptation du représentant du Donneur d'ordre.
-

157. COMPACTAGE

Lorsque l'eau est évacuée et que la surface reste humide (environ de 6 à 24 heures), l'Adjudicataire devra installer une semelle amovible en néoprène sur la plaque vibrante s'avère une protection supplémentaire contre le risque d'éclat de béton (épaufrures) lors du remplissage des joints des pavés.

Utiliser une plaque vibrante ayant une faible amplitude et une haute fréquence pour enfoncer partiellement les pavés dans les matériaux d'assis.

XV. DESCRIPTION DES ARTICLES DE LA SOUMISSION

L'Adjudicataire fournira un prix pour chacun des articles du bordereau de soumission. Selon le cas, ce prix sera calculé à l'unité ou sera un prix forfaitaire pour chacun des articles.

158. FOURNITURE ET INSTALLATION

À moins d'avis contraire, pour chaque article, le prix comprendra la fourniture ainsi que l'installation de tous les éléments indiqués au bordereau, aux dessins et au devis.

159. EXCAVATION

À moins d'avis contraire, pour chaque article, le prix comprendra l'excavation et l'évacuation des déblais non utilisés hors site.

Préparé par :

Caroline Larose, B.A.P.

Vérifié par :

ASSOCIATION DES ARCHITECTES PAYSAGISTES DU QUÉBEC
Chantal Tremblay
#507

Chantal Tremblay-

Cheffe de projet -architecture de paysage

RAPPORT DE VISITE

Pointe Claire

Nom du projet: _____ Numéro de projet: _____

Durée des travaux: de _____ à _____

INFORMATIONS SUR L'ENTREPRENEUR

Nom: _____ Service: _____

Responsable: _____ Fonction: _____

Date	Température	Conditions météo

OBSERVATIONS GÉNÉRALES EFFECTUÉES PAR:

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

DESCRIPTION DES OBSERVATIONS:

	Îlot de plantation	État des plants	Travaux effectués
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

Approuvé par: _____

VILLE DE POINTE-CLAIRE

Cahier des charges techniques – Exigences techniques minimales pour les luminaires DEL

Objet

Le présent Cahier des charges techniques spécifie les clauses techniques qui régissent les exigences techniques minimales pour choisir des luminaires DEL extérieurs.

TABLE DES MATIÈRES

1 OBJET 1
2 DOMAINE D'APPLICATION 1
3 RÉFÉRENCES NORMATIVES 2
4 EXIGENCES TECHNIQUES MINIMALES DES LUMINAIRES 4
4.1 Certification 4
4.2 Études photométriques 4
4.3 Performance du luminaire 5
4.4 Gestion de la chaleur 5
4.5 Régulateur, réceptacle de la photocellule et interface de contrôle 6
4.6 Interférences et qualité d'alimentation 6
4.7 Attribut de couleur 6
4.8 Fini extérieur et intérieur du luminaire 6
4.9 pièces de rechanges 7
5 GARANTIES 8
6 EXPÉRIENCE DU MANUFACTURIER 9
7 FORMATION 10
8 MODÈLES PRÉ-APPROUVÉS PAR LA VILLE 11

1 OBJET

La présente spécification a pour objet de fixer les exigences de la Ville de Pointe-Claire (Ville) en ce qui a trait aux caractéristiques et aux critères d'évaluation des luminaires à diodes électroluminescentes « DEL » utilisés pour l'éclairage public de la Ville.

2 DOMAINE D'APPLICATION

Le présent Cahier des charges s'applique à tous les luminaires DEL utilisés pour l'éclairage routier, l'éclairage des parcs, des stationnements et des tunnels situés sur le territoire de la Ville.

3 RÉFÉRENCES NORMATIVES

Les différents ouvrages listés ici-bas doivent être consultés conjointement au présent Cahier des charges et doivent être considérés comme des compléments du présent Cahier. Les exigences du présent Cahier ont priorité sur les ouvrages listés ici-bas en cas de contradiction.

En cas de contradiction entre les ouvrages listés ici-bas, l'ouvrage le plus restrictif s'applique. Toute référence à une norme dans le texte réfère à la version la plus récente de cette norme.

Le luminaire doit répondre à la plus récente version des normes et recommandations suivantes:

Ville de Pointe-Claire

- Autres cahiers des charges techniques de la Ville de Pointe-Claire

Illuminating Engineering Society of North America (IESNA ou IES)

- RP-8-14, Roadway Lighting;
- RP-20-14; Lighting for Parking Facilities;
- RP-22-11; Tunnel Lighting;
- DG-4-14, Design Guide for Roadway Lighting Maintenance;
- DG-19-08, Design Guide for Roundabout Lighting;
- DG-21-15, Design Guide for Residential Street Lighting;
- DG-23-14, Design Guide for Toll Plazas;
- DG-26-16, Design Guide for Lighting the Roadway in Work Zones;
- DG-28-15, Design Guide for Selection, Installation, Operations and Maintenance of Roadway Lighting Control Systems;
- LM-50-13, Photometric Measurement of Roadway and Street Lighting Installations;
- LM-71-14, Photometric Measurement of Tunnel Lighting Installations;
- TM-10-00(R2011), Addressing Obtrusive Light (Urban Sky Glow and Light Trespass) in Conjunction with Roadway Lighting.

American National Standards Institute (ANSI)

- C62.41, Class C High (10kV, 10kA) Surge Protection Devices;

- C82.77, Harmonic Emission Limits – Related Requirements for Lighting;
- C136.2, American National Standard for Roadway and Area Lighting, Equipment – Dialectric Withstand and Electrical Immunity Requirements;
- C136.10, American National Standard for Roadway and Area Lighting Equipment – Locking-Type Photocontrol Devices and Mating Receptacles— Physical and Electrical Interchangeability and Testing;
- C136.15, American National Standard for Roadway and Area Lighting Equipment – Luminaire Field Identification;
- C136.22, American National Standard for Roadway and Area Lighting, Equipment – Internal Labeling of Luminaires;
- C136.31, American National Standard for Roadway Lighting Equipment – Luminaire Vibration;
- C136.37, Solid State Light Source Used in Roadway and Area Lighting;
- C136.41, American National Standard for Roadway and Area Lighting, Equipment—Dimming Control Between an External Locking Type Photocontrol and Ballast or Driver;
- C78.377, Specifications for the Chromaticity of Solid State Lighting Products.

American Society for Testing and Materials International (ASTM)

- B117-11, Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus;
- D523-08, Standard Test Method for Specular Gloss;
- D1654-08, Standard Test Method for Evaluation of Painted or Coated Specimens Subjected to Corrosive Environments;
- G154-06, Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure of Nonmetallic Materials.

4 EXIGENCES TECHNIQUES MINIMALES DES LUMINAIRES

Les luminaires pré-approuvés par la Ville ont les critères de qualité et de performances généraux suivants:

4.1 CERTIFICATION

Note: Tous les luminaires DEL installés à la Ville doivent être inscrits sur la liste de produits qualifiés du DesignLights Consortium (DLC).

- Arborer une certification officielle de DLC, CSA, cUL en vigueur au moment de la présentation du luminaire à la Ville pour pré-qualification. Aucun luminaire avec une certification « pending » ne sera accepté;
- Certifications électriques des composantes selon les normes en vigueur les plus récentes édictées;
- Essais photométriques complets effectués par un laboratoire indépendant ou certifié NVLAP (National Voluntary Laboratory Accreditation Program), et accrédité pour réaliser les essais spécifiques des normes édictées;
- Fournir les fichiers IES normalisés provenant des essais réalisés par le laboratoire indépendant ou certifié NVLAP précité;
- Le flux lumineux des luminaires doit avoir été validé selon les normes IES LM-79, LM-80, LM-82 et TM-16 et TM-21.

4.2 ÉTUDES PHOTOMÉTRIQUES

- Les études photométriques doivent avoir été faites selon le guide technique de conception d'éclairage de rue (Cahier de charge- Éclairage de rue) le plus récent de la Ville;
- Les calculs doivent utiliser la valeur du flux lumineux moyen maintenu au milieu de vie pour réaliser les calculs photométriques selon les recommandations de l'IES RP-8-18 et l'Annexe-A du guide de l'ATC;
- Effectuer les études d'éclairage avec le logiciel AGI32 selon les prescriptions de l'IES à la norme RP-8 la plus récente et autres applicables au projet et fournir tous les résultats des calculs photométriques réalisés.

4.3 PERFORMANCE DU LUMINAIRE

- Efficacité lumineuse minimale du luminaire complet, incluant lentille/globe, de 100 lumens/Watt (lm/W) pour les luminaires fonctionnels;
- Efficacité lumineuse minimale du luminaire complet, incluant lentille/globe, de 80 lumens/Watt (lm/W) pour les luminaires décoratifs;
- Concept permettant une adaptation directe sur les tenons des lampadaires existants;
- Les appareils doivent permettre d'offrir une intensité et une qualité lumineuses supérieures à celles actuelles;
- Appareil réduisant au minimum la lumière intrusive ainsi que les effets de l'éblouissement à l'extérieur d'application et permettant la réduction de la pollution lumineuse;
- Les appareils doivent permettre d'offrir l'uniformité optimale et l'absence de lumière dirigée vers le haut;
- Tous les luminaires doivent avoir la valeur du « up light » à 0 avec le verre plat sauf indications contraires;
- Les luminaires devront avoir un DSS minimum de 65% de sa lumière côté rue;
- La durée de vie de l'ensemble de l'appareil (DEL et régulateur), doit être de plus de 100 000 heures de fonctionnement à 25°C pour les luminaires fonctionnels selon la norme L70 de l'IES. Fournir le rapport des essais thermiques effectués selon les recommandations du manufacturier de DEL;
- La durée de vie de l'ensemble de l'appareil (DEL et régulateur), doit être de plus de 70 000 heures de fonctionnement à 25°C pour les luminaires décoratifs;
- Le « field failure rate » du luminaire doit être < 1%.

4.4 GESTION DE LA CHALEUR

- Plage d'opération pour des températures de -40°C à + 40°C;
- Matériaux et concept permettant une dissipation de chaleur optimale;
- Le design mécanique du luminaire ainsi que les régulateurs de chaleurs extérieures (heat sink) doivent faciliter le nettoyage par la pluie du luminaire et éviter l'accumulation de débris;
- Pour les luminaires décoratifs, le luminaire devra être équipé d'un système de dissipation de chaleur interne et non apparent.

4.5 RÉGULATEUR, RÉCEPTACLE DE LA PHOTOCELLULE ET INTERFACE DE CONTRÔLE

- Le luminaire devra être muni du réceptacle 7 pins standardisé pour la communication avec un système intelligent ANSI C136.41;
- Le régulateur devra pouvoir interfacer avec un système de contrôle via le réceptacle, donc, être pré-filé pour la gestion à distance;
- Luminaire équipé d'un système de régulation automatique du flux lumineux pour compenser la dépréciation dans le temps et maintenir le flux aux conditions spécifiées;
- Durée de vie du système électrique, incluant le régulateur, supérieure à 100 000 heures de fonctionnement à 250 C pour les luminaires fonctionnels.

4.6 INTERFÉRENCES ET QUALITÉ D'ALIMENTATION

- Le luminaire doit avoir une harmonique totale maximale (THD) de 20% à pleine puissance d'entrée;
- Accepter une alimentation électrique avec « auto-détection » de 120 à 277 volts;
- Accepter des variations de tension de l'ordre de 10% en plus et en moins;
- Posséder un facteur de puissance de plus de 90 %.

4.7 ATTRIBUT DE COULEUR

- Température de couleur maximale de 4000K; Normalement on utilise les luminaires avec la température de couleur de 3000K pour les quartiers résidentiels et celle de 4000K pour les quartiers industriels, les boulevards, etc;
- Indice de rendu des couleurs (IRC) minimal de 80 pour les luminaires;
- Minimiser l'émission par le luminaire des longueurs d'ondes du spectre situées entre 450 et 490 nm.

4.8 FINI EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR DU LUMINAIRE

- Le fini peint doit excéder 6 sur ASTM D1654 après 1000 heure de test selon ASTM B117;
- Étanchéité du bloc optique avec indice égal ou supérieur à IP66;
- Étanchéité du régulateur avec indice égal ou supérieur à IP65;
- Robustesse à l'impact avec indice à IK8 ou supérieur;

- Le globe ou la lentille extérieure du luminaire doit être traité contre les rayons ultra-violets « UV » afin d'éviter toute détérioration de ses caractéristiques physiques;
- Le luminaire devra être fermé avec une lentille lisse permettant un nettoyage facile;
- Le luminaire devra avoir un embout s'adaptant aux consoles spécifiées au projet et coordonnées aux normes en vigueur de la Ville;
- Luminaire ne requérant pas d'outil pour accéder aux composantes internes principales (bloc optique, régulateur, raccords électriques) pour son entretien;
- Luminaire construit pour permettre le remplacement des composants internes pour assurer, au minimum, son rendement original durant toute sa durée de vie utile;
- Le luminaire devra être équipé de quincaillerie en acier inoxydable de type 316L avec revêtement de céramique;
- Le luminaire ne devra pas contenir de condensateurs électrolytiques de qualité commerciale;
- Le luminaire devra être équipé d'un connecteur d'alimentation standard TYCO ou compatible assurant la protection anti-arcs et dans un matériel résistant au feu;
- Les composants électroniques et les DEL devront être assemblés dans un environnement « ESD »;
- Le luminaire doit réussir l'essai de vibration 3G conformément à la norme ANSI C136.31.

4.9 PIÈCES DE RECHANGES

- Le manufacturier devra confirmer qu'il maintiendra disponible des pièces de remplacement pour toutes les composantes du luminaire présenté et fourni;
- Toutes les composantes physiques devront être disponibles pour une durée minimale de vingt (20) années;
- Toutes les composantes électroniques devront être disponibles pour une durée minimale de vingt (20) années. Le manufacturier pourra substituer, à sa seule discrétion, des composantes dont les constituants ont évolué selon la technologie disponible au moment du remplacement mais dans tous les cas ces dernières devront permettre de maintenir les spécifications originales du luminaire (flux émis, température de fonctionnement, poids, etc.). Les nouvelles composantes devront aussi être compatibles avec celles existantes (DEL, régulateurs, contrôles, etc.).

5 GARANTIES

- Le luminaire devra être couvert par une garantie complète, de l'ensemble du luminaire et de ses fonctionnalités, d'une durée de dix (10) ans minimum;
- Le régulateur devra aussi avoir une garantie de dix (10) ans minimum; Cette garantie comprend le remplacement du régulateur ainsi que la main d'œuvre par le manufacturier, à l'emplacement du luminaire, et toute dépense qui y est associée si un remplacement est nécessaire à l'intérieur de cette période de garantie;
- Les réparations (autres que le remplacement du régulateur) sous garantie devront être complétées et le luminaire original retourné à la Ville dans un délai maximal de 30 jours suite à son envoi pour réparation auprès du manufacturier;
- Si une défectuosité récurrente est identifiée, par un taux d'occurrence supérieur à 10 % du lot, toutes les composantes de même nature et spécifications devront être remplacées sans frais pour la Ville sur l'ensemble des luminaires du même lot;
- Pendant la période de garantie de dix (10) ans la Ville fera un suivi de la dépréciation du flux lumineux des luminaires DEL installés par une comparaison des valeurs de tension et de courant lues à la sortie du régulateur et des valeurs présentées par le manufacturier. Ce dernier devra fournir à la Ville les courbes de tension et de courant, en fonction du temps, à la sortie du régulateur alimentant les DEL pour le luminaire fourni. Les valeurs numériques de tension et de courant devront être spécifiquement indiquées au temps suivants : 1 an, 2 ans, 3 ans, 4 ans et 5 ans. La Ville effectuera des lectures annuelles et fera l'analyse des résultats obtenus. Si les valeurs obtenues lors des lectures sont inférieures à 5% par rapport aux valeurs présentées par le manufacturier dans ses documents de soumission du matériel, la Ville avisera ce dernier et il devra remplacer, à ses propres frais, tous les luminaires du même lot ayant produits ces résultats.

6 EXPÉRIENCE DU MANUFACTURIER

- Le manufacturier devra posséder une expérience minimale de huit (8) années dans la fabrication et la vente de luminaires extérieurs DEL;
- Le manufacturier devra être représenté au Québec par un distributeur ayant une place d'affaires au Québec dûment enregistrée au Registraire des entreprises du Québec à la date de soumission de ses produits;
- Le manufacturier directement, ou par l'intermédiaire de son distributeur, devra posséder un département de services techniques au Canada couvrant tous les aspects du luminaire et en mesure de répondre aux appels techniques ainsi que ceux rencontrant les termes de la section « Garanties » du présent devis.

7 FORMATION

- Le manufacturier doit préparer et présenter un plan de formation du personnel de la Ville pour approbation;
- La formation doit couvrir tous les aspects de l'entretien préventif et correctif du luminaire et ce pour l'ensemble des composantes;
- La formation doit couvrir tous les aspects de sécurité du luminaire au complet.

8 MODÈLES PRÉ-APPROUVÉS PAR LA VILLE

Les modèles suivants pour les luminaires de type cobra sont pré-approuvés par la Ville et selon de la FQM, possèdent les caractéristiques techniques et de fabrication à rencontrer:

- Manufacturier: Philips, Série : Roadfocus
- Manufacturier: GE, Série : Evolve

Les autres équivalents doivent être pré-approuvés par la Ville avant de l'adjudication selon les critères dans les documents d'appel d'offre.

Préparé par :

2024-02-01

Saeedeh Barghi-Nia, ing. M.Sc.A.

Vérifié par :

2024-02-01

Yi Yin, ing. M.Ing., PMP

VILLE DE POINTE-CLAIRE

Cahier des charges techniques – Éclairage de rue

Objet

Le présent Cahier des charges techniques spécifie les clauses techniques qui régissent le critère de conception d'éclairage routier et la construction d'infrastructure d'éclairage de rue.

TABLE DES MATIÈRES

1 OBJET 1
2 DOMAINE D'APPLICATION 1
3 RÉFÉRENCES NORMATIVES 2
4 DONNEUR D'OUVRAGE 3
5 CRITÈRE DE CONCEPTION 4
5.1 Introduction 4
5.2 Certificat professionnel 4
5.3 Recommandations de conception 4
5.4 Type des luminaires 5
5.5 Calcul photométrique 6
5.6 Logiciel accepté pour les calculs photométriques 6
5.7 Calculs électriques 7
5.8 Plans d'éclairage 7
5.8.1 Plan clé 8
5.8.2 Tableaux descriptifs 8
5.8.3 Implantation 8
5.8.4 Détails 9
5.9 Devis 10
5.10 Bordereau 10
5.11 Implantation- Généralités 11
6 MATÉRIAUX ET STANDARDS 12
6.1 Base de béton 12
6.1.1 Matériaux 12
6.1.2 Conception 12
6.1.3 Mise en œuvre 13
6.2 Boîte de tirage 14
6.2.1 Matériaux 14
6.2.2 Mise en œuvre 15
6.3 Puits d'accès 15
6.4 Traverses de rue 16
6.4.1 Matériaux 16
6.4.2 Mise en œuvre 16
6.5 Conduits électriques 16
6.5.1 Matériaux 16
6.5.2 Assurance de la qualité-contrôle de réception 17
6.5.3 Exigences générales 17
6.5.4 Mise en œuvre 17
6.5.5 Corde de tirage dans les conduit 18
6.5.6 Conduit à raccorder 18
6.5.7 Raccordement de conduits et travaux connexes 18

6.5.8 Sortie supplémentaire 19
6.6 Lampadaires d'éclairage 19
6.6.1 Matériaux 19
6.6.2 Conformité de l'ouvrage 20
6.6.3 Unité combinée pour les feux de circulation et l'éclairage 20
6.6.4 Mise en œuvre 20
6.6.5 Potence 22
6.6.6 Caissons de sécurité 22
6.6.7 Prise de courant intégrés dans les lampadaires 23
6.7 Dispositif antivol 23
6.8 Câbles électriques 24
6.8.1 Matériaux 24
6.8.2 Câble de branchement – Alimentation aérien ou souterrain 25
6.8.3 Épissures des conducteurs de distribution 25
6.8.4 Mise en œuvre 26
6.8.5 Raccordement et joints des conducteurs 28
6.9 Fusibles et Portes-fusibles 28
6.10 Prises de terre et mise à la terre 29
6.10.1 Mise à la terre (MALT) 29
6.10.2 Prise de terre 29
6.10.3 Neutres séparés 30
6.11 Système d'éclairage 30
6.11.1 Luminaire 30
6.11.2 Mise en œuvre 31
6.12 Alimentation, distribution et contrôle 32
6.12.1 Portée des travaux 32
6.12.2 Matériaux 33
6.12.3 Caractéristiques des coffrets d'alimentation et de contrôle 34
6.12.4 Mise en œuvre 36
7 EXIGENCES PARTICULIÈRES EN ÉLECTRICITÉ 38
7.1 Qualifications 38
7.2 Demande de services à Hydro-Québec 38
7.3 Formulaire « Demande d'alimentation ou déclaration de travaux », (DA/DT) 38
7.4 Maintien de l'éclairage 39
7.4.1 Mise en œuvre 40
7.4.2 Interruption de l'éclairage 40
7.5 Plaques d'identification des coffret d'éclairage et des lampadaires 41
7.6 Identification des câbles et des conducteurs 41
7.7 Exigences d'installation 42
7.8 Vérification des services publics 42
7.8.1 Fouilles d'exploration 43
7.9 Travaux à proximité d'une conduite de gaz 44
7.10 Travaux à proximité des lignes électriques aériennes 44
7.11 Vérification des éléments d'éclairage et modifications requises 45
7.12 Travaux de démolition 46
7.12.1 Enlèvement d'une base de béton 46

7.12.2 Enlèvement d'une structure d'éclairage ou d'alimentation électrique 47
7.12.3 Enlèvement d'une alimentation électrique 47
7.12.4 Enlèvement d'un luminaire 48
7.12.5 Enlèvement des conduits, câbles et autres matériaux électriques 49
7.13 Procédure de peinture des surfaces métalliques sur le site 49
7.14 Procédure de réparation des câbles multiconducteurs enfouis endommagés 50
7.15 Procédure de réparation des câbles endommagés dans les conduits enfouis 51
7.16 Procédure de surhaussement d'une base de béton 52
7.17 Procédure de redressement des tiges d'ancrage d'une base de béton 53
7.18 Procédure de réparation des tiges d'ancrage d'une base de béton 54
7.19 Scellement des conduits 55
7.20 Méthode de forage directionnel 56
7.21 Ouvrages de béton 57
7.21.1 Contrôle de béton de ciment 58
8 VÉRIFICATIONS ÉLECTRIQUES ET ACCEPTATION DES TRAVAUX 59
8.1 Généralités 59
8.2 Vérifications électriques 59
8.2.1 Vérification de la résistance de la mise à la terre 60
8.2.2 Vérification de la continuité du conducteur de mise à la terre 60
8.2.3 Vérification générale de l'isolation des câbles, des épissures et des ballasts 60
8.2.4 Vérification de l'isolation des câbles souterrains et des épissures 61
8.2.5 Mesure de la tension d'opération 61
8.2.6 Mesures des charges 61
8.2.7 Vérification photométrique 61
8.2.8 Essais finaux 62
8.3 Mise en service 62
8.4 Mise à jour de la Géomatique 62
8.5 Inspection des travaux 62
8.6 Réception de l'ouvrage 63
ANNEXE I 64
FORMULAIRES TECHNIQUES POUR L'ÉCLAIRAGE DE RUE 64

1 OBJET

Le présent Cahier des charges fait partie d'une série de guides et directives élaborés par le département d'ingénierie de la Ville de Pointe-Claire (Ville), et s'adresse aux consultants et aussi aux entrepreneurs et qu'il comprend les exigences de la Ville concernant l'éclairage de rue.

Le but de ces directives est de définir les critères généraux de conception et les meilleures pratiques de conception, la construction et l'inspection des systèmes d'éclairage des rues et des allées municipales de la Ville. Les lignes directrices doivent fournir une orientation et définir les attentes à l'égard de la conception et la réalisation de projet pour les ingénieurs consultants et les entrepreneurs.

Le présent document technique normalisé spécifie les exigences techniques générales pour les travaux d'électricité en éclairage de rues. Il couvre les normes et références, les exigences générales, les matériaux, l'exécution des travaux ainsi que l'acceptation des travaux.

Il est donc nécessaire, lorsqu'on étudie la conception des systèmes d'éclairage, de suivre des procédures rigoureuses afin d'assurer leur fonctionnalité et la sécurité des usagers de la Ville (automobilistes, piétons et cyclistes).

2 DOMAINE D'APPLICATION

Ce document s'applique à tous les projets relatifs aux travaux d'électricité pour l'éclairage routier situés sur le territoire de la Ville. Il s'agit de fourniture et d'installation d'appareils et de matériaux pour l'installation de systèmes d'éclairage tels que les lampadaires (fût, potence, luminaire, etc.), les coffrets, les caissons, le câblage, la mise à la terre, les raccordements, les branchements avec Hydro-Québec et les essais sur l'installation. Les directives sont fournies pour la sélection de critères de conception, de spécifications, de processus d'approbation, la construction et l'installation, les directives d'inspection et les meilleurs principes d'ingénierie et pratiques à utiliser afin de produire les systèmes les mieux adaptés à chaque application.

Les indications fournies s'appuient sur les règlements en vigueur à la Ville et les normes émises par divers ministères et organismes reconnus (*MTMDET, MDDELCC, BNQ, ATC, IESNA, CSA*, etc.). Ce document n'est pas destiné à être un manuel d'instructions complet pour la conception et la construction de l'éclairage public. L'Adjudicataire est tenu de se référer aux publications référencées pour les informations supplémentaires.

3 RÉFÉRENCES NORMATIVES

Les différents ouvrages listés ici-bas doivent être consultés conjointement au présent Cahier des charges et doivent être considérés comme des compléments du présent Cahier. Les exigences du présent Cahier ont priorité sur les ouvrages listés ici-bas en cas de contradiction.

En cas de contradiction entre les ouvrages listés ici-bas, l'ouvrage le plus restrictif s'applique. Toute référence à une norme dans le texte réfère à la version la plus récente de cette norme.

- Ville de Pointe-Claire, Autres cahiers des charges techniques de la Ville de Pointe-Claire;
- ANSI / IES RP-8-18, Recommended practice for design and maintenance of Roadway and Parking facility lighting;
- ATC – Guide de conception des systèmes d'éclairage routier;
- BNQ – 4930-100 – Éclairage extérieur – Contrôle de la pollution lumineuse;
- CSA – C22.1-18, Code canadien de l'électricité, première partie (dernière édition), norme de sécurité relative aux installations électriques;
- Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité, dernière édition;
- Hydro-Québec – E.21-10 – Service d'électricité en basse tension (livre bleu), dernière édition;
- MTMDET – Cahier des charges et devis généraux (CCDG) – Infrastructures routières-Construction et réparation, dernière édition s'applique intégralement aux travaux électriques décrits à la présente section;
- MTMDET – Collection Normes – Ouvrages routiers, Tomes I à VIII;
- MTMDET – Manuel de conception des systèmes électrotechniques, avril 2017;
- Tous les matériaux fournis et les travaux doivent être en conformité avec les normes des organismes suivants: CSA, BNQ, ACNOR, BEE, NEMA, CEMA, ANSI, AWG;
- Exigences particulières des manufacturiers quant à l'installation et au fonctionnement de l'équipement;

Si une version plus récente des documents ci-dessus existe, la dernière version disponible est applicable.

4 DONNEUR D'OUVRAGE

La Ville de Pointe-Claire est le donneur d'ouvrage et dans la lecture du *CCDG* et des autres documents donnés en référence, en règle générale, le terme Ministère doit être lu comme Ville de Pointe-Claire.

Dans les documents contractuels, le terme « Firme d'ingénierie » ou « Entrepreneur » est utilisé pour désigner l'Adjudicataire et les termes « Ville », « Maître de l'ouvrage », « Surveillant » et « Ingénieur » sont utilisés pour désigner le Donneur d'ordre.

5 CRITÈRE DE CONCEPTION

5.1 INTRODUCTION

Cette section élaborée afin d'offre aux consultants d'ingénierie servant de base à la confection des plans et des rapports d'ingénierie pour les projets d'infrastructures municipales à la Ville.

Les systèmes d'éclairage des rues et voies publiques et autres terrains appartenant à la Ville (par exemple, des sentier piétonniers /passerelles) doivent être conformes aux présents critères de conception, à la politique de la Ville, aux pratiques recommandées de l'*IESNA*, de manière rentable et qui complète les communautés auxquelles il sert.

Cette section établit des normes pour la quantité et la qualité de l'éclairage public requis sur une classe particulière de chaussées et de chemins piétonniers. En outre, des directives sont fournies pour aider l'Adjudicataire à choisir les critères d'éclairage public appropriés.

5.2 CERTIFICAT PROFESSIONNEL

Les conceptions de l'éclairage routier doivent être réalisées par un ingénieur membre de l'ordre des ingénieurs du Québec (*OIQ*), possédant une expertise dans ce domaine. Tous les dessins soumis à la Ville pour acceptation doivent être signés et scellés par un ingénieur membre de l'*OIQ*.

5.3 RECOMMANDATIONS DE CONCEPTION

Le système d'éclairage public doit être conçu pour respecter le niveau moyen de luminance maintenu et ne pas dépasser les rapports d'uniformité et de luminance de voile pour chaque type de chaussée.

Niveaux d'éclairage est pour déterminer le niveau correct de flux lumineux requis conformément à la norme *IES RP-8-18* et aux recommandations du Donneur d'ordre, qui utilisent les critères suivants sans s'y limiter:

- Classification routière;
- Activité de conflit piétonnier;
- Type de matériau de chaussée;
- Calcul de l'éclairage.

En cas de subdivisions intercalaires, l'Adjudicataire doit correspondre à l'installation existante de l'éclairage public.

L'Adjudicataire doit déterminer au début de la conception quelles sont les restrictions en vigueur pour des raisons de sécurité ou d'autres restrictions physiques. Les services publics tels que Telecom, Gaz et Hydro

ont mis en place des réglementations limitant le placement des poteaux dans un certain décalage par rapport aux bords extérieurs des tuyaux ou des conducteurs. Le positionnement des poteaux à proximité des lignes électriques aériennes est également régi par Hydro-Québec, qui repose sur la tension présente dans les conducteurs.

5.4 TYPE DES LUMINAIRES

Les luminaires doivent respecter l'exigence du CDCT – Exigences techniques minimales de la Ville de pointe-Claire pour les luminaires *DEL*. Pour chaque modèle de luminaires proposés (pré approuvés ou autres), les informations conformes à ce document doivent être fournis.

- **Description technique des luminaires**

Donner une description précise du luminaire proposé. Fournir la spécification : durée de vie, niveau d'éclairage, Lumen/watt, type de protection contre la surtension, poids, info sur générateur de courant, cellule photoélectrique, température de couleurs disponibles, capacité à s'adapter aux nouvelles technologies (ex. contrôle WiFi) etc. Fournir les fiches techniques des appareils proposés.

- **Évaluation et justification des économies**

Fournir les paramètres, variables et hypothèses ayant servi aux calculs des économies d'énergie. Pour chaque puissance équivalente *HPS* (ex : *70W, 100W, 150W, 200W, 250W*, etc.) fournir une puissance équivalente avec le luminaire proposé. Démontrer par photométrie que cette équivalence respecte la norme *RP8* de *l'IESNA*.

- **Effets sur l'entretien et l'exploitation**

Démontrer les avantages et inconvénients des luminaires proposés sur leur entretien et exploitation (effet du poids du luminaire, facilité d'accès à l'intérieur de l'appareil, présence de connexions électriques de type « quick connect », etc.).

- **Effet sur la qualité de l'environnement**

Indiquer les effets attendus de la mesure sur la qualité de l'environnement en perspective des normes applicables (*ASHRAE, IESNA*, etc.), c'est-à-dire la qualité de l'éclairage, réduction de la pollution lumineuse, température de couleur, etc.

- **Estimation et justification de la durée de vie utile de la mesure**

Fournir une explication de la durée de vie utile des appareils ainsi que des composantes (boitier, générateur de courant, cellule photoélectrique, etc.).

5.5 CALCUL PHOTOMÉTRIQUE

Les exigences photométriques pour les chaussées, les trottoirs, les intersections et les traverses piétonnières sont déterminées de la façon suivante sans s'y limiter :

- La classification de la route et du secteur sont fournis par le Donneur d'ordre;
- Les critères doivent correspondre aux recommandations de *l'IES RP-8-18* ainsi que l'Annexe-A du guide de *l'ATC*;
- Le niveau d'éclairement horizontal calculé sur les chaussées et les trottoirs ne doit pas dépasser plus de *20 %* des recommandations de *l'IES*;
- Le niveau d'éclairement vertical minimum recommandé sur les trottoirs dans *l'IES RP-8-18* doit être vu comme un niveau moyen;
- L'inclinaison des luminaires doit être de 0°;

Les calculs photométriques doivent être réalisés avec minimum deux (*2*) produits équivalents, mais idéalement avec trois (*3*) produits, sauf que le Donneur d'ordre détermine les modèles des luminaires. Les calculs photométriques doivent être réalisés selon les exigences générales du Manuel de conception des systèmes électrotechniques du Ministère, dernière édition, notamment le chapitre « Calculs photométriques ». Les calculs photométriques point par point doivent être fournis au Donneur d'ordre pour approbation dans le format suivant :

- Un rapport d'étude **.PDF* dans lequel est concis toutes les informations pertinentes et disposées de façon claire. Le rapport doit être authentifié (nom, numéro de membre de l'*OIQ* et signature) par l'Adjudicataire qui prépare les plans et devis d'éclairage;
- L'étude photométrique doit être fournie en format numérique **.PDF* ainsi qu'en format original **.AGI* incluant les fichiers photométriques des luminaires utilisés en format **.IES*;

Tout écart entre les résultats des calculs et les exigences des normes ou des guides, mais acceptable selon l'Adjudicataire, doit être justifié dans le rapport d'étude.

Les calculs photométriques doivent être réalisés par l'Adjudicataire ou sous sa direction et surveillance immédiates. L'Adjudicataire doit prendre l'entière responsabilité des calculs photométriques, et doit les vérifier et les authentifier avant de les transmettre au Donneur d'ordre pour commentaires.

5.6 LOGICIEL ACCEPTÉ POUR LES CALCULS PHOTOMÉTRIQUES

Le logiciel *AGI32*, de la compagnie Lighting Analysts, est celui qui est accepté pour les calculs photométriques. Les caractéristiques de ce logiciel sont décrites dans le chapitre *7* du guide de *l'ATC* et sur le site Internet de la compagnie.

Le logiciel *AGI32* respecte toutes les exigences des calculs d'éclairage de *l'IES*, des normes du ministère des Transports et du guide de *l'ATC*.

5.7 CALCULS ÉLECTRIQUES

Les calculs électriques suivants doivent être réalisés par l'Adjudicataire et fournis au Donneur d'ordre pour information :

- **Tension**

La tension utilisée pour l'alimentation des systèmes d'éclairage routier de la Ville est *120/240 V*. Chaque luminaire est raccordé entre la ligne et le neutre.

- **Intensité du courant**

L'intensité de courant maximale permise au branchement et au disjoncteur principal du coffret de distribution est de *100 A* alors que celle permise pour chacun des disjoncteurs secondaires pour les circuits d'éclairage est de *40 A*, ou selon les indications figurant dans les plans d'éclairage.

- **Charges**

Les charges doivent être calculées de manière à tenir compte de l'intensité de courant maximum permise. La charge des luminaires doit être estimée selon le type de lampe utilisé et les pertes du ballast.

En plus des exigences du Code électrique, la charge totale et la charge de chaque dérivation doivent idéalement être inférieures à *50 %*, mais ne doivent en aucun cas dépasser *60 %* de la capacité du dispositif de protection. La charge calculée en ampère doit comprendre un facteur de puissance de *0,9*.

- **Équilibrage des charges**

Dans le cas de la tension *120/240 V*, les charges doivent être raccordées alternativement sur chaque côté de la ligne, et doivent être réparties de façon à avoir le meilleur équilibre.

- **Calcul de chute de tension**

Des calculs de chute de tension doivent être effectués afin de s'assurer que les lampadaires les plus éloignés en fin de réseau aient la tension requise pour opérer correctement. Ces calculs doivent tenir compte de la tension et du courant d'alimentation des lampadaires, de la résistance et de l'impédance des conducteurs, de la chute de tension du réseau ainsi que de la distance entre le point d'alimentation et les éléments en fin de réseau.

5.8 PLANS D'ÉCLAIRAGE

Les plans doivent être conformes au Guide des normes et le présent document.

5.8.1 **Plan clé**

Pour chaque coffret d'alimentation et de contrôle ajoutée ou modifiée, l'Adjudicataire doit présenter un plan clé dans un cadre de format *11 x 17* et intégré dans le feuillet principal, et contenant les informations suivantes :

- Un tableau des charges complet incluant la capacité des disjoncteurs, toutes les charges existantes conservées dans le cas d'une modification, toutes les charges proposées et les résultats des calculs de chute de tension;
- Un croquis montrant la localisation du point d'alimentation (*PA*), du coffret d'alimentation et de contrôle, identifiée par le numéro de *PA* et la tension d'opération, ainsi que tous les lampadaires alimentés par ce coffret d'alimentation et de contrôle (existants et proposés), identifiés par le type et la puissance de la source lumineuse, le numéro de lampadaire, le numéro *PA* et le numéro d'identification au circuit.

5.8.2 **Tableaux descriptifs**

Tous les tableaux descriptifs selon les dessins normalisé CDCT-EL-01 doivent être complétés par l'Adjudicataire, y compris sans s'y limiter :

- Le tableau décrivant les lampadaires nécessitant une intervention (ajout, déplacement, remplacement, modification, etc.) incluant, pour chaque type de lampadaire, les caractéristiques et les modèles ou numéros de dessin normalisé des éléments le composant (base de béton, structure d'éclairage, luminaire), ainsi que la marque et le numéro de modèle des luminaires utilisés pour les calculs photométriques. Le numéro de modèle des luminaires doit être assez détaillé pour permettre de retracer facilement la courbe photométrique;
- Le tableau de critères de conception incluant, pour chaque tronçon de rue, les exigences photométriques et les paramètres de calcul (gabarit de rue, aménagement, espacement);
- Si nécessaire, une légende complémentaire incluant les symboles spécifiques au projet et ne figurant pas dans la légende standard.

5.8.3 **Implantation**

Sauf indication contraire par la Ville, les travaux de démolition et les travaux proposés doivent être montrés aux plans dans des fenêtres distinctes.

La démolition est généralement présentée à l'échelle *1:1000* et doit montrer, au minimum, les informations suivantes :

- La localisation du coffret d'alimentation et de contrôle et des lampadaires existants;

- L'indication des interventions à réaliser sur chacun des lampadaires (ex : à conserver, à démolir, à modifier, etc.).

Le proposé est généralement présentée à l'échelle *1:500* et doit montrer, au minimum, les informations suivantes :

- La localisation du coffret d'alimentation et de contrôle et des lampadaires;
- La circuiterie;
- Le cheminement des câbles et conduits;
- Les gaines (traverses de rue);
- Les boîtes jonction/tirage et les puits de tirage.

Tous les lampadaires sur les plans doivent être identifiés avec les informations suivantes :

- Les numéros des lampadaires et de *PA*;
- Le numéro de circuit et le numéro séquentiel;
- Le type et la puissance de la source lumineuse.

De plus, les lampadaires proposés doivent également comprendre les informations suivantes :

- La localisation indiquée textuellement (si non installé sur une ligne de lot);
- Le nombre de sorties de conduits sur la base de béton;
- Le type de lampadaire.

Tous les coffrets d'alimentation et de contrôle sur les plans doivent être identifiées avec les informations suivantes :

- Le numéro *PA* et la tension d'opération.

De plus, les coffrets d'alimentation et de contrôle proposées doivent également comprendre les informations suivantes :

- La localisation indiquée textuellement;
- Le nombre de sorties de conduits sur la base de béton;
- Le caisson de service électrique;
- La localisation du point de raccordement.

5.8.4 **Détails**

Tous les détails de construction doivent être intégrés aux plans sur des feuillets de détails.

L'Adjudicataire doit utiliser les « Détails types pour travaux d'éclairage de rue » dans le dessin CDCT-EL-

21, comme base pour la préparation des plans. Ces détails types contiennent certaines exigences générales sur les matériaux et l'exécution des travaux pour la construction d'un système d'éclairage de rue selon les standards de la Ville. Par contre, l'Adjudicataire doit valider, réviser, modifier et compléter les détails types au besoin, afin de s'assurer que tous les détails sont applicables au projet et tiennent compte de toutes les particularités du projet. En signant/scellant les plans, l'Adjudicataire assume l'entière responsabilité du contenu par rapport au projet, incluant les détails types.

De plus, tous les dessins normalisés de la Ville de Pointe-Claire applicables au projet doivent également être intégrés aux plans sur des feuillets de détails, en format *PDF*. Les dessins normalisés doivent être montrés intégralement aux plans de détail, incluant son cartouche.

5.9 DEVIS

Un devis technique d'éclairage doit être rédigé pour chaque projet. Le devis d'éclairage doit être intégré dans les clauses techniques particulières par un cahier indépendant des autres disciplines et signé/scellé par un ingénieur.

Ce devis doit référer au présent document, au niveau des clauses techniques, et sert à le modifier, le corriger et/ou le compléter au besoin. Le devis doit également être un complément aux *Tomes I à VIII* de la collection Normes – Ouvrages routiers du *MTMDET*.

L'Adjudicataire doit utiliser le « Devis type pour travaux d'éclairage de rue », dernière version de la Ville, comme base pour la rédaction de son devis. Ce devis type contient certaines exigences générales sur les matériaux et l'exécution des travaux pour la construction d'un système d'éclairage de rue selon les standards de la Ville. Par contre, l'Adjudicataire doit valider, réviser, modifier et compléter le devis type au besoin, afin de s'assurer que l'ensemble du devis est applicable au projet et tient compte de toutes les particularités du projet. En signant/scellant le devis, l'Adjudicataire assume l'entière responsabilité du contenu par rapport au projet, incluant les articles du devis type.

Ce devis type contient également les descriptions des items standards du bordereau pour un projet d'éclairage de rue complet. L'Adjudicataire ne doit pas scinder ou regrouper des articles du devis type et/ou du bordereau. Il doit toutefois supprimer les articles ou parties d'article non applicables, et ajouter des articles au besoin, dans le cas de travaux particuliers au projet qui ne sont pas couverts par les modes de paiement standards.

5.10 BORDEREAU

L'Adjudicataire doit utiliser le « Bordereau type pour travaux d'éclairage de rue », dernière version de la Ville, comme base pour dresser son estimation et le bordereau de soumission.

En plus de compléter les quantités et les prix unitaires estimés, l'Adjudicataire doit ajouter et/ou supprimer

des articles au besoin, ainsi que compléter certains articles, notamment les caractéristiques entre crochets, en fonction des particularités du projet. L'Adjudicataire doit s'assurer que les items du bordereau correspondent aux modes de paiement du devis d'éclairage et que tous les travaux d'éclairage requis sont couverts par ces items.

5.11 IMPLANTATION- GÉNÉRALITÉS

Dans les secteurs résidentiels, les lampadaires doivent, autant que possible, être installés sur les lignes de lot. Les lampadaires doivent idéalement être implantés du côté du trottoir, dans les cas où il y a un seul trottoir, ou du côté opposé aux bornes fontaines, dans les cas où il y a *2* trottoirs.

Le centre de la base de béton des lampadaires doit être implanté à *2,4 m* derrière le bord pavage (jonction entre le pavage et la bordure ou le trottoir) et/ou à *0,6 m* derrière le trottoir. S'il est impossible de respecter ce dégagement, notamment à cause de l'emprise de la Ville disponible, l'Adjudicataire doit convenir de la localisation latérale avec le Donneur d'ordre.

Aux intersections munis d'un système de feux de circulation, l'Adjudicataire doit optimiser l'utilisation de structures d'éclairage combinées avec les feux de circulation pour limiter la quantité de fûts à une même intersection.

L'Adjudicataire doit faire l'inventaire des coffrets d'alimentation et de contrôle existants à proximité de la zone des travaux et doit valider la possibilité d'alimenter les nouveaux lampadaires à partir d'un ou plusieurs de ces coffrets d'alimentation et de contrôle. S'il n'est pas possible d'utiliser les coffrets d'alimentation et de contrôle existants, l'Adjudicataire doit fournir au Donneur d'ordre les détails de la validation des circuits existants et prévoir l'implantation d'un nouveau coffret d'alimentation et de contrôle.

La localisation du coffret d'alimentation et de contrôle doit être déterminée de manière à optimiser les circuits et les prolongements futurs.

Pour chaque nouveau coffret d'alimentation et de contrôle, l'Adjudicataire doit effectuer une « demande de confirmation de point de raccordement et préliminaire de coûts » auprès d'Hydro-Québec pour valider la localisation proposée et transmettre les résultats au Donneur d'ordre.

La demande de confirmation de point de raccordement doit être faite par courriel à Hydro-Québec et doit inclure le numéro client de la Ville de Pointe-Claire : 100212219, ainsi que toutes les informations exigées par Hydro-Québec. Une copie de la demande de raccordement doit être transmise au chargé de projet de la Ville ainsi qu'au responsable électricité – Ingénierie et immeubles de la Ville à l'adresse suivante :

saeedeh.barghi-nia@pointe-claire.ca.

6 MATÉRIAUX ET STANDARDS

Cette section décrit les spécifications des matériaux d'éclairage public et doit être utilisée par les consultants et les entrepreneures. Tous les matériaux d'éclairage public doivent être approuvés par la *CSA* et être de premières qualités, neuf et conformes à toutes les lois, règlements, normes et codes concernant les installations électriques.

L'Adjudicataire doit s'assurer que les étiquettes *CSA*, les plaques indicatrices et les plaques signalétiques sont visibles et lisibles une fois les Matériaux installés.

6.1 BASE DE BÉTON

6.1.1 Matériaux

L'article 16.3.1 du *CCDG* est complété pour les bases de béton par ce qui suit :

L'Adjudicataire doit fournir des bases de béton préfabriquées. Les modèles de base de béton utilisés sont le type standard *pyramidal* selon le dessin normalisé CDCT-EL-11, sauf qu'il y a des limites d'utiliser les bases pyramidales et le modèle *ME-2* sera utilisé. Il doit se conformer les spécifications suivantes pour les bases de béton, sans s'y limiter :

- Le béton doit être conforme à la norme *CSA A23.1*, de type *V-P, 35 MPa* à *28* jours, agrégats maximums de *20 mm*, affaissement maximum de *100 mm* et *6%, ± 1%* d'air occlus;
- La base de béton préfabriquée doit provenir d'une usine certifiée selon les exigences de la norme *CSA A23.4* et celles de l'article *15.4.2.1.2* du *CCDG* avec certificat à l'appui (à fournir avec le dessin d'atelier signé-scellé par un ingénieur de l'*OIQ*);
- Prévoir un mécanisme de levage et de transport conforme au dernier paragraphe de l'article *15.4.3.1.3* du *CCDG*. Aucune base de béton ne peut être déplacé si la résistance en compression du béton est inférieure à *25 MPa*;
- Sceller les cavités du mécanisme de levage à l'aide de mortier ou d'un produit de scellage approuvé par la Ville après la mise en place de la base de béton sur le chantier.

6.1.2 Conception

Les dimensions de la base de béton, de l'armature, etc. doivent être déterminées par l'Adjudicataire. Un calcul de structure doit être réalisé par un ingénieur membre de l'*OIQ* afin de valider que la base peut supporter tous les éléments de structure qui y sont rattachés. Les calculs doivent être réalisés selon les codes et les normes en vigueur pour un tel ouvrage. Les données nécessaires sur les équipements

supportés sont fournies sur demande. L'Adjudicataire doit fournir un dessin d'atelier visé pour le projet, signé et scellé par un ingénieur membre de l'*OIQ*. Sur demande, l'Adjudicataire doit fournir les calculs effectués.

6.1.3 **Mise en œuvre**

Les nouvelles bases de béton doivent être terminés à *25 mm* au-dessus du niveau du sol fini tel qu'expliqué dans le dessin normalisé CDCT-EL-12.

Les coffrages employés doivent être très rigides et solidement fixés à la fondation. Ils doivent être propres et conformes aux spécifications du Cahier des charges techniques pour les trottoirs, bordures et caniveaux.

Système de levage

Avant d'effectuer le transport d'une base de béton préfabriquée au chantier, celle-ci doit avoir atteint au moins *70 %* de la résistance en compression exigée à CDCT*28 jours*.

Il est strictement interdit de transporter ou de lever la base de béton préfabriquée à l'aide des tiges d'ancrage.

Un système de levage doit être prévu. Les ancrages du système de levage doivent être positionnés selon le dessin de l'ingénieur et être galvanisés. Le plan du système de levage doit être signé et scellé par un ingénieur et fourni à la Ville pour approbation.

Tige d'ancrage

Contrairement à ce qui est indiqué à la norme *6201* du Ministère, les tiges d'ancrage des bases de béton ne sont pas exigées avec filets roulés.

Afin d'éviter tout problème lors de la mise en place de la structure, une attention particulière doit être portée lors de l'installation des tiges d'ancrages. Les limites de tolérance suivantes doivent être respectées :

- Verticalité des tiges d'ancrages: ± *2 mm* par rapport à la verticale de la projection des tiges d'ancrage;
- Cercle de boulonnage: ± *2 mm* par rapport aux cotés indiquées aux plans.

Les tiges d'ancrage, les rondelles et les écrous doivent être fournis par l'Adjudicataire et coordonnés avec le manufacturier des lampadaires. Le remplacement de la base de béton sera exigé lorsque les tiges d'ancrage ont été coupées ou dont la projection hors béton ou le cercle de boulonnage n'est pas conforme aux plans et aux exigences du manufacturier de lampadaire.

Exigence d'installation

L'Adjudicataire doit bouchonner hermétiquement les extrémités de tous les conduits à proximité du bétonnage. Les bouchons ne doivent être enlevés que lors du tirage des conducteurs. Il doit également

envelopper d'un ruban adhésif la partie filetée des boulons d'ancrage de manière que les filets ne soient pas endommagés. Après la coulée du béton, les filets, écrous et rondelles doivent être nettoyés et enduits de graisse de graphite. L'Adjudicataire est entièrement responsable des dommages causés par sa négligence à ce faire.

Immédiatement après l'installation de la base de béton, l'Adjudicataire doit installer un protecteur temporaire, selon le détail aux plans, afin de protéger les boulons d'ancrage, les conduits et/ou le câblage jusqu'à l'installation de lampadaire. L'Adjudicataire peut récupérer le protecteur après l'installation de lampadaire.

Si la base de béton est installée près d'une conduite de service public, un coussin de support de *300 mm* minimum doit être mis en place entre la base de béton et la conduite de service public.

En dehors des heures de travail, toutes les excavations dans la chaussée doivent être remblayées ou recouvertes de plaques d'acier bien fixées au sol. Pour les excavations hors chaussée ou pour les excavations plus de *600 mm* de profondeur, les clôtures rigides de chantier doivent être utilisées.

L'Adjudicataire doit niveler tout autour des bases de béton et refaire les terrassements afin d'avoir la même hauteur à partir du niveau fini (sol) dans tous les côtés de la base en béton.

Mesures à prendre pour la coulée de béton

Les détails de bétonnage sont prévus dans l'article *7-21* de présent document. L'Adjudicataire doit bouchonner hermétiquement les extrémités de tous les conduits à proximité du bétonnage. Les bouchons ne doivent être enlevés que lors du tirage des conducteurs. Il doit également envelopper d'un ruban adhésif la partie filetée des boulons d'ancrage de manière que les filets ne soient pas endommagés. Après la coulée du béton, les filets, écrous et rondelles doivent être nettoyés et enduits de graisse de graphite. L'Adjudicataire est entièrement responsable des dommages causés par sa négligence à ce faire.

6.2 BOÎTE DE TIRAGE

6.2.1 **Matériaux**

À l'article *16.8.6.1* du *CCDG* s'ajoute :

La boîte de tirage ou de jonction doit être en béton polymère de haute densité ou en polyéthylène haute densité avec couvercle en composite (*ANSI TIER 15* minimum) tel que montré dans le dessin normalisé CDCT-EL-14. La boîte de tirage doit être de marque *Synertech série Duo Mold*, ou de marque *Quazite série PC Polymer* ou de marque *Channel série Bulk/Shield*, ou un équivalent approuvé. En usine, l'Adjudicataire doit faire l'inscription *« Pointe-Claire – Éclairage »* sur le couvercle.

La boîte de tirage permet de faciliter le tirage des câbles électriques, à moins d'indication contraire aux plans, aucune épissure n'y est tolérée. L'Adjudicataire doit laisser une boucle de *4 m* des câbles dans chaque boîte de tirage.

Lorsque requise, l'épissure sur les conducteurs de continuité des masses doit être réalisée à l'aide d'une cosse à compression pour *MALT*, en cuivre à conductibilité élevée, pour utilisation en pleine terre, tel que la série *CTP22* ou *54875* de *Thomas & Betts* ou équivalent approuvé.

6.2.2 **Mise en œuvre**

À l'article *16.8.6.2* du *CCDG* s'ajoute :

Les travaux consistent à :

- Excaver pour installer la boîte de tirage ou de jonction;
- Fournir et installer le coussin de support en *MG-20 (300 mm)*;
- Fournir et installer les conduits de remontée;
- Fournir et installer la boîte de tirage;
- Faire la remise en état des lieux.

6.3 PUITS D'ACCÈS

Le puits d'accès est en béton préfabriqué, de *815 mm* x *815 mm*, base de *600 mm* de hauteur, tête avec ouverture circulaire de *760 mm*, tel que le modèle *PA 010906* de *Lécuyer* ou équivalent et selon le dessin normalisé CDCT-EL-15. Il comprend le couvercle en fonte ductile avec logo *« Pointe-Claire – Électricité »*, le cadre en fonte ductile, la tête, la dalle, la base, les étriers de support, le crochet de tirage au plancher, six (*6*) bouts en cloche pour conduits de *100 mm* sur trois (*3*) faces, un tuyau de drainage avec lit de pierre nette, une tige de *MALT* de *19 mm Ø* x *3000 mm* en cuivre avec raccord exothermique, ainsi que tous les autres accessoires ou composants nécessaires.

Le béton et l'armature doit rencontrer les normes *BNQ 2622-420*, *ASTM C 478, 857* et *890*. La surface portante est de *1,243 m²*.

Des bouchons étanches doivent être installés sur les conduits qui ne sont pas utilisés. L'Adjudicataire doit identifier les circuits dans le puits d'accès à l'aide de plaques d'identification fixées aux conducteurs. Les plaques sont fabriquées en thermoplastique laminé de *3 mm* d'épaisseur, de couleur blanche avec lettrage noir. La plaque d'identification doit indiquer le système (éclairage, feux de circulation, etc.), le numéro du coffret et le numéro de circuit. Dans le puits d'accès, rassembler tous les conducteurs d'un même circuit et y fixer une plaque d'identification à l'aide de deux (*2*) attaches en plastique de type *ty-rap* ou équivalent.

L'implantation, l'excavation et le remblayage, ainsi que la méthode d'exécution doivent satisfaire aux exigences concernant les éléments de fondation stipulées à l'article *16.3* du *CCDG*.

6.4 TRAVERSES DE RUE

6.4.1 Matériaux

L'article *16.8.4.1* du *CCDG* est complété par ce qui suit :

Les conduits traversant les rues sont insérés dans les gaines de protection. La traverse est de type *PVC DR-35*, de diamètre *150 mm* pour un (*1*) conduit, ou *200 mm* pour deux (*2*) ou trois (*3*) conduits, installée par excavation.

6.4.2 Mise en œuvre

L'Adjudicataire doit fournir la main-d'œuvre, la machinerie et les matériaux *PVC DR-35* pour un travail complet, matériau de coussin de support et de remblayage et d'asphaltage selon le dessin normalisé CDCT-EL-13. De plus, il doit prévoir les travaux de sciage d'asphalte, des trottoirs, de bordure et caniveaux.

Les traverses sont installées dans une tranchée avec un recouvrement typique de *900 mm*. Les traverses de rues doivent dépasser de *750 mm* du bord du pavage ou du trottoir/bordure, le cas échéant. Chacune des extrémités des traverses doivent être identifiées par un poteau de *2 po* X *4 po* qui est enfoncé d'une profondeur minimale de *750 mm* dans le sol et ayant une longueur hors sol de *1 m* minimum. Chaque extrémité des traverses doit être relevé et représenté sur les plans « finaux ». Une fois le relevé complété, l'Adjudicataire doit enlever les poteaux de bois et en disposer.

6.5 CONDUITS ÉLECTRIQUES

6.5.1 Matériaux

L'article *16.8.5.2* du *CCDG* est complété par ce qui suit :

Les conduits *PVC* utilisés pour le réseau d'éclairage sont du type pour enfouissement direct (*DB2*). Le conduit à les caractéristiques suivantes :

- Il est conforme à la norme *CSA C22.2, no 211*;
- Pour un conduit de diamètre nominal de *53 mm* (*2 po*), l'épaisseur nominale de la paroi est de *3,9 mm* et la longueur est de *3,0 m* ou de *6,0 m*;
- Il est installé selon les indications aux plans et devis.

Les conduits hors sol sont en aluminium rigide à bouts filetés. Les conduits, les raccords et accessoires pour conduits ainsi que les sangles d'attache pour conduits en surface doivent être de couleur gris béton.

Pour les conduits flexibles métalliques étanches, tous les raccords doivent être en acier galvanisé recouvert de *PVC*.

6.5.2 **Assurance de la qualité-contrôle de réception**

L'article *16.8.5.4* du *CCDG* est complété par l'exigence suivante :

L'ensemble de boules nécessaires à cette vérification est fourni par l'Adjudicataire.

6.5.3 **Exigences générales**

L'Adjudicataire doit fournir et faire passer un écouvillon dans tous les conduits pour les nettoyer et s'assurer de leur continuité avant d'y installer la corde de tirage en nylon. La grosseur des conduits est indiquée aux plans. La trajectoire des conduits en surface doit être parallèle ou perpendiculaire aux structures.

Des joints de dilatation et des boîtes de jonction/tirage doivent être installés sur le parcours des conduits en surface selon les indications aux plans. L'ouverture des joints de dilatation lors de l'installation doit être calculée selon les recommandations du manufacturier.

Les ancrages, brides d'attache et tous les autres accessoires nécessaires à l'installation du conduit en surface font partie intégrante du conduit. Les brides d'attache des conduits ne doivent pas être trop serrées de façon à permettre le libre mouvement du conduit. Les câbles doivent être suffisamment longs pour permettre de suivre le libre mouvement du conduit et celui des joints de dilatation.

Les conduits en surface doivent être retenus selon les indications aux plans.

Tous les raccords doivent être étanches. Les points bas dans la trajectoire des conduits doivent être drainés adéquatement, incluant les conduits hors-sol.

Tous les coudes, les rallonges, les raccords de conduits collés ainsi que les surfaces en contact doivent être nettoyés avec un apprêt recommandé par le manufacturier avant l'application de la colle à solvant, et ce, pour toutes les conditions d'installation.

6.5.4 **Mise en œuvre**

Les conduits sont installés dans une tranchée avec un recouvrement typique de *900 mm* selon le dessin normalisé CDCT-EL-13. Dans les îlots gazonnés, les conduits doivent être installés à *300 mm* de la bordure de manière à permettre la plantation d'arbres. L'installation des conduits doit se conformer aux exigences suivantes, sans s'y limiter :

- Installer les conduits, selon les indications aux dessins et conformément aux directives du fabricant;
- Enlever et remplacer les parties de conduits bouchées;
- Bien nettoyer l'intérieur des conduits avant de les installer;
- Pendant les travaux, obturer les extrémités des conduits à l'aide de capuchons pour empêcher la pénétration des matières étrangères;
- Tirer à travers chaque conduit un mandrin suivi d'un écouvillon à poils raides, afin d'enlever toute trace de sable, de terre ou de matière étrangère. Passer l'écouvillon dans chaque conduit immédiatement avant d'y tirer les câbles;
- Tous les coudes et raccords doivent être préformés en usine. Aucun pliage ou déformation et aucune décoloration ne sont acceptés sur les conduits;
- Tous les coudes, raccords et rallonges décentrées des conduits non métalliques doivent être collés. Les surfaces filetées et les surfaces en contact doivent être nettoyées avec un apprêt recommande par le fabricant avant l'application de la colle a solvant;
- Installer dans chaque conduit une corde de tirage en nylon de *7 mm* de diamètre d'une seule venue pour le tirage des câbles électriques, le traversant et le dépassant de *3 m* à chaque extrémité;
- Lorsque le réseau de canalisation est composé de conduits en acier galvanisé ou en alliage d'aluminium, l'installation d'un collet, muni d'un dispositif pour la continuité des masses et fabriqué du même matériau que le conduit, est requise à chaque extrémité.

6.5.5 **Corde de tirage dans les conduit**

Chaque conduit vide doit être doté d'une corde de tirage. Cette corde est installée entre les deux bases de lampadaire pour faciliter l'installation des câbles électriques.

6.5.6 **Conduit à raccorder**

L'Adjudicataire doit localiser la position du conduit existant, creuser et intercepter le conduit. Ensuite, il doit enlever les câbles aux lampadaires des deux (*2*) côtés. Il doit dégager le conduit et le couper avec une scie appropriée de façon droite et propre. Il doit nettoyer la partie du conduit à conserver et la raccorder au nouveau conduit. Au besoin, il doit fournir des réducteurs de diamètre en *PVC* pour réaliser un raccord solide et étanche.

6.5.7 **Raccordement de conduits et travaux connexes**

Les raccordements des nouveaux conduits à des conduits existants, les raccordements temporaires, les câbles existants à désaffecter, les épissures, les travaux et les dispositions nécessaires pour l'ajout de

nouveaux câblages dans des conduits existants déjà occupés par du câblage (débranchement, enlèvement, nettoyage, mandrinage, tirage et rebranchement s'il y a lieu) et les travaux connexes font partie du contrat.

En ce qui a trait au raccordement des conduits à des conduits existants, les travaux consistent, mais sans s'y limiter, à :

- Déterminer la position exacte du conduit à intercepter;
- Enlever les câbles électriques à l'intérieur du conduit;
- Excaver pour dégager le conduit;
- Couper le conduit avec l'outil approprié de façon à donner une coupe droite et sans bavure;
- Nettoyer et mandriner la section de conduit à réutiliser;
- Effectuer le raccordement au nouveau conduit à l'aide d'un adaptateur approprié;
- Protéger les filets dans le cas d'un raccordement à un conduit en métal;
- Installer de nouveaux câbles électriques dans le conduit.

6.5.8 **Sortie supplémentaire**

Chaque sortie supplémentaire prévue aux plans consiste en un conduit vide dans la base de béton dépassant la face extérieure de la base de *1 m* et se terminant avec un capuchon collé à son extrémité.

Chaque conduit vide doit être doté d'une corde de tirage. Cette corde est installée entre les deux bases de lampadaire pour faciliter l'installation des câbles électriques.

6.6 LAMPADAIRES D'ÉCLAIRAGE

L'article *16.4.1* du *CCDG* est complété par ce qui suit :

Le présent article s'applique à la fourniture et l'installation des nouvelles structures d'éclairage et d'alimentation électrique, ainsi qu'à l'installation ou la réinstallation des structures d'éclairage et d'alimentation électrique fournies par la Ville ou existantes récupérées des travaux de démolition.

6.6.1 **Matériaux**

L'article *16.4.1.2* du *CCDG* est complété par ce qui suit :

La structure d'éclairage doit être choisie parmi la liste des produits qualifiés par la Ville, ou un équivalent approuvé. Le lampadaire comprend le fût, la potence, le luminaire, le porte-fusible, et le fusible, les câbles et autres accessoires requis. Le cache base, lorsque requis, fait partie intégrante du fût.

Les lampadaires ne doivent pas à aucun moment servir d'éclairage temporaire.

Le fini du lampadaire est conforme à la norme *AAMA 2603*. Application de peinture polyester thermodurcissable (*4 mils/100 microns*) avec une tolérance de ± *1 mils/24 microns*. Les résines thermodurcissables offrent une résistance à la décoloration selon la norme *ASTM-D2244*, à la rétention du lustre selon la norme *ASTM-D523*, et est imperméable à l'humidité selon la norme *ASTM-D2247*. Le traitement de surface permet d'atteindre un minimum de *2000 heures* pour la résistance aux brouillards salins et les essais sont effectués selon la norme *ASTM-B117*.

Tous les boulons, écrous, rondelles ou autres pièces nécessaires à l'assemblage des lampadaires doivent être en acier inoxydable, alliage *#304* de la spécification *ASTM-A276*. Tous les boulons, rondelles, rondelles de blocage, écrous sont galvanisés à chaud par immersion, d'après la spécification *ASTM-A153*.

La description du lampadaire d'éclairage correspond aux tableaux descriptifs montrés aux plans. La hauteur des lampadaires et la longueur des potences sont indiquées aux plans. Le fût d'un lampadaire d'éclairage comprend toutes les plaques d'identification requises selon les indications aux plans.

L'Adjudicataire doit installer des lampadaires de type *Davier* en aluminium munis d'une potence et des luminaires au *DEL*. Les lampadaires devront être fabriqués à partir de *tubes d'alliage d'aluminium AA-6063-T6* exempts de toute soudure longitudinale et profilés par repoussage. Le lampadaire choisi sera de type *Poteau rond conique + Potence davier aluminium* de *Génilux* ou *Pole-Lite* ou équivalent. La hauteur des lampadaires et la longueur des potences pour l'éclairage sont déterminés dans les plans.

Les charges et les dimensions structurales doivent être conformes à l'édition la plus à jour du code national de construction du Canada.

6.6.2 **Conformité de l'ouvrage**

L'article *16.4.2* du *CCDG* est complété par ce qui suit :

Tous les dessins d'atelier des structures d'éclairage doivent être signés et scellés par un ingénieur membre de l'*OIQ*. L'engagement de l'ingénieur est à la charge et aux frais de l'Adjudicataire.

Les surcharges de vent pour les calculs des structures d'éclairage sont déterminées par la zone *1*, comme spécifiée aux normes du Ministère, tandis que la surcharge de verglas est de *31 mm*.

6.6.3 **Unité combinée pour les feux de circulation et l'éclairage**

En plus des exigences des normes du Ministère, la charge minimale à respecter dans le calcul des fûts utilisés conjointement pour les feux de circulation et l'éclairage.

6.6.4 **Mise en œuvre**

À l'article *16.4.5* du *CCDG* s'ajoute :

La base de béton doit être complètement remblayé avec le tumulus mis en place autour de celle avant d'installer les structures d'éclairage ou d'alimentation électrique sur les bases.

L'Adjudicataire doit fournir la quincaillerie d'installation recommandée par le manufacturier pour l'installation des fûts, les potences, et les luminaires, etc. selon les dessins normalisés CDCT-EL-08 et CDCT-EL-09. L'Adjudicataire doit vérifier la compatibilité des cercles de boulonnage des bases de béton et des fûts ainsi que la longueur des fûts afin d'obtenir une hauteur de montage recommandée par la Ville.

L'Adjudicataire doit respecter la séquence suivante pour l'installation des lampadaires, sans s'y limiter :

- Nettoyer les tiges d'ancrage des bases de béton avec un jet d'eau haute pression;
- Inspecter les éléments d'ancrage et la base de béton;
- S'il y a lieu, installer le dispositif de rupture;
- Assembler au sol les composantes des structures, selon les recommandations du fabricant;
- Assembler l'unité d'éclairage ou l'alimentation électrique à la structure selon les recommandations du fabricant;
- Poser les câbles électriques et les accessoires;
- Installer les dispositifs antivols des câbles;
- Installer un joint de néoprène de *3 mm* d'épaisseur entre la semelle du fût et la base de béton;
- Monter la structure, utiliser la méthode de levage recommandée par le fabricant et installer le lampadaire;
- Prévoir l'ajustement de la verticalité du fût au moyen d'écrous de nivellement, ou de cales annulaires ou carrées, tel qu'indiqué aux plans;
- Installer et raccorder le luminaire. Chaque luminaire doit être ajusté pour l'angle formé entre le tenon et le luminaire, soit nul, sauf indication contraire aux plans;
- Raccorder le lampadaire au circuit;
- Installer les plaques d'identification à *45°* dans le sens de la circulation;
- Installer les cache-boulon selon l'exigence du manufacterier;
- Obturer l'extrémité du lampadaire à son sommet si aucun accessoire (potence, luminaire, etc.) ne ferme cette ouverture pour assurer l'étanchéité à l'intérieur du lampadaire, temporairement ou de façon permanente, selon le cas par un épi de tête, un capuchon ou tout autre mode d'obturation approuvé par la Ville, immédiatement au moment de l'installation.

La porte de service doit être du côté opposé au sens de la circulation et celle-ci permettra l'accès aux raccordements électriques. Un plot de *MALT* à l'intérieur du fût permettra de relier le lampadaire au couvercle à l'aide d'un câble de continuité de *MALT*.

Pour le raccordement, référer au détail de l'épissure réalisé à l'aide d'un connecteur à compression tel que montré sur le plan. Les épissures doivent être faites lorsque les lampadaires sont en place de façon laisser une longueur suffisante pour la vérification des joints. Aucune épissure ne sera tolérée, sauf dans le bas des fûts et dans les boîtes de tirage lorsqu'il y a dérivation.

6.6.5 **Potence**

La potence est de type simple ou double selon les besoins. Les potences devront être fabriquées à partir d'un tube en alliage d'aluminium *AA-6063-T6* sans soudure longitudinale et profilé par repoussage. Sa forme est d'abord cylindrique puis tronconique. Ces potences sont cintrées suivant une courbe large rayon, tel que montré aux plans. Les tubes ont une épaisseur nominale minimale de *0.188 po*.

Voici la séquence suivante pour l'installation des potences sur le poteau de bois selon le dessin normalisé CDCT-EL-10, sans s'y limiter:

- La potence est de type *Elliptique* en alliage d'aluminium *AA-6063-T6* de *Génilux* ou équivalent;
- Fixer la potence sur le fût avec la quincaillerie de fixation avec une colle frein « locktight »;
- Installer la potence sur poteau de bois dans l'axe transversale;
- Percer le fût, ajouter un passe-fil et faire un traitement anticorrosion selon les directives du manufacturier lorsque nécessaire;
- Assembler la potence et le luminaire, installer les conducteurs dans le luminaire et laisser une longueur suffisante pour le raccordement au réseau d'Hydro-Québec;
- Installer le fusible et porte-fusible;
- Faire la continuité des masses.

6.6.6 **Caissons de sécurité**

Le caisson sera installé sur la base de béton du lampadaire ayant le coffret de branchement ou de contrôle selon les dessin normalisés CDCT-EL-16 et CDCT-EL-17. Voici les caractéristiques des caissons :

- Porte d'accès avec cadre de renfort soudé et couvercle boulonné et vis captive pour le raccordement de *MALT*;
- Quatre boulons d'ancrage en acier galvanisé, avec cales, écrous, rondelles et capuchons;
- Borne de mise à la terre;
- Compatibles avec les fûts sans accessoires additionnels.

6.6.7 Prise de courant intégrés dans les lampadaires

Sur la demande de la Ville, l'Adjudicataire devra prévoir une ouverture fait en usine sur les fûts pour la prise de courant selon les dessins normalisés CDCT-EL-08 et CDCT-EL-09. Les prises de courant seront Installé sur les lampadaires montrés au plan et selon la demande de la Ville. Normalement, il y a un déboucheur de *50mm x 100mm* minimum, avec plaque de couvercle vissé, pour prise de courant duplex, installée à *5000 mm* du fût.

Les prises de courant duplex ont de type *CSA 5-15 R, DDFT, 125 V, 15/20 A*, de série *DECORA*, alvéole de mise à la terre en *U*, conformes à la norme *CSA C22.2, no 42*, présentant les caractéristiques suivantes :

- Boîtier moulé à base de résines d'urée;
- Pour raccordement latéral ou arrière de fils de grosseur de *12 AWG* à *10 AWG*;
- Maillons à sectionner pour conversion en prises séparées;
- Pour l'ensemble de l'installation, les prises doivent provenir d'un seul et même fabricant;
- Munir les prises de courant d'une plaque-couvercle moulé, à l'épreuve des intempéries, type « In Use - En cours d'utilisation extérieur à usage continu », montage vertical à fermeture automatique;
- L'ensemble doit être de couleur gris;
- Les prises de courant intégrées dans les fûts d'éclairage doivent être installées dans des boîtiers en aluminium, complet avec des garnitures d'étanchéité.

Pour l'installation des prises de courant :

- Installer les prises de courant sur les lampadaires montrés au plan;
- Installer les câbles de remontée dans le fût, un porte-fusible simple et un fusible de calibre indiqué;
- Raccorder au circuit de distribution selon le plan.

6.7 DISPOSITIF ANTIVOL

Les lampadaires doivent être munis d'un dispositif antivol de la filerie selon le dessin normalisé CDCT-EL-19. Les travaux consistent à installer un dispositif antivol de type « barrière de métal » dans le lampadaire. L'Adjudicataire doit fournir pour chaque lampadaire ou chaque deux lampadaires un dispositif mécanique pour bloquer les câbles dans les fûts afin d'empêcher le vol ainsi que la plaque d'avertissement.

Le dispositif doit être permettre l'accès aux porte-fusibles et aux épissures sur les câbles d'alimentation, mais doit empêcher tout tirage des câbles. Le dispositif doit être conçu pour être fixé sous la semelle du lampadaire par les boulons d'ancrage et de manière à ne pas entraver le rôle du caisson de sécurité lors d'une collision avec un véhicule et doit protéger les câbles contre le vol dans le caisson. Les câbles doivent être bloqués par un étau sans endommager la gaine et cet étau ne doit pas être accessible à partir de la

porte d'accès ou du dessous du fût.

Le dispositif antivol est fabriqué en acier galvanisé à chaud ou en aluminium, selon le détail aux plans, tel que le modèle *AVF-8* de *Génilux*, *Copper Stopper II* de *Valmont*, *WireSentry (WS)* de *TCT*, ou équivalent approuvé.

Le dispositif antivol est installé selon les recommandations du manufacturier. À moins d'indication contraire aux plans, tous les lampadaires sont munis d'un dispositif antivol. Les dimensions du dispositif doivent être coordonnées par l'Adjudicataire avec les dimensions des fûts, les particularités des montages et les dimensions des câbles.

6.8 CÂBLES ÉLECTRIQUES

6.8.1 **Matériaux**

L'article *16.8.7.1* du *CCDG* est complété de la façon suivante :

Sauf indication contraire sur les plans, tous les câbles mono-conducteurs sont de type *RWU90 1000V -40°C XLPE*. Ils sont fabriqués de conducteurs en cuivre, à *100%* de conductivité, toronnés et isolés pour une tension nominale de *1000 V* à moins d'indications contraires. Chaque câble devra porter, à intervalles réguliers, des indications de calibre, du genre d'isolant et le nom du manufacturier.

La couleur des conducteurs doit respecter le code suivant (*120/240 V*), sans s'y limiter:

- Les câbles d'alimentation du système d'éclairage au coffret d'éclairage doivent être en cuivre *RWU-90 XLPE, 3-1/C # 2 AWG*. Les couleurs doivent être noir (*L1*), rouge (*L2*) et blanc (Neutre) et doivent être la propriété d'Hydro-Québec.
- Les câbles de distribution allant du coffret d'alimentation au fût doivent être en cuivre *RWU-90 XLPE, 3-1/C # 4 AWG ou 6 AWG (selon les plans)* avec le fil de mise à la terre (*MALT*) *1-1/C # 6 AWG* en cuivre vert. Les couleurs des câbles doivent être noir (*L1*), rouge (*L2*), blanc (Neutre) et vert (*MALT*).
- Les câbles pour la prise de courant doivent être en cuivre *RWU-90 XLPE, 3-1/C #6 AWG* avec le fil de *MALT 1-1/C # 6 AWG* en cuivre. Les couleurs des câbles doivent être noir/rouge (*L*), blanc (Neutre) et vert (*MALT*).
- Les câbles d'éclairage de rue allant du fût jusqu'au luminaire doivent être en cuivre *RWU-90 XLPE, 2-1/C #12 AWG* avec le fil de *MALT 1-1/C # 12 AWG* en cuivre. Les couleurs des câbles doivent être noir/rouge (*L*), blanc (Neutre) et vert (*MALT*).
- Les câbles pour la prise de courant sur les fûts doivent être en cuivre *RWU-90 XLPE, 3-1/C #12 AWG* avec le fil de *MALT 1-1/C # 12 AWG* en cuivre. Les couleurs des câbles doivent être noir/rouge (*L*), blanc (Neutre) et vert (*MALT*).

- Les câbles d'éclairage de rue allant du poteau bois jusqu'au luminaire doivent être en cuivre *RWU-90 XLPE-SR*, résistant aux rayons *UV*, *2-1/C #12 AWG* avec le fil de *MALT 1-1/C # 12 AWG* en cuivre. Les couleurs des câbles doivent être noir, blanc (Neutre) et vert (*MALT*).

L'installation de conducteur par tirage doit être réalisée en utilisant un lubrifiant qui en séchant laisse une poudre sèche.

6.8.2 Câble de branchement – Alimentation aérien ou souterrain

Lorsqu'exigé par Hydro-Québec suite à la demande d'alimentation, l'Adjudicataire doit fournir *30 m* de câble de branchement aérien pour le raccordement au réseau de distribution. Le câble de branchement aérien est du type en cuivre toronnés, calibre minimal *4 AWG*, isolant en polyéthylène thermodurcissable, réticulé, *1000 V*, *RWU90 XLPE-SR*, résistant aux rayons *UV* avec les couleurs rouge, noir et blanc.

Le câble de branchement aérien doit être épissé avec les conducteurs sortant de la tête de branchement à l'aide de connecteurs à compression avec isolateur *600 V, 90°C*, en thermoplastique. Le câble doit être roulé et attaché temporairement dans le haut du fût ou du poteau de bois comportant la tête de branchement. L'installation doit être conforme aux exigences d'Hydro-Québec.

La quantité de câbles aériens prévue au bordereau n'est qu'une provision pour les cas ou Hydro-Québec exigerait la fourniture de ce câble. Or, la quantité payée sera la quantité réelle des travaux exécutés. Aucun frais de dédommagement ne sera accordé à l'Adjudicataire pour la non-exécution de la quantité prévue au bordereau.

Lorsque l'alimentation souterrain est requis, le câble de branchement souterrain est du type en cuivre toronnés, calibre minimal *4 AWG*, isolant en polyéthylène thermodurcissable, réticulé, *1000 V, RWU90 XLPE*, avec les couleurs rouge, noir et blanc et câble de *MALT* vert avec une rayure jaune.

6.8.3 Épissures des conducteurs de distribution

Toutes les épissures doivent être faites uniformément à l'aide d'un connecteur à compression, telle que montrées sur le dessin normalisé CDCT-EL-18. Les épissures doivent être faites lorsque les lampadaires sont en place de façon à laisser une longueur de câble suffisante pour la vérification des joints. Aucune épissure ne sera tolérée, sauf dans le bas des fûts et dans les boîtes de tirage lorsqu'il y a dérivation.

Les épissures sur les câbles de distribution sont réalisées au niveau de la porte d'accès du lampadaire à l'aide de cosses à compression recouvertes d'une membrane isolante autocollante et de ruban électrique. Dans le cas d'un lampadaire double, d'autres épissures sont réalisés au niveau de la porte d'accès en aval du porte-fusibles de manière à avoir deux paires de câbles de remontée. Les câbles de remontée sont raccordés directement sur un bloc de connexion dans le luminaire. Aucune épissure dans le haut du fût n'est acceptée.

6.8.4 **Mise en œuvre**

L'article *16.8.7.2* du *CCDG* est modifié de la façon suivante :

Aucune épissure n'est tolérée sauf aux endroits indiqués aux plans et devis. Les câbles de remontée sont raccordés directement sur un bloc de connexion dans le luminaire. Aucune épissure dans le haut du fût n'est acceptée. Aucune épissure n'est permise entre deux structures, boîtes de tirage, puits d'accès, ainsi qu'à l'intérieur d'un puits d'accès et/ou une boîte de tirage.

À l'intérieur du lampadaire, tous les câbles de continuité des masses du circuit d'éclairage sont reliés à la borne de *MALT* du fût à l'aide de cosses à compression à un trou.

Voici les procédures pour l'installation des câbles, sans s'y limiter:

Connecteurs pour les câbles :

- Dénuder soigneusement l'extrémité des conducteurs et des câbles;
- Installer les bagues et/ou cosses à compression du calibre approprié aux câbles et les serrer 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, no 65*. Mettre en place le capuchon isolant;
- Poser les connecteurs pour appareils d'éclairage et les serrer conformément à la norme *CSA-C22.2, no 65*;
- Insérer les câbles dans le lampadaire de façon que l'extrémité du capuchon isolant soit vers le haut et que les câbles forment une boucle d'égouttement.

Installation des câbles- Généralités :

- Réaliser les terminaisons des câbles;
- Aucune épissure n'est permise entre deux structures, boîtes de tirage, puits d'accès, etc.;
- Aucune épissure n'est permise à l'intérieur d'un puits d'accès et/ou boîte de tirage;
- Attacher ou clipper les câbles des artères d'alimentation aux panneaux d'alimentation et de contrôle, aux boîtes de tirage et aux terminaisons;
- N'utiliser que des circuits bifilaires pour les dérivations vers les prises. Les circuits à neutre commun sont interdits.

Installation des câbles dans les puits d'accès :

- Autant que possible, grouper, supporter et attacher les câbles sur des étriers dans les puits d'accès;
- Il est interdit de marcher ou grimper sur les câbles ou de s'en servir comme support à échafaudage.

- Les câbles ne doivent pas toucher aux murs ni aux cornières, ni aux autres câbles.

Installation des câbles dans les conduits :

- Poser les câbles dans les conduits, selon les indications,
- Il est interdit de tirer des câbles épissés dans les conduits;
- Il est interdit de tirer des câbles lorsque la température ambiante est moins de *-12°C*;
- Poser simultanément tous les câbles passant dans la même canalisation;
- Pour réduire la tension de tirage, utiliser des lubrifiants approuvés par la *CSA* et compatibles avec l'enveloppe extérieure du câble;
- Avant de tirer les câbles dans les conduits, et jusqu'à ce qu'ils soient raccordés de façon définitive, isoler les câbles au moyen d'un ruban de scellement hydrofuge;
- Laisser dépasser un minimum de *0,5 m* de câble libre à l'extérieur de la porte du fût ou du caisson pour les connexions;
- Présence de câblage existant dans un conduit :
    - Faire un test diélectrique sur le câble existant avant et après les travaux;
    - Retirer le câblage existant avec soin;
    - Nettoyer le conduit;
    - Réinstaller le câblage existant en même temps que les nouveaux câbles.

Installation des câbles aériens :

- Installer les isolateurs avec sangles en acier inoxydable sur les fûts existants à être utilisés;
- Installer les câbles aériens type *NS75-FT1* avec câble porteur. Le câble porteur doit être utilisé pour la continuité de masse des lampadaires et relié au réseau de *MALT* existant;
- Laisser une boucle de *5 m* à chaque lampadaire si le lampadaire est sur plaque et cloche;
- Lorsque les câbles entrent dans le fût pour être raccordés aux conducteurs d'alimentation :
    - Installer la tête de branchement selon le dessin;
    - Après le perçage, du fût appliquer un traitement anticorrosion selon les directives du manufacturier;
    - Utiliser des câbles mono-conducteurs *RWU-90 XLPE, SR* (pour exposition directe au soleil) identifiés selon la phase (noir, rouge, blanc et vert) ou au moyen d'un tube thermo rétractable de couleur appropriée. Le câble doit dépasser d'au moins *0,5 m* la porte d'accès.
    - Poser un porte-fusible double à l'intérieur du fût au niveau de la porte d'accès;

- Installer des fusibles compatibles au calibre des câbles à protéger et selon le Code électrique;
- Installer les porte-fusibles et les fusibles du calibre indiqué pour protéger les câbles de dérivation des luminaires sur les poteaux de bois ou fût.

- À la fin des travaux dans le cas d'une installation temporaire :
  - Enlever les câbles, les isolateurs ainsi que les autres matériels;
  - Refaire le traitement anticorrosion sur le trou d'entrée des câbles et le boucher au moyen d'un bouchon fileté en acier galvanisé de *38 mm ø* de la même couleur du fût;
  - Les dommages causés sur les lampadaires lors des installations temporaires devront être réparés par l'Adjudicataire à ses frais.

6.8.5 Raccordement et joints des conducteurs

Pour les raccordements des conducteurs entre eux et aux appareils, se référer aux détails aux plans et selon les recommandations du fournisseur des produits. Aucun joint n'est toléré sur des fils dans les conduits.

Dans les boîtes de sorties des lampadaires, laisser au moins *1 m* de fil. Toute la filerie électrique à l'intérieur des panneaux et autres doit être proprement formée et liée à l'aide d'attaches en plastique ou en nylon approuvées par la Ville.

6.9 FUSIBLES ET PORTES-FUSIBLES

Les fusibles et les porte-fusibles sont en conformité avec la norme *CSA C22.2,* no *106* et selon le dessin normalisé CDCT-EL-04. Le fusible est un dispositif de protection contre les surintensités. Pour les circuits d'éclairage et les prises de courant, utilisez des fusibles de *15 A* avec le type à haut pouvoir de coupure « *H.P.C. »* dits aussi de type « *H.R.C.* » pour (High Rupting Capacity).

Pour les luminaires *DEL* sur fûts :

Chaque luminaire sur les fûts est protégé par un système de porte-fusibles double étanche, avec les fusibles *H.R.C.* de *15 A*. Ces fusibles doivent s'installer dans les réceptacles de caoutchouc selon le détail aux plans. Les fusibles doivent s'installer sur les câbles de remontée *RWU90 # 12 AWG* reliant les câbles souterrains aux luminaires.

Pour les luminaires *DEL* sur poteau de bois :

Chaque luminaire sur les poteaux de bois est protégé par un système de porte-fusibles simple étanche, avec le fusible *H.R.C.* de *15 A*. Ces fusibles doivent s'installer dans les réceptacles de caoutchouc selon le détail aux plans. Les fusibles doivent s'installer sur les câbles *RWU90 # 12 AWG* reliant les câbles aux luminaires.

Pour les prises de courant sur fûts :

Chaque prise de courant sur les fûts est protégée par un système de porte-fusibles simple étanche, avec le fusible *H.R.C.* de *15 A*. Ces fusibles doivent s'installer dans les réceptacles de caoutchouc. Les fusibles doivent s'installer sur les câbles *RWU90 # 12 AWG*.

6.10 PRISES DE TERRE ET MISE À LA TERRE

6.10.1 **Mise à la terre (MALT)**

Équipement de *MALT* conforme à la norme *CSA C22.2, no 41*. Toutes les boîtes, tous les points d'alimentation et supports, les fûts, les caissons ainsi que toutes les parties métalliques, ne portant pas de courant, doivent être mis à la terre de façon sûre et permanente, au moyen d'un raccord sans soudure, à des tiges de *MALT* ou au fil de *MALT*. La mise à la terre du coffret de contrôle doit être faite de tiges conformément à l'article *10-700* du Code électrique, reliées au bornier de neutre du compartiment de branchement par un conducteur en cuivre nu, de calibre *6 AWG*, avec raccords exothermiques (aucun raccordement de continuité des masses par les pièces métalliques du coffret n'est accepté).

L'Adjudicataire doit raccorder la borne de *MALT* à l'intérieur de chaque unité de lampadaire selon le détail aux plans. À l'intérieur du lampadaire, tous les câbles de continuité des masses du circuit d'éclairage sont reliés à la borne de *MALT* du fût à l'aide de cosses à compression à un trou. La continuité électrique est obtenue à l'aide de conducteurs de cuivre vert qui parcourent tout le réseau souterrain de ce mandat sans joint et sans interruption.

6.10.2 **Prise de terre**

L'Adjudicataire devra installer dans le sol, aux endroits indiqués aux plans et selon les dessins normalisés CDCT-EL-05 et CDCT-EL-06, deux tiges de *MALT* en acier à revêtement de cuivre de *3 m* de longueur et de calibre *19 mm* de diamètre. Ces tiges devront être installées à *3 m* de distance. Chaque tige doit être reliée à la barre de mise à la terre principale par un fil de cuivre de calibre minimal déterminé selon les exigences du code d'électricité.

Plaque pour mise à la terre a une surface extérieure de *0,2 m^2* minimum. Plusieurs plaques peuvent être utilisées afin d'atteindre la surface requise si nécessaire. L'Adjudicataire doit Installer la plaque sous la base qui portant le lampadaire avec coffret. Dans ce cas, la plaque doit être recouverte de minimum *300 mm* de la terre.

La boîte d'accès pour tige de *MALT* est en polyéthylène haute densité et avec le modèle d'*Erico* type *T416B* et boulon de blocage en acier inoxydable, complet avec couvercle et doit être prévue sur la première tige de *MALT*. Le conducteur de *MALT* est de cuivre nu de calibre *6 AWG* minimum. Le conducteur de *MALT* doit

transiter par la base de béton et aucune partie de celui-ci ne doit être visible.

Toutes les connexions pour les soudures seront du type aluminothermique similaire au procédé *Cadweld, Burndy* ou un équivalent approuvé.

6.10.3 **Neutres séparés**

Tous les circuits doivent posséder un neutre séparé partant de la prise ou de la charge à alimenter jusqu'au panneau électrique.

Tous les circuits isolés (avec *MALT* isolé) doivent comprendre les fils de pouvoir (conducteur noir, rouge), un neutre séparé (conducteur blanc) et un conducteur de mise à la terre isolé (conducteur vert de la charge jusqu'au panneau électrique).

6.11 SYSTÈME D'ÉCLAIRAGE

L'article *16.7.1* du *CCDG* est complété par ce qui suit :

Le présent article s'applique à la fourniture et l'installation des nouveaux luminaires, ainsi qu'à l'installation ou la réinstallation des luminaires fournis par la Ville ou existants récupérés des travaux de démolition.

6.11.1 **Luminaire**

À l'article *16.7.2.1.1* du *CCDG* s'ajoute :

La description du luminaire correspond aux tableaux descriptifs montrés aux plans. Les luminaires fournis par l'Adjudicataire doivent se conformer aux exigences du CDCT – Exigences techniques minimales de la Ville de pointe-Claire pour les luminaires *DEL*.

Les luminaires doivent également avoir les options suivantes, sans s'y limiter :

- Luminaire avec module *DEL* blanc haute performance, *3000 K* ou *4000 K* selon l'application, classifié *IP66, IRC 75* minimum, certifié *CSA* et *DLC*;
- Système optique formé de lentilles réfractrices haute performance, classé *IP66*;
- Régulateur universel *120-277 V*, facteur de puissance de *90%* minimum, distorsion harmonique de *20%* maximum;
- Dispositif de protection contre les surtensions *10kV/10kA*, avec protecteur de parasurtenseur intégré;
- Gradation *0-10 V* et réceptacle *7 pins* c/a coupe-circuit pour le contrôle intelligent à distance futur,
- Plaquette à borne de connexion, à *3* sections distinctes, isolée à *600 V*, pour conducteurs de calibre

12 à *10 AWG*, solidement fixée au boîtier du luminaire, et facilement accessible pour le raccordement des câbles de remontées;

- Accès sans outils, résistance aux vibrations *3G*;
- Durée de vie *L70* de *100k* heures minimum;
- Fini poudre de polyester thermodurcissable;
- Autocollant indiquant le type de source et la puissance du luminaire, apposé sur le boîtier du luminaire et visible à partir du sol. La puissance indiquée doit correspondre à la puissance réelle du luminaire tel que la charge déclarée à Hydro-Québec;
- Garantie de *10 ans* sur les pièces et la main d'œuvre pour les engins *DEL*, le bloc d'alimentation (driver) et le fini du boîtier. Le fabricant doit apposer un autocollant à l'intérieur du luminaire sur lequel est inscrit la date de livraison et la durée de la garantie;
- Certifié contre les interférences et en porter l'étiquette *CAN ICES 005 / NMB 005*.

Si l'entrepreneur entend proposer un ou des luminaires autres que ceux prescrits par le concepteur, il doit :

- Fournir une étude photométrique signée par un ingénieur en respectant les exigences énumérées à l'article *5-5* de présent document;
- La puissance du luminaire proposé ne doit pas excéder de plus de *10%* de la puissance du luminaire prescrit;
- Utiliser les mêmes emplacements des lampadaires que ceux montrés aux plans;
- Apporter, à ses frais, les modifications directes et indirectes aux plans, aux travaux, aux accessoires, aux méthodes d'installation, etc. nécessaires à l'utilisation de cet équivalent.

6.11.2 **Mise en œuvre**

À l'article *16.7.4* du *CCDG* s'ajoute :

- Les luminaires seront en conformité avec les normes *CSA* applicables et doivent être approuvés par les organismes accrédités par la *RBQ*. Ils seront tel qu'indiqué aux plans et devis;
- Fournir, installer et raccorder le luminaire. Chaque luminaire doit être ajusté pour que l'angle formé entre le tenon et le luminaire soit nul. L'inclinaison des luminaires (tilt) doit être de *0°*;
- Raccorder les câbles de remontées directement dans le luminaire, sur le bornier prévu à cet effet. Aucune épissure n'est permise dans le haut du fût;
- Vérifier et ajuster, au besoin, le courant de sortie du régulateur et/ou le niveau de gradation du luminaire en fonction des exigences aux plans et des calculs photométriques;
- Vérifier et ajuster, au besoin, la douille de chaque luminaire selon la distribution photométrique

exigée;

- Fournir la lampe et graver la date d'installation sur le calendrier du culot;
- Installer la lampe une fois que la structure est érigée sur sa base de béton et que le luminaire est installé sur sa structure,
- Installer les Tags identification des luminaires (Service Tag) s'il y a sur les lampadaires ou sur la plaque de porte d'accès des lampadaires;
- À la fin des travaux, toutes les lentilles seront convenablement nettoyées et les appareils devront être libres de toute poussière;
- Pendant toute la durée des travaux ainsi que pour la période de garantie d'un an après l'acceptation des travaux, l'Adjudicataire devra remplacer, à ses frais, tous les appareils montrant une défectuosité.

Dans le cas d'un luminaire installé sur le poteau d'Hydro-Québec, les travaux consistent, mais sans s'y limiter, à :

- Fournir et installer les câbles à l'intérieur de la structure d'éclairage;
- Fournir et installer le porte-fusibles et les fusibles;
- Fournir et installer le conducteur de *MALT* sur la structure d'éclairage;
- Fournir, installer et raccorder le luminaire sur la potence. Chaque luminaire doit être ajusté pour que l'angle formé entre le tenon et le luminaire soit nul. L'assemblage doit être conforme à la norme *E.32.1-01* d'Hydro-Québec;
- Vérifier et ajuster, au besoin, le courant de sortie du régulateur et/ou le niveau de gradation du luminaire en fonction des exigences aux plans et des calculs photométriques;
- Démontrer le bon fonctionnement du luminaire à l'aide d'une fiche *5-15R*;
- Faire une demande d'installation d'équipement sur poteaux d'Hydro-Québec à la compagnie d'Hydro-Québec à l'aide du formulaire *DA/DT* conformément à l'article *7-3* du présent devis.

6.12 ALIMENTATION, DISTRIBUTION ET CONTRÔLE

6.12.1 Portée des travaux

L'article *16.8.9.1* du *CCDG* est annulé et remplacé par :

L'alimentation d'un système d'éclairage de rue est faite à partir d'un coffret de contrôle d'éclairage, avec mesurage, raccordée au réseau d'Hydro-Québec, selon la disponibilité du réseau. L'alimentation électrique comprend notamment le coffret d'alimentation et de contrôle, la tête de branchement, les tiges de mise à la terre incluant le conducteur nu de mise à la terre, les raccords et les boîtes d'accès aux tiges, les conduits

d'aluminium, les câbles électriques permettant de se relier au réseau électrique, ainsi que tous les accessoires.

Le présent article s'applique à la fourniture et l'installation des nouveaux coffrets d'alimentation et de contrôle, ainsi qu'à l'installation ou la réinstallation des coffrets d'alimentation et de contrôle fournies par la Ville ou existantes récupérées des travaux de démolition ou à la modification des coffrets d'alimentation et de contrôle existants.

L'Adjudicataire est responsable de respecter toutes les exigences décrites dans la norme *E.21-10* d'Hydro-Québec (Norme de fourniture d'électricité en basse tension). Cette norme fait partie intégrante des documents de soumission et il est de la responsabilité de l'Adjudicataire de s'en procurer un exemplaire.

6.12.2 **Matériaux**

L'article *16.8.9.2* du *CCDG* est annulé et remplacé par :

Les caractéristiques du coffret d'alimentation et de contrôle et des équipements sont décrites au dessin normalisé CDCT-EL-03. Le coffret d'alimentation et de contrôle comprend le coffret proprement dit, l'embase pour compteur, tous les équipements d'alimentation et de distribution internes selon les détails aux plans, le câblage requis à l'intérieur du coffret, la cellule photoélectrique, et tous les autres accessoires nécessaires à une installation complète.

Tous les composants électriques d'alimentation, de distribution et de contrôle doivent être regroupés dans les coffrets. Le coffret, le montage des équipements électrique ainsi que chaque composant doit être conforme aux exigences de la norme *CSA* et de la dernière édition du « Code de Construction du Québec, chapitre V - électricité ».

Les coffrets d'alimentation et de contrôle doivent être approuvés *CSA*. L'Adjudicataire doit fournir un dessin d'atelier complet du coffret, du montage des équipements dans le coffret selon les plans, les dessins mécaniques et électriques, le schéma des raccordements, la liste des composantes électriques et leurs fiches techniques (disjoncteurs, contacteurs, sélecteurs, borniers, etc.) pour approbation.

Toutes les soudures seront continuées et polies sur tous les joints. Les pentures seront continuées en acier inoxydable. Prévoir une garniture en néoprène autour de la porte. La poignée sera à mécanisme de fermeture à trois points avec serrure. Les portes posséderont un mécanisme de retenue. Prévoir une plaque de montage pour les équipements électriques.

Les dimensions exactes du coffret sont de la responsabilité de l'Adjudicataire. Il doit s'assurer que tous les équipements montrés aux plans peuvent y être installés. C'est nécessaire d'avoir des espaces dans les coffrets pour ajouter des disjoncteurs secondaires et ses accessoires, comme les borniers au futur.

L'Adjudicataire doit coordonner l'emplacement des manchons servant au passage des conducteurs entre le

fût et le coffret et la position de la fenêtre *Lexan* centrée sur le compteur d'électricité. Il doit aussi fournir les trappes de ventilation selon les recommandations du manufacturier.

Les dessins des coffrets et l'arrangement des équipements doivent être scellés et signés par un ingénieur reconnu de l'*OIQ* du fabricant.

6.12.3 **Caractéristiques des coffrets d'alimentation et de contrôle**

L'alimentation des circuits d'éclairage est normalement à *240V*. L'alimentation d'un système d'éclairage de rue est faite à partir d'un coffret d'alimentation et de contrôle, avec mesurage, raccordée au réseau d'Hydro-Québec, selon la disponibilité du réseau.

Le coffret d'alimentation et de contrôle doit être selon les détails montrés au dessin normalisé CDCT-EL-03, et notamment avoir les caractéristiques suivantes, sans s'y limiter :

- Coffret en aluminium, type *NEMA 3R*, dimensions approximatives de *1200 H x 500 L x 350 P mm* (à valider par l'Adjudicataire en fonction des équipements), porte sur charnière continue en acier inoxydable avec serrure Corbin *5R* et fenêtre en Lexan devant le compteur;
- Le coffret de contrôle est installé sur un fût en aluminium de *6 m* de hauteur avec caisson de service électrique en aluminium ne cédant pas sous l'impact. Le fût doit être muni de manchons filetés mâles soudés au fût, *1 x 41 mm* dia. (Alimentation) et *1 x 78* mm dia. (Distribution) pour le raccordement du coffret de contrôle;
- Le coffret doit être entièrement conçue pour résister à une contrainte d'impact ponctuel minimal de *125 kN/m²*, complet avec supports et boulons d'ancrage appropriés;
- Le coffret d'éclairage doit être solidement fixé sur un fût d'éclairage;
- La porte-couvercle principale doit être muni une poignée cadenassable renforcée type bec de canne permettant l'installation d'un cadenas standard, et d'un mécanisme de fermeture en trois points avec tige de blocage, serrure type Corbin, etc. Le sens d'ouverture de la poignée devra être indiqué sur la porte via une plaque d'identification appropriée et robuste;
- Le contrôle de l'éclairage se fait par cellule photoélectrique à verrouillage par rotation, compatible avec l'éclairage à *DEL*, durée de vie de *20 ans*, avec réceptacle, installée sur le dessus du fût d'alimentation;
- La mise à la terre du coffret d'alimentation et de contrôle doit être faite de tiges conformément à l'article *10-700* du Code électrique, reliées au bornier de neutre du compartiment de branchement par un conducteur en cuivre nu, de calibre *6 AWG*, avec raccords exothermiques. Une boîte d'accès en polyéthylène doit être prévue sur la première tige de *MALT*. Le conducteur de *MALT* doit transiter par la base de béton et aucune partie de celui-ci ne doit être visible;

- Des tiges de barrure en bas pour le maintien des portes à un angle supérieur de *90°*;
- Des ouvertures pour le passage des conduits c/a garnitures d'étanchéité autour des conduits;
- Pochette pour porte documents sur le côté intérieur de la porte principale;
- Le coffret d'alimentation et de contrôle doit être munie d'une plaque d'identification indiquant le numéro de point d'alimentation (*PA*) fourni par la Ville;
- Étiquette d'avertisseur de danger électrique « *Danger 240V* » sur le coffret, et à l'intérieur;
- Le coffret d'alimentation et de contrôle dans son ensemble doit être certifiée par un organisme accrédité par la *RBQ*, selon l'article *2-028* du Code électrique, et doit être acceptable comme coffret de branchement;
- Le coffret doit être assemblé, certifié, homologué en usine par *CSA* et reconnu par la *RBQ* comme coffret de branchement et doit en porter l'autocollant. Les contacts des disjoncteurs et la borne de répartition doivent être munis des isolateurs anti-arc. Le filage électrique interne et de contrôle doit être fait en usine.
- Les dessins d'atelier du coffret doivent être signés et scellés par un ingénieur accrédité du fabricant.

Les équipements suivants doivent être installés dans le coffret d'alimentation et de contrôle :

- Embase de mesurage de *100 A*;
- Compartiment de branchement avec disjoncteur principal *100A – 2P*, type *thermomagnétique*, *boîtier moulé*, capacité de rupture de *65 kA* à *240 V*, châssis *200 A*, et bornier de neutre isolé *4* pôles;
- Dispositif de cadenassage du disjoncteur principal en position ouvert (« Off »);
- Quatre (*4*) dérivations pour circuits d'éclairage comprenant disjoncteur secondaire *40A – 2P* avec capacité de rupture de *22 kA* minimum, contacteur d'éclairage *40 A* en continu selon l'accréditation *CSA*, et borniers de distribution;
- Une (*1*) dérivation pour circuit de contrôle comprenant disjoncteur secondaire *15A -1P* avec capacité de rupture de *22 kA* minimum, borniers de contrôle; et sélecteur trois (*3*) positions (marche/auto/arrêt);
- Une (*1*) dérivation pour la prise de courant comprenant disjoncteur secondaire *15A -2P* avec capacité de rupture de *22 kA* minimum, sans contacteur;
- Bornier de neutre isolé dans le compartiment de distribution raccordé au bornier de neutre du compartiment de branchement par un câble mono-conducteur de calibre *2 AWG* de couleur blanche;
- Bornier de *MALT* dans le compartiment de distribution raccordé au bornier de neutre du compartiment de branchement par un câble mono-conducteur de calibre *6 AWG* de couleur verte (aucun raccordement de continuité des masses par les pièces métalliques du boîtier n'est accepté);

- Photocellule électrique *120/250V*, installé à l'extérieur, sur le dessus du coffret.

6.12.4 **Mise en œuvre**

L'article *16.8.9.3* du *CCDG* est complété par ce qui suit :

Avant le début des travaux, l'Adjudicataire doit utiliser et remplir, pour toute demande de branchement, débranchement, modification et installation d'équipements sur poteaux d'Hydro-Québec, un formulaire *DA/DT* pour chaque coffret d'alimentation et de contrôle.

L'Adjudicataire doit effectuer une demande d'alimentation (*DA*) à l'aide du formulaire *DA/DT* sur lequel est coché « demande d'alimentation » seulement. Cette demande permet de vérifier l'emplacement du point de raccordement et de coordonner les travaux à effectuer par Hydro-Québec.

L'Adjudicataire doit faire la modification aux coffrets d'alimentation et de contrôle et aux panneaux électriques existants si c'est requis pour la manipulation des circuits électriques du réseau d'éclairage.

L'Adjudicataire doit ensuite procéder à la mise en place le plus rapidement possible du coffret d'alimentation et de contrôle selon les dessins normalisés CDCT-EL-05, CDCT-06 et CDCT-EL-07, de la mise à la terre ainsi que des conduits et conducteurs de branchement. Une fois ces travaux complétés, l'Adjudicataire doit effectuer une déclaration des travaux (*DT*) en transmettant à nouveau le formulaire *DA/DT* sur lequel est également coché « déclaration des travaux » pour le débranchement des coffrets d'éclairage existants et raccordement des nouveaux coffrets.

Le formulaire *DA/DT* doit être rempli et transmis conformément aux exigences de l'article *7-3* du présent document.

L'Adjudicataire sera tenu responsable de tout retard de raccordement dû à une mauvaise coordination de ses travaux et des demandes.

Voici la liste des travaux pour l'installation et le raccordement d'un coffret d'alimentation et de contrôle :

- La coordination auprès d'Hydro-Québec, incluant la demande d'alimentation *DA/DT* pour le nouveau coffret d'alimentation et de contrôle ou pour le coffret d'alimentation et de contrôle existant relocalisé;
- Les accessoires de montage et de fixation;
- Le raccordement électrique du coffret d'alimentation et de contrôle aux conducteurs prévus;
- Les mâts de branchements et les conduits hors sol doivent être en aluminium. Les conduits aux liaisons aéro- souterraines doivent être protégés à l'aide de butée bétonné;
- L'installation et l'alignement du coffret d'alimentation et de contrôle. Le coffret doit être solidement fixé au fût d'éclairage (existant ou nouveau selon les cas). L'orientation du coffret doit être perpendiculaire à la rue;

- Le remplacement des coudes endommagés et/ou corrodés;
- Les travaux de percement, d'installation des joints de scellement et d'étanchéité sur le fût d'éclairage (existant ou nouveau selon les cas);
- L'installation du coffret d'alimentation et de contrôle à une hauteur accessible;
- Le compteur d'électricité doit être positionné entre *1,2 m* et *1,6 m* du sol fini conformément aux exigences du livre bleu d'Hydro-Québec. L'Adjudicataire doit coordonner la position de la fenêtre en Lexan du coffret aux dessins d'atelier;
- L'ajustement de la photocellule électrique;
- Tous les coffrets d'alimentation et de contrôle servant à alimenter les nouveaux luminaires *DEL* doivent être identifiés à l'aide d'une plaque d'identification. Les dimensions sont indiquées aux plans. La numérotation sera confirmée lors de l'approbation des dessins d'atelier par la Ville;
- Identifier clairement à l'intérieur du coffret de contrôle, les conducteurs de distribution utilisant des bagues en vinyle de couleur blanche avec lettrage noir. Ces bagues doivent avoir un diamètre correspondant au calibre du conducteur à identifier;

7 EXIGENCES PARTICULIÈRES EN ÉLECTRICITÉ

7.1 QUALIFICATIONS

Les travaux d'éclairage de rues sont des travaux d'électricité et doivent être exécutés par des électriciens agréés, qualifiés, et par un Adjudicataire électricien titulaire d'une licence délivrée par la Corporation des maîtres électriciens du Québec (*CMEQ*). L'Adjudicataire doit obtenir, à ses frais, tous les permis et licences nécessaires à la réalisation du projet.

7.2 DEMANDE DE SERVICES À HYDRO-QUÉBEC

Selon les types de travaux à réaliser, il serait de la responsabilité de l'Adjudicataire de contacter et coordonner avec le représentant d'Hydro-Québec pour la/les demande(s) suivante(s) :

- Branchement électrique permanente et/ou temporaire d'un coffret d'éclairage ou d'un luminaire sur poteau d'Hydro-Québec;
- Débranchement électrique d'un coffret d'éclairage ou d'un luminaire sur poteau d'Hydro-Québec;
- Coupure de la ligne électrique;
- Déviation et de prolongement de la ligne électrique;
- Protection de la ligne électrique aérienne pour les travaux à proximité;
- Dégagement autour d'une ligne électrique.

Tous les frais de raccordement au réseau d'Hydro-Québec doivent être payés par l'Adjudicataire. L'Adjudicataire doit coordonner et valider avec Hydro-Québec afin de déterminer s'il y a d'autres frais que la Ville doit payer pour les services de prolongement des lignes, l'ajout des nouveaux équipements, l'ajout des transformateurs, etc. L'approbation des frais additionnels par le Donneur d'ordre sera requise avant tous début de travaux.

Afin de ne pas retarder l'échéancier du projet, les démarches de branchement / débranchement avec le service d'utilité public d'Hydro-Québec devront être réalisées en premier dès le début du chantier. L'Adjudicataire doit préparer, remplir, soumettre à Hydro-Québec toutes les demandes d'alimentation *DA/DT* (formulaire du Régie du bâtiment du Québec – Installations électriques), les documents, les plans, les formulaires nécessaires à ce dernier, et si requis, les études de coordination, les charges de perturbation, etc.

7.3 FORMULAIRE « DEMANDE D'ALIMENTATION OU DÉCLARATION DE TRAVAUX », (DA/DT)

L'Adjudicataire doit utiliser et remplir, pour toute demande de branchement, débranchement, modification et

installation d'équipements sur poteaux d'Hydro-Québec, un formulaire *DA/DT* pour chaque coffret d'alimentation et de contrôle d'éclairage.

L'Adjudicataire doit utiliser les renseignements administratifs suivant de Donneur d'ordre pour compléter les demandes à Hydro-Québec :

CASE 5 (Propriétaire)

Ville de Pointe-Claire

514-630-1300

Matricule no 8831858293

CASE 7 (Responsable de l'abonnement)

Saeedeh Barghi-Nia, ing.

514-630-1300, poste 1520

CASE 8 (Adresse de facturation)

451, boul. Saint-Jean, Pointe-Claire (Québec) H9R 3J3

L'Adjudicataire doit aussi fournir un plan ou un croquis de l'emplacement du système et de son point d'alimentation.

Par la suite, l'Adjudicataire doit envoyer son formulaire *DA/DT* et le plan ou le croquis directement à Hydro-Québec, ainsi qu'une copie au Donneur d'ordre et au responsable électricité – Ingénierie et immeubles de la Ville à l'adresse suivante : Saeedeh.barghi-nia@pointe-claire.ca

Pour chaque copie de formulaire *DA/DT* exigé et non transmis au Donneur d'ordre avant la date de l'inspection provisoire des travaux, un montant de *500,00 $* est retenu à titre de dommages et intérêts.

7.4 MAINTIEN DE L'ÉCLAIRAGE

L'Adjudicataire doit assurer l'éclairage routier dans toute la zone des travaux et le maintenir en fonction pendant toute la durée des travaux, entre *30* minutes avant le coucher du soleil et *30* minutes après le lever du soleil. Cet éclairage doit être assuré pendant toute la durée des travaux et en parfaite coordination avec les travaux relatifs au maintien de la circulation.

L'Adjudicataire doit coordonner l'implantation des mesures temporaires avec le Donneur d'ordre au minimum cinq (*5*) jours ouvrables avant le début des travaux.

À la fin des travaux, lorsque le système d'éclairage et leurs composantes est raccordé de façon permanente, l'Adjudicataire doit démanteler les équipements relatifs à l'éclairage temporaire (fûts, potences, luminaires, projecteurs, plaques et cloches, câblage électrique aérien, conducteurs électriques, etc.) et les retourner à Travaux publics tel qu'exigé par la Ville, ou en disposer selon les codes et normes en vigueur.

Toutes les connexions, tous les raccordements des services temporaires, les câbles, etc. sont aux frais de l'Adjudicataire.

7.4.1 **Mise en œuvre**

L'Adjudicataire doit assurer le bon fonctionnement du système d'éclairage pendant toute la durée des travaux et en parfaite coordination avec le Donneur d'ordre. Si requis, l'Adjudicataire fournit, installe et raccorde un réseau de distribution aérien pour réalimenter des lampadaires existants, ainsi qu'aux endroits où les systèmes d'éclairage sont enlevés. Tous les matériaux pour le maintien de l'éclairage sont fournis par l'Adjudicataire (poteaux, haubans, ancrages, plaques et cloches, câblage, raccordements, etc.).

L'éclairage temporaire devra rencontrer un éclairage moyen de *7 lux* au minimum sans avoir de point inférieur à *0.5 lux*.

Les méthodes acceptables sont l'utilisation de câbles aériens temporaires, la relocalisation des lampadaires existants sur plaque et cloche ou l'installation d'appareils d'éclairage temporaires sur des poteaux de bois temporaires. L'utilisation de projecteurs avec génératrice mobile pour chantier n'est pas autorisée.

L'Adjudicataire doit prévoir l'utilisation de génératrices dans les cas où le branchement à Hydro-Québec n'est plus en fonction.

Le Donneur d'ordre peut exiger le déplacement ou le remplacement des installations non conformes ou non sécuritaires.

Le maintien de l'éclairage doit établir la continuité électrique des systèmes d'éclairage existants. L'entretien et toutes les modifications ou changements requis pour les différentes phases des travaux ou selon les indications du Donneur d'ordre sont inclus dans le « Maintien de l'éclairage ».

L'Adjudicataire doit fournir un plan d'aménagement d'éclairage temporaire proposé deux (*2*) semaines avant le début des travaux pour approbation du Donneur d'ordre.

L'Adjudicataire doit coordonner ses travaux avec les travaux de reconstruction de la chaussée. Il doit donc tenir compte des différentes phases des travaux pour le maintien de l'éclairage.

7.4.2 **Interruption de l'éclairage**

L'interruption du service d'éclairage en dehors des heures permises est considérée comme une défectuosité et doit être corrigée dans un délai de deux (*2*) heures à partir de l'avis du Donneur d'ordre. L'avis du Donneur d'ordre peut survenir en tout temps, de jour comme de nuit. L'Adjudicataire doit prévoir la disponibilité d'une équipe 24 heures sur 24.

Pour chaque heure de délai supplémentaire de l'interruption du service d'éclairage, un montant de *500,00 $* est retenu à l'Adjudicataire à titre de dommages et intérêts. Une heure supplémentaire est comptabilisée à

partir du premier quart d'heure.

L'application des pénalités en cas de défaut, est exécutoire sans autre avis à l'Adjudicataire.

7.5 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES COFFRET D'ÉCLAIRAGE ET DES LAMPADAIRES

Tous les coffrets d'alimentation et de contrôle servant à alimenter les luminaires doivent être identifiés à l'aide d'une plaque d'identification. Le coffret d'alimentation et de contrôle doit être munie d'une plaque d'identification indiquant le numéro de point d'alimentation (*PA-XXX*) fourni par la Ville. Les dimensions sont indiquées au dessin normalisé CDCT-EL-20. La numérotation sera confirmée lors de l'approbation des dessins d'atelier par la Ville.

Chaque lampadaire est muni d'une plaque d'identification par luminaire qu'il supporte indiquant le numéro fourni par la Ville et le numéro du coffret de contrôle qui l'alimente. Les dimensions sont indiquées au dessin normalisé CDCT-EL-20, la numérotation sera confirmée lors de l'approbation des dessins d'atelier par la Ville.

Les lampadaires doivent être munis d'une plaque signalétique, en aluminium, collée à l'intérieur de la porte d'accès, sur laquelle sont gravées le nom du manufacturier, les numéros de produit complets des composantes du lampadaire (caisson, fût, potence et luminaire), la source lumineuse, la puissance et la distribution du luminaire, la couleur du lampadaire, le numéro de commande du manufacturier et l'année de fabrication.

L'Adjudicataire doit installer les Tags identification des luminaires (Service Tag) s'il y a sur les lampadaires ou sur la plaque de porte d'accès des lampadaires.

7.6 IDENTIFICATION DES CÂBLES ET DES CONDUCTEURS

L'Adjudicataire doit prévoir d'identifier tous les conducteurs électriques existants et ou nouveaux à l'intérieur des fûts d'éclairage et des coffrets d'éclairage. Chaque conducteur électrique dédié pour les circuits d'éclairage, de prises de courant et qui est installé dans les coffrets, les fûts d'éclairage (en sortant des bases de béton), les puits d'accès ou les boîtes de tirage devrait être identifié par un code. Ce code devra être installé aussi à chacune des extrémités du conducteur près des bornes ainsi que sur les plaquettes de connexion dans le luminaire.

L'Adjudicataire doit identifier clairement et de façon permanente le numéro de circuit (*C1, C2,* etc.) et l'identification du coffret d'alimentation et de contrôle (*PA-XXX*) sur tous les câbles dans tous les fûts des lampadaires, au niveau de la porte d'accès, dans les boîtes de tirage, les puits d'accès et à l'intérieur du coffret d'alimentation et de contrôle. Pour ce faire, il utilise des bagues en vinyle de couleur blanche avec lettrage noir, tel que la série *EZCODE* série *SMS* de *Thomas & Betts*. Ces bagues doivent avoir un diamètre correspondant au calibre du conducteur à identifier.

L'identification du code sera composée de quatre (*4*) parties distinctes comme indiqué comme l'exemple suivant : **PA-100/001-D1-C1**

- Première partie : numéro d'identification du coffret d'alimentation et de contrôle auquel les conducteurs d'alimentation seront rattachés. (Ex : *PA-100* = coffret d'éclairage #*100*). La nomenclature exacte du coffret d'éclairage est à valider avec le Donneur d'ordre;
- Deuxième partie : numéro d'identification du fût d'éclairage associé, tel que mentionnée sur l'étiquette d'identification. (Ex : *001* = lampadaire #*001* alimenté par le coffret # *PA-100*);
- Troisième partie : numéro d'identification du relais ou disjoncteurs auquel les conducteurs d'alimentation seront raccordés. (Ex : *D1* = disjoncteur #1);
- Quatrième partie : numéro de circuit d'éclairage (Ex : *C1* = circuit #1 dans le coffret # *PA-100*).

Le code devra être imprimé sur ruban gommé et ce ruban devra être assez long pour faire environ une fois et demie la circonférence du conducteur.

Dans les coffrets d'alimentation et de contrôle, les disjoncteurs doivent être identifiés et des plaques d'identification doivent être installées sur la porte des coffrets d'éclairage.

7.7 EXIGENCES D'INSTALLATION

Tous les conduits en surface devront être installés de façon à ne développer aucun effort de tension, de dilatation ou de compression. Prévoir les joints de dilatation en conséquence pour conduits installés en surface, lorsqu'il y a des raccordements en mode souterrain aux coffrets d'éclairage.

Tous les équipements électriques doivent être bien attachés et fixés aux solidement aux structures avec des fixations et des attaches appropriées afin d'éviter les vibrations.

Les nouvelles bases de béton doivent être terminés à *25 mm* au-dessus du niveau du sol fini.

7.8 VÉRIFICATION DES SERVICES PUBLICS

L'Adjudicataire doit tenir compte de la présence des installations municipales et d'utilités publiques, telles que Bell Canada, Énergir, Hydro Québec, etc. L'Adjudicataire doit consulter Info-Excavation avant de déposer sa soumission pour déterminer s'il n'y a pas de réseaux d'utilités existants, ou autres (électricité, éclairage, télécom, gaz, BELL, sécurité, égout, aqueduc, etc.) qui sont enfouis dans la zone des travaux et pour identifier ces réseaux existants souterrains afin de permettre de prendre des précautions lors des travaux d'excavation. Si requis, l'Adjudicataire doit coordonner avec la *C.S.E.M.* pour la localisation des conduits du service d'utilité public Hydro-Québec et autres, des puits d'accès, et également pour le raccordement des conduits, etc. Ces installations doivent être protégées et supportées là ou requises pour toute la durée des travaux.

L'Adjudicataire doit être responsable pour contacter et coordonner avec les représentants des services d'utilité publique pour la demande de débranchement, de branchement permanent et temporaire, de raccordement à leurs réseaux, ou pour les demandes de coupure, de déviation et de protection des lignes de services aériennes et souterraines. Il doit également coordonner avec Hydro-Québec pour les travaux de raccordement électrique dans les puits d'accès ou sur les poteaux de bois existants appartenant à Hydro-Québec.

L'Adjudicataire doit noter la présence de poteaux d'utilités publiques (Hydro-Québec, Bell ou autres) ou de poteaux pour l'éclairage de rue à proximité des travaux. Il devra prendre toutes les mesures nécessaires afin de protéger ces poteaux. Il devra aussi supporter les poteaux là où requis. Les méthodes de soutènement des poteaux devront être conformes aux normes des compagnies étant propriétaire de ces poteaux. Le prix du soutènement des poteaux devra être inclus dans les articles de soumission et aucune réclamation à ce sujet ne sera acceptée.

L'emplacement, le cheminement, les diamètres des conduits et les profondeurs des services d'utilité publics sont fournis à titre indicatif pour fin de soumission. L'Adjudicataire doit assumer la double responsabilité de vérifier l'exactitude de ces informations et d'adapter ses travaux aux conditions existantes, et ce, sans frais additionnels pour la Ville si elles s'avèrent différentes des plans.

Tous les frais relatifs aux exigences du présent article sont à la charge de l'Adjudicataire et doivent être répartis dans l'ensemble des prix de la soumission. Aucune réclamation à ce sujet ne sera acceptée. Tout bris d'une installation d'utilité publique devra être corrigé par l'Adjudicataire, sans frais supplémentaires, à la satisfaction du Donneur d'ordre et de la compagnie d'utilité publique.

7.8.1 **Fouilles d'exploration**

Avant le début des travaux et selon la demande de la Ville, l'Adjudicataire doit effectuer toutes les fouilles d'exploration nécessaires pour valider si certains services d'utilités publiques sont en conflit avec les structures proposées. L'Adjudicataire est responsable de cibler les conflits potentiels et de fournir au Donneur d'ordre pour approbation, un plan des emplacements des fouilles exploratoires proposé qu'il juge nécessaires à la réunion de démarrage. La réunion de démarrage est prévue dans les trois (*3*) semaines suivant l'octroi du contrat. Les fouilles exploratoires doivent être réalisées avant de placer la commande pour les bases de béton. Si un conflit est observé, l'Adjudicataire est responsable de coordonner le déplacement des lampadaires ou conduits électriques avec le Donneur d'ordre.

Les frais engendrés par ces travaux sont à la charge de l'Adjudicataire et doivent être inclus à l'article « Fouilles exploratoires » du bordereau de soumission. Aucuns frais supplémentaires, de quelque nature que ce soit, ne pourront être réclamés par l'Adjudicataire pour des délais occasionnés pour la relocalisation d'un service d'utilité publique. Seuls les frais de relocalisation du service par la compagnie d'utilité publique concernée seront défrayés par le Donneur d'ordre.

7.9 TRAVAUX À PROXIMITÉ D'UNE CONDUITE DE GAZ

Avant tous travaux d'excavation à proximité d'une conduite de gaz, l'Adjudicataire doit contacter le propriétaire de la conduite de gaz au minimum vingt (*20*) jours ouvrables à l'avance afin qu'il y ait présence au chantier d'un inspecteur accrédité lors des travaux à proximité de cette conduite. L'Adjudicataire a la responsabilité d'effectuer ces travaux en conformité avec les exigences et standards du propriétaire de la conduite.

7.10 TRAVAUX À PROXIMITÉ DES LIGNES ÉLECTRIQUES AÉRIENNES

L'Adjudicataire doit respecter les normes de sécurité et le respect des distances d'approche exigées par le distributeur pendant les travaux. Il doit aviser le Donneur d'ordre si l'installation finale proposée d'un nouveau lampadaire ou d'un accessoire autre qu'un éclairage sur poteau, ne respecte pas les dégagements permis.

L'Adjudicataire doit communiquer avec Hydro-Québec, sept (*7*) jours ouvrables avant le début des travaux sous ou à proximité des lignes, afin de préparer une entente de procédure de travail. Il doit convenir des mesures à prendre afin de s'assurer du respect de la sécurité pour les personnes et les équipements. Une copie de l'entente doit être transmise au Donneur d'ordre.

L'Adjudicataire doit veiller à ce que personne n'effectue un travail pour lequel une pièce, une charge, un élément de machinerie ou une personne risque de s'approcher d'une ligne électrique, en conformité avec les articles *5.1.1* à *5.3.1* « Travail près d'une ligne électrique » du Code de sécurité pour les travaux de construction *s-2.1, r.6*. Il est notamment responsable de la fourniture et de l'utilisation des isolateurs requis pour les travaux à proximité des lignes électriques.

L'Adjudicataire doit s'assurer que les exigences suivantes sont respectées, sans s'y limiter :

- Ne pas entreposer (même temporairement) bidon d'essence, bombonne d'hydrogène / acétylène / oxygène ou autre contenant de matière inflammable dans les emprises des lignes électriques et approvisionner, en dehors des emprises, tout équipement nécessitant de l'essence ou du carburant diesel;
- Les équipements de construction sur pneus doivent être munis d'un lien électrostatique entre la partie métallique et le sol;
- Lors de l'installation ou la manipulation d'une conduite, clôture ou structure métallique hors terre, celle-ci doit être mise à la terre à chaque *30 m;*
- Ne stationner aucun véhicule industriel, tel que grue et camion à benne basculante, dans les emprises des lignes électriques et ne pas entreposer tout équipement de construction, matériaux ou autre objet dans les emprises des lignes électriques;
- Ne pas ériger ou maintenir quelque bâtiment que ce soit dans les emprises des lignes électriques.

L'Adjudicataire doit se tenir responsable de tout dommage causé aux équipements d'Hydro-Québec durant l'occupation des lieux pour quelque raison que ce soit, que les dommages aient été causés par lui, ses représentants, sous-traitants ou ayants droit, et indemniser la société en conséquence.

En cas de bris, l'Adjudicataire doit aviser immédiatement Hydro-Québec. L'Adjudicataire doit respecter les procédures, en tout temps, afin d'éviter des situations à risque pour les travailleurs et des suspensions de travaux par le Donneur d'ordre. Les frais additionnels découlant des procédures à suivre pour les travaux à proximité des lignes d'énergie électrique sont à la charge de l'Adjudicataire et doivent être répartis dans l'ensemble des prix de la soumission.

7.11 VÉRIFICATION DES ÉLÉMENTS D'ÉCLAIRAGE ET MODIFICATIONS REQUISES

Lors des travaux de remplacement des luminaires existants par des nouveaux luminaires au *DEL*, l'Adjudicataire doit réaliser des vérifications requises afin de déceler les défauts dans le fût et la/les potence(s), ainsi que les défauts dans l'installation électrique. Au besoin, il doit prévoir le remplacement de ces composants. Les travaux de vérification et de réparation mineure doivent être réalisés pendant les travaux de remplacement. Un rapport devrait être préparé et remis au Donneur d'ordre.

Les travaux sont, sans s'y limiter :

- Vérifier la présence des étiquettes d'identification « Numéro du lampadaire » et coordonner et faire la demande au Donneur d'ordre pour la fourniture des nouveaux numéros d'identification. Fournir et prévoir de déplacer ces étiquettes d'identification selon la demande du Donneur d'ordre;
- Vérifier l'état général des fûts d'éclairage, des semelles, des potences et des couvercles de porte d'accès;
- Vérifier l'état des câbles, des conducteurs électriques et des épissures à l'intérieur du fût;
- Vérifier l'état des portes-fusibles, et prévoir de remplacer les fusibles existants par des nouveaux selon la puissance du luminaire *DEL* installé. Les portes-fusibles doivent être remplacés si requis;
- Faire fonctionner l'unité d'éclairage en mode manuel et repérer les composants en défaillance (fusibles brûlés, câbles sectionnés ou endommagés, etc.);
- Réaliser la prise de mesure de tension aux bornes de connexion dans le fût, afin de détecter s'il n'y a pas de défaillance dans les conducteurs d'alimentation. Si requis, prévoir de vérifier l'isolation des conducteurs et le résultat des mesures de tension n'est pas concluant;
- Réaliser les travaux d'identification des câbles et des conducteurs selon la source de provenance (coffret d'alimentation et de contrôle);
- Vérifier les connexions électriques et de mise à la terre;
- Prévoir de réparer et/ou de fixer les couvercles de porte d'accès;

- Prévoir de modifier l'extrémité des câbles de remontée (en aval de la/les potence(s)) afin de raccorder aux nouveaux luminaires *DEL*;
- Vérifier le serrage des écrous sur les tiges d'ancrage. Au besoin, refaire le serrage des écrous et nettoyer la rouille;
- Dans le cas où les tiges d'ancrages sont endommagées et nécessitent des réparations, prévoir toutes les modifications requises. Les coûts de réparation et/ou de redressement des tiges d'ancrages existants endommagées sont traités dans des items séparés du bordereau.

7.12 TRAVAUX DE DÉMOLITION

L'Adjudicataire doit enlever le système d'éclairage existant conformément aux documents contractuels. La Ville de Pointe-Claire considère que l'Adjudicataire a déjà visité les lieux pour la soumission. Les composants enlevés, jugés en bon état par le Donneur de l'ordre (fût, potence, luminaire, caisson, etc.) et qui ne seront pas réinstallés sur place, doivent être récupérés, livrés et déchargés aux Travaux publics de la Ville de Pointe-Claire selon les indications du Donneur d'ordre.

Tous les matériaux récupérés doivent être livrés en même temps. L'Adjudicataire doit obtenir un bon de réception de la personne responsable décrivant les matériaux récupérés, les quantités ainsi que la date de livraison. Les autres matériaux enlevés sont considérés comme des matériaux de rebut.

7.12.1 **Enlèvement d'une base de béton**

Les travaux consistent, mais sans s'y limiter, à:

- Localiser les câbles électriques et les services publics;
- Débrancher les câbles électriques d'alimentation;
- Enlever les câbles électriques incluant ceux dans la base;
- Dégager la base existant et couper proprement les conduits souterrains;
- Enlever la base de béton existant et s'en départir. Il est interdit d'endommager le revêtement de chaussée en enrobé ou les bordures. S'il lui est impossible de faire autrement, l'Adjudicataire, avec l'accord du Donneur d'ordre, doit araser les *600* premiers millimètres de béton sous la surface du sol;
- Combler la cavité produite par l'enlèvement de base avec des matériaux de remblai compactables dont le diamètre n'excède pas *56 mm* ou avec un matériau granulaire *MG 56*;
- Effectuer le régalage du terrain avec de la terre végétale et procéder à un engazonnement par plaques (*P-1*) conformément aux exigences formulées à la section 19 « Aménagement paysager » du *CCDG*.

- L'Adjudicataire doit prévoir la réfection des bordures, du pavage, du pavé de béton, de la glissière de sécurité, du béton et des musoirs touchés par ces travaux;
- Enlever tous les conduits qui sortent de terre, jusqu'à *600 mm* sous la surface du sol fini;
- Se départir des matériaux de rebut.

7.12.2 **Enlèvement d'une structure d'éclairage ou d'alimentation électrique**

Les travaux consistent, mais sans s'y limiter, à :

- Enlever la structure (fût, potence, etc.) et les équipements;
- Enlever le caisson de sécurité ou de service électrique, s'il y a lieu;
- Entreposer la structure d'éclairage ou d'alimentation électrique à réinstaller sur des tréteaux, et la protéger contre le vol et le vandalisme; ou
- Inspecter la structure et le caisson de sécurité ou de service électrique. Le Donneur de l'ordre doit confirmer que ces éléments doivent être récupérés et livrés, ou mis au rebut;
- Livrer les matériaux récupérés à l'adresse indiquée et se départir des matériaux de rebut;

7.12.3 **Enlèvement d'une alimentation électrique**

Les travaux consistent, mais sans s'y limiter, à :

- Faire une demande de débranchement à Hydro-Québec à l'aide du formulaire *DA/DT* conformément à l'article *7-3* du présent document;
- Enlever les conduits, la tête de branchement et les câbles électriques entre le point de raccordement et le coffret de contrôle et d'alimentation;
- Enlever tous les conduits qui sortent de terre, jusqu'à *600 mm* sous la surface du sol fini;
- Enlever les tiges de mise à la terre;
- Enlever le coffret d'alimentation et de contrôle;
- Entreposer le coffret de contrôle et d'alimentation à réinstaller sur une palette, et la protéger contre le vol et le vandalisme; ou
- Inspecter le coffret de contrôle et d'alimentation. Le Donneur de l'ordre doit confirmer que cet élément doit être récupéré et livré, ou mis au rebut;
- Livrer les matériaux récupérés à l'adresse indiquée et se départir des matériaux de rebut.

7.12.4 **Enlèvement d'un luminaire**

Les travaux consistent, mais sans s'y limiter, à :

- Faire une demande de modification à Hydro-Québec à l'aide du formulaire *DA/DT* conformément à l'article *7-3* du présent document;
- Débrancher les câbles électriques d'alimentation;
- Enlever le câblage à l'intérieur du lampadaire, la lampe, le porte-fusible et les fusibles;
- Enlever le luminaire de la structure d'éclairage;
- Entreposer le luminaire à réinstaller sur une palette, et le protéger contre le vol et le vandalisme; ou
- Inspecter le luminaire. Le Donneur de l'ordre doit confirmer que cet élément doit être récupéré et livré, ou mis au rebut;
- Placer chaque luminaire récupéré dans une boîte individuelle et inscrire sur celle-ci les renseignements suivants : modèle de luminaire, puissance, tension, type de lampe et date de l'enlèvement;
- Livrer les matériaux récupérés à l'adresse indiquée et se départir des matériaux de rebut.

Enlèvement d'un luminaire sur poteau d'Hydro-Québec

Les travaux consistent, mais sans s'y limiter, à :

- Faire une demande d'enlèvement d'équipement sur poteaux d'Hydro-Québec à l'aide du formulaire *DA/DT* conformément à l'article *7-3* du présent document;
- Récupérer les matériaux enlevés par Hydro-Québec;
- Enlever le câblage à l'intérieur de la structure d'éclairage, la lampe, le porte-fusible et les fusibles;
- Enlever le luminaire de la structure d'éclairage;
- Entreposer le luminaire et la potence à réinstaller sur des tréteaux ou une palette, et les protéger contre le vol et le vandalisme; ou
- Inspecter le luminaire et la potence. Le Donneur d'ordre doit confirmer que ces éléments doivent être récupérés et livrés, ou mis au rebut;
- Placer chaque luminaire récupéré dans une boîte individuelle et inscrire sur celle-ci les renseignements suivants : modèle de luminaire, puissance, tension, type de lampe et date de l'enlèvement;
- Livrer les matériaux récupérés à l'adresse indiquée et se départir des matériaux de rebut.

7.12.5 **Enlèvement des conduits, câbles et autres matériaux électriques**

Les travaux consistent, mais sans s'y limiter, à :

- Débrancher et enlever tous les câbles de distribution et d'alimentation aériens et souterrains, refaire les épissures aux endroits requis, et enlever le câblage désaffecté et/ou le câblage à remplacer (tous les conducteurs présents dans les conduits);
- Enlever tous les conduits qui sortent de terre, jusqu'à *600 mm* sous la surface du sol fini, sauf les conduits souterrains utilisés;
- Scier et obturer les conduits;
- Enlever tous les autres matériaux électriques désaffectés, montrés ou non aux plans, et à l'entière satisfaction du Donneur de l'ordre;
- Disposer des vieux matériaux selon les exigences de l'article *11.4.7.2.1* du *CCDG*.

7.13 PROCÉDURE DE PEINTURE DES SURFACES MÉTALLIQUES SUR LE SITE

La procédure décrite ci-jointe s'applique pour tous les lampadaires et les coffrets existants nécessitant une retouche complète de peinture. Il s'applique également pour les lampadaires et les coffrets existants modifiés, lorsque demandé.

Le fût, la/les potence(s) doivent être peinturés sur place, à la verticale, en hauteur, avec une peinture riche en zinc, en deux couches au minimum afin d'assurer une peinture uniforme avec fini texturée. Les fûts et les potences et les coffrets doivent être nettoyés, les traces de graffiti et les traces de corrosion devront être éliminées par sablage avant l'applique de la nouvelle peinture primaire anticorrosion.

La procédure de repeindre en place est basée sur les produits GLASS-SHEILD ou équivalent, et est comme suit :

- Prendre connaissance auprès du manufacturier, des conditions d'applications de la peinture, quant aux conditions atmosphériques et de températures d'application;
- Gratter et sabler le fût, la/les potence(s), les cache-boulons pour enlever la peinture mal adhère et/ou en feuilles, les traces de corrosion, les graffitis;
- Laver la surface au *GS9020* (solution de lavage finale) afin d'enlever la contamination par les huiles, graisses, etc. Ce lavage doit être fait à l'aide de chiffon sans charpie. Changer de chiffon fréquemment de façon à éviter toute contamination;
- Appliquer au rouleau ou au pinceau une couche non diluée, d'apprêt polyuréthane hydro-réactif anticorrosion à base d'aluminium # *MC46704* afin d'obtenir une épaisseur de film sec de *3 mils* minimum. Laisser sécher *2* heures et au maximum *10* heures avant de recouvrir. Pour avoir de l'adhésion sans sablage, il est important de recouvrir l'apprêt dans une période de temps inférieure

à *10* heures;

- Appliquer au rouleau ou au pinceau deux couches de polyuréthane noir série # *2800* afin d'obtenir un film sec de *2.5 mils*;
- La couleur gris aluminium blanc doit correspondre à la charte *RAL-9006*.

7.14 PROCÉDURE DE RÉPARATION DES CÂBLES MULTICONDUCTEURS ENFOUIS ENDOMMAGÉS

La procédure décrite ci-jointe s'applique pour la réparation des câbles multiconducteurs enfouis et endommagés. La procédure de réparation est donnée à titre d'information seulement. Il serait possible que les câbles souterrains existants soient enfouis directement dans le sol, ou soient enterrer dans un massif de conduits bétonné.

L'Adjudicataire pourrait proposer leur propre méthode et le soumettre au Donneur d'ordre pour approbation. Ce dernier se réserve le droit d'accepter ou de refuser la méthode proposée par l'Adjudicataire si ces procédures ne rencontrent pas les performances demandées. Les procédures sont comme suivies, mais sans s'y limiter :

- Réaliser le maintien de signalisation aux endroits requis;
- Débrancher toute l'alimentation électrique aux deux extrémités de la zone des travaux;
- Repérer et tracer le(s) section(s) de câbles enfouis endommagés, à l'aide du service de localisation de fautes et bris de câbles enfouis (par radio détection ou autre méthode compatible);
- Relever et noter l'état des lieux et des conditions existantes avant tout travaux d'excavation;
- Enlever temporaire toute la végétation et la plantation existante en dehors des zones d'excavation requises;
- Réaliser le sciage des dalles, des chaussées, des trottoirs, terre-pleins en béton ou des bordures de trottoirs (selon les cas);
- Réaliser les travaux d'excavation dans les zones affectées et dégager les zones des travaux afin d'accéder aux câbles endommagés;
- Briser s'il y a lieu le massif de conduits béton qui entoure les câbles enfouis endommagés;
- Localiser, vérifier, réparer la section de câbles endommagés avec des produits de réparation appropriés;
- Réaliser les joints de câbles multiconducteurs (selon les recommandations du fournisseur des produits);
- Réparer, s'il y a lieu, le câble de *MALT* existant enfoui en parallèle avec le câble enfoui endommagé;
- Réaliser les vérifications diélectriques sur le(s) câble(s) enfoui(s) réparé(s);

- Réaliser les travaux de remblayage, incluant l'installation des matériaux sous-couche;
- Réparer ou installer le ruban indicateur au-dessus de la zone des câbles réparés;
- Réaliser la mise en état des lieux des zones affectées, tels la réfection et la reconstruction des chaussées, bordures, trottoirs, des terre-pleins, zones gazonnées, zones asphaltées, etc. (selon les cas, comme les conditions existantes).

7.15 PROCÉDURE DE RÉPARATION DES CÂBLES ENDOMMAGÉS DANS LES CONDUITS ENFOUIS

La procédure décrite ci-jointe s'applique pour la réparation des conducteurs endommagés installés dans des conduits enfouis. La procédure de réparation est donnée à titre d'information seulement. Il serait possible que les conduits souterrains existants soient enfouis directement dans le sol, ou soient enterrer dans un massif bétonné.

L'Adjudicataire pourrait proposer leur propre méthode et le soumettre au Donneur d'ordre pour approbation. Ce dernier se réserve le droit d'accepter ou de refuser la méthode proposée par l'Adjudicataire si ces procédures ne rencontrent pas les performances demandées. Les procédures sont comme suivies, mais sans s'y limiter :

- Réaliser le maintien de signalisation aux endroits requis;
- Débrancher toute l'alimentation électrique aux deux extrémités de la zone des travaux;
- Repérer et tracer le(s) section(s) des conducteurs endommagés, à l'aide du service de localisation de fautes et bris de câbles enfouis (par radio détection ou autre méthode compatible);
- Relever et noter l'état des lieux et des conditions existantes avant tout travaux d'excavation;
- Enlever temporaire toute la végétation et la plantation existante en dehors des zones d'excavation requises;
- Réaliser le sciage des dalles, des chaussées, des trottoirs, terre-pleins en béton ou des bordures de trottoirs (selon les cas);
- Réaliser les travaux d'excavation dans les zones affectées et dégager les zones des travaux afin d'accéder aux câbles endommagés;
- Briser s'il y a lieu le massif de conduits bétonné ou le conduit enfoui aux endroits où les conducteurs sont endommagés;
- Débrancher et enlever les conducteurs endommagés jusqu'aux bases de béton aux deux extrémités;
- Nettoyer et réparer la section de conduits brisé ou endommagée;
- Remplacer et installer les nouveaux conducteurs (soit, sauf indication contraire, *2 # 4 RWU90* ou

 # 6 RWU90 + 1 # 6 RWU90 MALT pour une distance moyenne de *40 m*) entre les deux bases de béton aux extrémités;

- Réaliser les travaux de remblayage, incluant l'installation des matériaux sous-couche;
- Réparer ou installer le ruban indicateur au-dessus de la zone des conduits réparés;
- Réaliser la mise en état des lieux des zones affectées, tels la réfection et la reconstruction des chaussées, bordures, trottoirs, des terre-pleins, zones gazonnées, zones asphaltées, etc. (selon les cas, comme les conditions existantes).

7.16 PROCÉDURE DE SURHAUSSEMENT D'UNE BASE DE BÉTON

L'Adjudicataire pourrait proposer leur propre méthode de surhaussement et les soumettre au Donneur d'ordre pour approbation. Ce dernier se réserve le droit d'accepter ou de refuser la méthode proposée par l'Adjudicataire si ces procédures ne rencontrent pas les performances demandées. Les procédures de surhaussement sont comme suivies, mais sans s'y limiter :

- Prendre connaissance de l'état existant des tiges d'ancrage avant de réaliser les travaux de redressement. Il faut s'assurer que les tiges sont en bon état pour le prolongement;
- Protéger les conducteurs existants et préserver l'ouverture des conduits de la base de béton existante;
- Réaliser un trait de scie autour de la surface à modifier, et enlever une partie du béton en dessus de la base de béton existante;
- Couper et enlever les étriers et les barres d'armature existants s'il y a lieu;
- Coupler les tiges d'ancrages existantes en fonction des nouveaux coupleurs et refaire les filets si requis;
- Nettoyer les tiges à l'aide d'une brosse métallique, manuelle ou rotative, pour enlever les résidus;
- Prolonger les tiges d'ancrage existantes selon la hauteur à surhausser avec des nouvelles tiges d'ancrage galvanisées et filetées, et des coupleurs de diamètre compatible;
- Prolonger les conduits existants en conséquence avec des nouveaux conduits de diamètre compatible, selon la hauteur à surhausser;
- Installer des nouvelles barres d'armature verticales (par ancrage chimique) sur la base de béton existante;
- Ajouter et attacher des nouveaux étriers sur les nouvelles barres d'armature;
- Appliquer deux couches d'enduit riche en zinc d'une teneur minimale de *87 %* de zinc métallique dans le film sec, sur les tiges modifiées. L'épaisseur minimale du revêtement métallisé doit être de *130 µm*. Appliquer le revêtement en respectant les exigences du fabricant. Attendre que l'enduit soit

sec avant la coulée du béton;

- Réaliser le coffrage sur la base de béton existante et poser du béton sur la partie à rehausser, en tenant compte du chanfrein tel que l'existant;
- Attendre que le béton soit durci avant la pose des fûts d'éclairage;
- Couper les conduits et les tiges d'ancrage modifiés selon les besoins.

7.17 PROCÉDURE DE REDRESSEMENT DES TIGES D'ANCRAGE D'UNE BASE DE BÉTON

La procédure décrite ci-jointe s'applique pour les tiges d'ancrages existantes endommagées ayant un angle de déformation inférieur à *15°* par rapport à la verticale. À noter qu'il n'est pas permis de redresser les ancrages qui ont été déformés par surcharge.

L'Adjudicataire pourrait proposer leur propre méthode de redressement et les soumettre au Donneur d'ordre pour approbation. Ce dernier se réserve le droit d'accepter ou de refuser la méthode proposée par l'Adjudicataire si ces procédures ne rencontrent pas les performances demandées. Les procédures de redressement sont comme suivies, mais sans s'y limiter :

- Prendre connaissance de l'état existant des tiges d'ancrage avant de réaliser les travaux de redressement;
- Poser deux écrous sur la tige d'ancrage. L'écrou du dessus doit être engagé sur la tige au minimum à la moitié de son épaisseur;
- Serrer les écrous l'un sur l'autre;
- Chauffer la tige au niveau de la zone à redresser. La température à atteindre se situe entre *500°C* et *575°C* (Attention, la tige ne doit jamais atteindre *600°C*). Vérifier en tout temps la température à l'aide d'un thermomètre laser;
- Dans un premier temps, utiliser un tuyau d'acier d'une longueur suffisante pour redresser la tige. Si cette technique s'avère insuffisante, à l'aide d'une masse de *10 lbs*, frapper à coup retenu et avec minutie dans le sens contraire de l'angle à corriger. Continuer jusqu'à ce que la vérification soit concluante. Maintenir la section à redresser entre *500°C* et *575°C* durant les manœuvres;
- Vérifier l'angle de l'ancrage visuellement et terminer la vérification à l'aide d'un niveau à bulle;
- Retirer les écrous de la tige d'ancrage;
- Laisser la tige redressée refroidir à l'air ambiant. N'utiliser aucun autre moyen pour accélérer le refroidissement de la tige;
- Vérifier les filets de la tige en vissant un écrou sur toute la longueur de la tige. Au besoin, refaire le filetage des tiges d'ancrage, selon le type de filets du nouvel écrou;

- Effectuer l'essai non destructif (liquide pénétrant) tout autour de la zone redressée;
- Nettoyer la tige à l'aide d'une brosse métallique, manuelle ou rotative, pour enlever les résidus;
- Appliquer deux couches d'enduit riche en zinc d'une teneur minimale de *87 %* de zinc métallique dans le film sec, sur la tige redressée. L'épaisseur minimale du revêtement métallisé doit être de *130 µm*. Appliquer le revêtement en respectant les exigences du fabricant;
- Attendre que l'enduit soit sec avant d'ériger le fût d'éclairage.

7.18 PROCÉDURE DE RÉPARATION DES TIGES D'ANCRAGE D'UNE BASE DE BÉTON

La procédure décrite ci-jointe s'applique pour les bases de béton ayant des tiges d'ancrages endommagées ou corrodées. La procédure de réparation des tiges est donnée à titre d'information seulement. L'Adjudicataire pourrait proposer leur propre méthode de réparation et les soumettre au Donneur d'ordre pour approbation. Ce dernier se réserve le droit d'accepter ou de refuser la méthode proposée par l'Adjudicataire si ces procédures ne rencontrent pas les performances demandées. Les procédures de réparation sont comme suivies, mais sans s'y limiter :

- Prendre connaissance de l'état existant des tiges d'ancrage avant de réaliser les travaux de réparation;
- Si c'est impossible de réparer les tiges endommagées, signaler le problématique au Donneur d'ordre;
- Délimiter la surface à démolir par un trait de scie de *20 mm* de profondeur, la hauteur de démolition est de *450 mm* minimum;
- Diminuer au besoin la profondeur du trait de scie pour éviter d'endommager les barres d'armature;
- Démolir et enlever béton avec un marteau pneumatique manuel ou autre outil approprié;
- Conserver et prendre soin de ne pas endommager les armatures et les tiges d'ancrage existantes;
- Nettoyer les armatures et la surface de béton à l'aide d'un jet d'eau haute pression pour enlever toute la rouille ainsi que les granulats détachables. Aucun nettoyage au jet d'eau haute pression ne doit être fait sur les équipements électrotechniques (câbles et conduits électriques) de la base de béton existante. L'eau utilisée pour le nettoyage doit être claire et exempte de substances nuisibles;
- Supporter ou fixer au besoin les armatures existantes. Les barres d'armatures verticales doivent être attachées aux tirants des coffrages, des espaceurs circulaires en plastique peuvent être également utilisés pour maintenir les armatures en position verticale;
- Déplacer vers l'intérieur, si possible, les armatures se trouvant à moins de *75 mm* de la surface afin d'augmenter leur recouvrement. Si les exigences de recouvrement ne peuvent être respectées, il faut effectuer la reconstruction du massif d'ancrage en surépaisseur;

- Remplacer la section supérieure des conduits électriques en *PVC* à l'intérieur de la base de béton, avec des conduits ou manchons de longueur et de diamètre appropriés. Les conduits ajoutés doivent terminer à *50 mm* minimum au-dessus de la surface supérieure de la base de béton;
- Modifier les tiges d'ancrage affectés par la corrosion et/ou endommagées;
- Nettoyer avec un jet d'eau à haute pression les tiges d'ancrage à conserver et/ou à modifier;
- Fileter les tiges d'ancrage, si requis, selon le type de filets du nouvel écrou, et peinturées avec deux couches de peinture riche en zinc d'une teneur minimale de *87 %* de zinc métallique dans le film sec. L'épaisseur minimale du revêtement métallisé doit être de *130 µm*. Lorsque les tiges sont à modifier, elles doivent être arasées en prévoyant un espacement de *25 mm* entre la surface de béton et le dessous de l'écrou de raccordement;
- Enlever la galvanisation de l'extrémité inférieure de la nouvelle tige, au contact de l'écrou de raccordement, avec un acide chlorhydrique;
- Rallonger les tiges à modifier avec les écrous de raccordement. Une attestation de conformité des écrous de raccordement doit être fournie et doit démontrer les capacités minimales à la rupture indiquée;
- Installer les coffrages pour la coulée du béton sur les tiges d'ancrages modifiées. Les coffrages doivent être installés de façon à obtenir une surface dans le même plan que la section du massif d'ancrage existante tout en conservant un recouvrement minimum de *75 mm*, et de manière à éviter les fuites du béton sur le pourtour de la réparation;
- Nettoyer les coffrages de tout débris à l'aide d'un jet d'air ou d'un jet d'eau sous pression;
- Humidifier les surfaces de contact avant la mise en place du nouveau béton. L'eau libre en surface et au fond des coffrages doit toutefois être enlevée avant le bétonnage;
- Procéder à la mise en place du béton;
- Effectuer la cure chimique du béton;
- Enlever les coffrages lorsque les travaux de béton sont complétés;
- Corriger les surfaces et enlever les bavures du béton sur le pourtour de la surface réparée;
- Remplir les trous laissés par les attaches des coffrages et les cavités laissées par les ouvertures de bétonnage avec un mortier cimentaire en sac.

7.19 SCELLEMENT DES CONDUITS

Tous les conduits devront être scellés contre le gaz et l'eau immédiatement après leur mandrinage.

Dans le cas des conduits sortant des bases de béton, ils devront être sceller aux bases de béton. Dans le cas où ils sont arrêtés dans la tranchée, ils devront être capés aux extrémités par des capuchons.

7.20 MÉTHODE DE FORAGE DIRECTIONNEL

Sauf indication contraire, l'installation des nouveaux conduits sous la chaussée existante des rues et des artères principales doit être réalisée par la méthode de forage directionnel.

L'Adjudicataire doit démontrer qu'il a déjà réalisé des travaux de même envergure, avec le même type de matériau et avec le type d'équipements qu'il entend employer.

Les matériaux utilisés doivent être en polyéthylène haute densité *(PEHD) DR28* de *Ø 78 mm* minimum ou selon les indications. Selon les besoins, l'Adjudicataire doit fournir et installer les adaptateurs entre les conduits ou les traverses installés par forage directionnel et les conduits rigides existants en *PVC*. Les conduits de *PVC* doivent être collés aux conduits de polyéthylène avec un adhésif recommandé par le fabricant.

Lors de croisement ou de mise en parallèle avec des systèmes existants ou avec des installations d'utilité publique, la profondeur finale du forage doit être déterminée par l'Adjudicataire avec l'approbation du Donneur d'ordre. La profondeur minimale doit être à *1500 mm*. L'Adjudicataire doit :

- Prendre toutes les précautions nécessaires afin de ne pas endommager les conduits et les câbles d'électricité, de télécommunication, de câblodistribution, les câbles de fibres optiques, ainsi que les canalisations existantes (aqueduc, égout, gaz, etc.);
- Fournir et installer les adaptateurs, les réducteurs entre le conduit installé par forage directionnel et le conduit rigide existant, soit celui dans la base de béton ou celui existant enfoui ou nouveau. Les conduits existants ont un diamètre pouvant varier de *25,4 mm* à *103 mm*;
- S'assurer que le conduit et/ou la traverse de protection se situe à une profondeur minimale de *1500 mm* sous la surface du sol. Si requis, obtenir l'accord du Donneur d'ordre pour procéder à une profondeur moindre que celle prescrite.
- Insérer les câbles dans le conduit et effectuer les épissures dans les fûts aux deux extrémités;
- S'assurer qu'aucune épissure électrique souterraine n'est autorisée pour le raccordement des câbles;

En plus, l'Adjudicataire doit effectuer tous les travaux implicites nécessaires à l'exécution et à la coordination de l'ensemble des travaux, sans s'y limiter :

- Fournir les dessins d'atelier des matériaux utilisés (si requis);
- Installer des signalisations temporaires selon les exigences du devis de maintien de la circulation;
- Localiser les services souterrains et les conduites adjacentes;
- Réaliser des inspections télévisées avant et après les travaux (si requis);
- Préparer des trous pilotes;
- Préparer et excaver les puits nécessaires (départ, arrivée et exploration);

- Réaliser le forage selon la technique dirigée et insérer le conduit et/ou la traverse de rue;
- Réaliser les essais et les inspections;
- Nettoyer le nouveau conduit et/ou la nouvelle traverse de rue.
- Procéder au remblayage des puits après l'installation des conduits et/ou des gaines de protection;
- Procéder à la remise en état des lieux.

7.21 OUVRAGES DE BÉTON

Sauf indication contraire, l'Adjudicataire doit être responsable pour la construction des massifs de conduits et le l'enrobage des conduits souterrains avec du béton (si requis).

Les bases de béton sont localisées par l'Adjudicataire en fonction des ouvrages et des conditions du chantier. La localisation finale doit être approuvée par le Donneur d'ordre. L'Adjudicataire est responsable de la mise de niveau et de la perpendicularité de ses articles par rapport aux objets avoisinants. Il doit respecter un dégagement de *1,5 m* par rapport aux utilités publiques (borne-fontaine, entrée d'eau, puisard, gaz, etc.) et *3 m* par rapport aux poteaux d'Hydro-Québec.

Tous les ouvrages de béton doivent faire l'objet d'une inspection par le Donneur d'ordre. L'Adjudicataire doit aviser au moins huit (*8*) heures avant le bétonnage pour l'inspection des éléments intégrés (barre armature, conduits, tige d'ancrage, joints, etc.). Si, pour quelque raison que ce soit, l'Adjudicataire néglige d'avertir le Donneur d'ordre, ce dernier peut faire reprendre les travaux à frais de l'Adjudicataire.

Aucun frais supplémentaire ne sera accordé à l'Adjudicataire pour une mauvaise coordination des travaux, tel qu'une base de béton (standard) non utilisable en raison de la présence de roc ou de services souterrains existants empêchant son installation à l'endroit prévu; de l'orientation, dimension, diamètre ou quantité des conduits, à y raccorder prévus ou ajoutés par modification durant les travaux; ou le changement du type de base durant les travaux.

Le béton utilisé pour les bases de béton doit avoir une résistance à la compression à *28* jours de *35 MPa*, et celui utilisé pour l'enrobage des conduits souterrains doit avoir *20 MPa*.

Les barres d'acier d'armature utilisés dans les bases de béton doivent être en acier d'armature crénelé et galvanisé à chaud par immersion, conformes à la norme *CSA-G30.18*.

Les conduits doivent être positionnés avec un gabarit adéquat. Concernant les conduits sortant des bases de béton, l'Adjudicataire doit coordonner leur emplacement avant le fabricant des armoires de distribution. Tout base de béton ne respectant pas l'emplacement et la quantité de conduits demandés sera refusé et l'Adjudicataire devra refaire à ses frais un autre, en remplacement de la base refusée.

7.21.1 **Contrôle de béton de ciment**

Avant de procéder à la mise en place du béton, les caractéristiques du béton frais (teneur en air, affaissement et température du béton) doivent être ajustées sur les lieux du bétonnage par du personnel relevant de l'Adjudicataire ou de son fournisseur de béton et qui détient une certification « Technicien d'essai du béton au chantier – niveau I » décernée par l'American Concrete Institute (*ACI*). Ce certificat doit être présenté au Donneur d'ordre avant tout ajustement de béton.

Aucun bétonnage ne doit être réalisé en l'absence d'un représentant certifié de l'Adjudicataire. Ce personnel certifié, qui peut être un représentant du laboratoire du fournisseur de béton, procède également à la confection des éprouvettes pour les essais de résistance. Les résultats des essais sont compilés et remis au Donneur d'ordre.

Le bétonnage d'un élément doit être réalisé de façon continue sans aucun arrêt de bétonnage.

8 VÉRIFICATIONS ÉLECTRIQUES ET ACCEPTATION DES TRAVAUX

L'article *16.8.11* du *CCDG* est remplacé par :

8.1 GÉNÉRALITÉS

Avant la mise en service, l'Adjudicataire doit s'assurer que tous les composants du système qui ont été installés fonctionnent bien. L'Adjudicataire doit procéder aux vérifications décrites ci-après, et obtenir des résultats satisfaisants avant que le Donneur d'ordre procède aux inspections.

Advenant une divergence entre les mesures et les valeurs normales définies par les calculs ou par les spécifications, l'Adjudicataire doit apporter les corrections requises pour éliminer cette divergence.

Les lectures prises sur les câbles vérifiés le même jour et dans les mêmes conditions climatiques doivent être sensiblement les mêmes, sans quoi les câbles présentant les fuites les plus importantes peuvent être considérés comme défectueux.

L'Adjudicataire doit s'assurer du bon fonctionnement de chacun des appareils d'éclairage et il doit vérifier le fonctionnement des appareils en mode « manuel » et « automatique ».

L'Adjudicataire doit laisser fonctionner les luminaires qu'il a installés pendant un minimum de *100* heures consécutives. Suite à cette opération, tout appareillage défectueux est remplacé par l'Adjudicataire.

L'Adjudicataire doit fournir au Donneur d'ordre un rapport des résultats de ces vérifications, signé par l'Adjudicataire, exempts d'anomalies, au moins sept (*7*) jours calendriers avant de demander l'inspection des travaux et la réception des ouvrages. L'Adjudicataire ne peut demander la réception des ouvrages avant la remise de ce rapport exempt de déficiences.

8.2 VÉRIFICATIONS ÉLECTRIQUES

Les essais suivants doivent être exécutés par un laboratoire indépendant qualifié et doivent être payés par l'Adjudicataire. L'Adjudicataire doit soumettre le nom du laboratoire avant de débuter les travaux en électricité au Donneur d'ordre pour approbation. Les tests doivent être effectués sur tous les circuits desservis et doivent inclure les câbles existants.

Dans le cas où les tests ne sont pas conformes, un test supplémentaire doit être effectué sans frais en isolant la portion des travaux effectués pour démontrer où la non-conformité se trouve sur le réseau existant.

L'Adjudicataire doit s'assurer de la présence du Donneur d'ordre lors de la réalisation des vérifications électriques et doit avertir le Donneur d'ordre au moins cinq (*5*) jours calendrier à l'avance par écrit afin de s'assurer de sa présence.

Les appareils et équipements de mesure nécessaires aux vérifications doivent avoir un sceau de calibration indiquant les dates de calibration et d'expiration ainsi que l'identification du laboratoire indépendant reconnu qui les a calibrés.

À titre informatif, vérification électrique se fait, mais sans s'y limiter, à l'aide du formulaire d'éclairage de rue – Vérification électrique – *E-05*, dernière version de la Ville de Pointe-Claire.

L'Adjudicataire doit demander à la personne présente de parapher le rapport final attestant se présence tout au long des essais. Si l'Adjudicataire présente un rapport qui fait mention de déficiences, le mot « Préliminaire » doit apparaître sur celui-ci.

L'Adjudicataire doit exécuter les travaux pour corriger les déficiences si les valeurs des essais sont non respectées ou non concluantes dans un délai de deux (2) semaines maximum. L'Adjudicataire doit enlever et remplacer intégralement toute longueur de câble ou matériel qui ne satisfait pas aux critères des essais sans frais additionnels pour la Ville. L'Adjudicataire doit reprendre les essais avec le laboratoire et lorsque les déficiences sont corrigées, il doit demander les vérifications complémentaires et produire un rapport avec la mention « Final ».

8.2.1 **Vérification de la résistance de la mise à la terre**

La résistance mesurée entre le neutre du réseau d'Hydro-Québec et la tige de mise à la terre et la résistance de chacune des mises à la terre avec le sol doit être inférieure à *25 ohms*.

La résistance maximum de cette mise à la terre doit être de *25 ohms* pour une tension de *750 V* ou moins. L'Adjudicataire doit utiliser des électrodes artificielles ou un fil nu toronné, étamé, grosseur *3/0* ayant une longueur minimum de *15 m* afin d'obtenir la valeur minimum de résistance demandée par le Code d'électricité.

8.2.2 **Vérification de la continuité du conducteur de mise à la terre**

La vérification de la continuité du conducteur de continuité des masses doit être effectuée selon les stipulations des plans et devis. La continuité des conducteurs de la mise à la terre doit être vérifiée entre le neutre du réseau d'Hydro-Québec et la tige de mise à la terre, entre le neutre du réseau d'Hydro-Québec et le réseau du fil de mise à la terre et entre la tige de mise à la terre et le réseau du fil de mise à la terre. Cette vérification comprend également la vérification des raccords situés à l'intérieur des parties métalliques hors tension.

8.2.3 **Vérification générale de l'isolation des câbles, des épissures et des ballasts**

La vérification générale de la résistance de l'isolation des câbles, des épissures et des ballasts doit être

effectuée au moyen d'un mégaohmmètre.

La tension maximale utilisée doit être de *1000 V*. Des lectures supérieures à *100 mégaohms* par luminaire sont exigées. Les lectures inférieures à *100 mégaohms* nécessitent une vérification plus approfondie du circuit en cause.

Afin d'éviter d'endommager les luminaires *DEL*, les porte-fusibles de chacun des luminaires *DEL* doivent être ouverts lors des essais d'isolation.

8.2.4 Vérification de l'isolation des câbles souterrains et des épissures

La vérification de l'isolation des câbles souterrains et des épissures doit être effectuée au moyen d'un mégaohmmètre.

La tension maximale utilisée doit être de *1000 V*, appliquée entre les conducteurs de distribution et la terre, ainsi qu'entre les conducteurs eux-mêmes. Des lectures supérieures à *1000 mégaohms* sont exigées.

8.2.5 Mesure de la tension d'opération

La tension d'opération est mesurée au moyen d'un voltmètre. Les mesures s'effectuent simultanément entre l'alimentation et la distribution de même qu'entre la distribution et la fin de chacun des circuits de distribution, soit l'ouvrage le plus éloigné de l'alimentation. L'écart de lecture obtenu pour chacune des mesures ne doit pas excéder les valeurs permises par le Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité (norme *CSA C22.10-18*). La chute de tension ne devra pas excéder *3%*.

8.2.6 Mesures des charges

Différentes mesures concernant l'intensité du courant, la puissance effective, le taux de distorsion harmonique et le facteur de puissance sont effectuées pour chaque circuit. L'intensité du courant est mesurée pour chacun des circuits et pour chacune des phases et doit correspondre aux charges mentionnées sur les plans. Les résultats obtenus doivent être conformes aux données techniques fournies par le fabricant.

8.2.7 Vérification photométrique

L'Adjudicataire doit vérifier le fonctionnement des nouveaux luminaires *DEL*. Il doit vérifier l'uniformité et l'homogénéité de la température des lampes, et s'assurer qu'il n'y a pas de problème de papillotement de lumière. Au besoin, il doit remplacer les matériaux en défaut.

L'Adjudicataire doit fournir au Donneur d'ordre, par écrit, un relevé point par point des mesures d'éclairage relevées à l'aide d'un luxmètre. Les mesures d'éclairage prises à une hauteur de *1 m* doivent être distantes

de *9,14 m* dans chaque axe et couvrir toute la surface de jeu. Le relevé doit présenter la moyenne de tous les points ainsi que le ratio d'éclairage maximum sur l'éclairage minimum.

Si l'éclairage n'est pas conforme à l'étude photométrique du manufacturier, l'Adjudicataire devra réorienter les luminaires et reprendre le relevé jusqu'à ce que les résultats soient satisfaisants.

8.2.8 **Essais finaux**

À la fin des travaux, il faut démontrer que tout l'équipement fonctionne tel que conçu et à la satisfaction du Donneur d'ordre. Si requis, un deuxième essai sera fait dans un délai maximum de deux (*2*) semaines. Tous défauts, mauvais fonctionnement, etc. seront corrigés immédiatement après chaque essai.

8.3 MISE EN SERVICE

La mise en service doit se faire avec l'accord et en présence du Donneur d'ordre et du représentant de l'Adjudicataire. Lors de la mise en service, l'Adjudicataire s'assure du bon fonctionnement du système d'éclairage installé.

8.4 MISE À JOUR DE LA GÉOMATIQUE

Immédiatement après l'installation des lampadaires et des coffrets de contrôle, un relevé de la localisation des lampadaires et des coffrets de contrôle doit être réalisé par l'Adjudicataire et colligé dans le plan d'implantation en format **.DWG*. Une demande de mise à jour de la géomatique doit ensuite être faite au Donneur d'ordre par l'Adjudicataire à l'aide des formulaires d'éclairage de rue – Demande de numérotation – *E-01* à *03*, dernière version disponible en format Excel *(*.xlsx*). Une copie des formulaires est montrée à l'Annexe I du présent document.

8.5 INSPECTION DES TRAVAUX

L'inspection des travaux doit être réalisée en présence du Donneur d'ordre. L'inspection est réalisée après la remise du rapport de vérifications électriques exempt de déficiences. L'Adjudicataire doit demander la tenue de l'inspection des travaux au minimum cinq (*5*) jours ouvrables à l'avance afin de coordonner la présence de tous les intervenants.

À titre informatif, l'inspection des travaux se fait, mais sans s'y limiter, à l'aide du formulaire d'éclairage de rue – Inspection pour acceptation provisoire- *E-04*, dernière version de la Ville de Pointe-Claire.

Durant la phase d'inspection des travaux d'électricité, l'Adjudicataire doit apporter au Donneur d'ordre toute l'assistance technique requise. Cette assistance technique comprend un électricien, un apprenti électricien, le maintien de la circulation et de la signalisation, le matériel requis pour effectuer les épissures, la fourniture

des matériaux et toute dépense incidente.

8.6 RÉCEPTION DE L'OUVRAGE

La Ville de Pointe-Claire effectue la réception des travaux d'électricité lorsque l'Adjudicataire :

- a transmis au Donneur d'ordre la copie de la demande d'alimentation et la déclaration de travaux électriques (*DA/DT*) ou le formulaire de débranchement/rebranchement dûment rempli par le maître électricien;
- a fourni au Donneur d'ordre le rapport « Final » des vérifications électrotechniques;
- a mis le système électrotechnique en service à partir du raccordement permanent;
- a fourni au Donneur d'ordre les plans annotés en rouge de toutes les modifications acceptées qu'il a dû faire durant l'exécution des travaux;
- a transmis au Donneur d'ordre la mise à jour de la géomatique en format *DWG*;
- a imprimé et inséré une copie du plan clé d'éclairage, avec tableau des charges, à l'intérieur de chaque coffret de contrôle ajouté ou modifié;
- a corrigé toutes les déficiences et les anomalies relevées lors des vérifications électriques et de l'inspection des travaux;
- a fourni au Donneur d'ordre des dessins d'ateliers et des fiches techniques acceptés;
- a fourni au Donneur d'ordre les formulaires d'éclairage de rue, *E-01* à *E-06*.

Préparé par :

2024-02-01

Saeedeh Barghi-Nia, ing. M.Sc.A.

Vérifié par :

2024-02-01

Yi Yin, ing. M.Ing., PMP.

ANNEXE I

FORMULAIRE TECHNIQUES POUR L'ÉCLAIRAGE DE RUE

Pointe Claire

Service de l'ingénierie et immeubles

DEMANDE DE MISE À JOUR DE LA GÉOMATIQUE

ÉCLAIRAGE DE RUE

IDENTIFICATION DES LAMPADAIRES ET DES COFFRETS DE CONTRÔLE ET D'ALIMENTATION

Numéro de projet : _____

Projet : _____

Consultant : _____

Adjudicataire : _____

Surveillant : _____

Requérant : _____ **Tel :** _____

Signature : _____ **Date :** _____

Remarque : _____

_____

La demande de mise à jour doit être transmise au suveillant et doit inclure les documents suivants :

Le présent formulaire complété et signé en format *.PDF.	☐
Le formulaire E-02 pour chaque coffret de contrôle et d'alimentation installé ou modifié, complété en format *.XLS.	☐
Le formulaire E-03 pour chaque type de lampadaire, complété en format *.XLS.	☐
Le plan clé de chaque coffret de contrôle et d'alimentation en format *.PDF.	☐
Le plan avec la localisation finale relevée des lampadaires et des coffrets de contrôle et d'alimentation en format *.DWG.	☐

Une copie de la demande de mise à jour doit être transmise aux responsables de l'éclairage du service de l'ingénierie et d'immeubles à l'adresse suivante : saeedeh.barghi-nia@pointe-claire.ca

Pointe Claire

Service de l'ingénierie et immeubles

FICHE TECHNIQUE - COFFRET DE CONTRÔLE

ÉCLAIRAGE DE RUE

NUMÉRO DE PROJET: _____ **DATE DE MISE EN OPÉRATION:** _____

Numéro de Coffret de contrôle	Adresse

Formulaire à remplir dans le cas d'ajout d'un nouveau coffret de contrôle ou la modification d'un coffret de contrôle existant.

RACCORDEMENT

Alimentation: _____ **Tension:** _____

No Poteau HQ: _____ **No Compteur HQ (1):** _____

Adresse du point de raccordement: _____

COFFRET

Support du coffret: _____ **Matériau:** _____

Hauteur d'installation (2): _____ **Couleur:** _____

Type de contrôle: _____ **Type de verrou:** _____

DISJONCTEURS

Disjoncteur pricipal: _____

Disjoncteurs secondaires: **Circuit 1:** _____ **Circuit 3:** _____

Circuit 2: _____ **Circuit 4:** _____

Autres équipement:	Type d'équipement	Numéro d'identification	Circuit (3)
1-			
2-			
3-			

NOTES

(1) Pour une facturation à forfait, inscrir "aucun".

(2) Hauteur du dessous du coffret par rapport au sol en mm.

(3) Dans le cas d'un circuit dédier pour cet équipement, mettre un "*" à côté du numéro de circuit.

Pointe Claire

Service de l'ingénierie et immeubles

FICHE TECHNIQUE - LAMPADAIRES

ÉCLAIRAGE DE RUE

NUMÉRO DE PROJET : _____ **DATE DE MISE EN OPÉRATION :** _____

Numéros des lampadaires*	Numéro de PA	Circuit	Adresse

*Inscrire le numéro des lampadaires existants dans le cas d'une modification.

ALIMENTATION

Type de contrôle : _____ **Tension :** _____

LUMINAIRE

Type : _____ **Distribution lumineuse :** _____

Tension : _____ **Puissance nominale :** _____

Couleur : _____ **Puissance à facturée :** _____

No de modèle complet : _____

POTEAU

Propriétaire : _____ **Type :** _____

Hauteur de montage(1) : _____ **Matériau :** _____

Fabricant : _____ **Couleur :** _____

No de modèle complet : _____

POTENCE

Type : _____ **Couleur :** _____

Matériau : _____ **Fabricant :** _____

Longeur : _____ **No de modèle complet :** _____

NOTES

(1) Hauteur du tenon pour l'installation du luminaire par rapport à la semelle du fût en mm.

Pointe Claire

Service de l'ingénierie et immeubles

INSPECTION POUR RÉCEPTION PROVISOIRE

ÉCLAIRAGE DE RUE

DESCRIPTION DU PROJET	
Numéro de projet :	**Date de l'inspection :**
Projet :	
Adjudicataire :	**Électricien :**
Surveillant :	**Concepteur :**
Numéro de coffret de contrôle :	**Nombre de lampadaires à inspecter :**
* Dans le cas d'un projet avec plus d'un système d'éclairage de rue , remplir une fiche par coffret de contrôle.	

INSPECTION ADMINSTRATIVES

Élements à vérifier	Décision			A: accepté R: Refusé N: Non applicable
	A	R	N	Correction à apporter ou remarques
Plans conforme à l'exécution.				
Demande de numérotation des lampadaires.				
Mise à jour de la géomatique.				
Rapport de vérifications électriques.				
Formulaire DA/DT.				

INSPECTION DU COFFRET DE CONTRÔLE

Élements à vérifier	Décision			A: accepté R: Refusé N: Non applicable
	A	R	N	Correction à apporter ou remarques
Fût d'alimentation				
Emplacement de fût				
Fini (couleur, bosse, peinture, etc.)				
Raccords soudés (aucun percement en chantier)				
Modèle et matériau du caisson				
Verticalité du fût				
Installation (boulons, écrous, cales, etc.)				
Cache-base et cache-écrous				
Fixation au fût				
Hauteur de montage				
Orientation sur le fût				
Couroies et boucles en acier inoxydable				
Serrage suffisant (ne bouge pas)				
Conduits				
Nombre et esthétisme des conduits extérieurs				
Étanchéité des raccordements				
Fixation des conduits sur le fût et le coffret				
Couleur des conduits et raccords				
MALT				
Tiges enfoncées verticalement				
Tiges enfouies complètement				
Raccords exothermiques ou à compression				
Boîte de MALT présente sur la 1ère tige				
Calibre du conducteur de MALT				
Raccordement du conducteur de MALT au bornier de neutre du coffret de branchement				
Conducteur de MALT non-visible				

INSPECTION DU COFFRET DE CONTRÔLE				
Élements à vérifier	Décision			A: accepté R: Refusé N: Non applicable
	A	R	N	Correction à apporter ou remarques
Celule photoélectrique				
Installé sur le dessus du fût				
De type à verrouillage par rotation				
Orientée vers le Nord				
Boîtier et composantes				
Fini (couleur, bosse, peinture, etc.)				
Certification CSA				
Plaque d'identification				
Identification des circuits				
Disposition des équipements				
Calibre et capacité de rupture des disjoncteurs				
Câbles d'alimentation non accessibles				
Borniers de neutre et de MALT et conducteurs de liaison				
Disjoncteur principal cadenassable				
Type de verrou et clé				
Conducteur d'alimentation de type SR				
Calibre des conducteurs d'alimentation				
Conformité du raccordement à Hydro-Québec				
Le plan clé a été inséré dans le coffret				
Vérification à faire sur tous les lampadaires. Tous les lampadaires doivent être conformes pour obtenir la mention "accepté". Inscrire les numéros des lampadaires non conformes dans la colonne remarques.				
Structure d'éclairage				
Emplacement et localisation latérale des lampadaires				
Fini (couleur, bosse, peinture, etc.)				
Modèle et matériau du caisson				
Verticalité du fût				
Installation (boulons, écrous, cales, etc.)				
Cache-base et cache-écrous				
Orientation de la potence				
Plaque d'identification				
Plaque signalétique dans la porte				
Système antivol				
Prise de courant				
Portes-oriflamme				
Orientation de la porte d'accès				
Luminaire				
Modèle de luminaire				
Autocollant de la puissance				
Fonctionnement du luminaire				
Nivellement (inclinaison, rotation, orientation)				
Vérification à faire sur 10 % des lampadaires (minimum 2). Tous les lampadaires inspectés doivent être conformes pour obtenir la mention "accepté".				
Identification des lampadaires Inspectés :				
Conducteurs et épissures				
Calibre, type et couleur des conducteurs				
Longueur des conducteurs (boucle de 300mm minimum à l'extérieur du fût)				

Pointe Claire

Service de l'ingénierie et immeubles

INSPECTION POUR RÉCEPTION PROVISOIRE

ÉCLAIRAGE DE RUE

INSPECTION DES LAMPADAIRES				
Élements à vérifier	Décision			A: accepté R: Refusé N: Non applicable
	A	R	N	Correction à apporter ou remarques
Raccordement des conducteurs de continuité des masses à la borne du fût				
Identification des câbles dans le fût				
Épissures				
Cosse à compression (joint solide et portant la marque de la matrice de serrage)				
Type, installation et étanchéité de l'isolant (enveloppe et ruban)				
Bout de l'épissure non vide				
Porte-fusibles et fusibles				
Porte-fusibles double type D65U				
Nombre de porte-fusible				
Partie mâle côté charge				
Calibre et capacité de rupture du fusible				
Câbles de remontée				
Type, calibre et couleur des conducteurs				
Une (1) paire de câbles de remontée par luminaire				
Épissures sur câbles de remontée au niveau de la porte d'accès (aucune épissure dans le haut du fût)				

INSPECTION DES LAMPADAIRES				
Élements à vérifier	Décision			A: accepté R: Refusé N: Non applicable
	A	R	N	Correction à apporter ou remarques
Boîte de tirage				
Installation de la boîte				
Logo sur le couvercle				
Longueur des conducteurs (boucle de 1000mm minimum à l'extérieur de la boîte)				
Identification des câbles dans la boîte				
Aucune épissure dans la boîte				
Conduits en surface sur un pont/viaduc				
Type et diamètre des conduits				
Installation propre et symétrique				
Fixation des conduits				
Localisation et installation des joints de dilatation et/ou flexion				

Commentaires

Signature du surveillant

Signature de l'Adjudicataire

Pointe Claire

Service de l'ingénierie et immeubles

VÉRIFICATIONS ÉLECTRIQUES

ÉCLAIRAGE DE RUE

DESCRIPTION DU PROJET	
Numéro de projet :	**Date :**
Projet :	
Adjudicataire :	**Laboratoire :**
Surveillant de la Ville:	**Électricien :**
Numéro de coffret de contrôle :	

MISE À LA TERRE ET CONTINUITÉ DES MASSES			
Mesure de résistance de mise à la terre :		**Ω**	
Continuité de conducteur de mise à la terre			
Circuit 1	Circuit 2	Circuit 3	Circuit 4

MESURE DE RÉSISTANCE D'ISOLEMENT				
Système au complet à 1000 V C.C. (minimum 100 MΩ) :		**Ω**		
Câbles seulement à 1000 V C.C. (minimum 1000 MΩ)				
	Circuit 1	Circuit 2	Circuit 3	Circuit 4
Rouge / Terre	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ
Noir / Terre	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ
Blanc / Terre	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ
Rouge / Noir	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ
Rouge / Blanc	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ
Noir / Blanc	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ

TENSION D'OPÉRATION				
	Tension au coffret de contrôle	Tension au dernier lampadaire	Chute de tension (Différence)	
Circuit 1	V	V	V	%
Circuit 2	V	V	V	%
Circuit 3	V	V	V	%
Circuit 4	V	V	V	%

CHARGES			
	Intensité du courant	Puissance effective	Facteur de puissance
Circuit 1	A	W	%
Circuit 2	A	W	%
Circuit 3	A	W	%
Circuit 4	A	W	%

NOTES	
SIGNATURES	
ÉLECTRICIEN : Je certifie avoir réalisé les vérifications électriques conformément aux exigences du devis ainsi que les résultats inscrits dans le présent rapport. Nom : _____	SURVEILLANT : Je certifie avoir été présent lors des vérifications électriques et que ceux-ci ont été réalisés selon les exigences du devis. Nom : _____

Pointe Claire

Service de l'ingénierie et immeubles

MATÉRIAUX À RETOURNER À LA VILLE

ÉCLAIRAGE DE RUE

DESCRIPTION DU PROJET	
Numéro de projet :	**Date :**
Projet :	
Adjudicataire :	**Tel :**
Chargé de projet de la Ville :	**Tel :**

MATÉRIAUX À RETOURNER À LA VILLE

DESCRIPTION	UNITÉ	QUANTITÉ	REMARQUE
Fût décoratif	unité		
Fût fonctionel	unité		
Caisson	unité		
Potence simple	unité		
Potence double	unité		
Luminaire décoratif	unité		
Luminaire Cobra	unité		
Luminaire sportif	unité		
Conducteur éclairage	mètre		
Câble aérien	mètre		
Boîte de tirage	unité		
Coffret d'alimentation et de contrôle	unité		

Surveillant de chantier : _____

À REMPLIR PAR L'ADJUDICATAIRE

Livraison par (en lettre moulée) : _____

Signature : _____

À REMPLIR PAR Travaux publics

Reçu par (en lettre moulée) : _____

Signature : _____

VILLE DE POINTE-CLAIRE

Cahier des charges techniques – Dessins Normatifs

Note : La version la plus récente des dessins normatifs est celle de ce cahier et date de Janvier 2024

ÉGOUT ET AQUEDUC

REMBLAYAGE DE TRANCHÉE

1. REMPLISSAGE D'UNE TRANCHÉE COMMUNE

CROISEMENT DE CONDUITES

2. CROISEMENT D'UNE CONDUITE D'EAU POTABLE AU-DESSUS D'UNE CONDUITE D'ÉGOUT
3. CROISEMENT D'UNE CONDUITE D'EAU POTABLE EN-DESSOUS D'UNE CONDUITE D'ÉGOUT
4. CROISEMENT D'UNE CONDUITE D'EAU POTABLE À MOINS DE 300 MM EN-DESSOUS D'UNE CONDUITE D'ÉGOUT
5. DÉVIATION D'UNE CONDUITE D'EAU POTABLE SOUS UNE CONDUITE D'ÉGOUT

JOINTS ET ACCESSOIRES POUR CONDUITE D'EAU POTABLE

6. TUYAU EN FONTE DUCTILE – JOINTS À EMBOÎTEMENT ET SYSTÈME DE RETENUE
7. TUYAU EN FONTE DUCTILE – SYSTÈME DE RETENUE
8. TUYAU EN BÉTON À CYLINDRE D'ACIER – SYSTÈME DE RETENUE
9. SYSTÈME DE RETENUE POUR CONDUITES EN POLYCHLORURE DE VINYLE (PVC)
10. CONDUITES EN POLYCHLORURE DE VINYLE – JOINT À EMBOÎTEMENT
11. BRANCHEMENT PROPOSÉ SUR UNE CONDUITE EN FONTE DUCTILE (EAU POTABLE)
12. INSTALLATION D'UN POTEAU D'INCENDIE
13. BOUCHE À CLÉ DE TYPE 2
14. PROTECTION CATHODIQUE POUR BOUCHES À CLÉ, VANNES, POTEAUX D'INCENDIE ET COLLETS DE RETENUE

ÉGOUT

15. CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES POUR LES GARNITURES DE RACCORDEMENTS EN CAOUTCHOUC
16. CHAMBRE DE VANNE RECTANGULAIRE TYPE
17. RACCORDEMENT D'UNE CONDUITE EXISTANTE EN BÉTON À UN NOUVEAU TUYAU EN PVC

PUISARDS ET FONTE

18. INSTALLATION DES PUISARDS
19. TÊTE DE PUISARD DE TROTTOIR ET BORDURE
20. TÊTE DE PUISARD DE CANIVEAU
21. TAMPON FONTE DUCTILE
22. PUISARD DE GAZON EN PE-HD – TYPE 1
23. PUISARD DE GAZON – TYPE 2
24. PUISARD DE GAZON EN BÉTON

RACCORDEMENT DE SERVICES

25. POSITION DES RACCORDEMENT AUX SERVICES
26. RELOCALISATION D'ENTRÉES D'ÉGOUTS
27. BRANCHEMENT FUTUR SUR UNE CONDUITE EXISTANTE EN BÉTON À CYLINDRE D'ACIER
28. RACCORDEMENT D'EAU POTABLE POUR SERVICE D'UN DIAMÈTRE DE 20 À 50 MM
29. BOUCHE À CLÉ DE BRANCHEMENT

TRAVAUX DE VOIRIE

TRAVAUX DE BÉTON

30. GÉOMÉTRIE DU TROTTOIR EN BÉTON
31. ENTRÉE CHARRETIÈRE POUR TROTTOIR EN BÉTON
32. JOINTS DANS LES TROTTOIRS DE BÉTON
33. REGARDS ET BOUCHE À CLÉ SOUS UN TROTTOIR – DÉTAILS
34. GÉOMÉTRIE DE BORDURE EN BÉTON
35. ENTRÉE CHARRETIÈRE POUR BORDURE EN BÉTON
36. JOINTS DANS LES BORDURES EN BÉTON
37. GÉOMÉTRIE DU CANIVEAU EN BÉTON
38. ENTRÉE CHARRETIÈRE POUR CANIVEAU EN BÉTON
39. JOINTS DANS LES CANIVEAUX EN BÉTON
40. PUISARDS SOUS UN CANIVEAU – DÉTAIL –
41. TRANSITION ENTRE UN TROTTOIR ET UN CANIVEAU EN BÉTON

TRAVAUX DE BÉTON (SUITE)

42. TRANSITION ENTRE UNE BORDURE ET UN CANIVEAU EN BÉTON
43. BATEAU PAVÉ RÉPONDANT AUX CRITÈRES D'ACCESSIBILITÉ UNIVERSELLE (EMPLACEMENT)
44. BATEAU PAVÉ RÉPONDANT AUX CRITÈRES D'ACCESSIBILITÉ UNIVERSELLE (DÉTAILS)
45. RECONSTRUCTION DE TROTTOIR OU BORDURE DANS UNE CHAUSSÉE EXISTANTE
46. RÉPARATION D'UNE ENTRÉE CHARRETIÈRE SITUÉE À L'ARRIÈRE D'UN TROTTOIR, D'UNE BORDURE OU D'UN CANIVEAU
47. COUPE DE REMPLISSAGE ET DE REMISE EN ÉTAT TYPE – HORS CHAUSSÉE

CHAUSSÉES EN ENROBÉ

48. COUPE TYPE POUR CHAUSSÉE FLEXIBLE
49. RACCORDEMENT DES REVÊTEMENTS EN ENROBÉ ET DE LA FONDATION PROPOSÉE
50. RECOUVREMENT DE COURBES POUR GÉOTEXTILE
51. CHANFREINS EN ASPHALTE
52. RÉFECTION DE COUPE DANS LE PAVAGE
53. APPLICATION D'UN ADHÉSIF SUR UN JOINT FROID
54. ENTRÉES CHARRETIÈRES EN ASPHALTE

MARQUAGE ET SIGNALISATION

55. MARQUAGE DE LA CHAUSSÉE – DESSIN TYPIQUE POUR RUE LOCALE ET DE COLLECTEUR SECONDAIRE
56. MARQUAGE DE LA CHAUSSÉE – DESSIN TYPIQUE POUR COLLECTEUR ET ARTÈRE
57. INSTALLATION DE PANNEAU DE SIGNALISATION TYPE

TRAVAUX ÉLECTRIQUES

EL-01 TABLEAU DESCRIPTIF
EL-02 ORIENTATION DES ÉQUIPEMENTS
EL-03 ORIENTATION DES ÉQUIPEMENTS – COFFRET DE CONTRÔLE – 120/240V – 100A
EL-04 RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES
EL-05 ALIMENTATION AÉRIENNE ET DISTRIBUTION
EL-06 ALIMENTATION SOUTERRAINE ET DISTRIBUTION
EL-07 RACCORDEMENT DU COFFRET DE CONTRÔLE SUR LE FÛT
EL-08 LAMPADAIRE FONCTIONNEL
EL-09 LAMPADAIRE DÉCORATIF
EL-10 LUMINAIRE SUR POTEAU DE BOIS D'HYDRO-QUÉBEC
EL-11 BASE DE BÉTON PYRAMIDALE
EL-12 INSTALLATION DES BASES DE BÉTON
EL-13 EXCAVATION ET REMBLAYAGE DES TRANCHÉES
EL-14 BOÎTE DE TIRAGE
EL-15 PUITS DE TIRAGE
EL-16 CAISSONS
EL-17 INSTALLATION DES FÛTS DE LAMPADAIRES (AVEC ET SANS CAISSONS)
EL-18 ÉPISSURES
EL-19 DISPOSITIF ANTIVOL
EL-20 PLAQUES D'IDENTIFICATION POUR LES COFFRETS ET LES LAMPADAIRES
EL-21 DÉTAILS TYPES POUR LES TRAVAUX D'ÉCLAIRAGE DE RUE

AMÉNAGEMENT

AP-01 CLÖTURE À MAILLES DE CHAÎNE
AP-02 CLÔTURE DE BOIS
AP-03 TRANCHÉE DRAINANTE HORS-CHAUSSÉE
AP-04 PLANTATION DE CONIFÈRE EN POT (<125 CM)
AP-05 PLATE-BANDE PAR AMENDEMENT POUR ARBUSTES OU VIVACES
AP-06 PLATE-BANDE D'ARBUSTES OU VIVACES
AP-07 PLANTATION D'ARBRE FEUILLU EN MOTTE AVEC DEUX TUTEURS

AMÉNAGEMENT (SUITE)

AP-08 PLANTATION D'ARBUSTES EN POT

AP-09 PLANTATION DE CONIFÈRE EN MOTTE

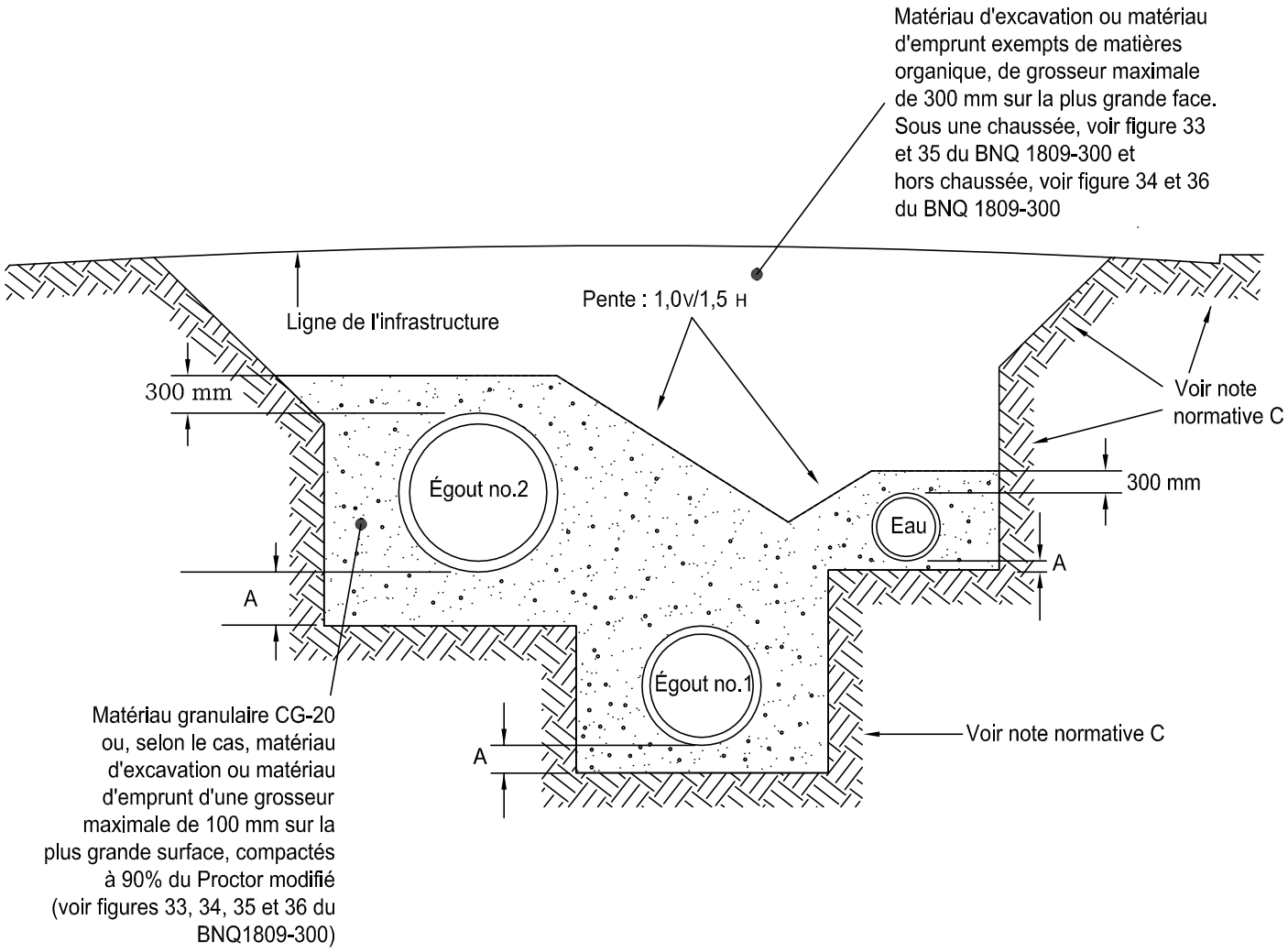
AP-10 PIERRES PLATES DANS LE GAZON

AP-11 PIERRES PLATES ET JOINTS EN POUSSIÈRE DE PIERRE

AP-12 SURFACE DE PROTECTION EN SABLE OU COPEAUX DE BOIS

TABLEAUX RELATIFS À L'ÉGOUT ET L'AQUEDUC

1. NOMBRE MAXIMAL DE JOINTS PERMIS LORS DE L'ASSEMBLAGE D'UN BATEAU PAVÉ RÉPONDANT AUX CRITÈRES D'ACCESSIBILITÉ UNIVERSELLE (EMPLACEMENT) BATEAU PAVÉ RÉPONDANT AUX CRITÈRES D'ACCESSIBILITÉ UNIVERSELLE (DÉTAILS) NOUVEAU REGARD D'ÉGOUT
2. PAROIS, FONDS ET RÉDUCTEURS DE TYPE PLAT : ÉPAISSEURS MINIMALES DE CONCEPTION DES REGARDS D'ÉGOUT, DES PUISARDS ET DES CHAMBRES DE VANNES
3. ÉTANCHÉITÉ DE RÉSEAUX D'ÉGOUTS : ESSAI DE FUITE À BASSE PRESSION D'AIR - 200 MM
4. ÉTANCHÉITÉ DE RÉSEAUX D'ÉGOUTS : ESSAI DE FUITE À BASSE PRESSION D'AIR - 250 MM
5. ÉTANCHÉITÉ DE RÉSEAUX D'ÉGOUTS : ESSAI DE FUITE À BASSE PRESSION D'AIR - 300 MM
6. ÉTANCHÉITÉ DE RÉSEAUX D'ÉGOUTS : ESSAI DE FUITE À BASSE PRESSION D'AIR - 375 MM
7. ÉTANCHÉITÉ DE RÉSEAUX D'ÉGOUTS : ESSAI DE FUITE À BASSE PRESSION D'AIR - 450 MM
8. ÉTANCHÉITÉ DE RÉSEAUX D'ÉGOUTS : ESSAI DE FUITE À BASSE PRESSION D'AIR - 525 MM
9. ÉTANCHÉITÉ DE RÉSEAUX D'ÉGOUTS : ESSAI DE FUITE À BASSE PRESSION D'AIR - 600 MM
10. ÉTANCHÉITÉ DE RÉSEAUX D'ÉGOUTS : ESSAI DE FUITE À BASSE PRESSION D'AIR - 675 MM
11. ÉTANCHÉITÉ DE RÉSEAUX D'ÉGOUTS : ESSAI DE FUITE À BASSE PRESSION D'AIR - 750 MM
12. ÉTANCHÉITÉ DE RÉSEAUX D'ÉGOUTS : ESSAI DE FUITE À BASSE PRESSION D'AIR - 900 MM



NOTES -

A Pour les distances verticales et horizontales entre les conduits, voir figure 30 du BNQ1809-300.

B «A»représente l'épaisseur de l'assise (voir figure 27 du BNQ1809-300) et, lorsque ceci est exigé, l'approfondissement du fond de l'excavation (voir article 9.1.4.3 du BNQ1809-300).

C Les pentes de l'excavation ne sont pas restreintes aux seules pentes illustrées dans la figure ci-dessus. L'excavation doit respecter les dispositions du Code de sécurité pour les travaux de construction, notamment en matière d'entreposage de matériel, en matière de circulation de véhicules aux abords d'un creusement et en matière de stabilité des pentes.

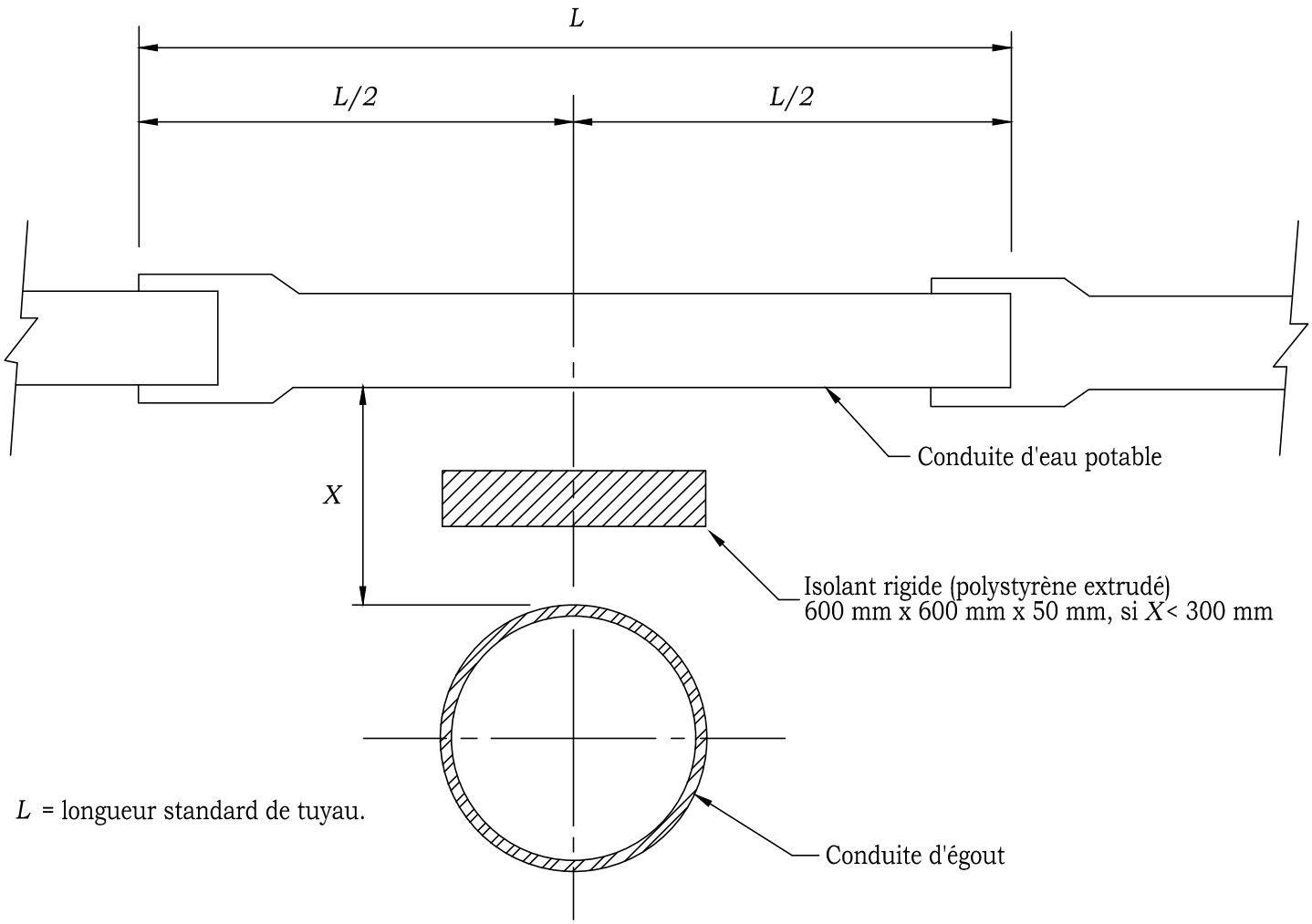
D La surface de remplissage ne doit pas être à plus de 100 mm au-dessus du niveau initial du terrain final pour les tranchées hors d'une chaussée.

Pointe Claire

REMPLISSAGE D'UNE TRANCHÉE COMMUNE

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **1**



L = longueur standard de tuyau.

NOTE: Le croisement doit être fait au dessus du milieu d'une longueur standard d'une conduite d'eau potable

(voir article 10.1.3 BNQ 1809-300/2018)

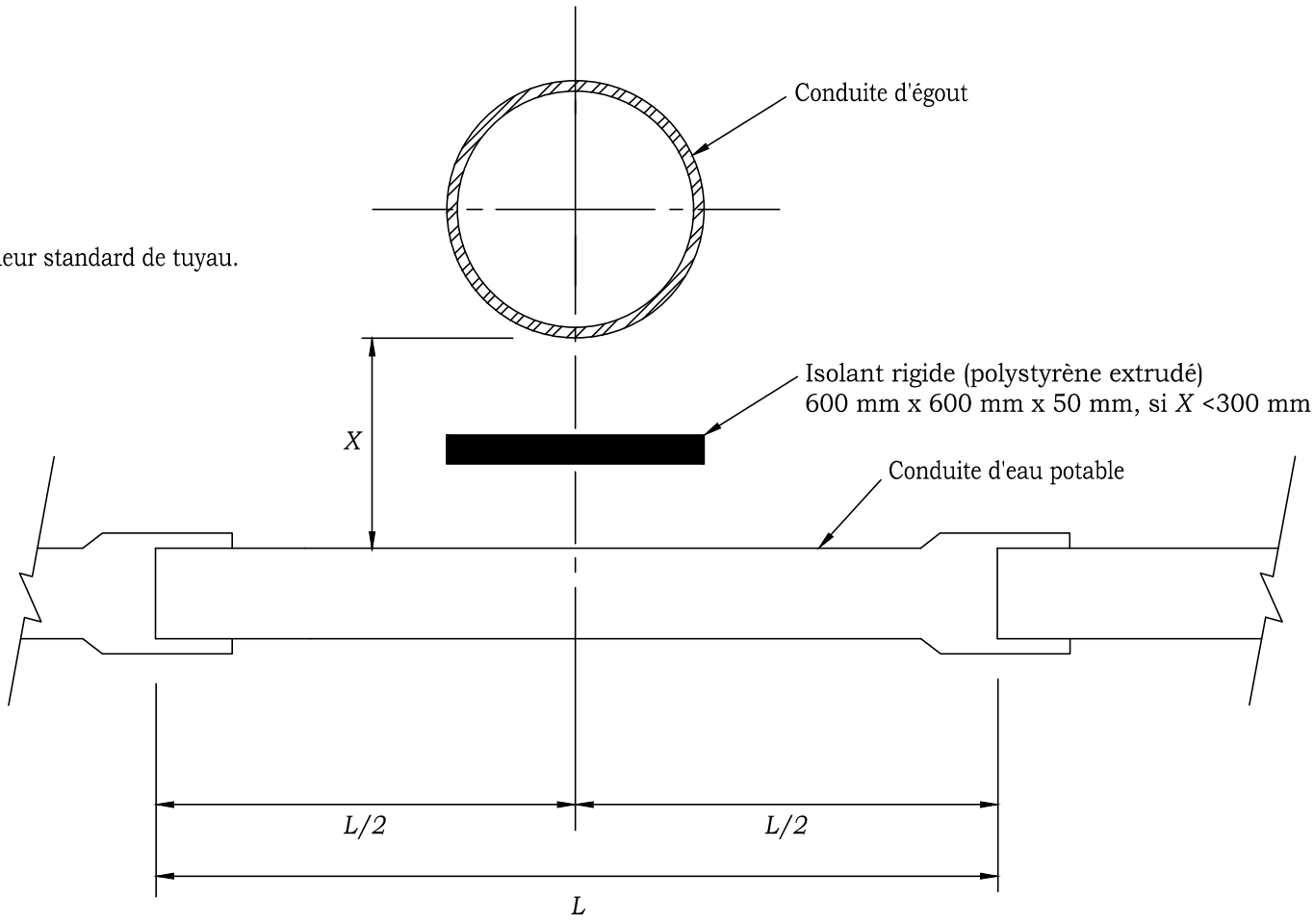
Pointe Claire

CROISEMENT D'UNE CONDUITE D'EAU POTABLE AU-DESSUS D'UNE CONDUITE D'ÉGOUT

DATE : JANVIER 2024

NO : 2

L = longueur standard de tuyau.



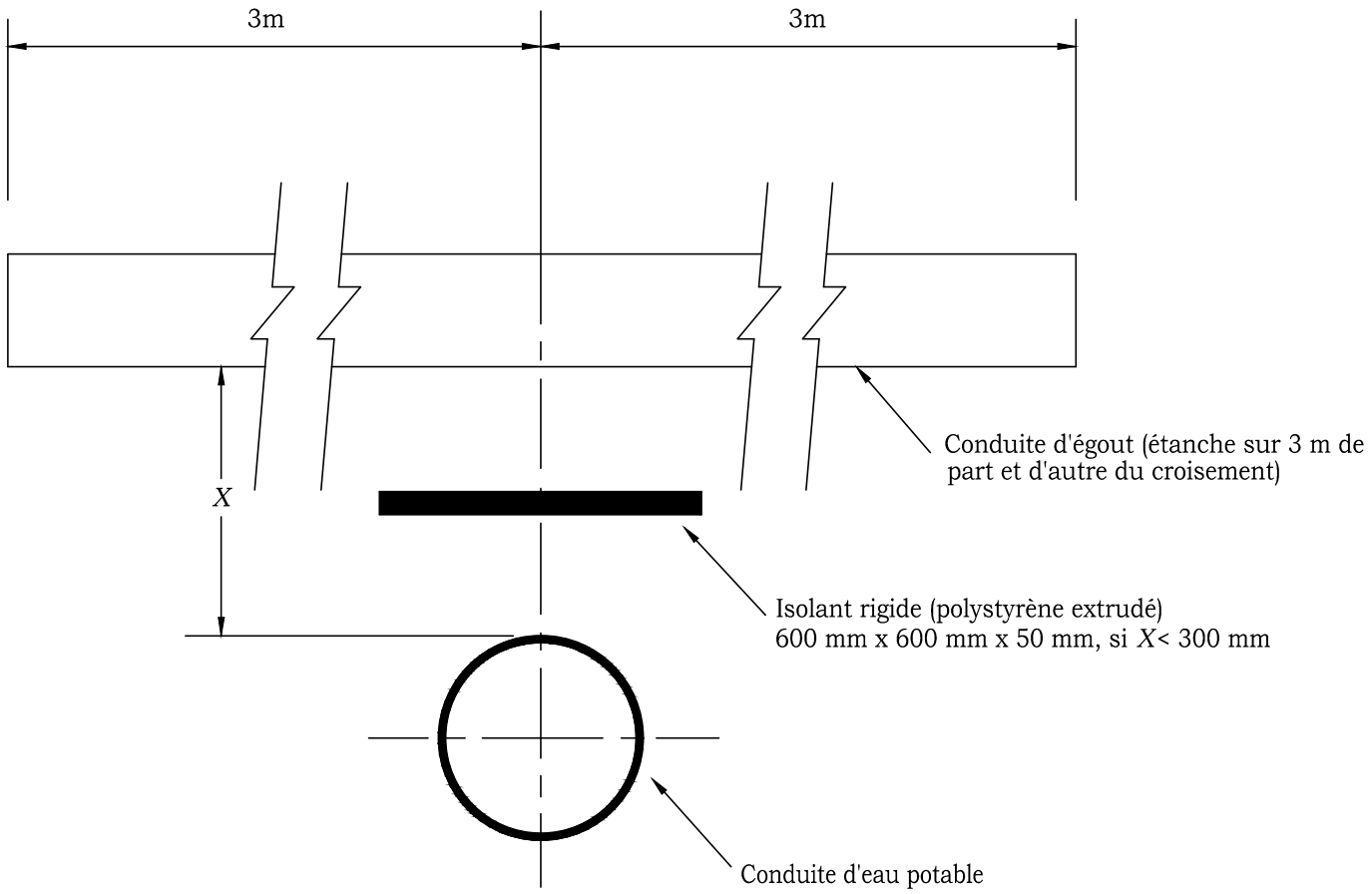
(voir article 10.1.4 BNQ 1809-300/2018)

Pointe Claire

CROISEMENT D'UNE CONDUITE D'EAU POTABLE EN-DESSOUS D'UNE CONDUITE D'ÉGOUT

DATE : JANVIER 2024

NO : 3



NOTE - Le croisement doit être fait au-dessus du milieu d'une longueur de tuyau d'eau potable.

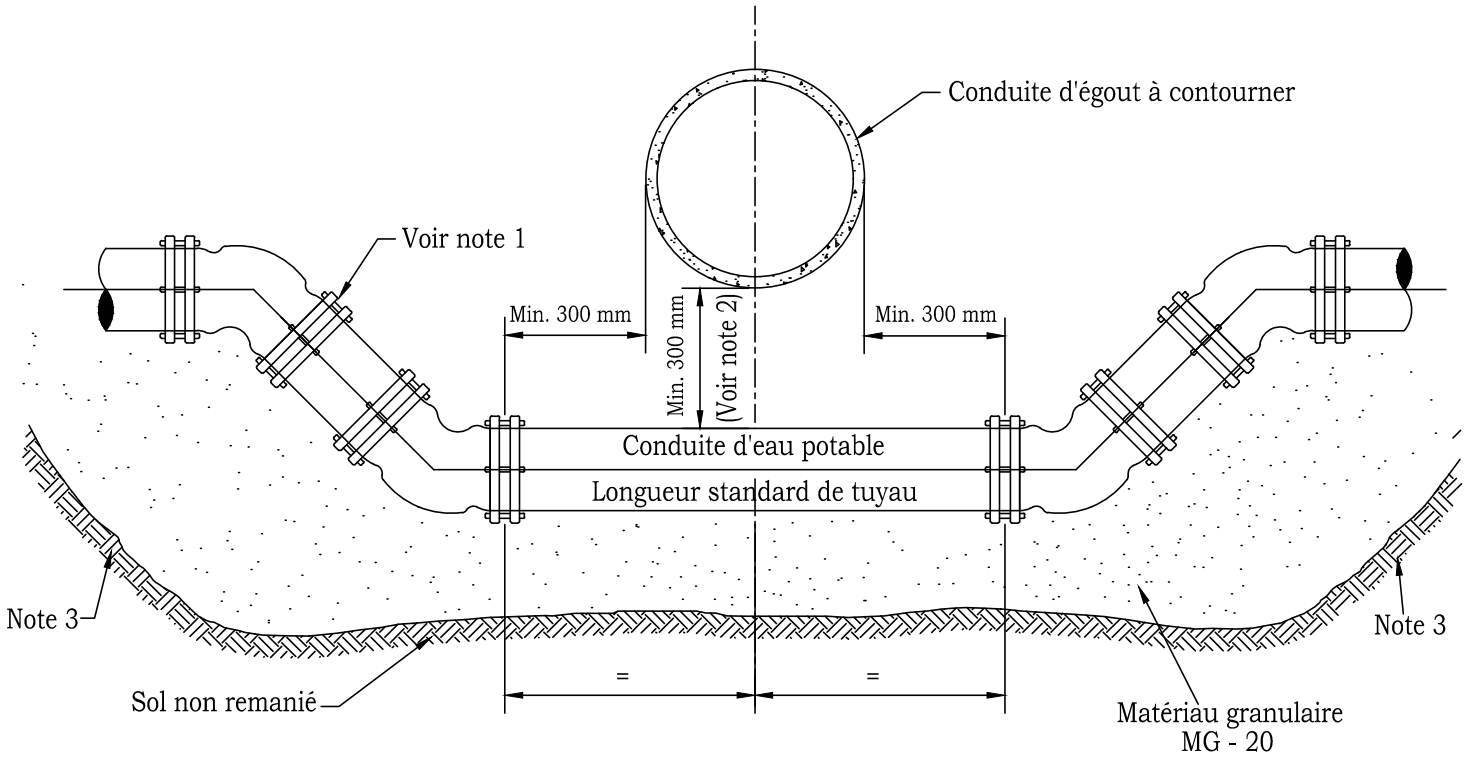
(Voir article 10.1.4 BNQ 1809-300/2018)

Pointe Claire

CROISEMENT D'UNE CONDUITE D'EAU POTABLE À MOINS DE 300mm EN-DESSOUS D'UNE CONDUITE D'ÉGOUT

DATE : JANVIER 2024

NO : 4



DÉVIATION VERTICALE
(voir articles 10.1.4 et 10.4.8
du BNQ 1809-300/2018)

NOTES

1 Système de retenue : voir articles 4 et 6 du cahier des charges techniques pour les conduites d'eau potable.

2 Si la distance verticale entre la conduite d'eau potable et la conduite d'égout est inférieure à 300 mm, un isolant rigide (polystyrène extrudé) de 600 mm X 600 mm X 50 mm doit être utilisé.

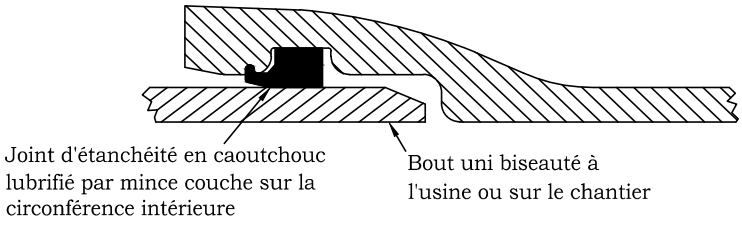
3 Les pentes de l'excavation ne sont pas restreintes aux seules pentes illustrées dans la figure ci-dessus. L'excavation doit répondre aux exigences du Code de sécurité pour les travaux de construction, notamment en matière d'entreposage de matériel, en matière de circulation de véhicules aux abords d'un creusement et en matière de stabilité des pentes.

Pointe Claire

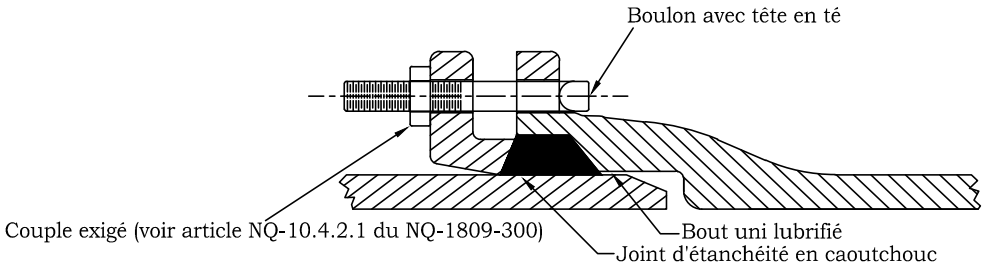
DÉVIATION D'UNE CONDUITE D'EAU POTABLE SOUS UNE CONDUITE D'ÉGOUT

DATE : **JANVIER 2024**

NO : **5**



JOINT À EMBOÎTEMENT



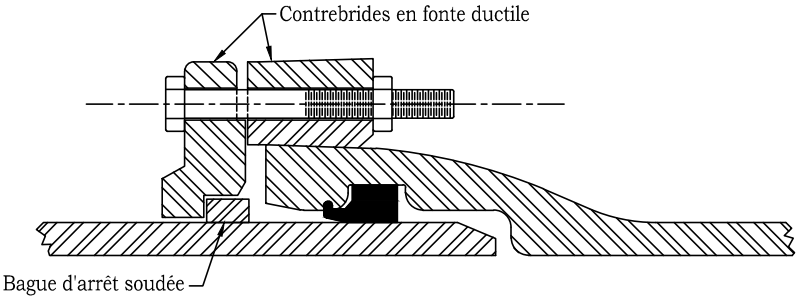
JOINT MÉCANIQUE

NOTES -

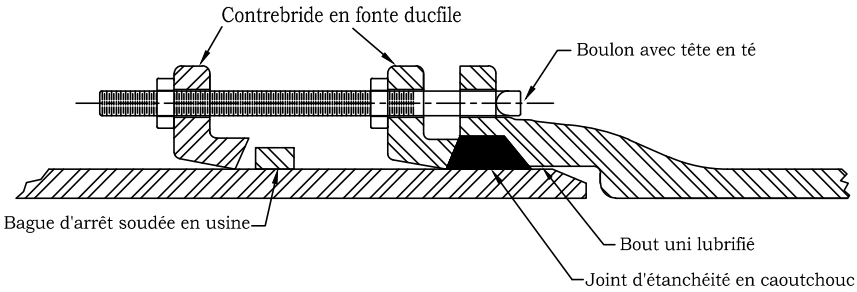
1 Le lubrifiant doit être livré et conservé dans des contenants stérilisés.

2 On doit serrer d'abord le boulon du bas, puis celui du haut, ensuite celui de gauche et celui de droite, puis enfin tous les autres selon la même séquence, jusqu'à l'obtention du couple exigé. On doit vérifier occasionnellement le serrage avec une clé dynamométrique.

CONDUITES EN FONTE DUCTILE - JOINT À EMBOÎTEMENT
ET JOINT MÉCANIQUE (articles 3, 4 et 29 du cahier des charges techniques pour les conduites d'eau potable)



a) SYSTÈME DE RETENUE POUR JOINTS À EMBOÎTEMENT (SI REQUIS)



b) SYSTÈME DE RETENUE POUR JOINTS MÉCANIQUES (SI REQUIS)

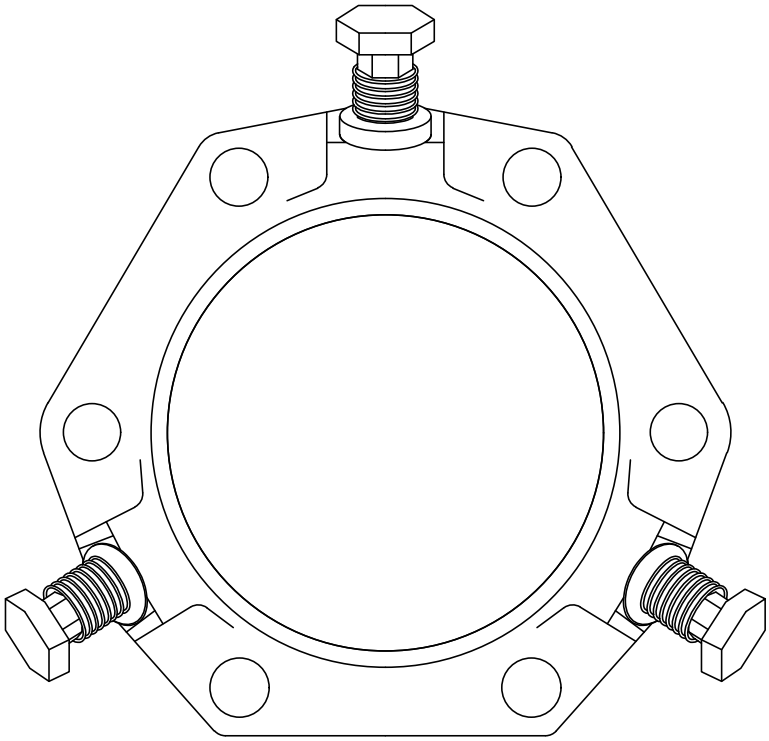
SYSTÈME DE RETENUE POUR CONDUITES EN FONTE DUCTILE (articles 3, 4 et 29 du cahier des charges techniques pour les conduites d'eau potable)

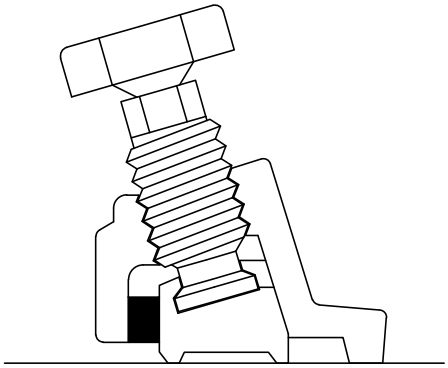
Pointe Claire

TUYAU EN FONTE DUCTILE
JOINTS À EMBOÎTEMENT ET SYSTÈME DE RETENUE

DATE : **JANVIER 2024**

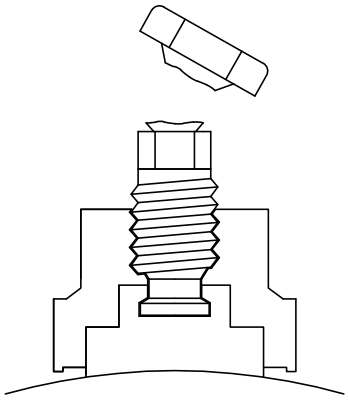
NO : **6**





Sabots s'aggripant à la paroi extérieure du tuyau

Diamètre nominal du tuyau (mm)	Nombre minimal de boulons avec sabots
75	2
100	2
150	3
200	4
250	6
300	8
350	10
400	12
450	12
500	14
600	16
750	18
900	20



Boulons de type "à tête cassante"

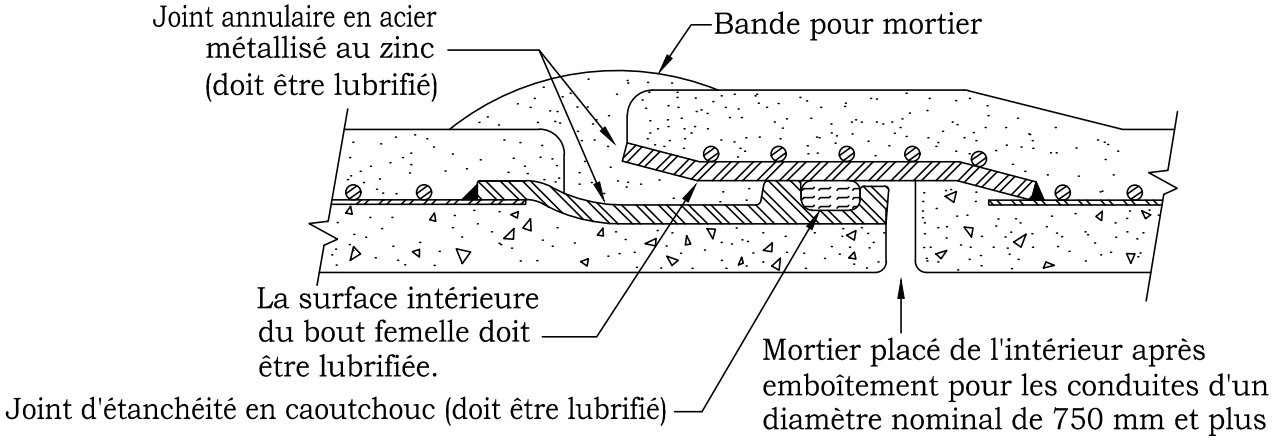
(Article no. 4 du cahier des charges techniques pour les conduites d'eau potable)

Pointe Claire

TUYAU EN FONTE DUCTILE
SYSTÈME DE RETENUE

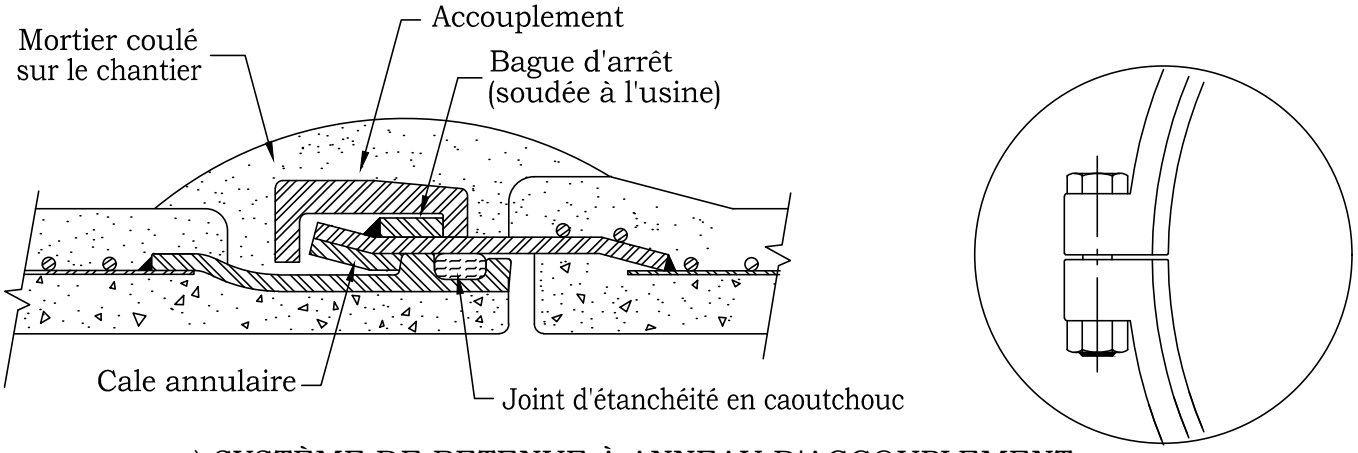
DATE : **JANVIER 2024**

NO : **7**



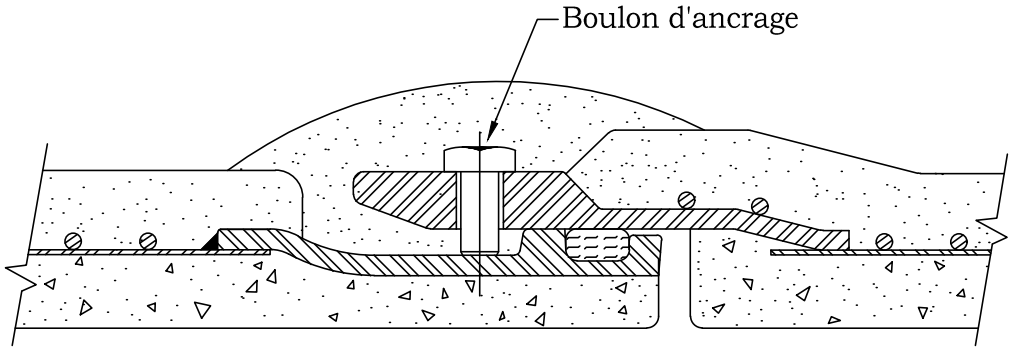
Note - Le lubrifiant doit être livré et conservé dans des contenants stérilisés.

CONDUITES EN BÉTON À CYLINDRE D'ACIER - JOINT À EMBOÎTEMENT (articles 5 et 29 du cahier des charges techniques pour les conduites d'eau potable)



a) SYSTÈME DE RETENUE À ANNEAU D'ACCOUPLEMENT

SYSTÈME DE RETENUE POUR CONDUITES EN BÉTON À CYLINDRE D'ACIER (article 5 ET 28.3 du cahier des charges techniques pour les conduites d'eau potable)



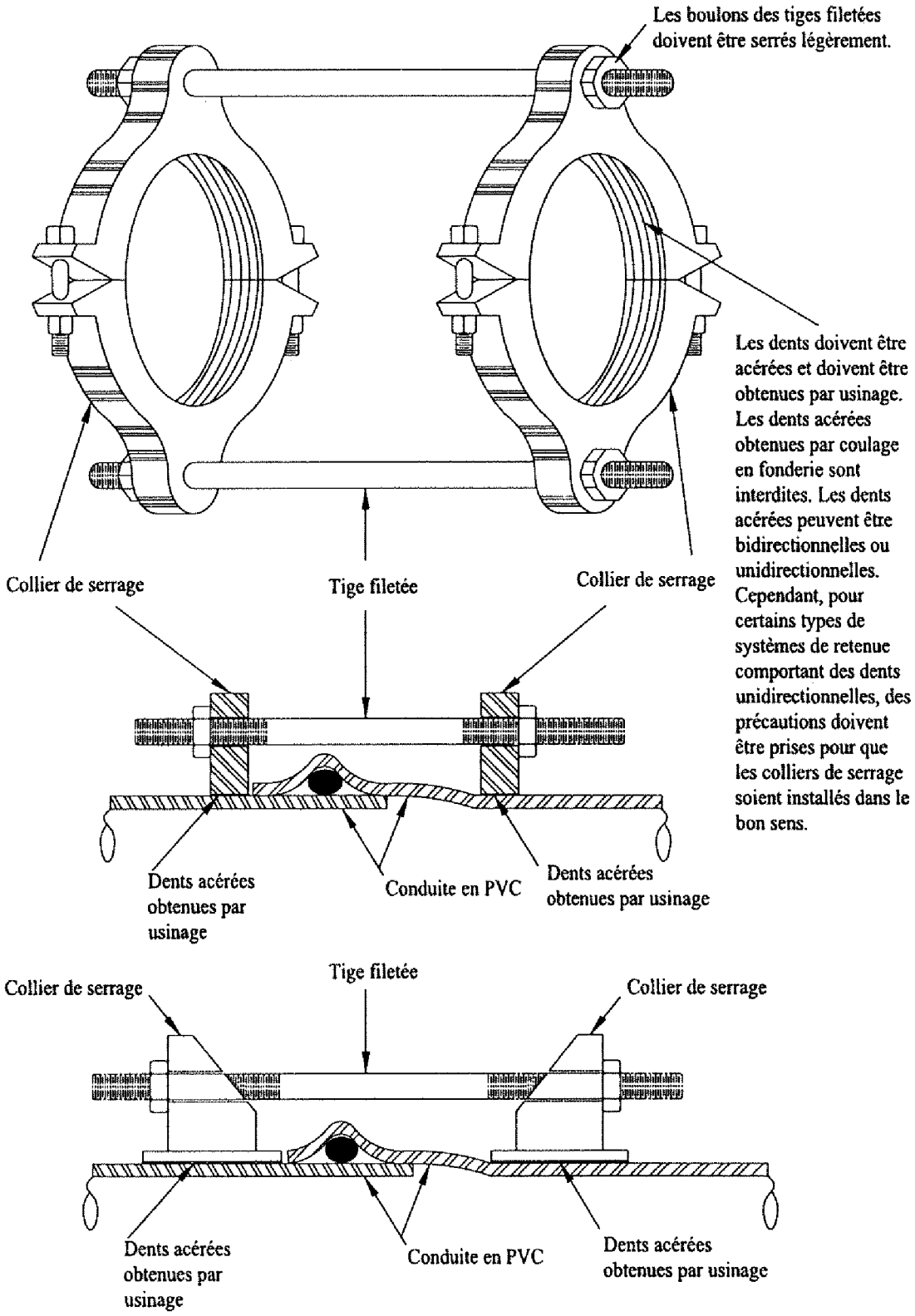
b) SYSTÈME DE RETENUE À BOULONS D'ANCRAGE (SI REQUIS)

Pointe Claire

TUYAU EN BÉTON À CYLINDRE D'ACIER
SYSTÈME DE RETENUE

DATE : **JANVIER 2024**

NO : **8**



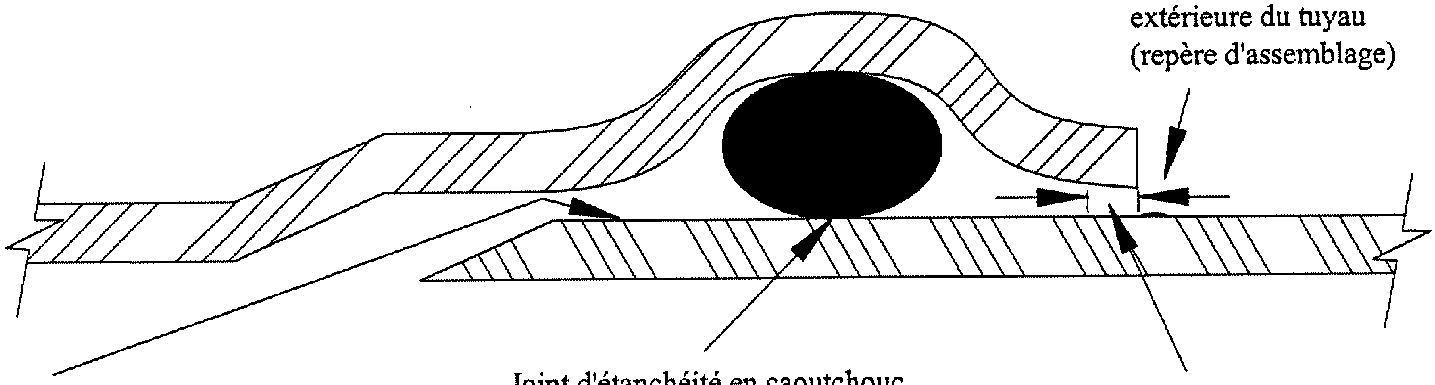
NOTE — Cette figure n'est donnée qu'à titre d'exemple. Les configurations géométriques des systèmes de retenue ne sont pas limitées à ces seules formes.

Pointe Claire

SYSTÈME DE RETENUE POUR CONDUITES EN POLYCHLORURE DE VINYLE (PVC)

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **9**



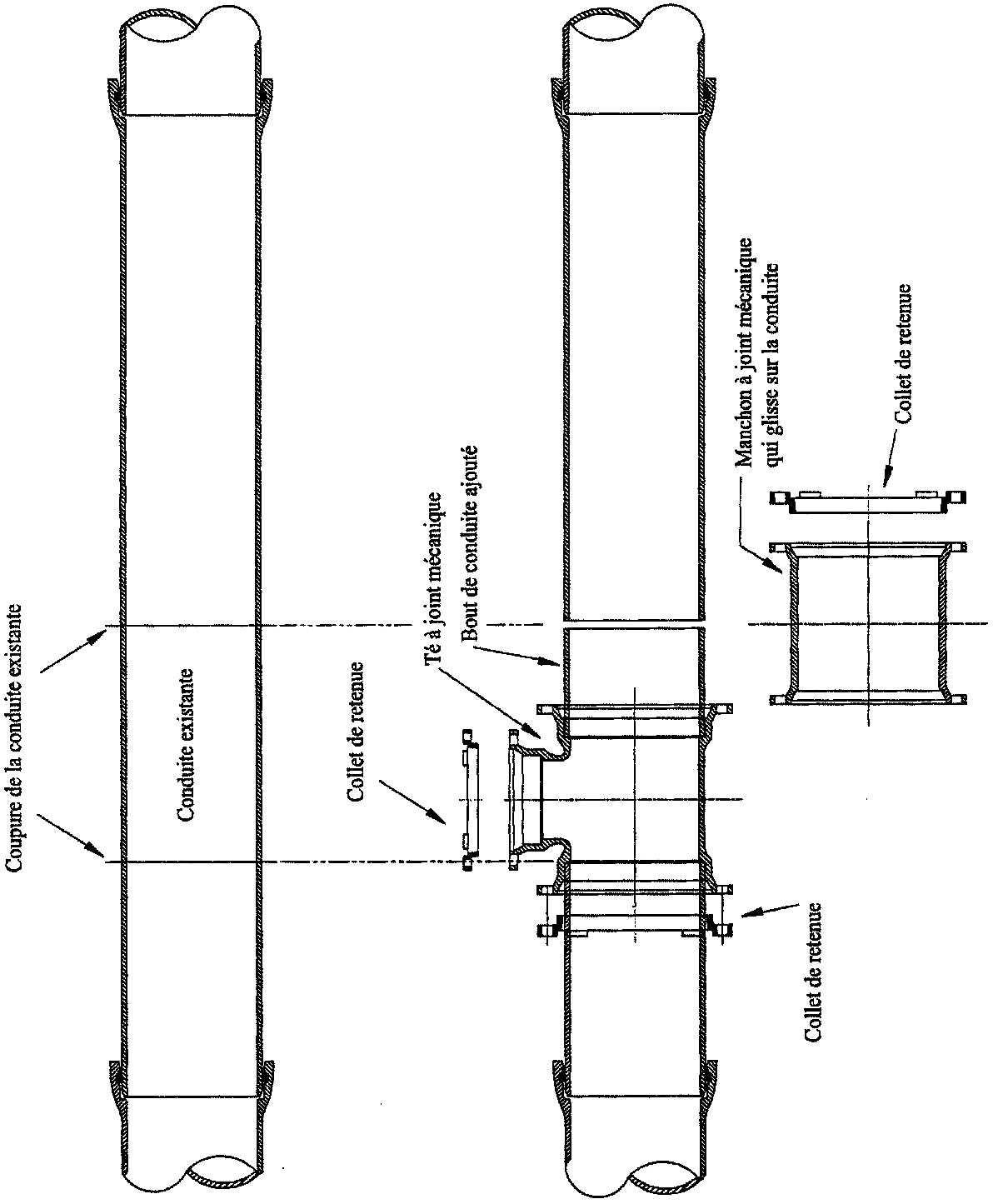
NOTE — Le lubrifiant doit être livré et doit être conservé dans des contenants stérilisés.

Pointe Claire

CONDUITES EN POLYCHLORURE DE VINYLE (PVC) JOINT À EMBOÎTEMENT

DATE : JANVIER 2021

NO : 10

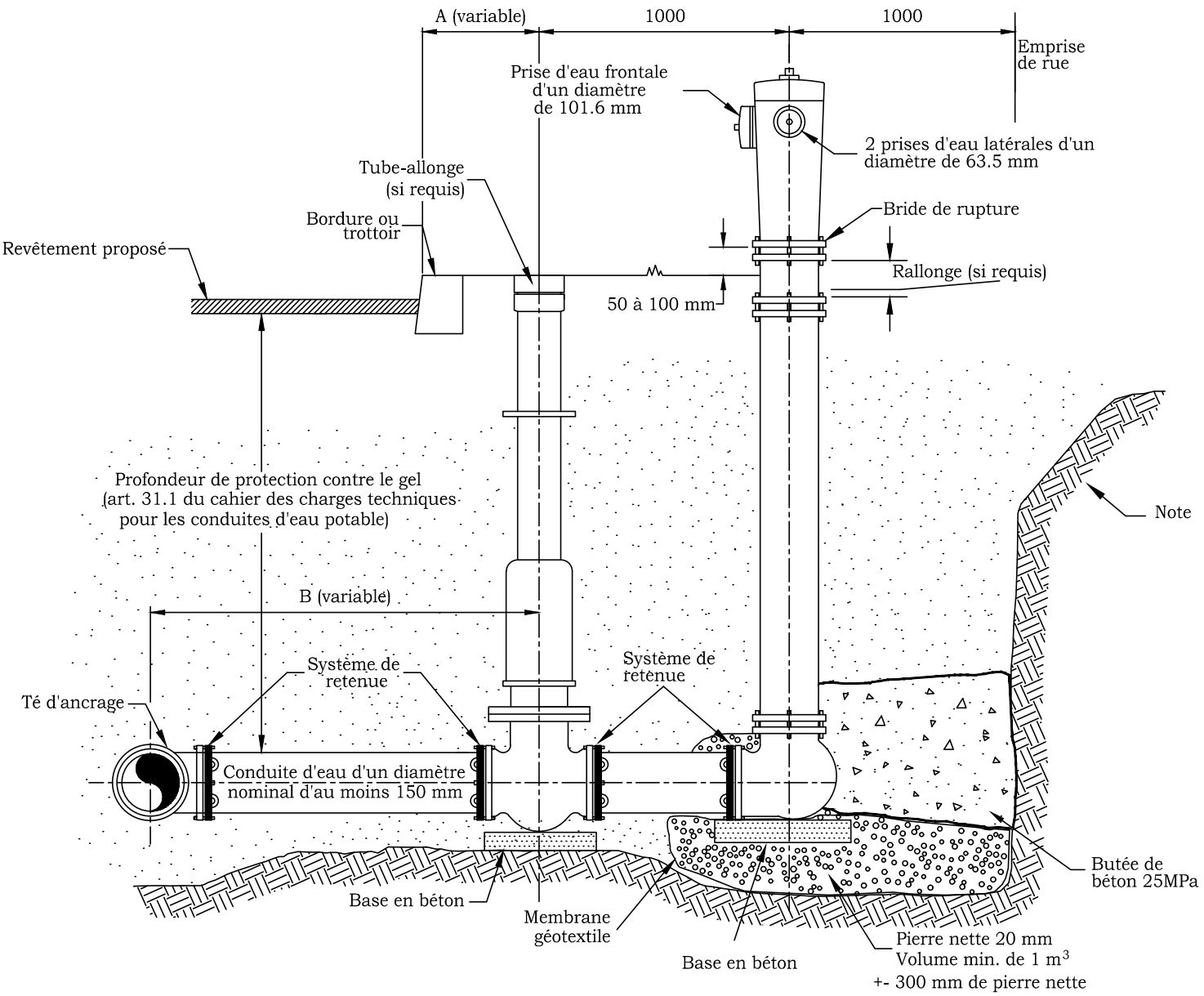


Pointe Claire

BRANCHEMENT PROPOSÉ SUR UNE CONDUITE EN FONTE DUCTILE (EAU POTABLE)

DATE : JANVIER 2021

NO : 11



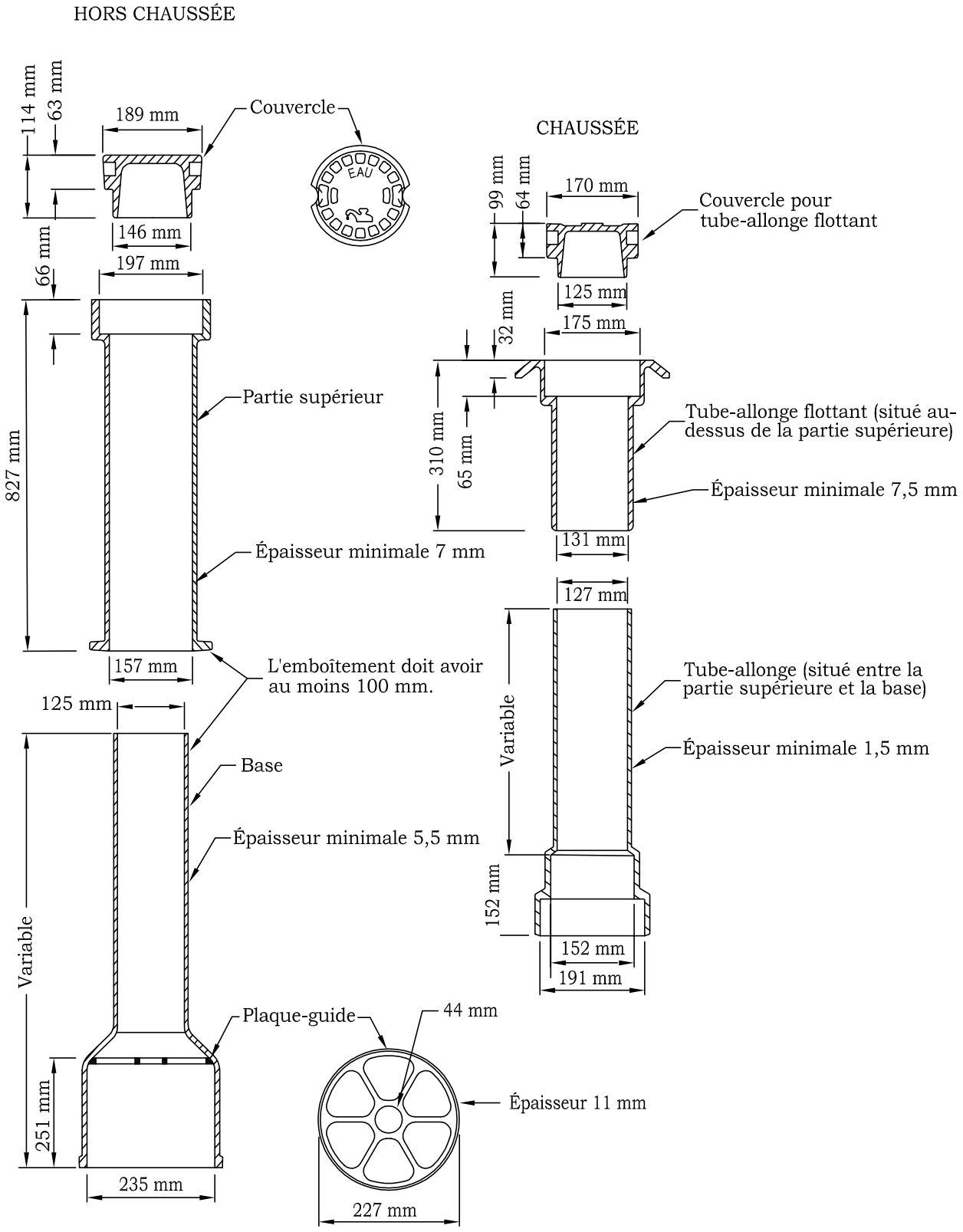
NOTE - L'excavation doit répondre aux exigences du Code de sécurité pour les travaux de construction, notamment en matière d'entreposage de matériel, en matière de circulation de véhicules aux abords d'un creusement et en matière de stabilité des pentes.

Pointe Claire

INSTALLATION D'UN POTEAU D'INCENDIE

DATE : JANVIER 2024

NO : 12



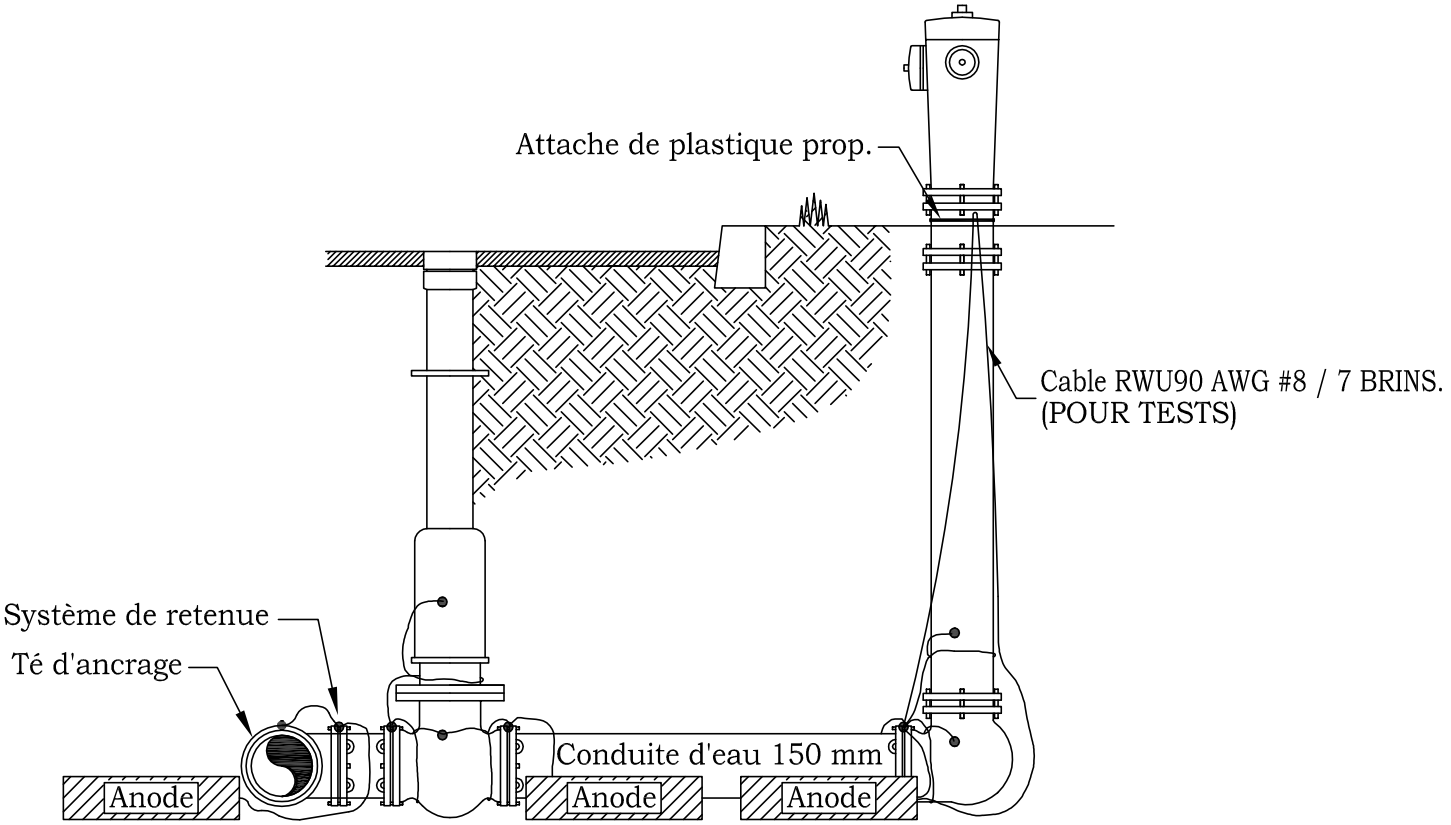
NOTE - Les tolérances sur les longueurs et les diamètres sont de ±2 mm.

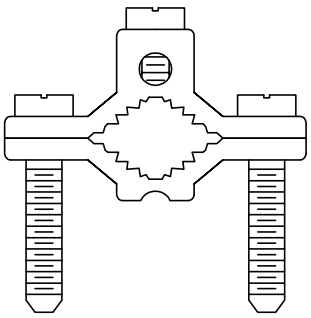
Pointe Claire

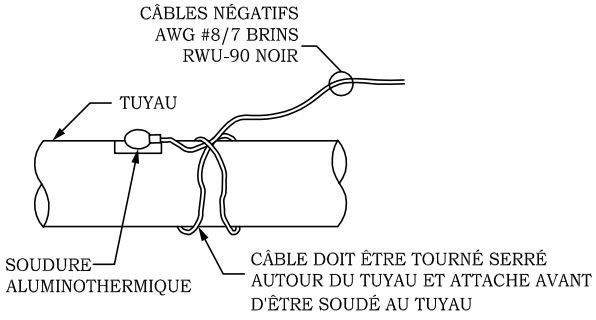
BOUCHE À CLÉ DE TYPE 2

DATE : JANVIER 2021

NO : 13







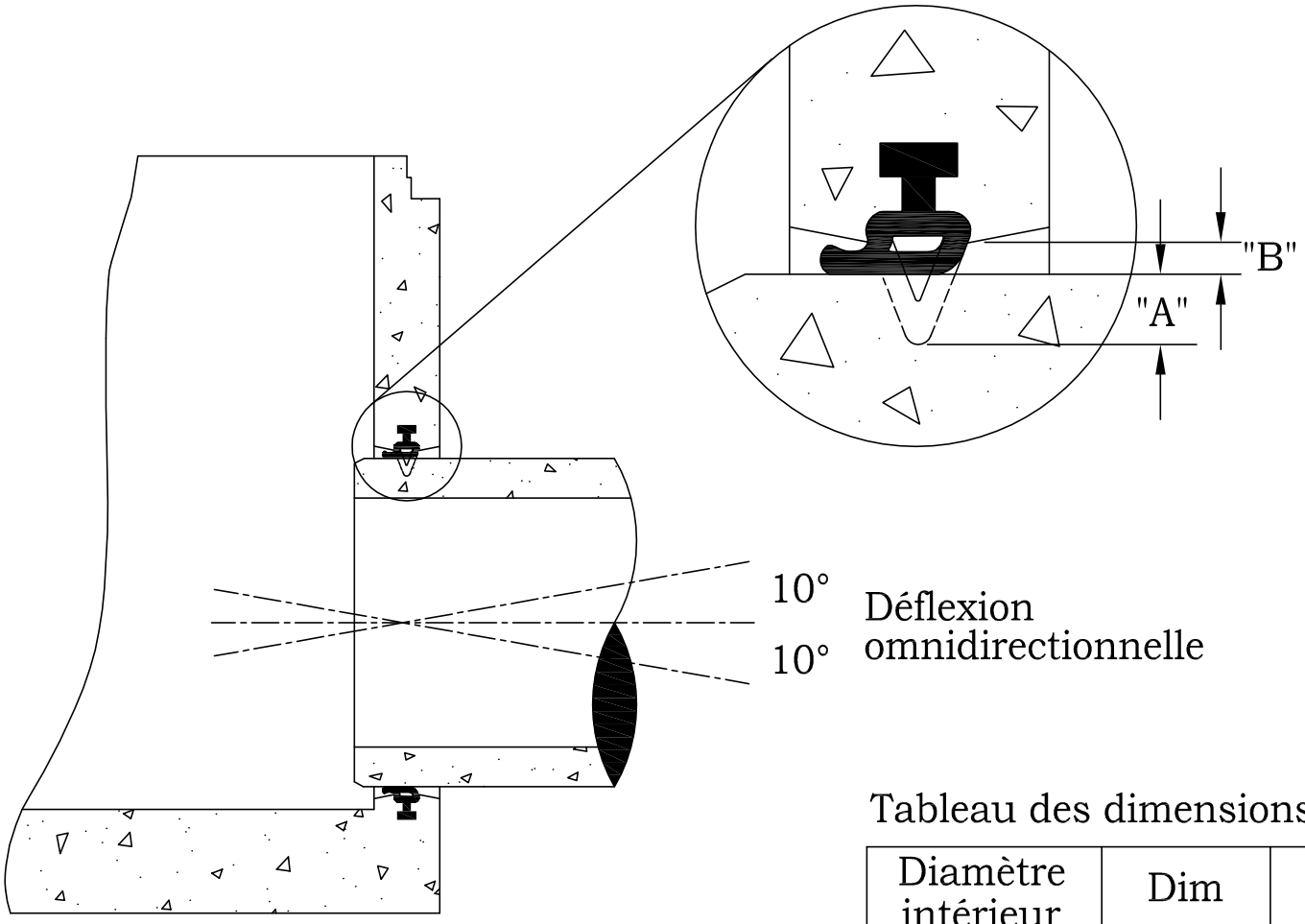
ÉQUIPEMENT À PROTÉGER	ANODES DE MAGNÉSIUM À HAUT POTENTIEL		LOCALISATION DE L'ANODE
	17 lbs	32 lbs	
Bouche à clé de branchement	X		1m à gauche du tuyau d'eau potable et 1m dans l'emprise de rue (faisant face à la maison)
Vanne de rue		X	1m au sud ou à l'ouest du raccordement
Poteau d'incendie		X	1m au sud ou à l'ouest du raccordement
1 ou 2 Collets de retenue	X		1m au sud ou à l'ouest du raccordement
3 ou 4 Collets de retenue		X	1m au sud ou à l'ouest du raccordement

Pointe Claire

PROTECTION CATHODIQUE POUR BOUCHES À CLÉ, VANNES, POTEAUX D'INCENCIE ET COLLETS DE RETENUE

DATE : JANVIER 2021

NO : 14



Déflexion omnidirectionnelle

Tableau des dimensions:

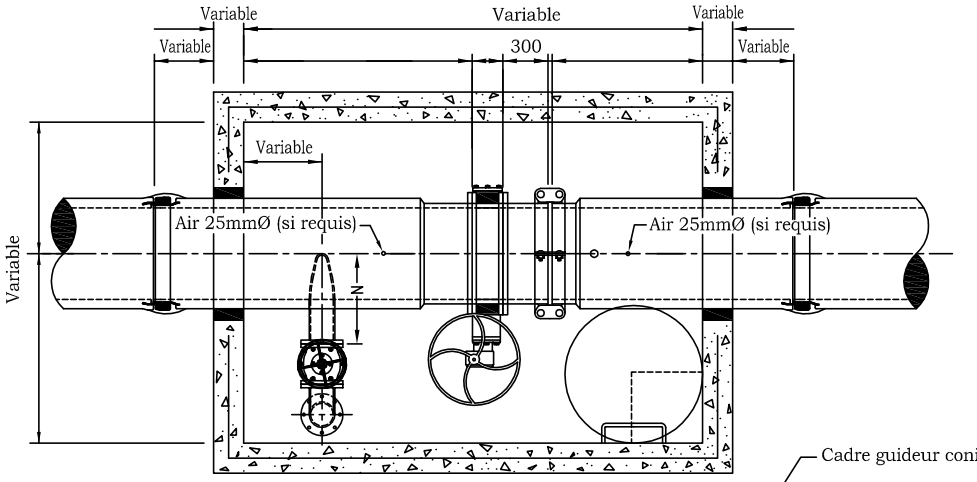
Diamètre intérieur nominal de conduite	Dim "A"	Dim "B"
150 @ 600	19	16
675 @ 1200	25	19
1350 @ 1500	32	22

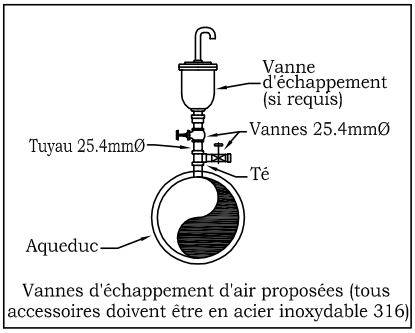
Pointe Claire

CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES POUR LES GARNITURES DE RACCORDEMENTS EN CAOUTCHOUC

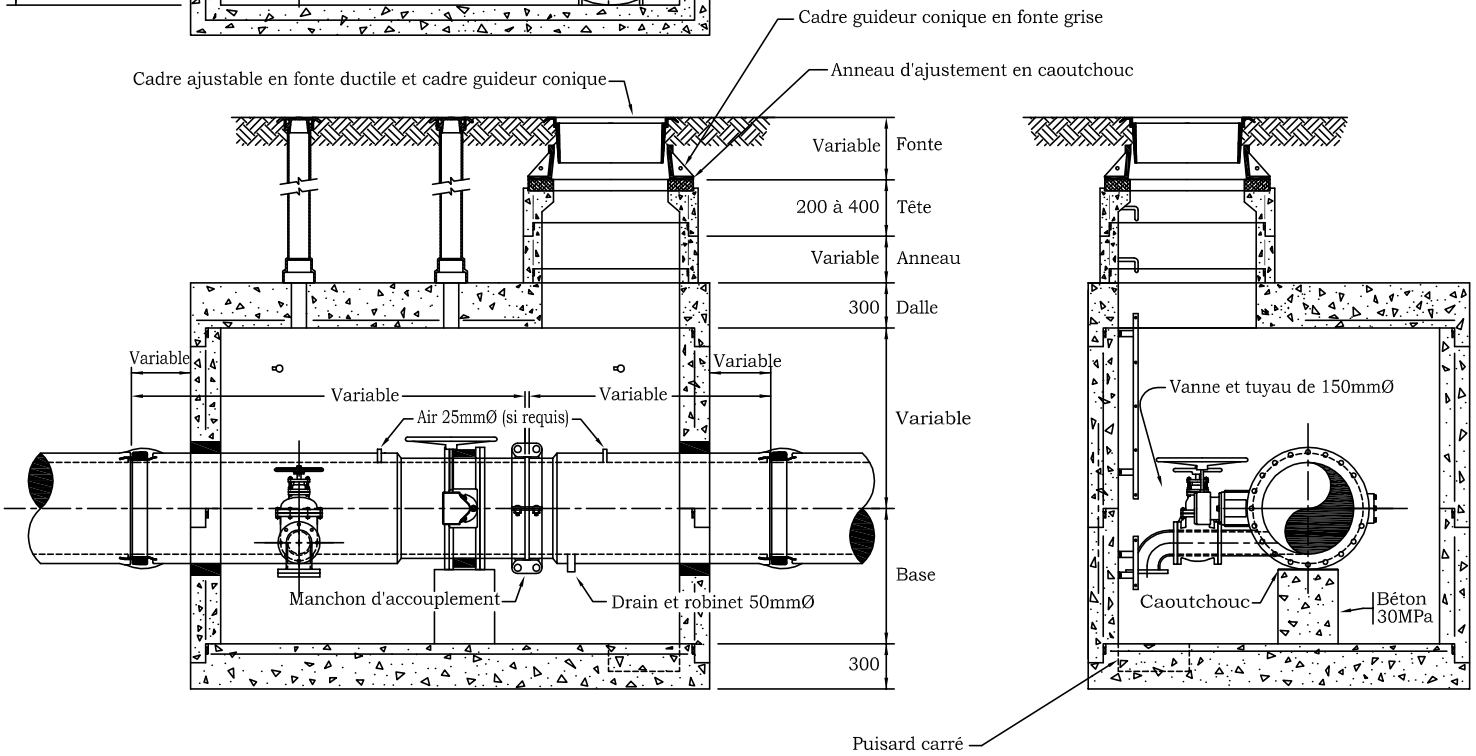
DATE : **JANVIER 2021**

NO : **15**





Vannes d'échappement d'air proposées (tous accessoires doivent être en acier inoxydable 316)



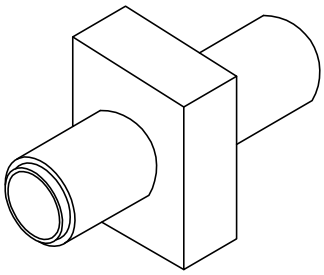
(Référence à l'article 6.2.10.1 du BNQ 1809-300)

Pointe Claire

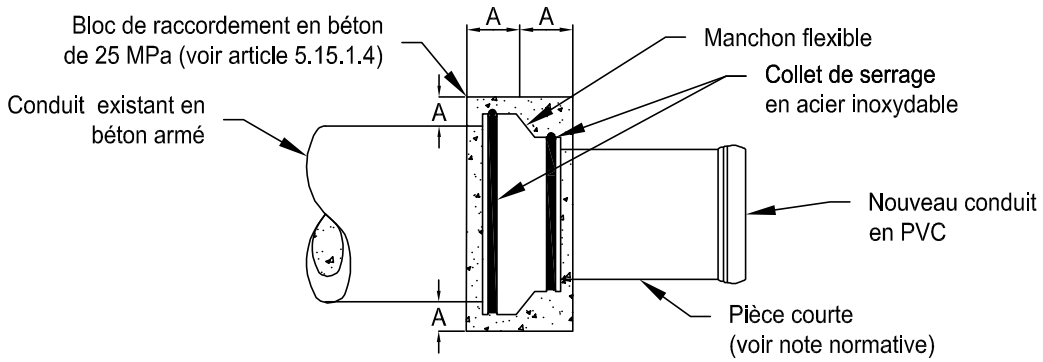
CHAMBRE DE VANNE RECTANGULAIRE TYPE

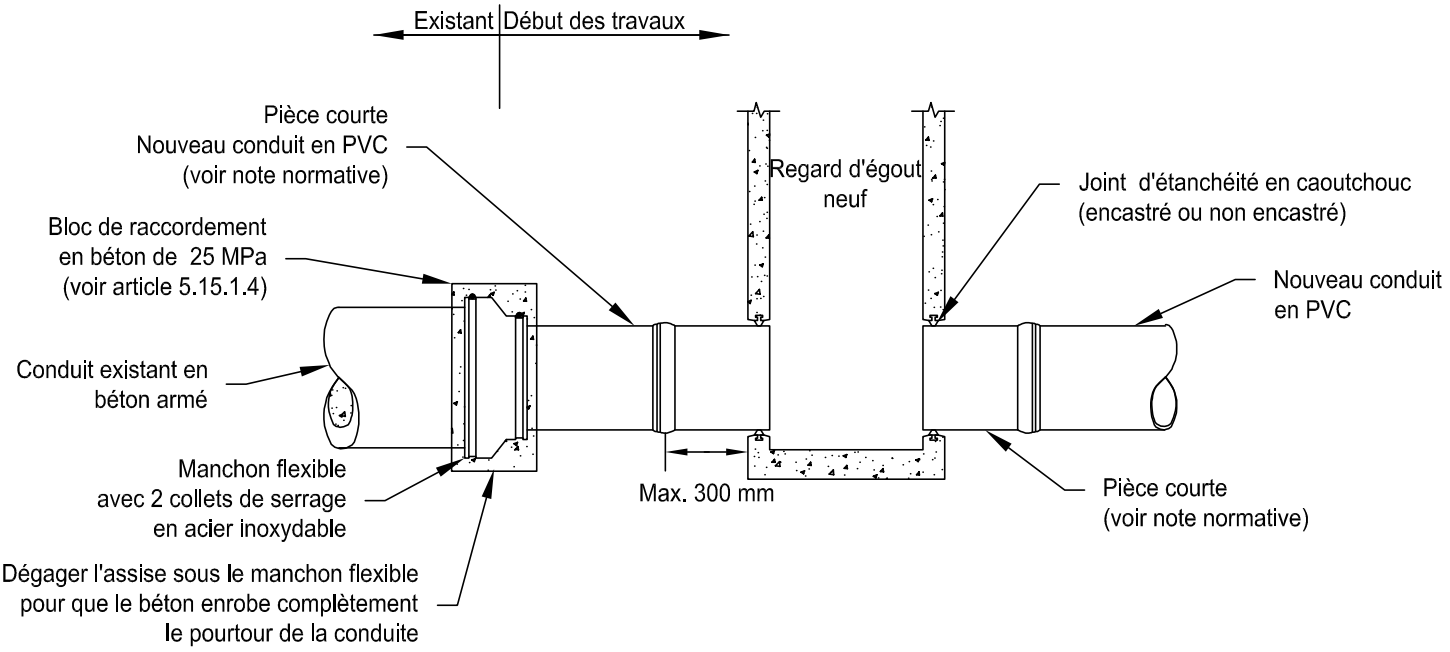
DATE : **JANVIER 2021**

NO : **16**



Bloc de raccordement en béton
(carré en profil)





A = 300 mm pour des conduites dont le diamètre nominal est inférieur à 750 mm.

A = 600 mm pour des conduites dont le diamètre nominal est supérieur ou égal à 750 mm.

NOTE NORMATIVE - La longueur de la pièce courte doit être de 900 mm à 1200 mm pour des conduites dont le diamètre nominal est de 750 mm et moins. En ce qui a trait aux conduites de plus grand diamètre, voir les clauses techniques particulières. Les surface d'acier d'armature mise à nu après la coupe de la section de la conduite en béton armé doivent être recouvertes d'époxy ou de peinture à base d'époxy ou de zinc.

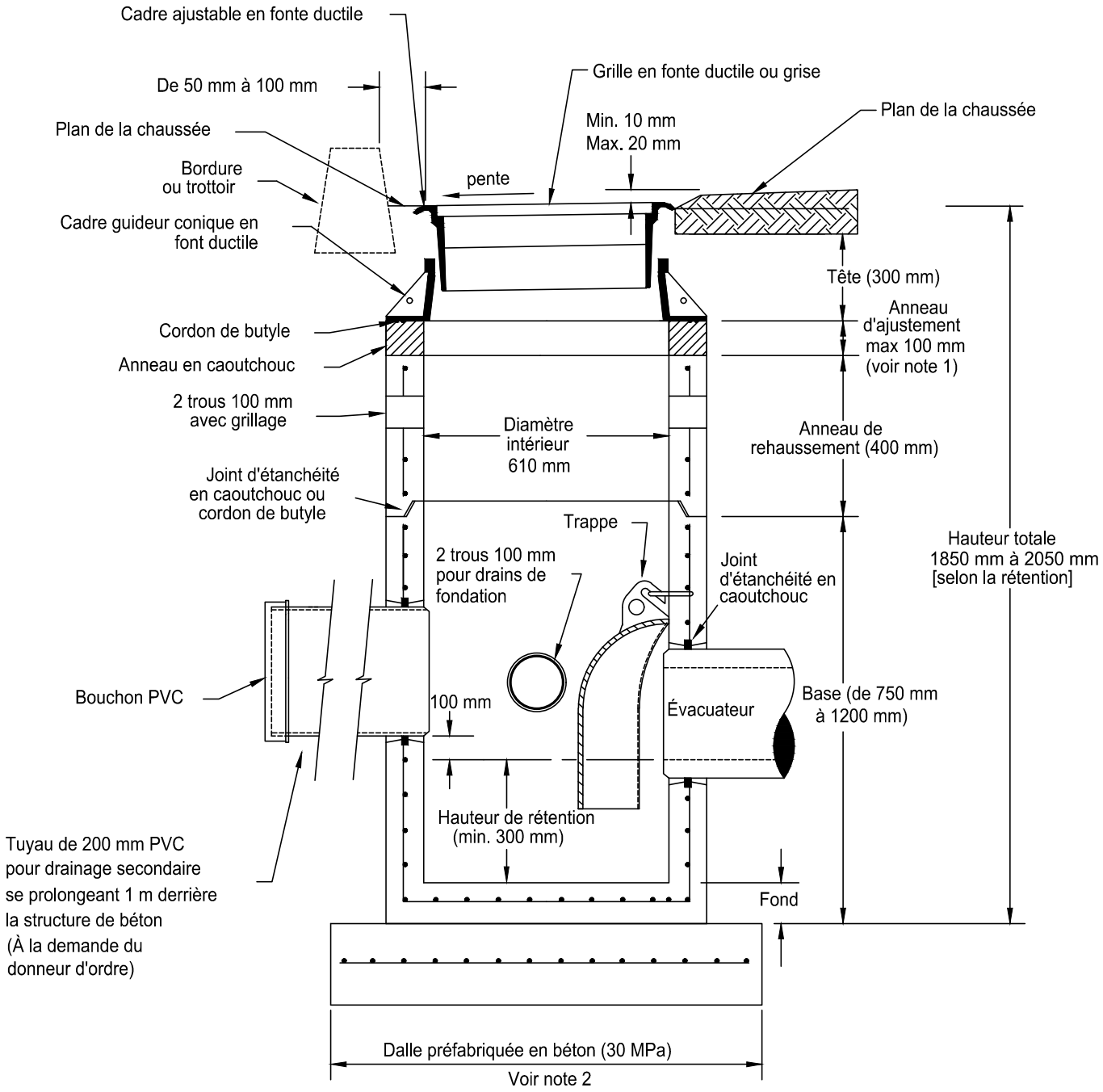
(Référence aux articles 5.15.1.4 et 5.15.1.5 du BNQ 1809-300)

Pointe Claire

RACCORDEMENT D'UNE CONDUITE EXISTANTE EN BÉTON À UN NOUVEAU TUYAU EN PVC

DATE : **JANVIER 2021**

FIGURE : **17**



NOTE -

1) L'anneau d'ajustement en caoutchouc est obligatoire pour tout puisard de rue. (voir article 10.1.3 BNQ 1809-300/2018)

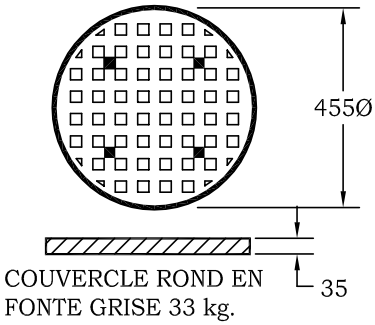
2) Voir tableau 6 et figure 57 et 58 du BNQ 1809-300/2018 pour connaître les dimensions des dalles d'assises (circulaires et rectangulaires) en fonction du diamètre intérieur du puisard.

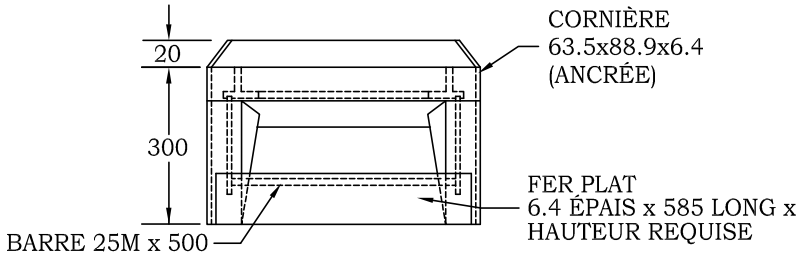
Pointe Claire

INSTALLATION DES PUISARDS

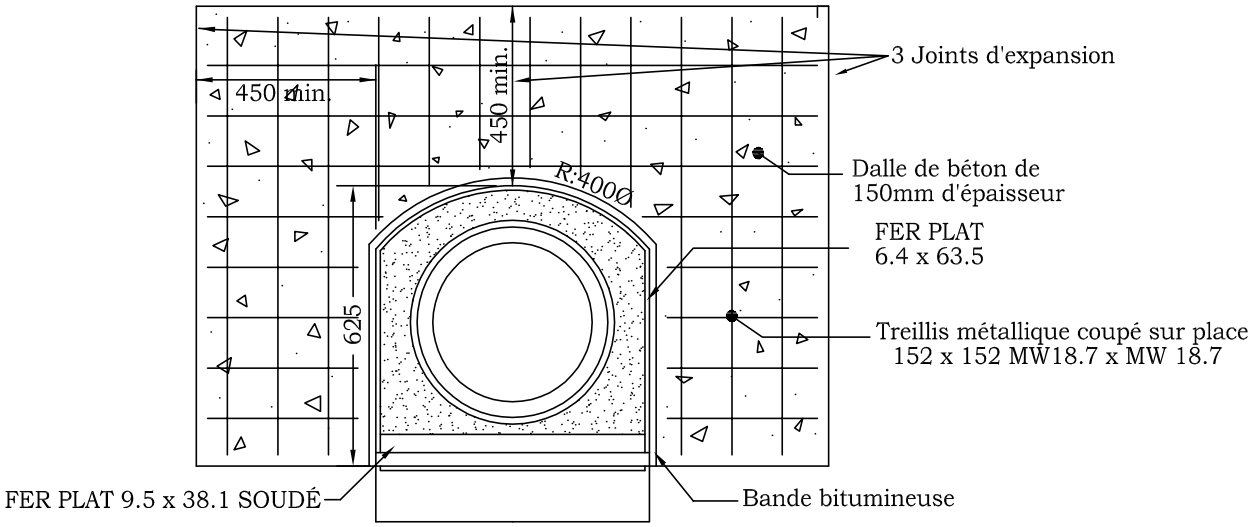
DATE : **JANVIER 2024**

NO : **18**

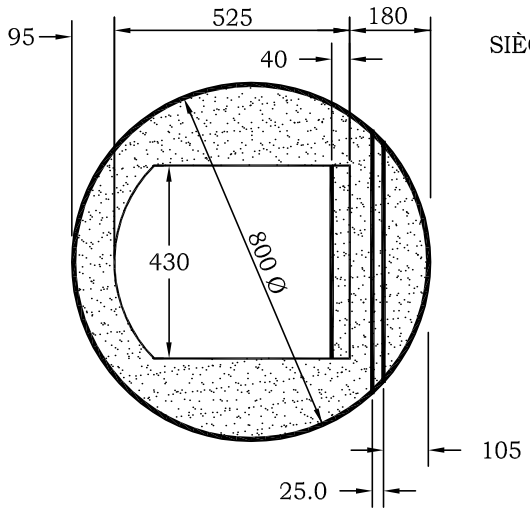




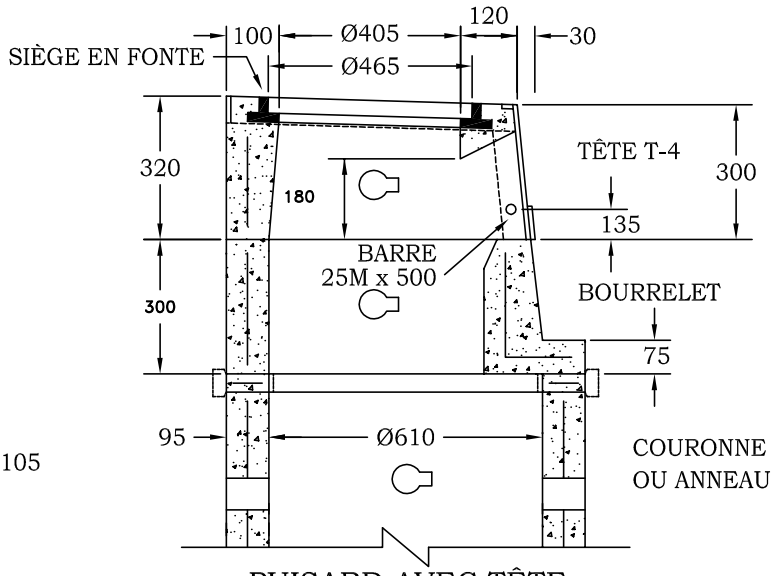
VUE DE FACE



VUE EN PLAN - TETE T-4



BOURRELET



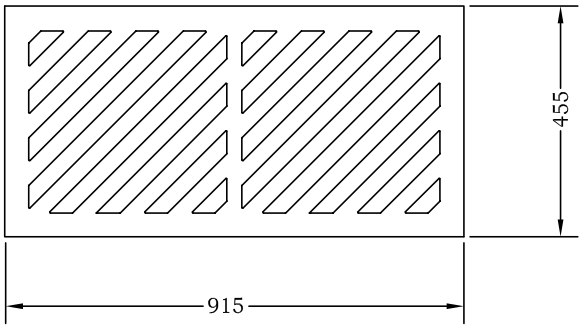
PUISARD AVEC TÊTE

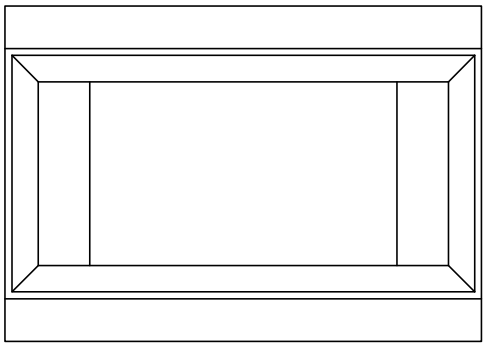
Pointe Claire

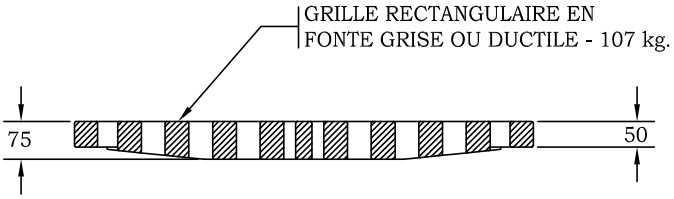
TÊTE DE PUISARD DE TROTTOIR ET BORDURE

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **19**

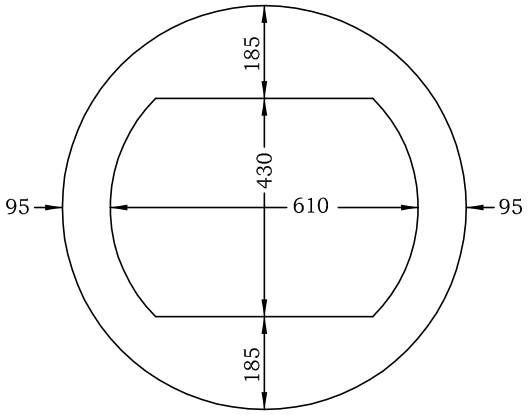


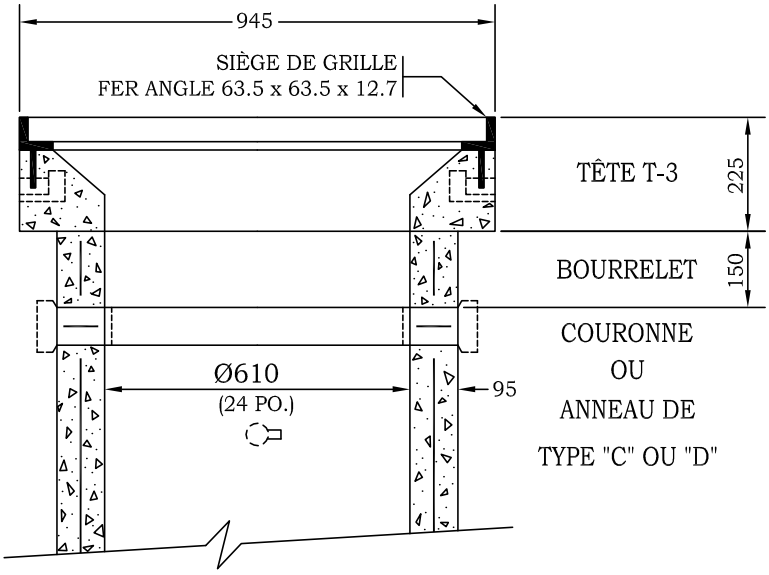


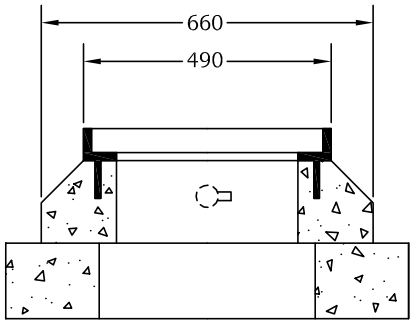


N.B. LES DIMENSIONS ET LA MASSE DE LA FONTE SONT APPROXIMATIVES. LA TETE T-3 DOIT ÊTRE INSTALLÉE SUR UN BOURRELET ET CELUI-CI SUR UN ANNEAU DE TYPE "C" OU "D" OU UNE COURONNE DE NIVELLEMENT.

BOURRELET







-Tête de puisard préfabriquée en béton armé conforme aux normes: N.Q. 1809-300, B.N.Q. 2622-410

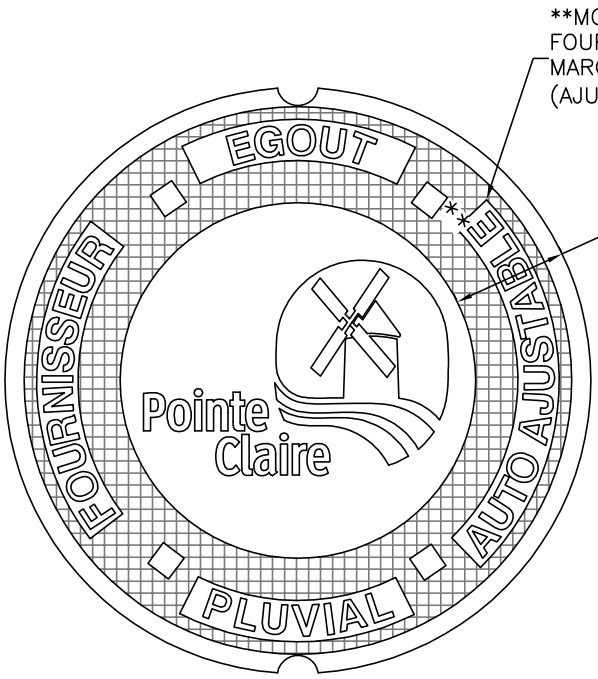
-Toutes les dimensions sont exprimées en millimètres sauf indication.

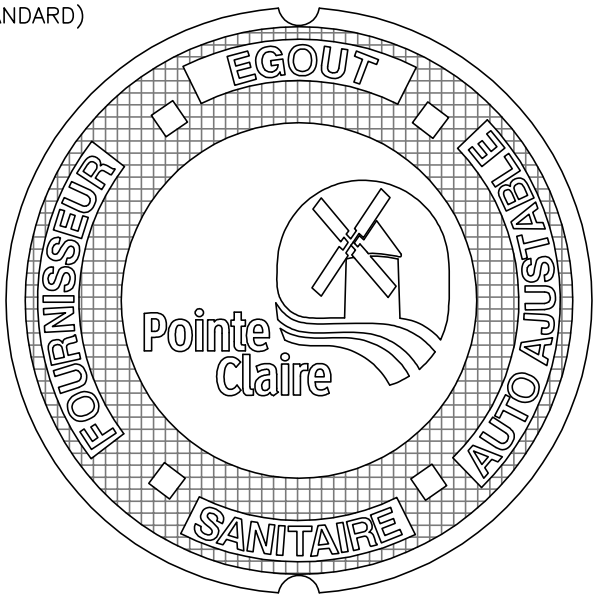
Pointe Claire

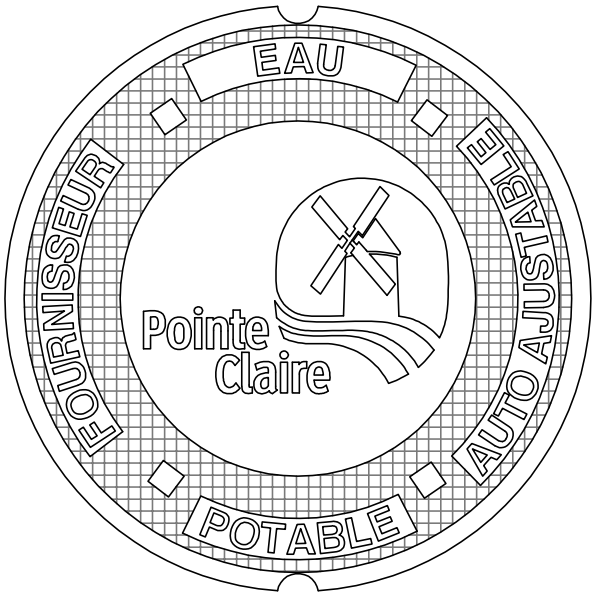
TÊTE DE PUISARD DE CANIVEAU

DATE : JANVIER 2021

NO : 20







DIAMÈTRE NOMINAL : MÉTRIQUE 775mm
IMPÉRIAL 30½"

CATÉGORIE : TYPE CIRCULAIRE AJUSTABLE

NOTE :
LE DESSIN N'EST PAS À L'ÉCHELLE.
POUR LES DÉTAILS,
VEUILLEZ VOUS RÉFÉRER AU NORME DU BNQ.

LES PRODUITS SUIVANT SONT CONSIDÉRÉS COMME DES ÉQUIVALENTS ACCEPTÉS PAR LA VILLE DE POINTE-CLAIRE

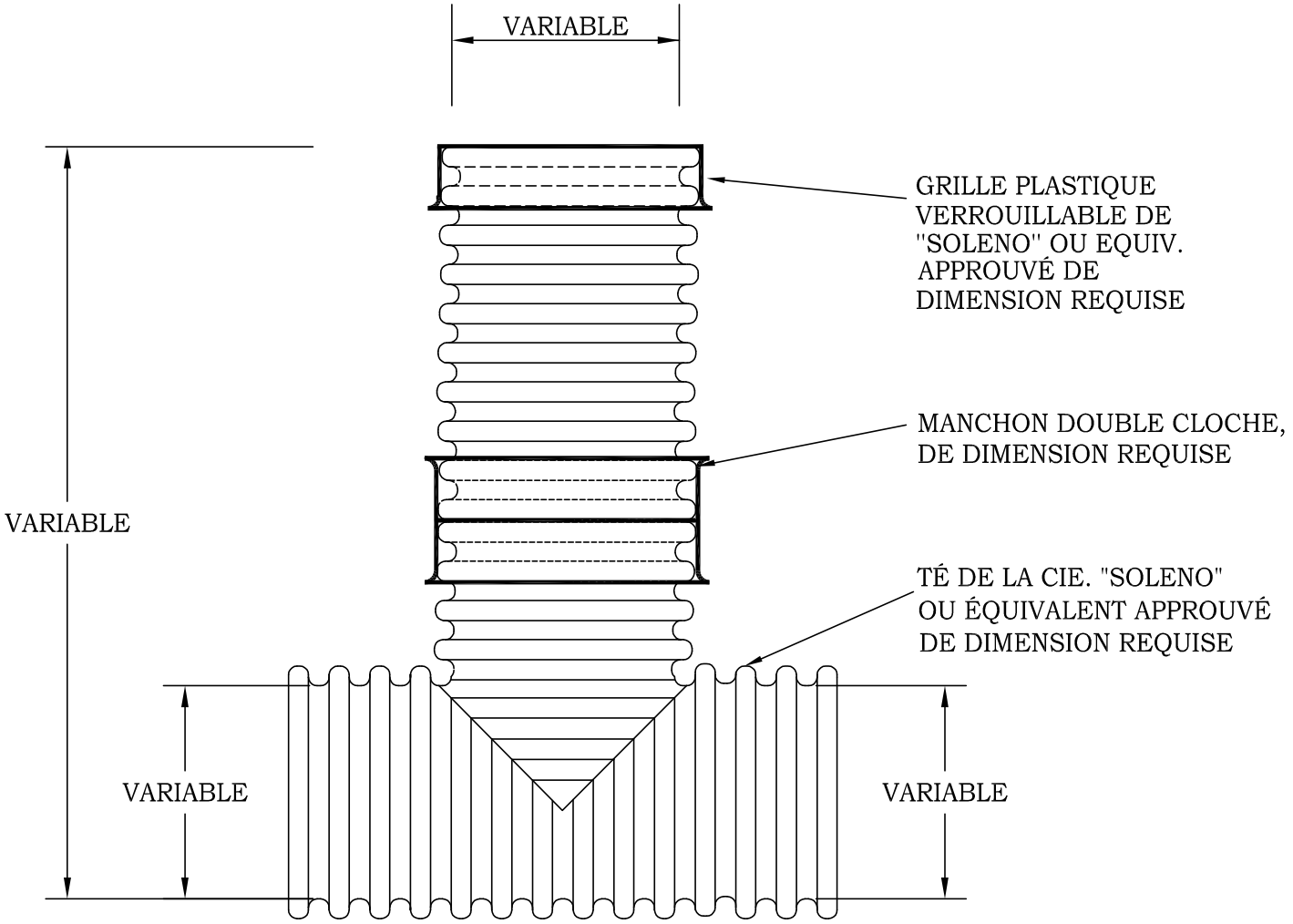
MANUFACTURIER	MODÈLE
EJ	AJ775CD
BIBBY-STE-CROIX/ FONDERIE LAPERLE	C-50MA ET C-50M
FONDERIE LAROCHE LTÉE	TSL-775 et TSL-775-A

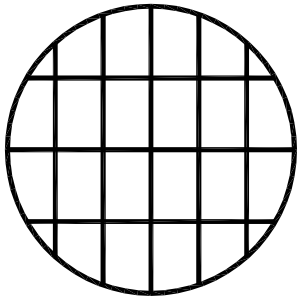
Pointe Claire

TAMPON FONTE DUCTILE

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **21**





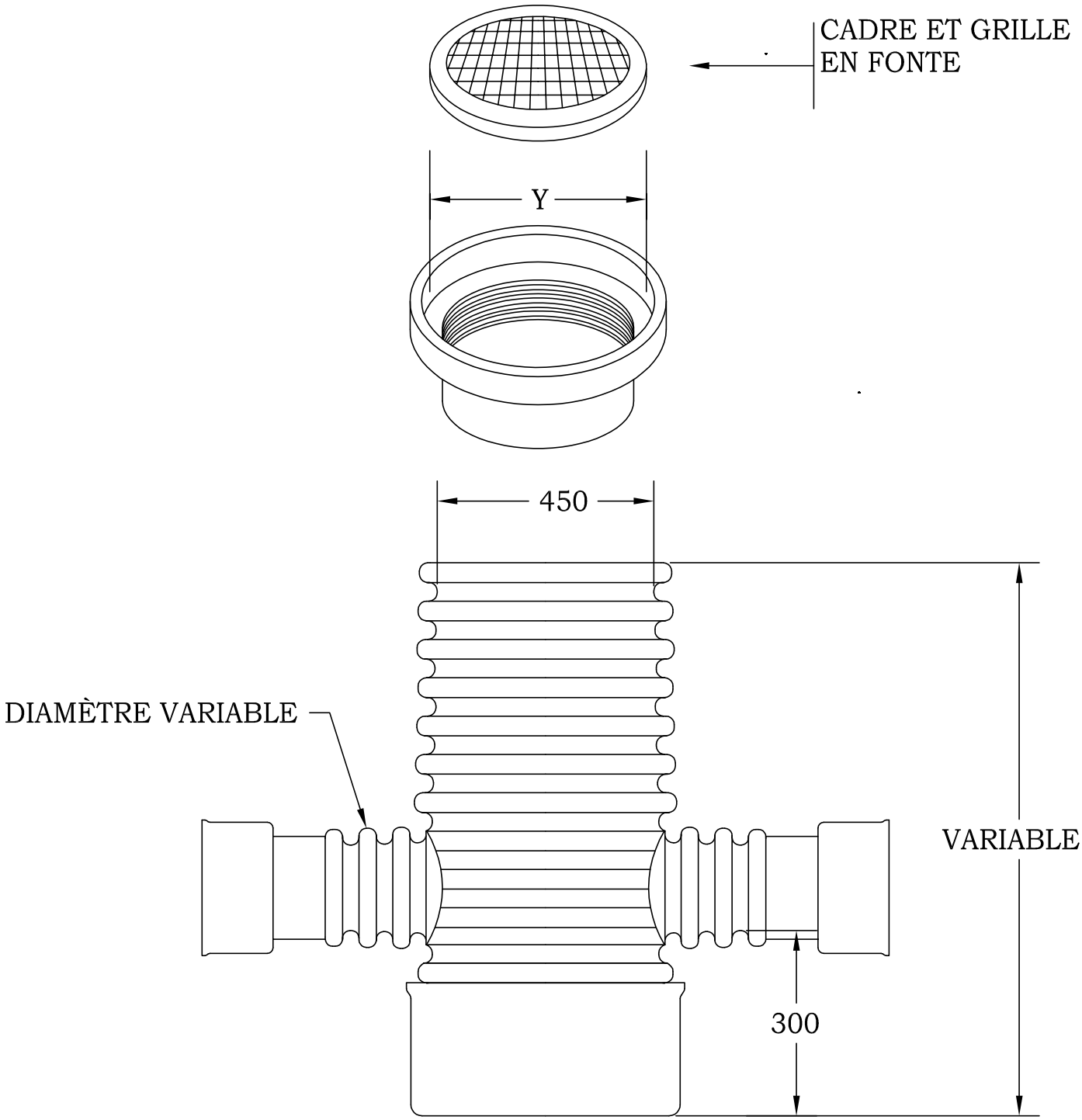
GRILLE PLASTIQUE VERROUILLABLE

Pointe Claire

PUISARD DE GAZON EN PE-HD - TYPE 1

DATE : JANVIER 2021

NO : 22

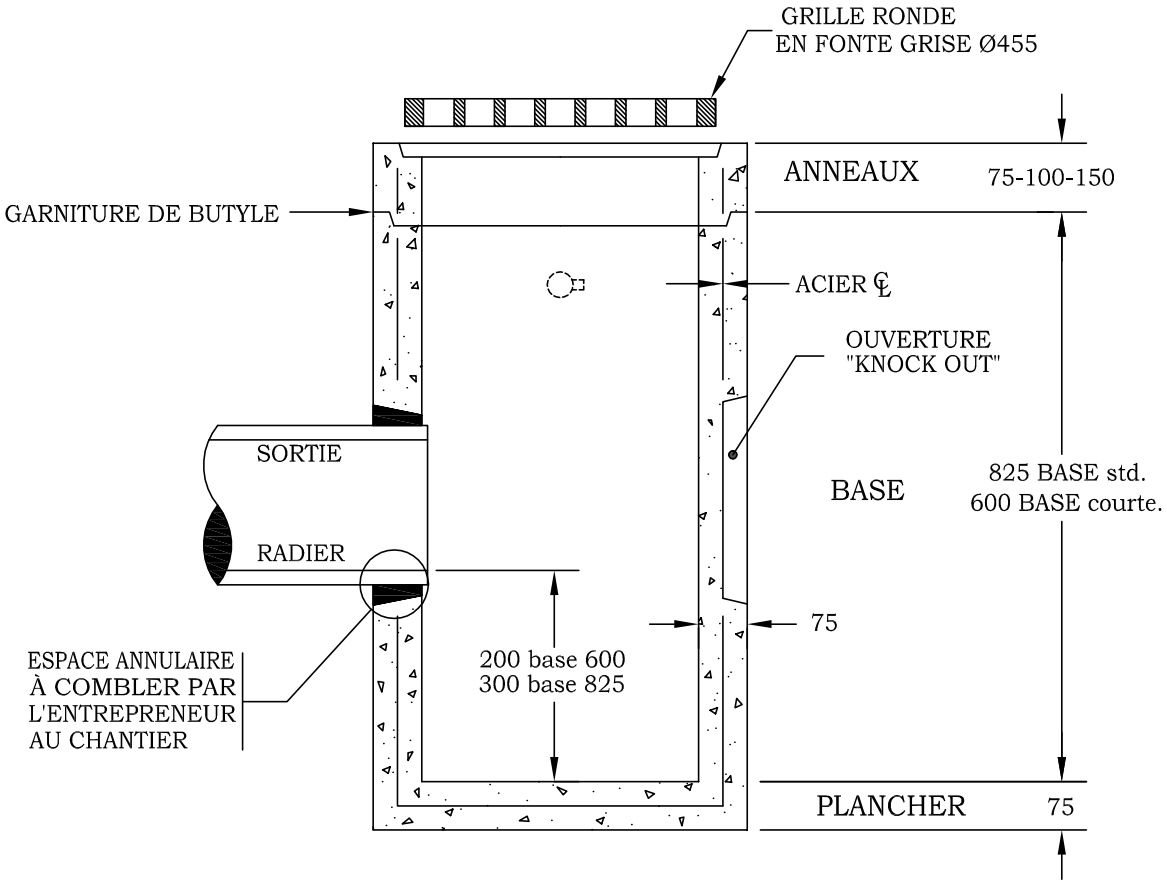


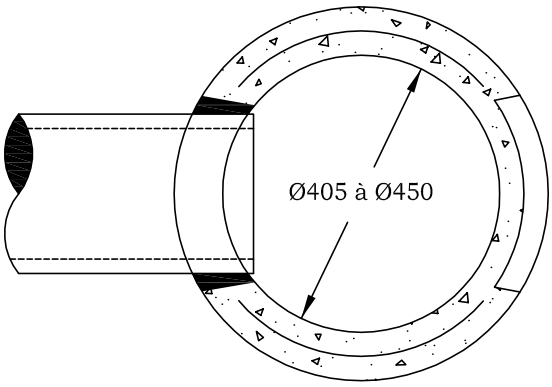
Pointe Claire

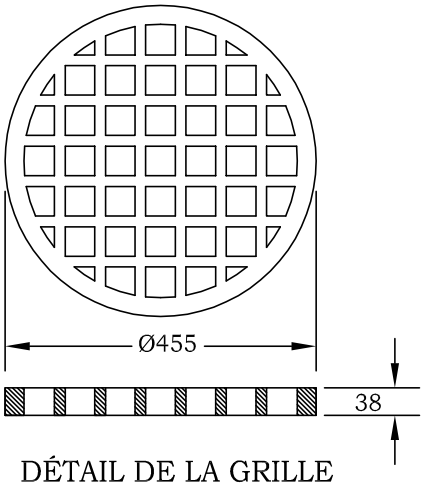
PUISARD DE GAZON - TYPE 2

DATE : JANVIER 2021

NO : 23







DÉTAIL DE LA GRILLE

-SURFACE D'OUVERTURE 778 cm

-MASSE DE LA GRILLE 23 Kg. (50)

-Puisard en béton armé préfabriqué selon les caractéristiques applicables des normes: NQ 1809-300, BNQ 2622-410 et ASTM C 478.

Pointe Claire

PUISARD DE GAZON EN BÉTON

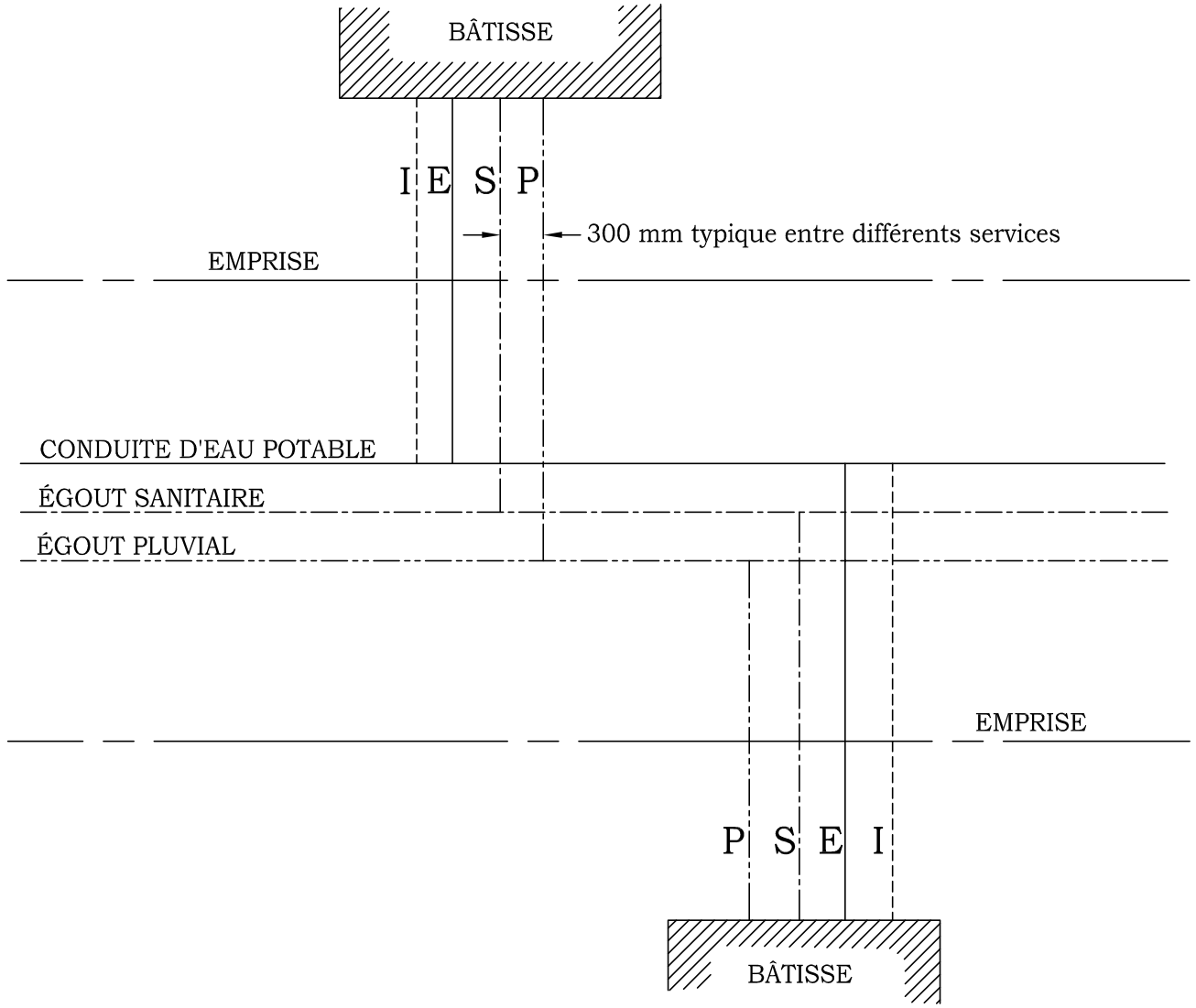
DATE : **JANVIER 2021**

NO : **24**

LÉGENDE :

E : EAU POTABLE (19mm)
S : ÉGOUT SANITAIRE (125 mm)
P : ÉGOUT PLUVIAL (150mm)
— RÉSIDENTIEL

I : INCENDIE - VARIABLE
E : EAU POTABLE - VARIABLE
S : ÉGOUT SANITAIRE - VARIABLE
P : ÉGOUT PLUVIAL - VARIABLE
— COMMERCIAL ET INDUSTRIEL



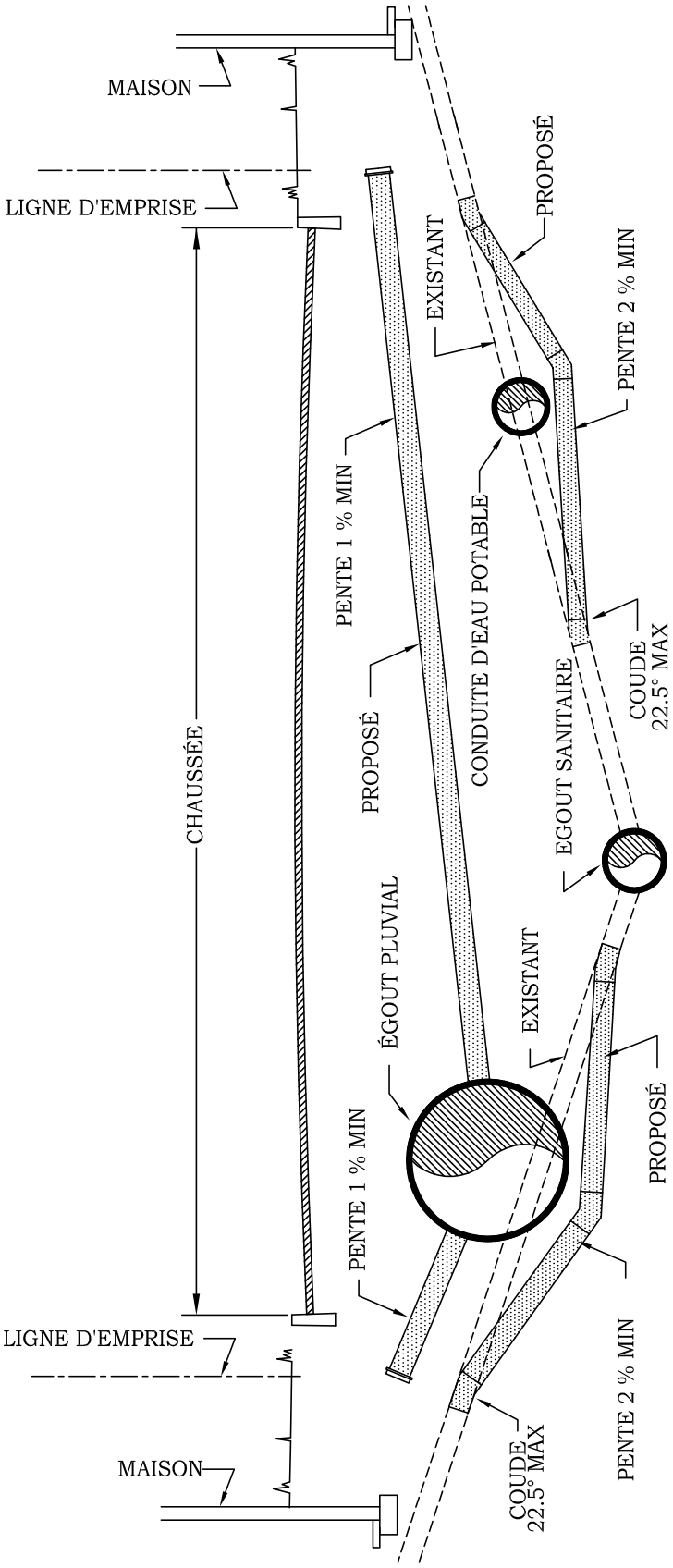
L'égout pluvial doit être situé à la gauche du sanitaire en regardant vers la rue, vu du site de la bâtisse ou de la construction.

Pointe Claire

POSITION DES RACCORDEMENTS AUX SERVICES

DATE : JANVIER 2021

NO : 25

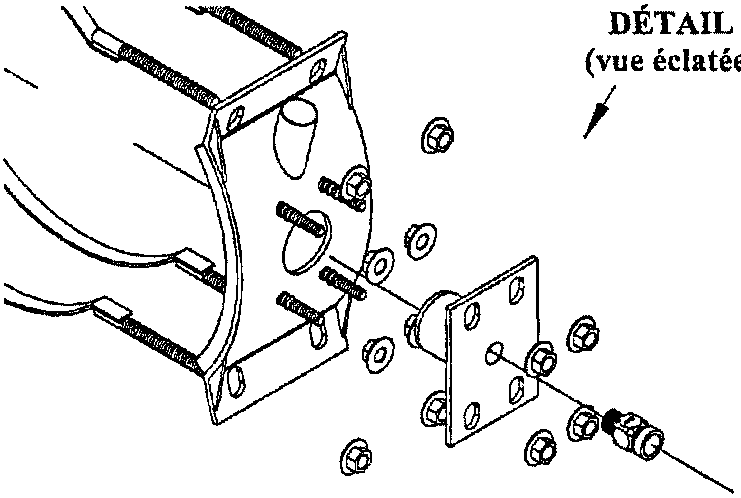


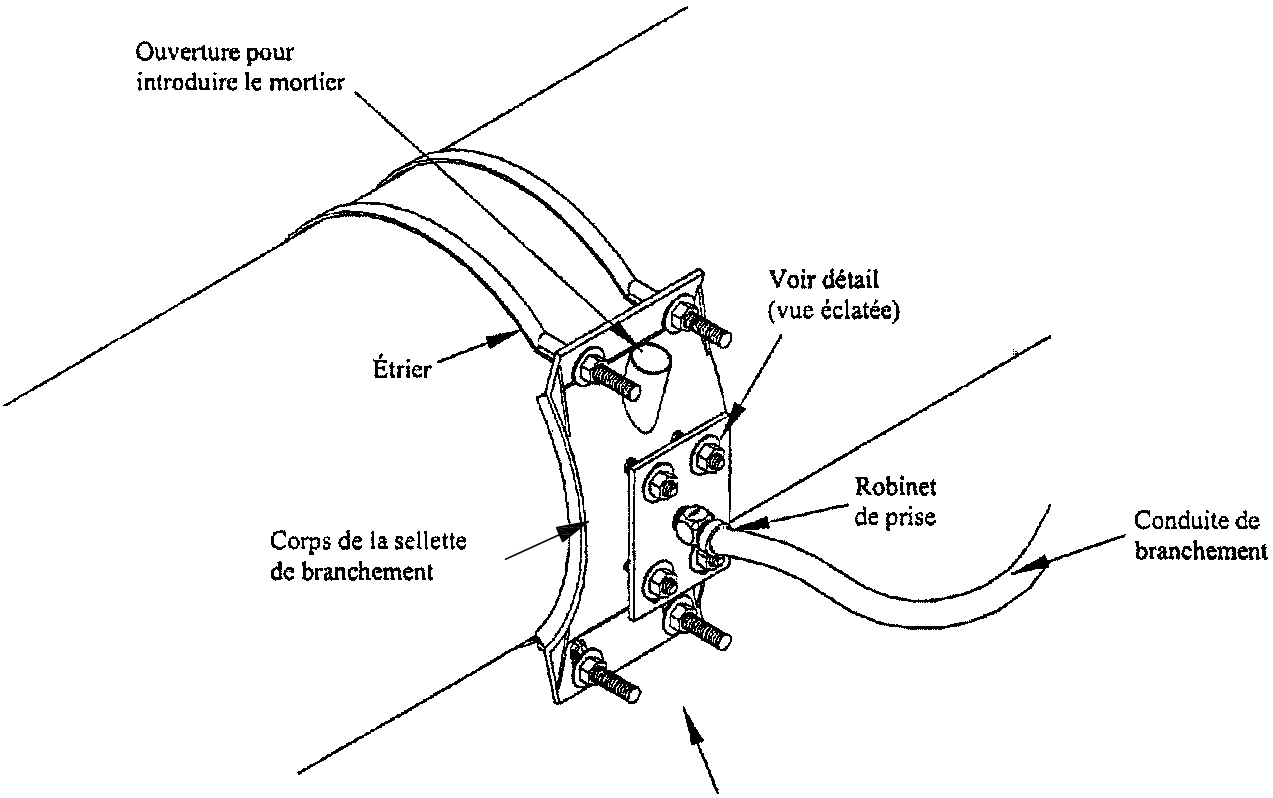
Pointe Claire

RELOCALISATION D'ENTRÉES D'ÉGOUTS

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **26**





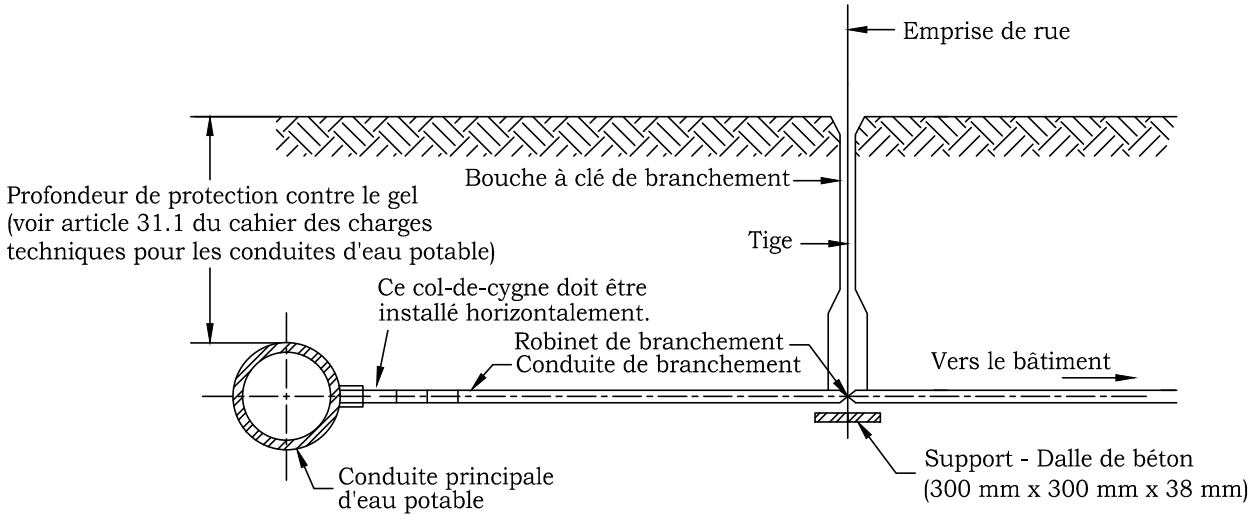
La méthode d'installation doit être faite selon les exigences de l'article 6.2.13.5 *c)*, incluant la protection du joint (voir articles 10.4.4.2 et 10.4.4.3),de la norme BNQ-1809-300

Pointe Claire

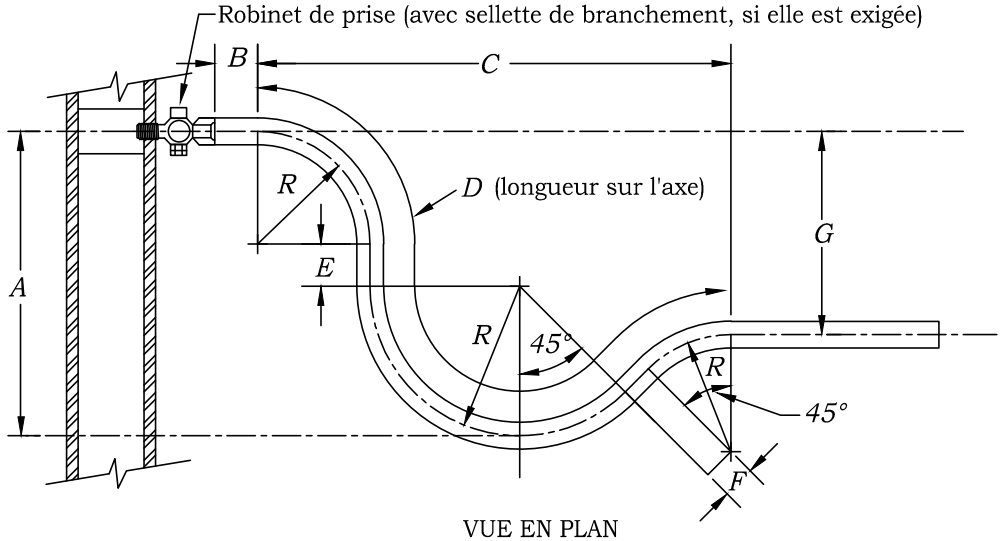
BRANCHEMENT FUTUR SUR UNE CONDUITE EXISTANTE EN BÉTON À CYLINDRE D'ACIER

DATE : JANVIER 2021

NO : 27



VUE EN ÉLÉVATION



VUE EN PLAN
(détail de fabrication)

Note : Une plieuse de tuyaux doit être utilisée pour les tuyaux de branchement d'un diamètre nominal supérieur à 25 mm

Diamètre nominal, mm	Diamètre nominal, po.	*A*	*B*	*C*	*D*	*E*	*F*	*G*	*R**	*L***
20	3/4	350	150	365	695	150	75	240	100	850
25	1	400	150	445	815	150	75	275	125	970
40	1½	550	150	680	1165	150	75	380	200	1320
50	2	650	150	840	1465	150	75	450	250	1560

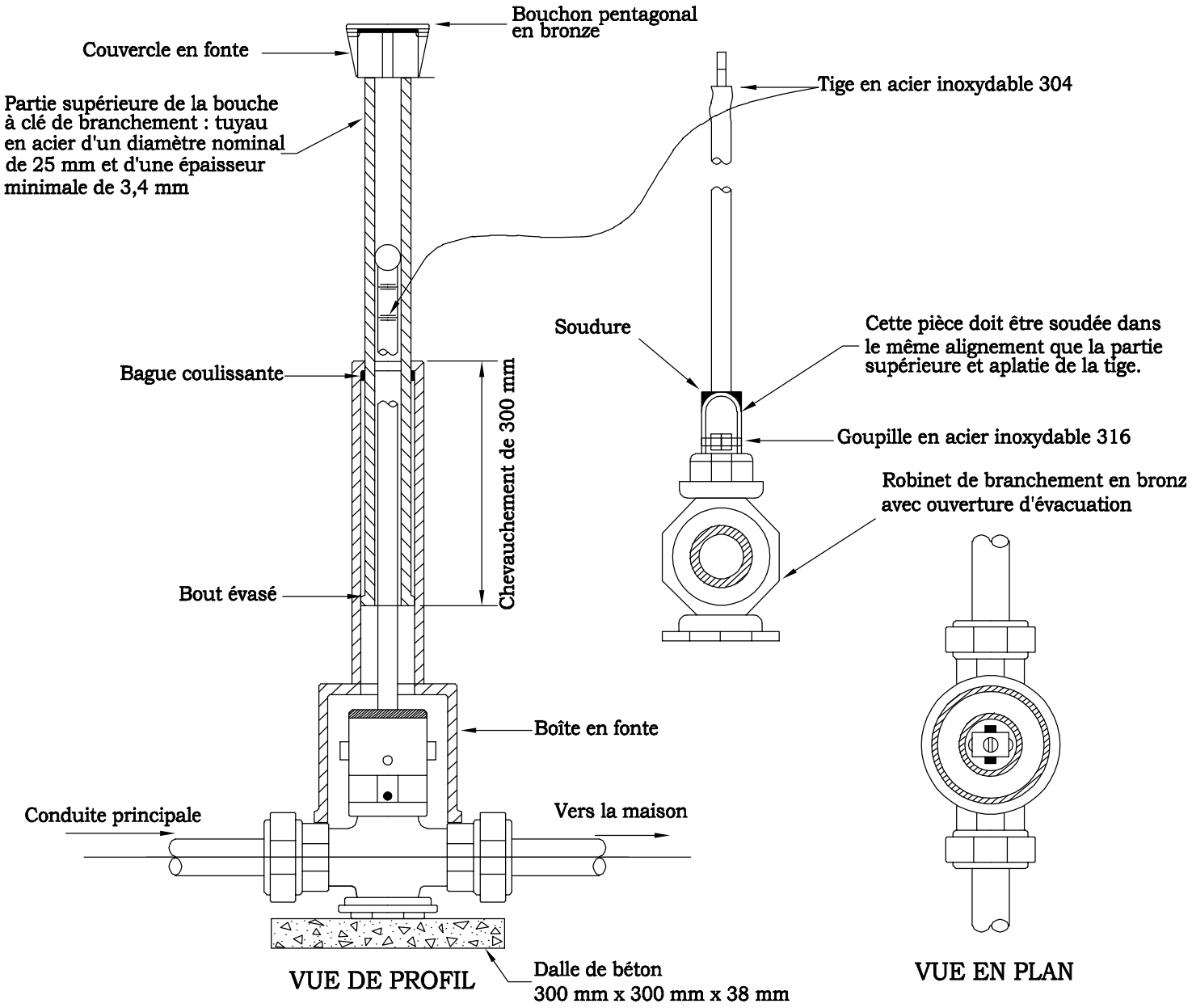
* Le rayon minimal de courbure doit être d'au moins cinq fois le diamètre extérieur pour les tuyaux en cuivre mou de type « K ».
** Il s'agit de la longueur minimale nécessaire pour fabriquer un col-de-cygne.

Pointe Claire

RACCORDEMENT D'EAU POTABLE POUR SERVICE D'UN DIAMÈTRE DE 20mm À 50mm

DATE : **JANVIER 2024**

NO : **28**

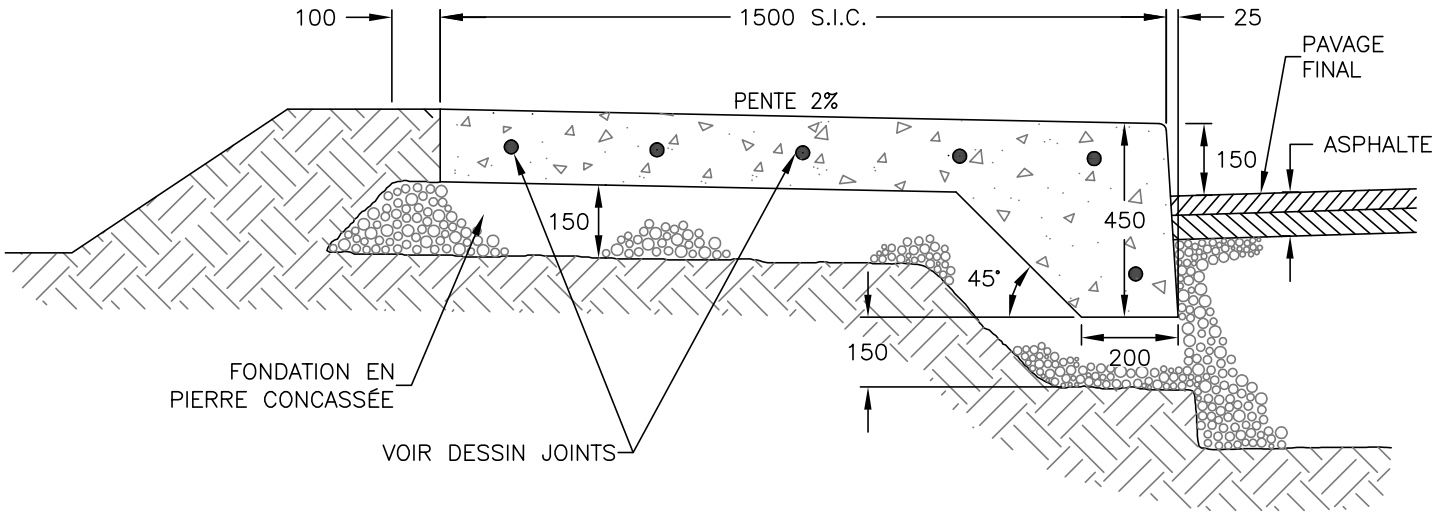


Pointe Claire

BOUCHE À CLÉ DE BRANCHEMENT

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **29**

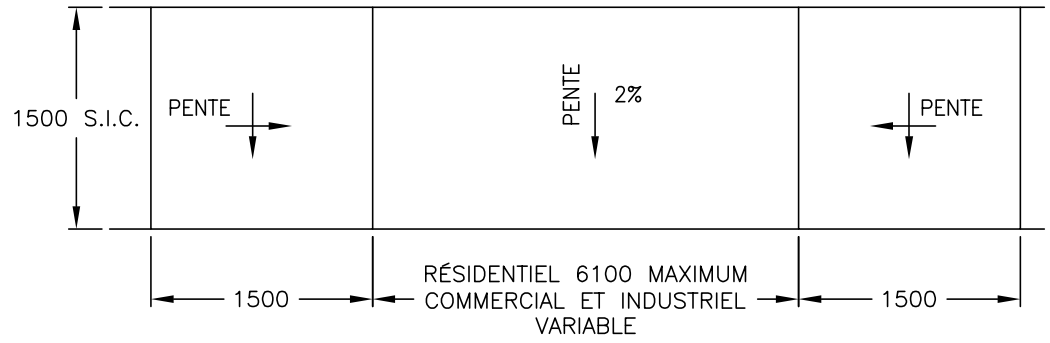


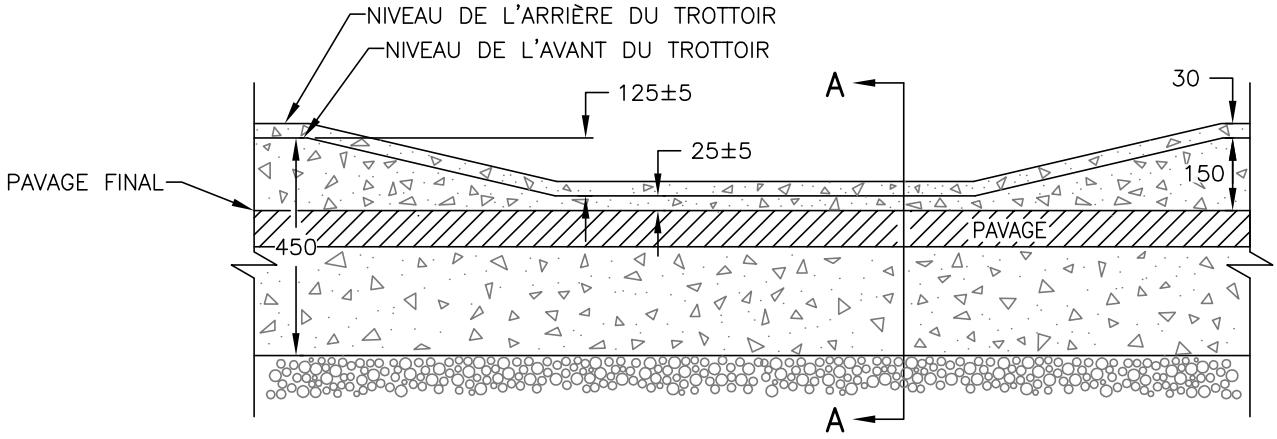
Pointe Claire

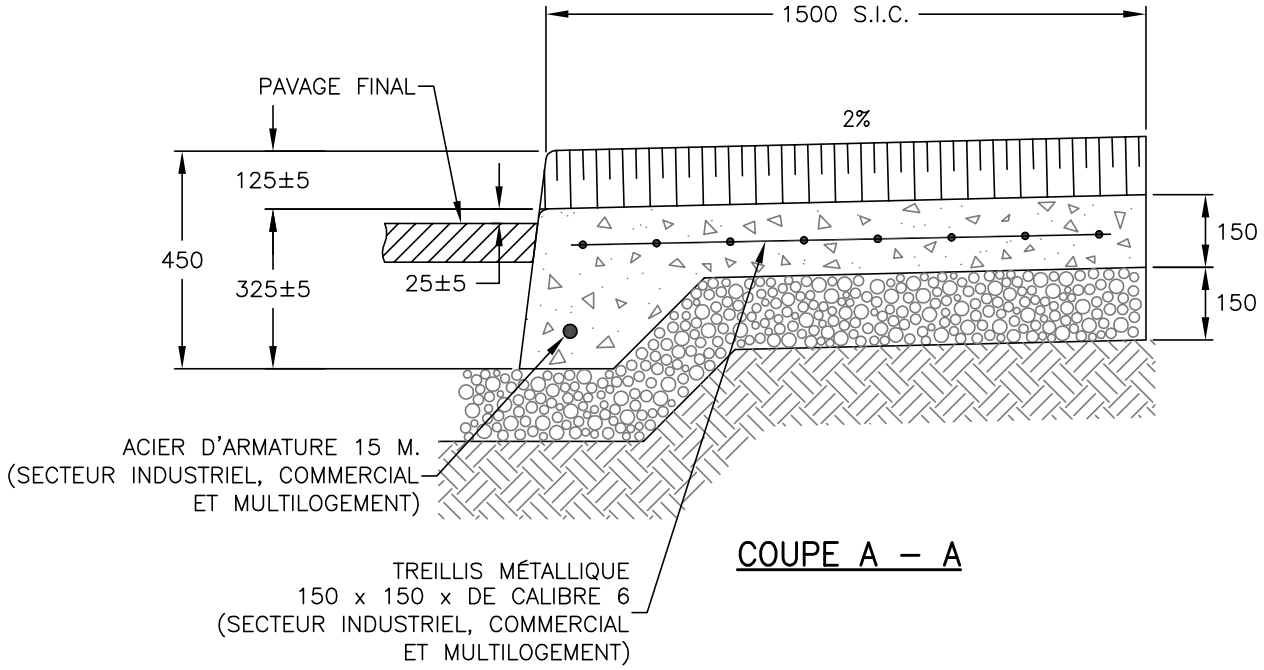
GÉOMÉTRIE DU TROTTOIR EN BÉTON

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **30**







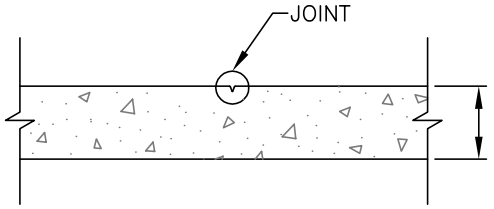
COUPE A – A

Pointe Claire

ENTRÉE CHARRETIÈRE POUR TROTTOIR EN BÉTON

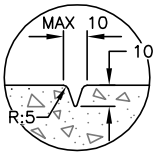
DATE : **JANVIER 2021**

NO : **31**

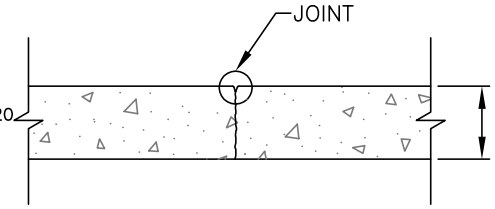


JOINT ESTHÉTIQUE

- À TOUS LES 1.5m
- AU CENTRE DES REGARDS/VANNES

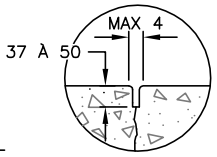


JOINT

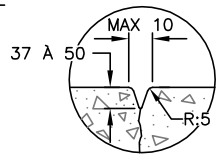


JOINT DE RETRAIT

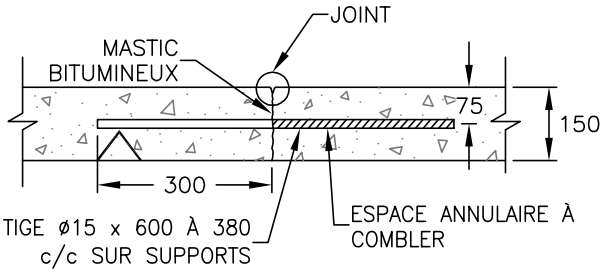
- À TOUS LES 4.5m
- DE PART ET D'AUTRE DES PARTIES BASSES DES DESCENTES



SCIE

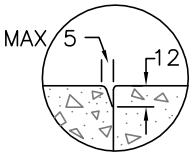


OUTIL

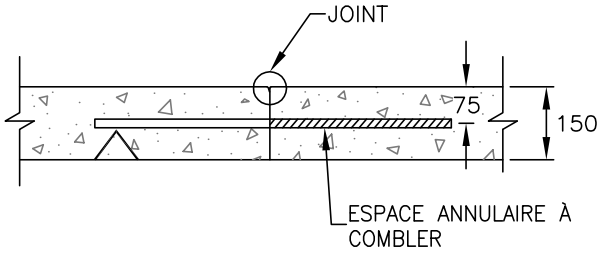


JOINT DE RETRAIT
(LONGITUDINAL)

- LE LONG DE TROTTOIRS LARGES CONSTRUITS EN PLUS D'UNE SECTION

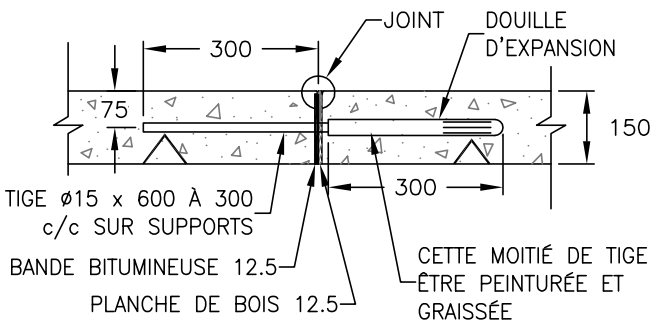


JOINT

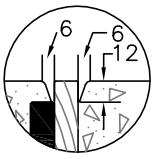


JOINT DE CONSTRUCTION

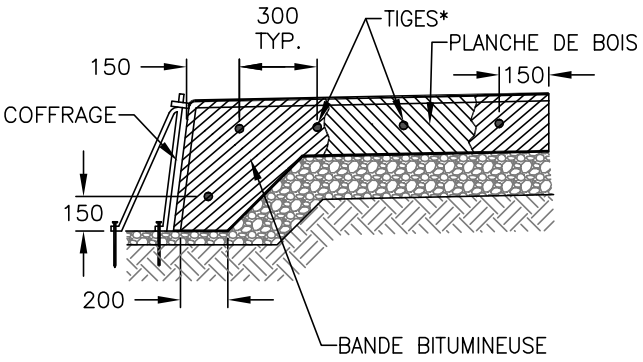
- AU RACCORDEMENT AVEC LES ÉLÉMENTS EXISTANTS



JOINT DE DILATATION



JOINT



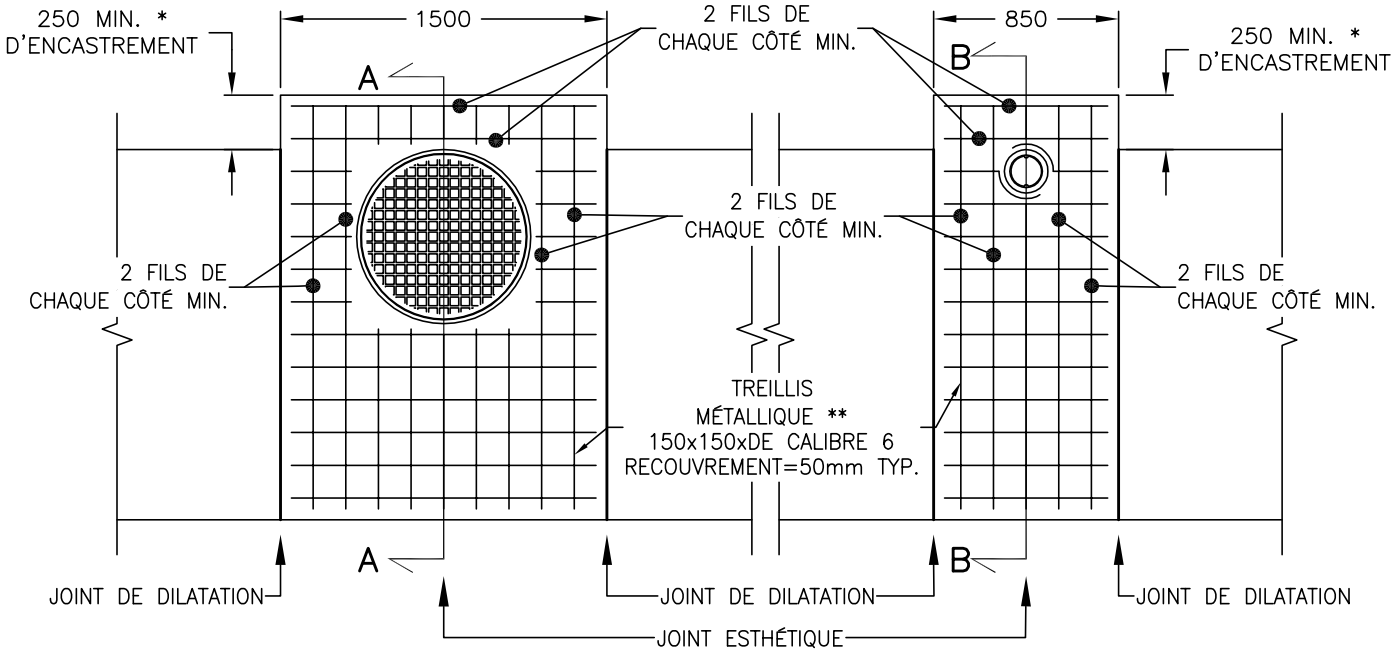
- À TOUS LES 18m
- APRÈS LA FIN D'UNE COULÉE (PLUS D'UNE HEURE D'INTERRUPTION)
- DE PART ET D'AUTRE DES PARTIES HAUTES DES DESCENTES
- DE PART ET D'AUTRE DES RAYONS
- DE PART ET D'AUTRE DES REGARDS/VANNES

Pointe Claire

JOINTS DANS LES TROTTOIRS EN BÉTON

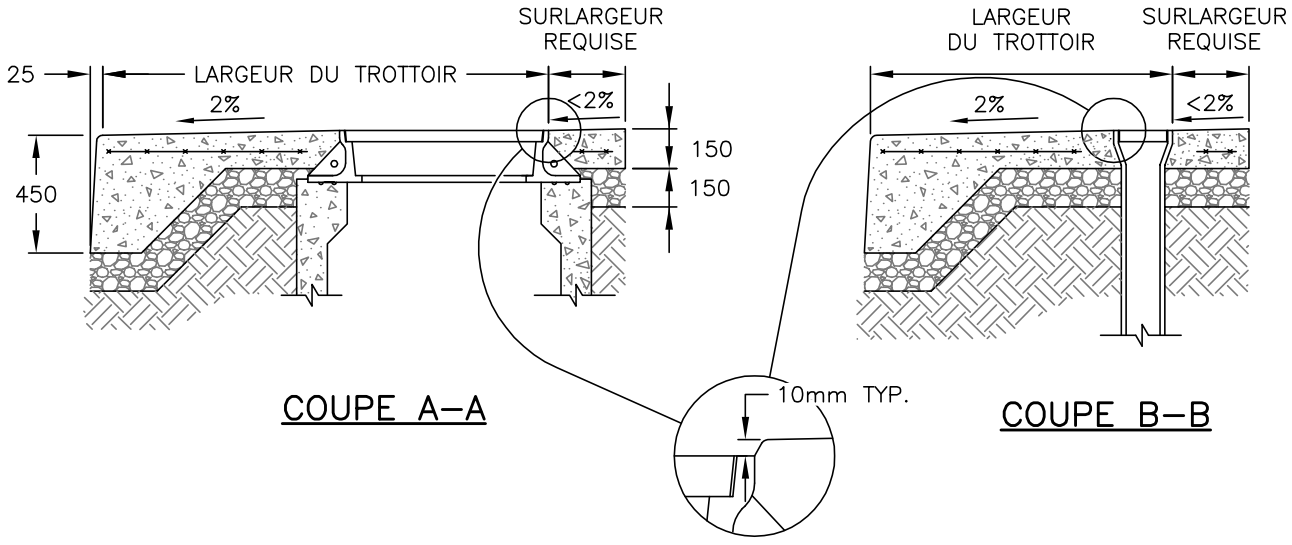
DATE : **JANVIER 2021**

NO : **32**



* LORSQUE LA DISTANCE ENTRE LE DOS DE TROTTOIR ET LE CADRE DE REGARD OU LA TÊTE DE BOUCHE À CLÉ EST MOINS DE 250mm, L'ENCASTREMENT EST REQUIS.

** LE TREILLIS MÉTALLIQUE EST REQUIS POUR TOUS LES SERVICES SITUÉS SOUS LE TROTTOIR.

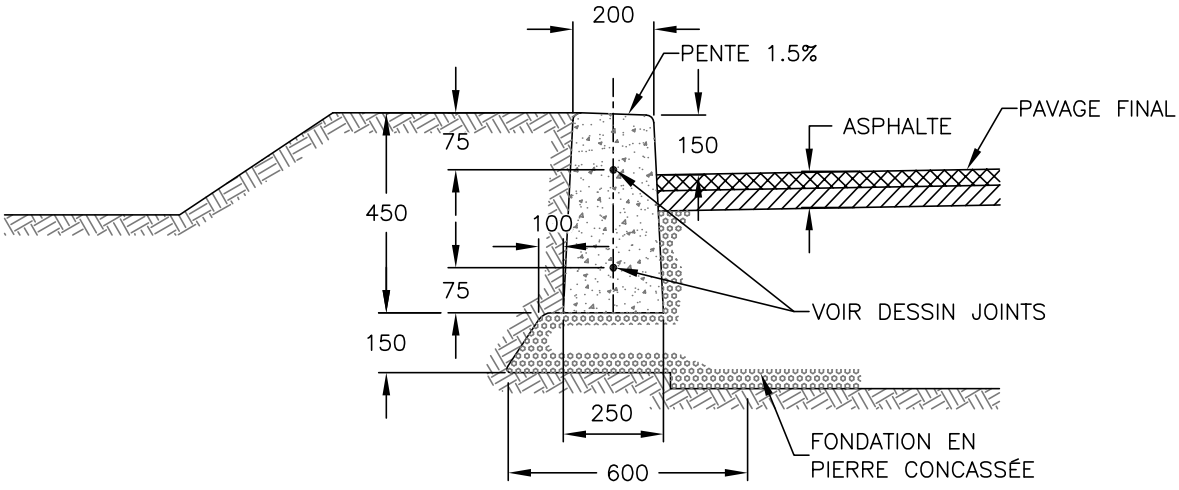


Pointe Claire

REGARD ET BOUCHE À CLÉ SOUS UN TROTTOIR - DÉTAILS

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **33**

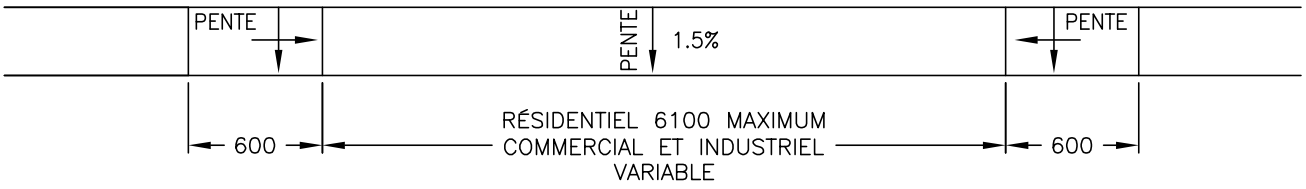


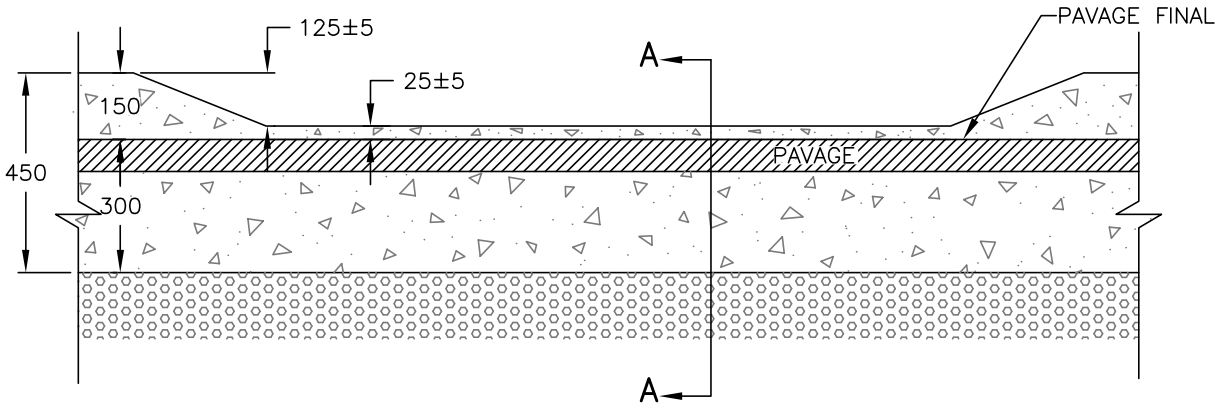
Pointe Claire

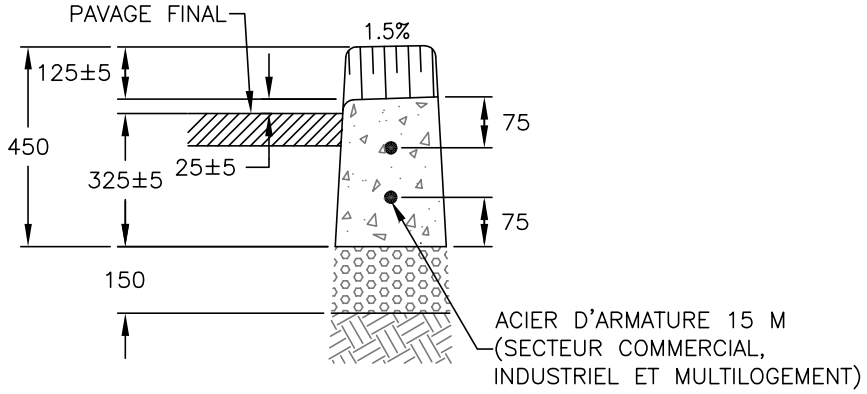
GÉOMÉTRIE DE BORDURE EN BÉTON

DATE : JANVIER 2021

NO : 34







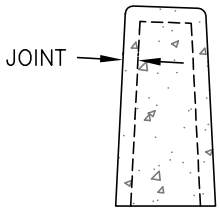
COUPE A – A

Pointe Claire

ENTRÉE CHARRETIÈRE POUR BORDURE EN BÉTON

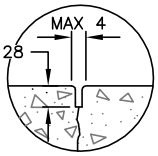
DATE : **JANVIER 2021**

NO : **35**

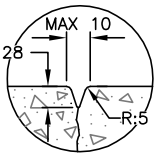


JOINT DE RETRAIT

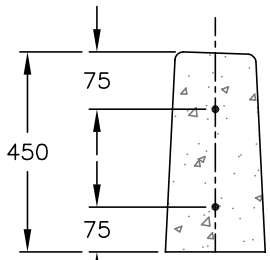
- À TOUS LES 4.5m
- DE PART ET D'AUTRE DE LA PARTIE BASSE DES DESCENTES
- DE PART ET D'AUTRE DES RAYONS



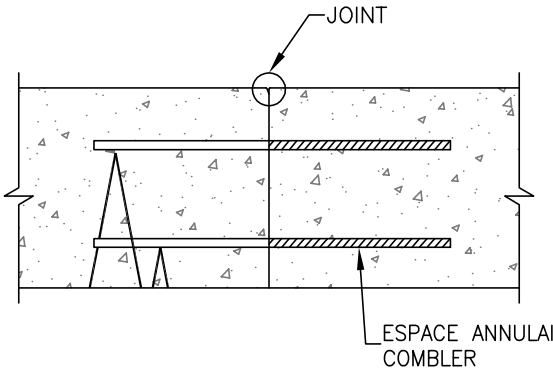
SCIE

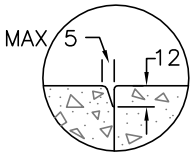


OUTIL



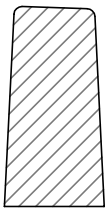
JOINT DE CONSTRUCTION



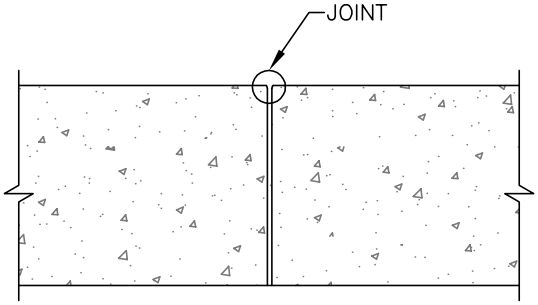


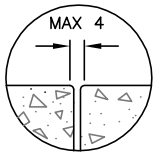
JOINT

- AU RACCORDEMENT AVEC LES ÉLÉMENTS EXISTANTS
- APRÈS LA FIN D'UNE COULÉE
  (PLUS D'UNE HEURE D'INTERRUPTION)



JOINT DE DILATATION





SCIE

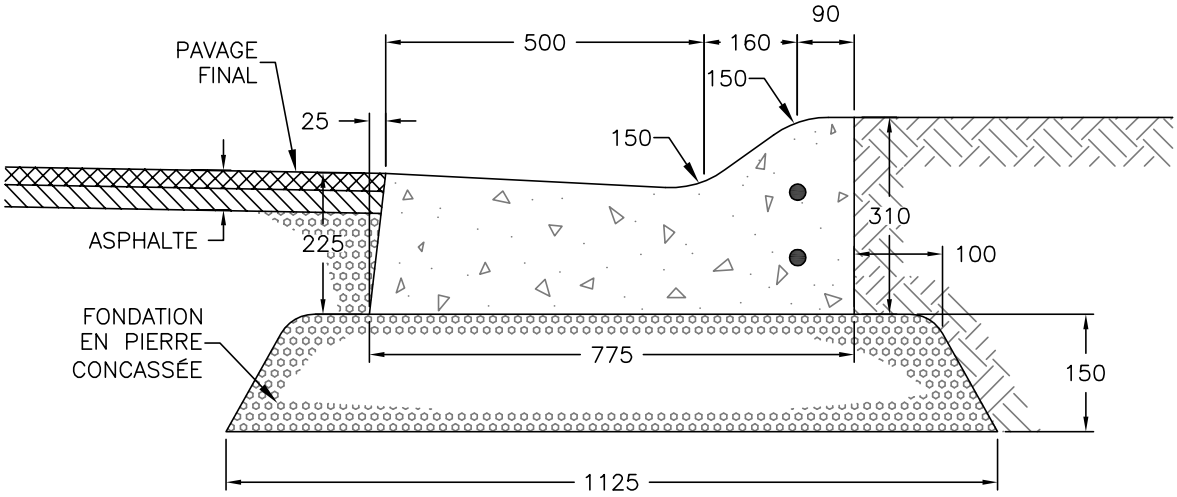
- À TOUS LES 24m

Pointe Claire

JOINTS DANS LES BORDURES EN BÉTON

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **36**

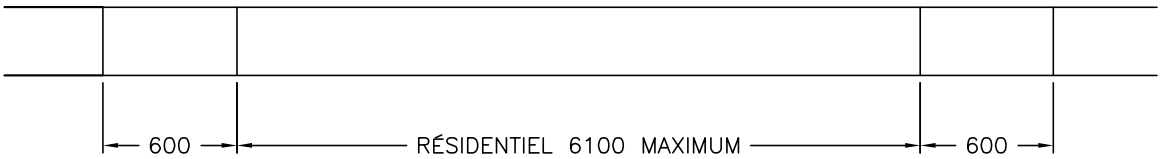


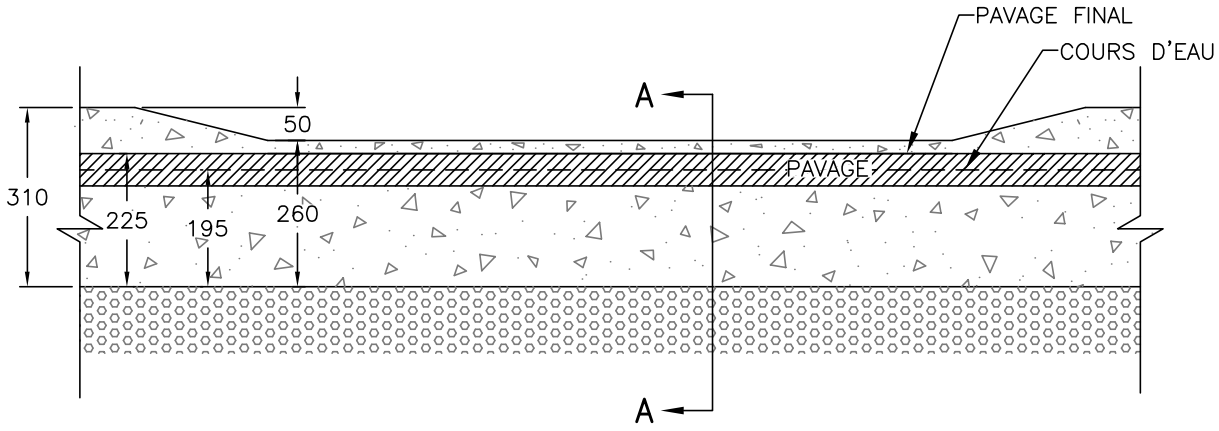
Pointe Claire

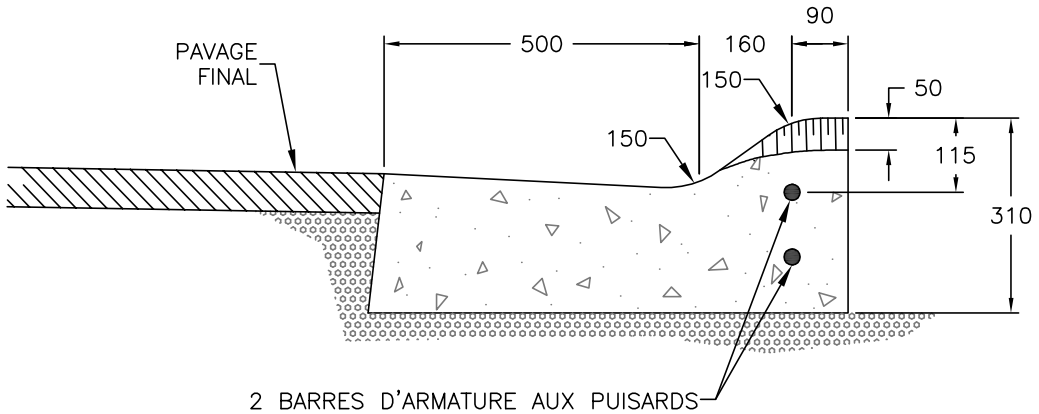
GÉOMÉTRIE DU CANIVEAU EN BÉTON

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **37**







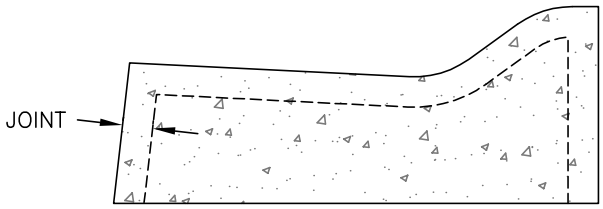
COUPE A – A

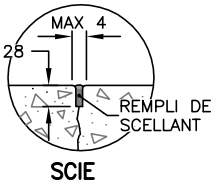
Pointe Claire

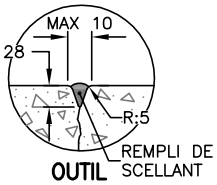
ENTRÉE CHARRETIÈRE POUR CANIVEAU EN BÉTON

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **38**

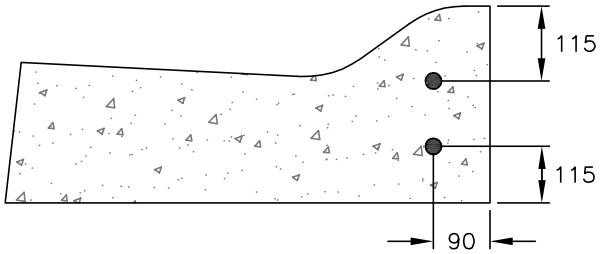




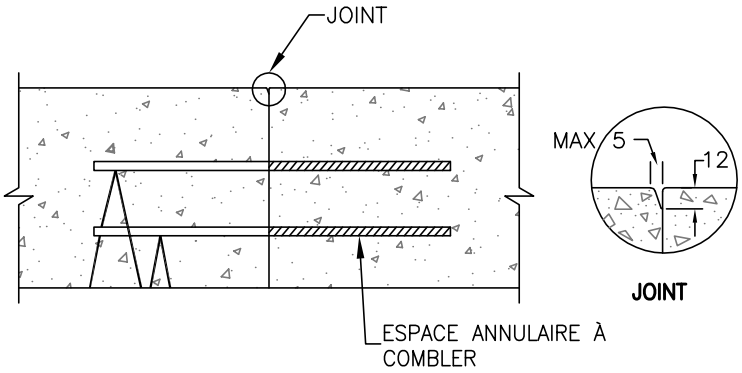


JOINT DE RETRAIT

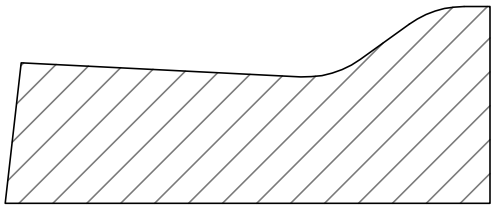
- À TOUS LES 5m
- DE PART ET D'AUTRE AU CENTRE DE LA PARTIE BASSE DES DESCENTES
- DE PART ET D'AUTRE DES PUISARDS
- DE PART ET D'AUTRE DES RAYONS

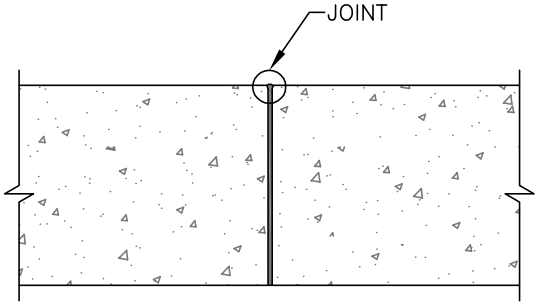


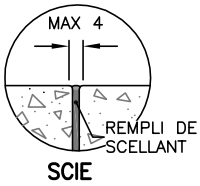
JOINT DE CONSTRUCTION



- AU RACCORDEMENT AVEC LES ÉLÉMENTS EXISTANTS
- APRÈS LA FIN D'UNE COULÉE (PLUS D'UNE HEURE D'INTERRUPTION)







JOINT DE DILATATION

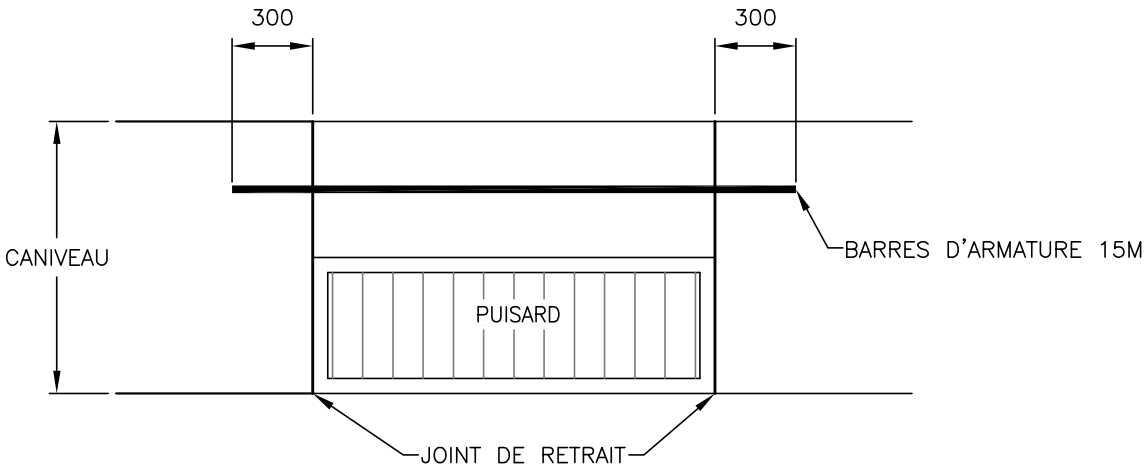
- DE PART ET D'AUTRE DES PARTIES HAUTE DES DESCENTES

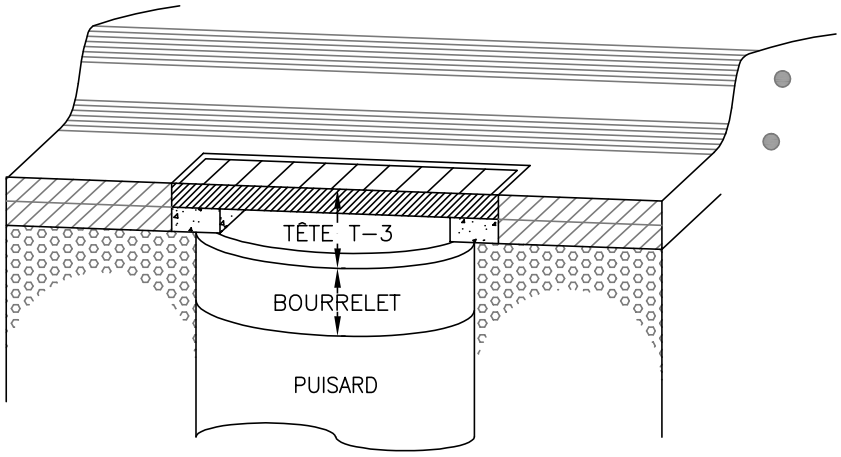
Pointe Claire

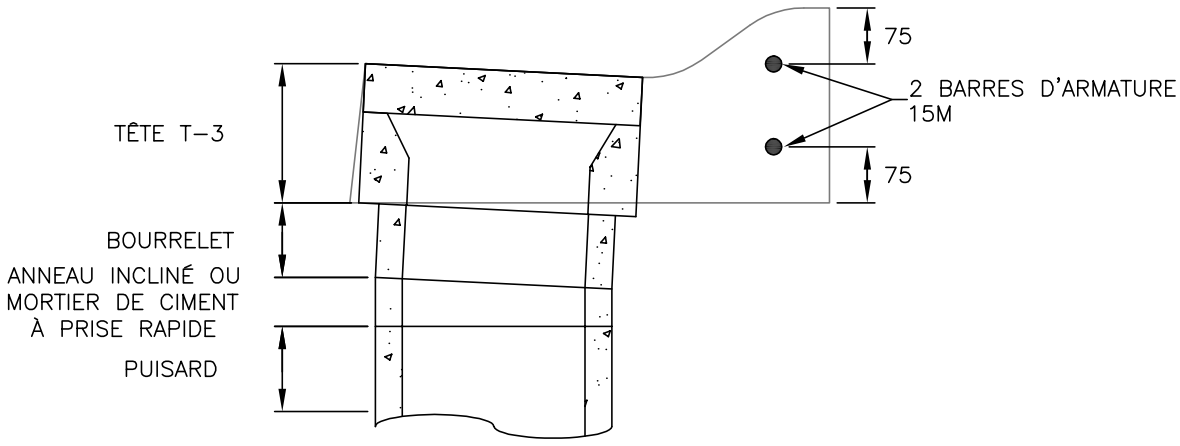
JOINTS DANS LES CANIVEAUX EN BÉTON

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **39**





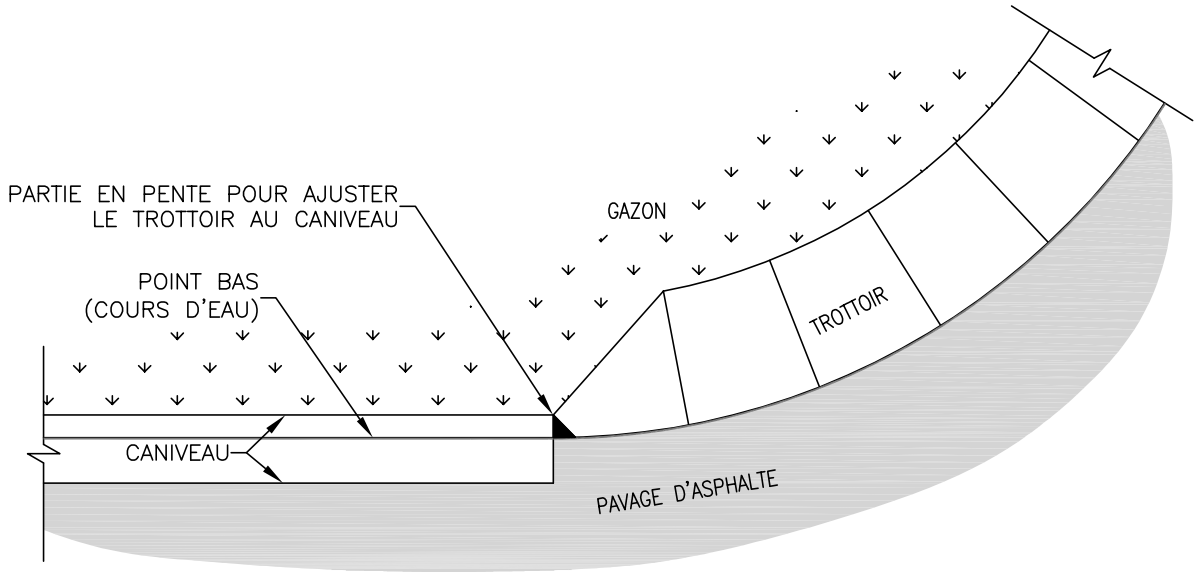


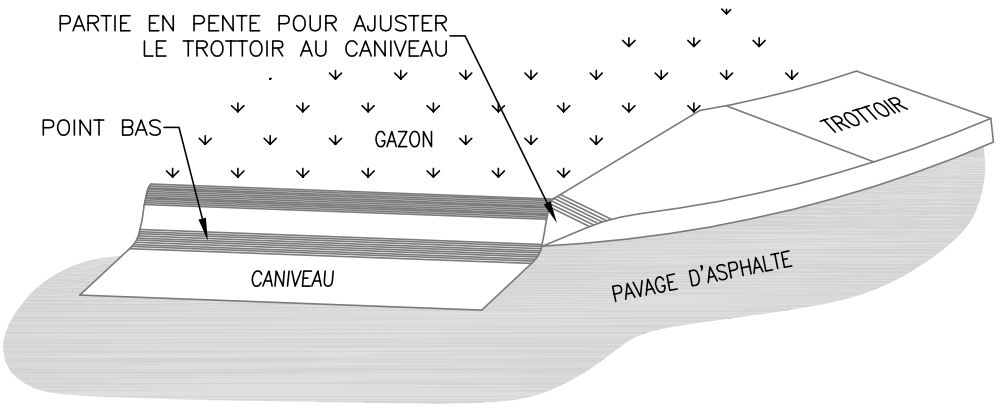
Pointe Claire

PUISARDS SOUS UN CANIVEAU
- DÉTAIL -

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **40**



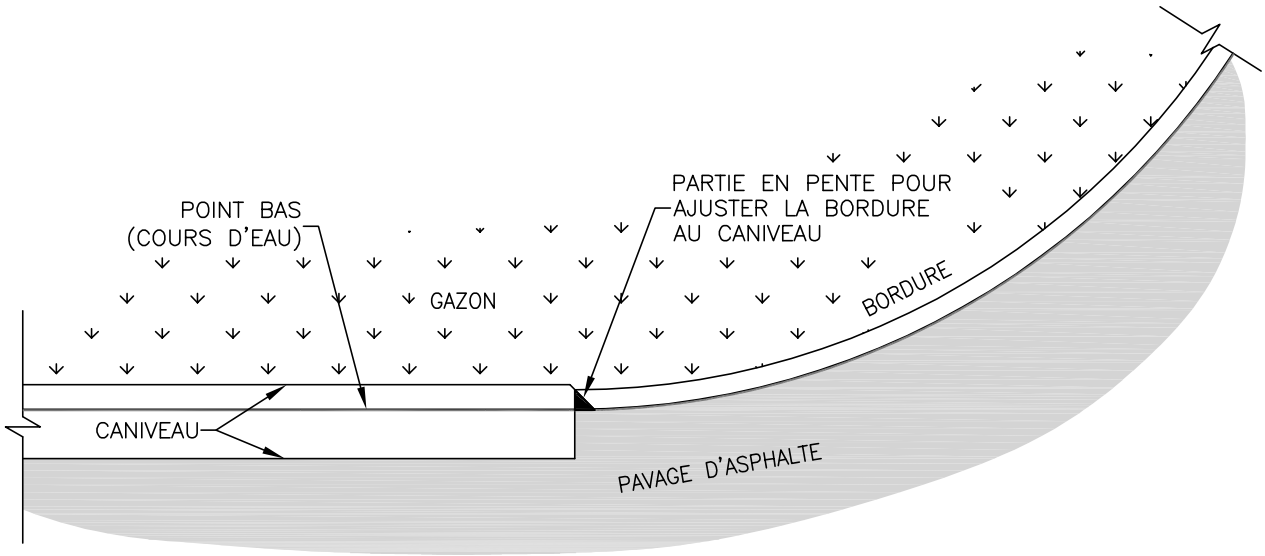


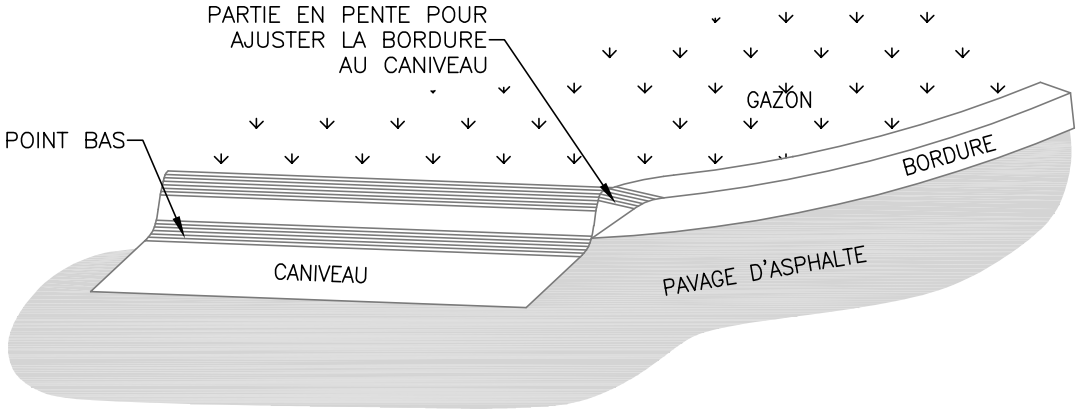
Pointe Claire

TRANSITION ENTRE UN TROTTOIR ET UN CANIVEAU EN BÉTON

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **41**



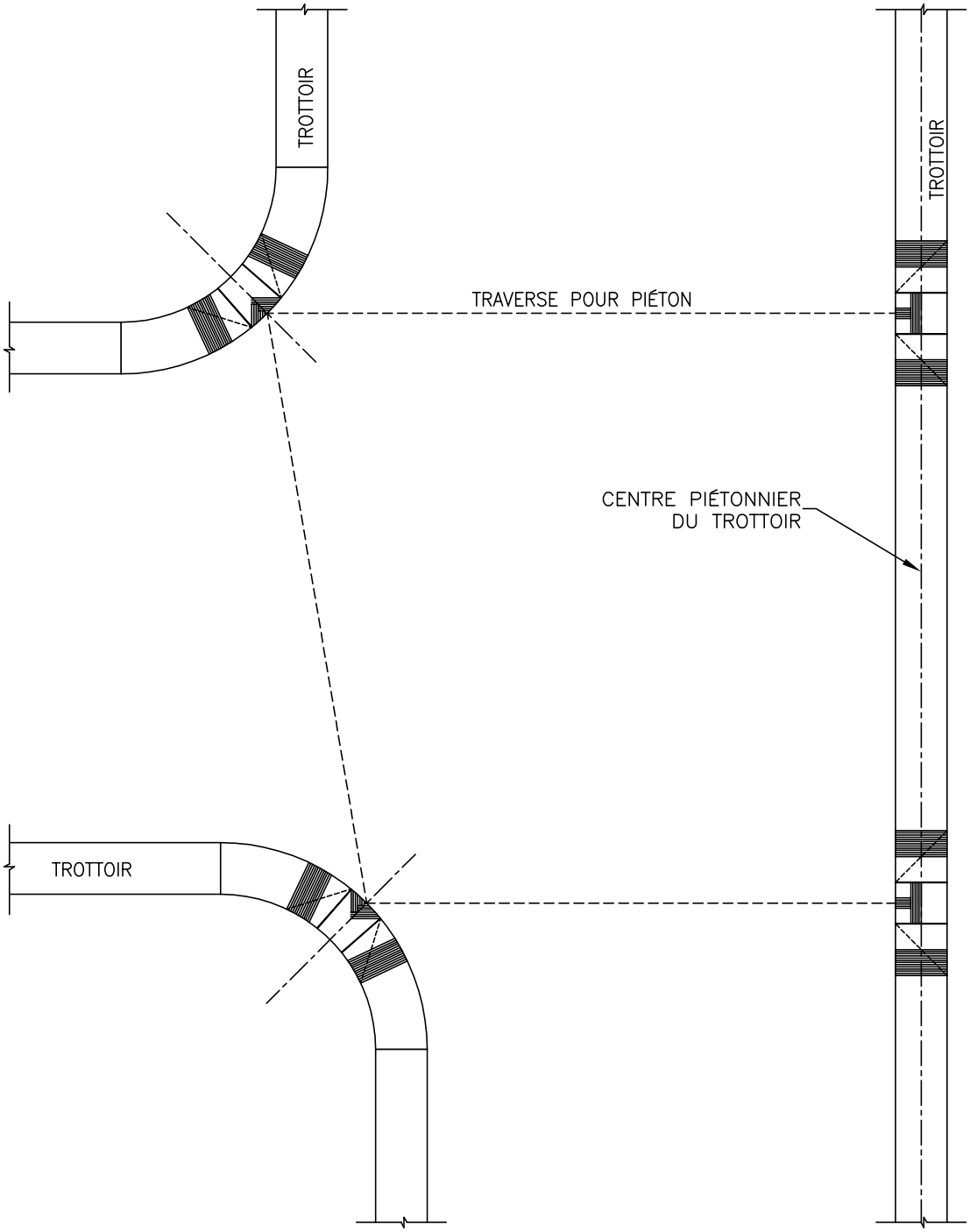


Pointe Claire

TRANSITION ENTRE UNE BORDURE ET UN CANIVEAU EN BÉTON

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **42**

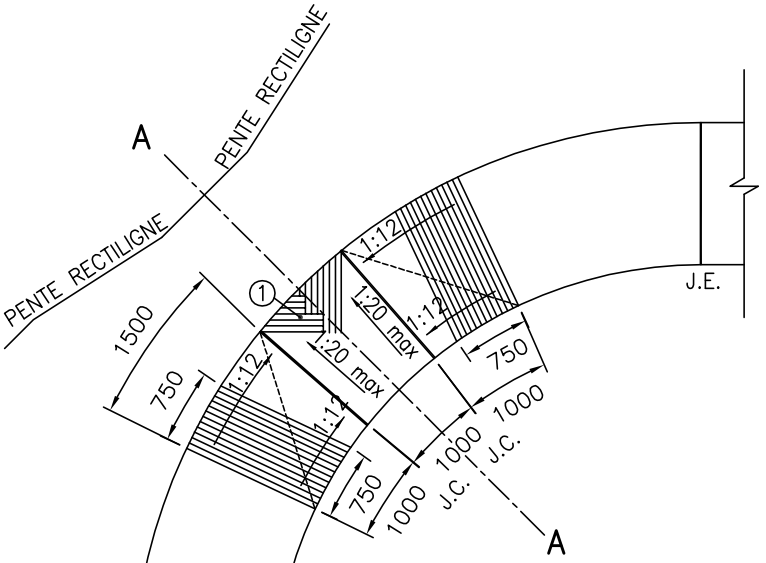


Pointe Claire

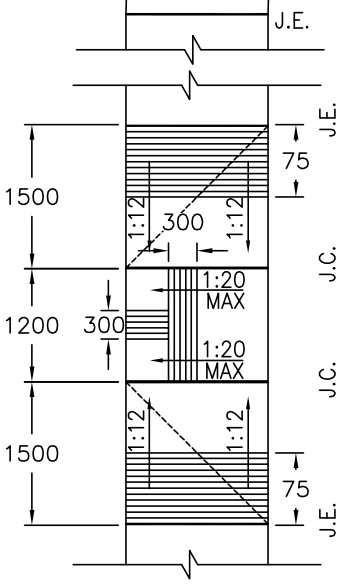
BATEAU PAVÉ
RÉPONDANT AUX CRITÈRES D'ACCESSIBILITÉ UNIVERSELLE (EMPLACEMENT)

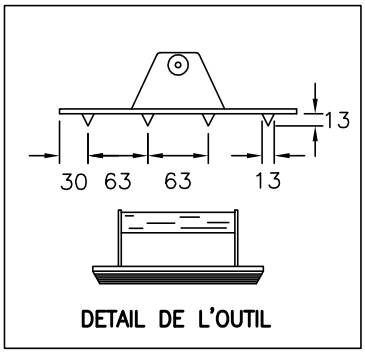
DATE : JANVIER 2021

NO : 43



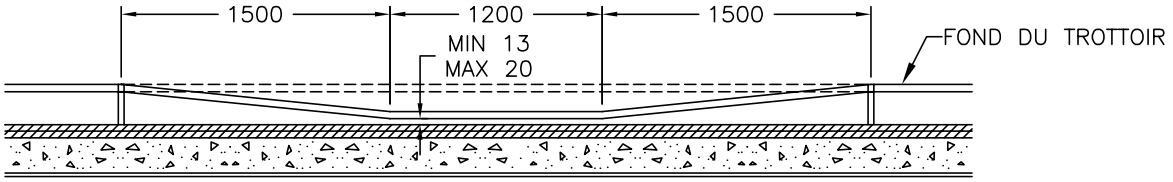
①
LES STRIES INDIQUÉES SONT EFFECTUÉES SUIVANT L'ALIGNEMENT DES TRAVERSES POUR PIÉTONS.





DETAIL DE L'OUTIL

L'ENTREPRENEUR UTILISERA DES RÉGLETTES DE 1000 ET 1200 POUR OBTENIR UNE SURFACE PLANE DE L'AVANT A L'ARRIÈRE DU BATEAU PAVÉ.



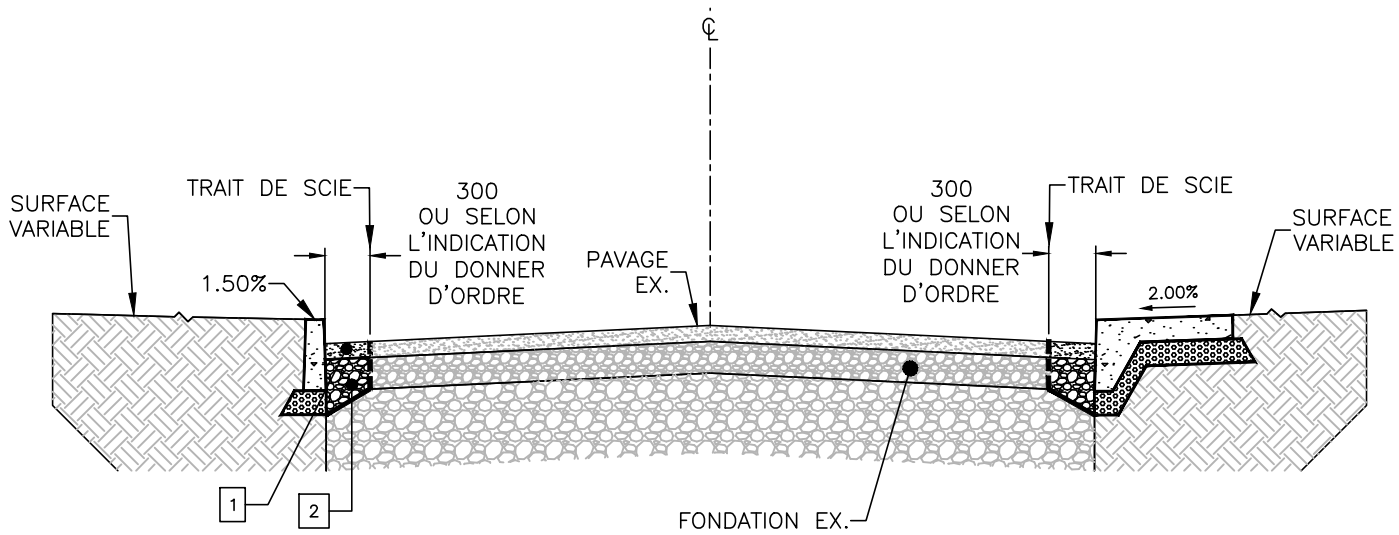
COUPE A – A

Pointe Claire

BATEAU PAVÉ RÉPONDANT AUX CRITÈRES D'ACCESSIBILITÉ UNIVERSELLE (DÉTAILS)

DATE : JANVIER 2021

NO : 44



COUPE TYPE DE PAVAGE FLEXIBLE

AUCUNE ÉCHELLE

	MATÉRIAUX POUR CHAUSSÉE PROPOSÉE			
	COUCHE	MATÉRIAUX	ÉPAISSEUR	REMARQUE
1	ENROBÉ BITUMINEUX	ESG–10 (PG58–28) OU EM–10 (PG58–28)	70mm	COMPACTAGE À 93% DE LA DENSITÉ MAXIMALE RICE
2	FONDATION	MG–20	300mm MIN.	COMPACTÉ À 95% DU P.M.

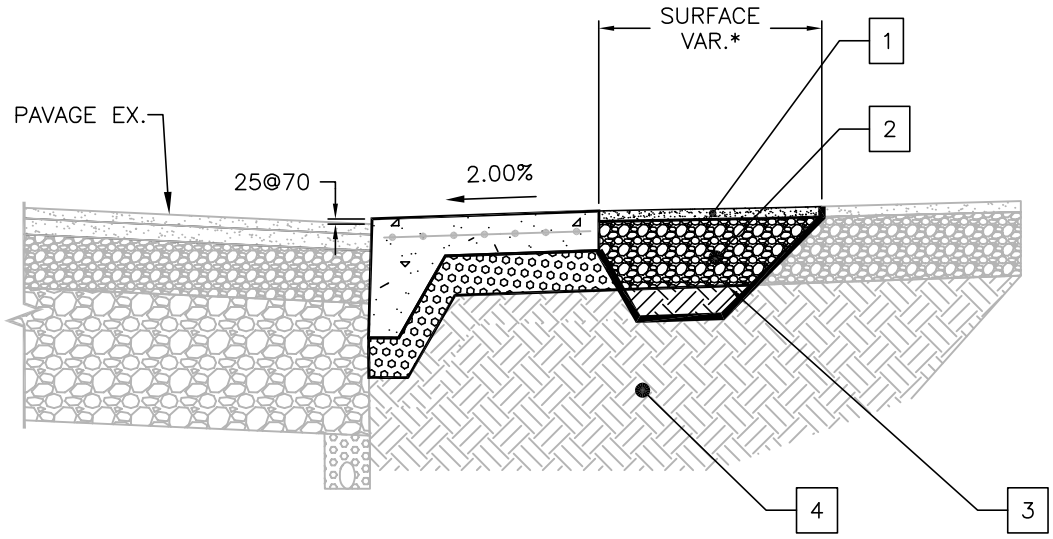
* VOIR "RÉFECTION DE COUPE DANS LE PAVAGE" SECTION 14 ENROBÉS BITUMINEUX DE CDCT POUR LES CHAUSSÉES FLEXIBLES (ARTICLE 14.4.11)

Pointe Claire

RECONSTRUCTION DE TROTTOIR OU BORDURE DANS UNE CHAUSSÉE EXISTANTE

DATE : **JANVIER 2024**

NO : **45**



COUPE TYPE ENTRÉE
CHARRETIÈRE RÉSIDENTIELLE

MATÉRIAUX POUR CHAUSSÉE PROPOSÉE

	COUCHE	MATÉRIAUX	ÉPAISSEUR	REMARQUE
1	SURFACE	ENROBÉ BITUMINEUX EC–10	50mm	COMPACTAGE À 93% DE LA DENSITÉ MAXIMALE RICE
		PAVÉ–UNI COMME L'ÉXISTANT ET 50mm DE CRIBLURE DE PIERRE	VARIABLE	SABLE POLYMÉRIQUE PAVÉ SEMBLABLE AUX PAVÉS EXISTANTS. SABLE POLYMÈRE POUR LES JOINTS
2	FONDATION	MG–20b	250mm	COMPACTAGE À 95% DU P.M.
3	GÉOTEXTILE	TEXEL 7612	–	OU ÉQUIVALENT APPROUVÉ
4	REMPLISSAGE	SOL NATUREL COMPACTABLE EXEMPT DE MATIÈRE ORGANIQUE ET DE PIERRE DE PLUS DE 300mm, COMPACTÉ À PLUS DE 90% P.M.	VARIABLE	À RÉUTILISER MATÉRIAUX CONTAMINÉS DU CHANTIER LORSQUE POSSIBLE. À RÉUTILISER MATÉRIAUX DU CHANTIER LORSQUE POSSIBLE.

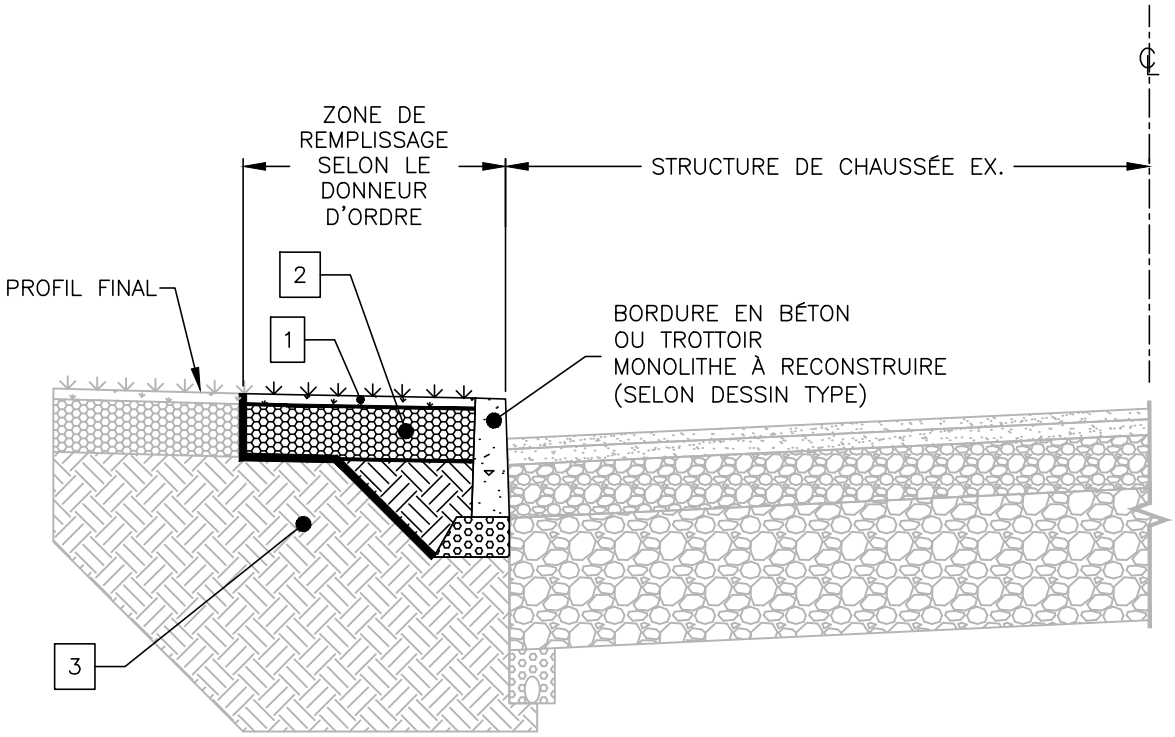
* SURFACE VARIE SELON L'INDICATION DU DONNEUR D'ORDRE

Pointe Claire

RÉPARATION
D'UNE ENTRÉE CHARRETIÈRE
SITUÉE À L'ARRIÈRE D'UN TROTTOIR, D'UNE BORDURE OU D'UN CANIVEAU

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **46**



COUPE DE REMPLISSAGE ET DE REMISE EN ÉTAT TYPE – HORS CHAUSSÉE

	MATÉRIAUX POUR CHAUSSÉE PROPOSÉE			
	COUCHE	MATÉRIAUX	ÉPAISSEUR	REMARQUE
1	GAZONNEMENT	PLAQUES DE GAZON CULTIVÉ	–	SECTION V – GAZONNEMENT DU CDCT POUR L'AMÉNAGEMENT PAYSAGER
2	TERRE DE CULTURE	MÉLANGE No1	150mm @ 265mm	SECTION III – CDCT POUR L'AMÉNAGEMENT PAYSAGER
3	REMPLISSAGE	SOL NATUREL COMPACTABLE EXEMPT DE MATIÈRE ORGANIQUE ET DE PIERRE DE PLUS DE 300mm, COMPACTÉ À PLUS DE 90% P.M.	VARIABLE	À RÉUTILISER MATÉRIAUX CONTAMINÉS DU CHANTIER LORSQUE POSSIBLE. À RÉUTILISER MATÉRIAUX DU CHANTIER LORSQUE POSSIBLE.

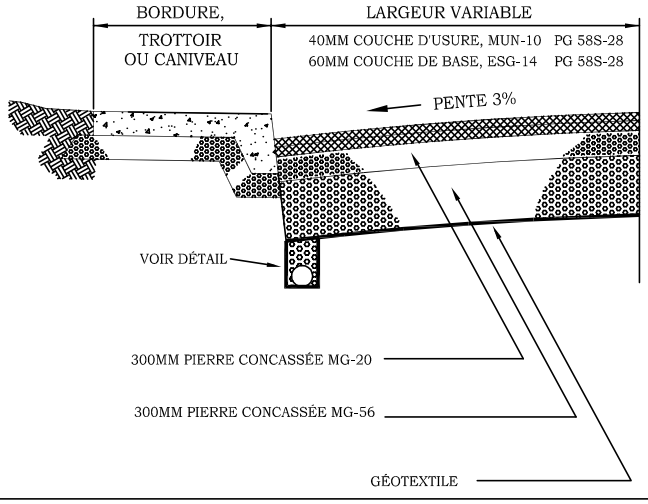
Pointe Claire

COUPE DE REMPLISSAGE ET DE REMISE EN ÉTAT TYPE HORS CHAUSSÉE

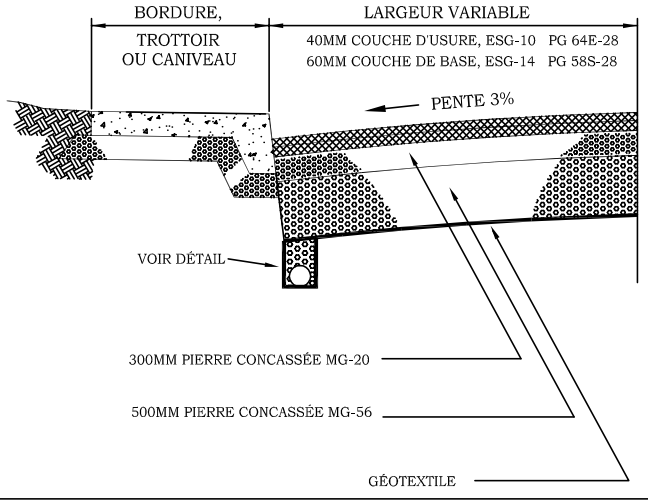
DATE : **JANVIER 2024**

NO : **47**

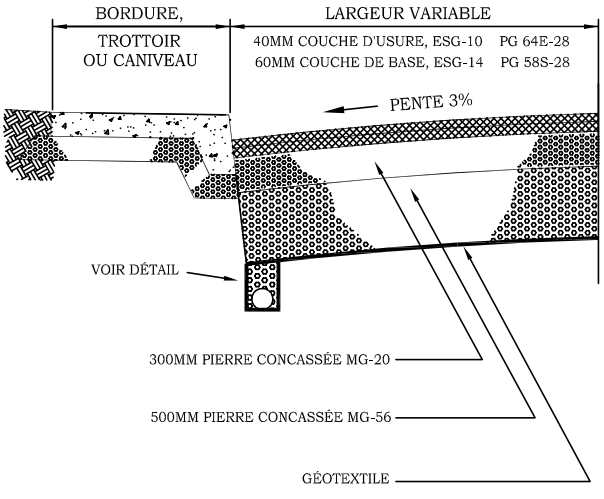
CHAUSSÉE LOCALE SANS AUTOBUS *



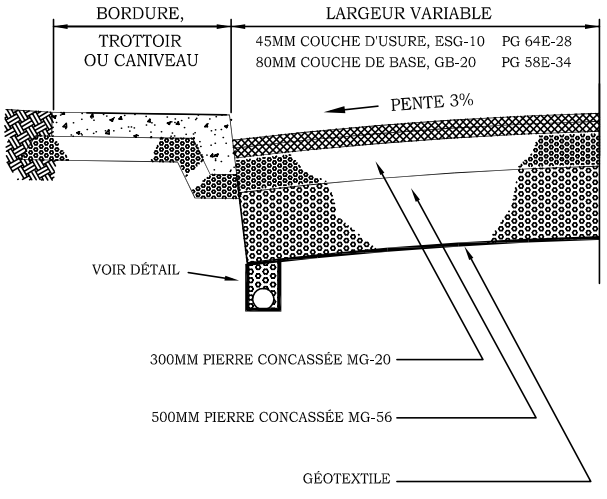
CHAUSSÉE COLLECTRICE *



CHAUSSÉE LOCALE AVEC CIRCULATION D'AUTOBUS *

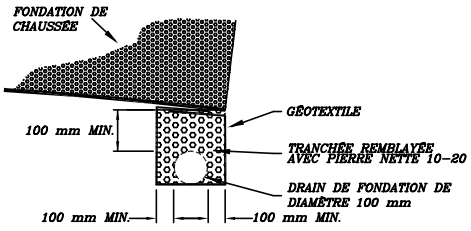


ARTÈRE *



* COUPES À UTILISER SAUF SI CONTRAIREMENT INDIQUÉ AUX DOCUMENTS D'APPEL D'OFFRES

DÉTAIL - DRAIN DE FONDATION

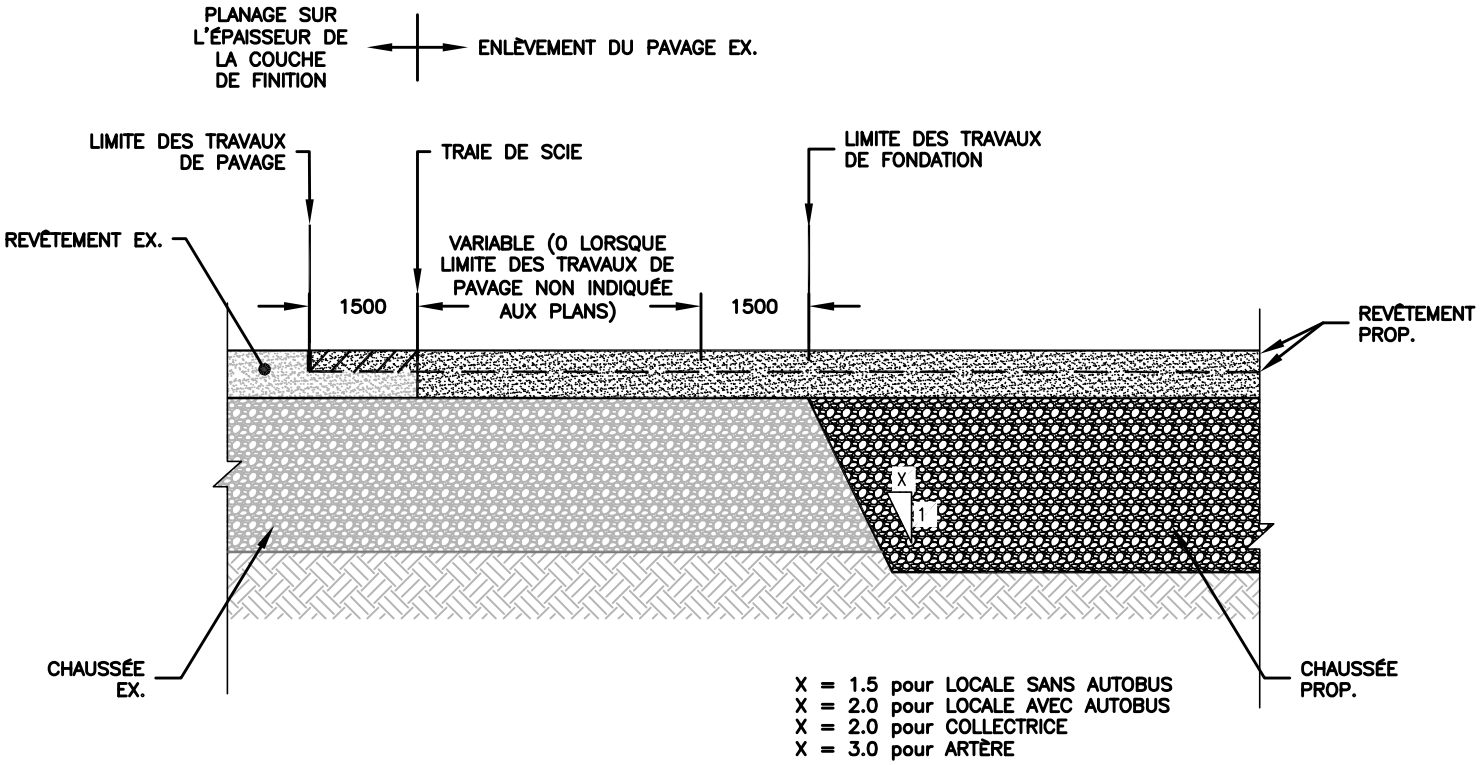


Pointe Claire

COUPE TYPE POUR CHAUSSÉE FLEXIBLE

DATE : JANVIER 2021

NO : 48

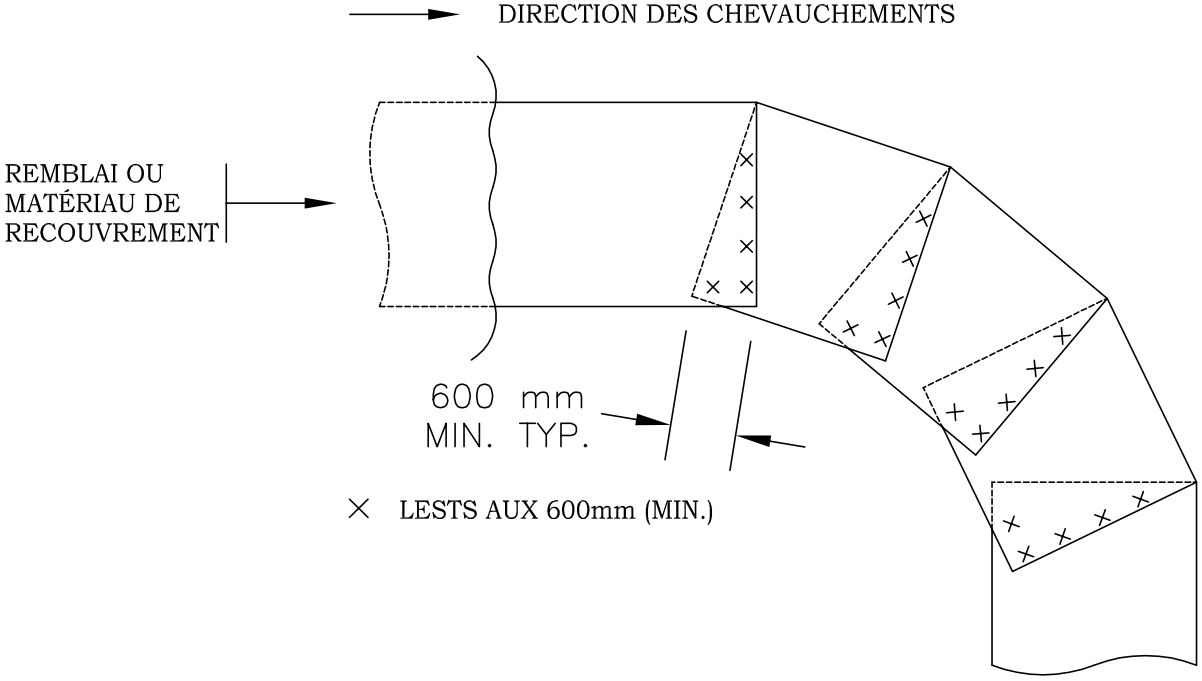


Pointe Claire

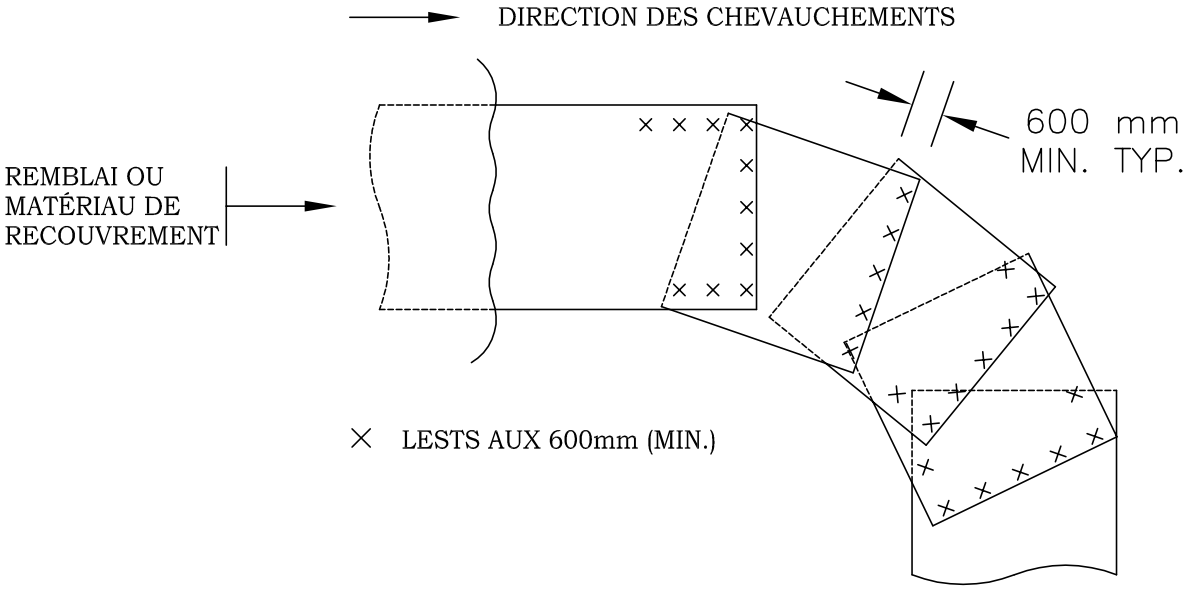
RACCORDEMENT DES REVÊTEMENTS EN ENROBÉ ET DE LA FONDATION PROPOSÉS

DATE : JANVIER 2021

NO : 49



RECOUVREMENT D'UNE COURBE PAR PLIS CHEVAUCHÉS



RECOUVREMENT D'UNE COURBE PAR EMPIÈCEMENTS CHEVAUCHÉS

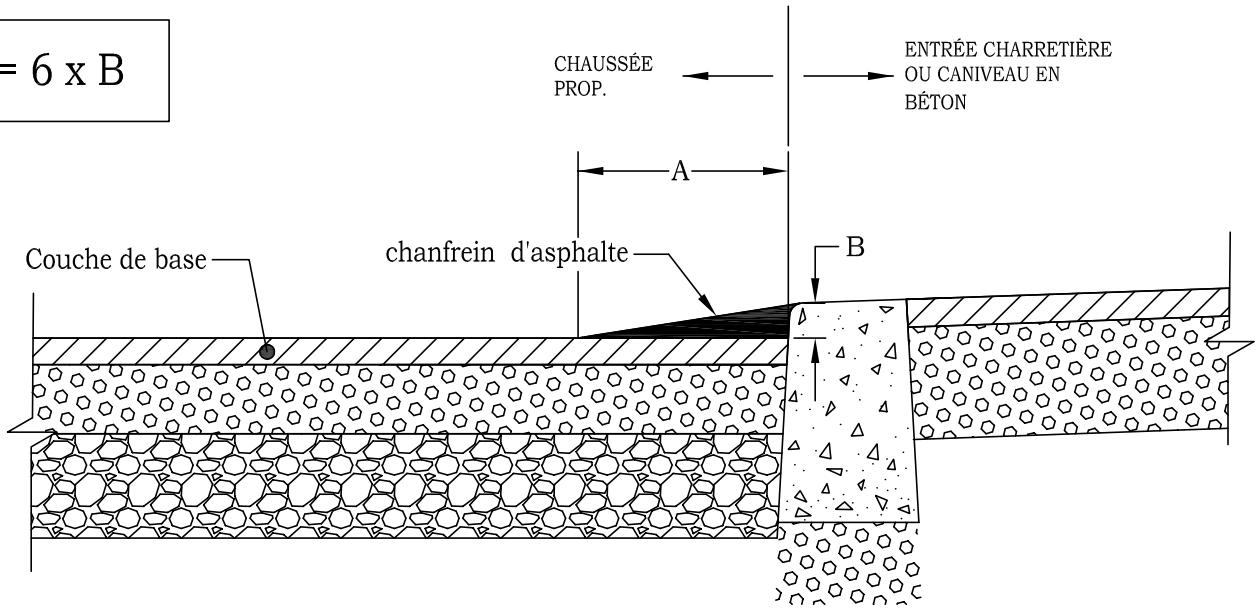
Pointe Claire

RECOUVREMENT DE COURBES POUR GÉOTEXTILE

DATE : **JANVIER 2021**

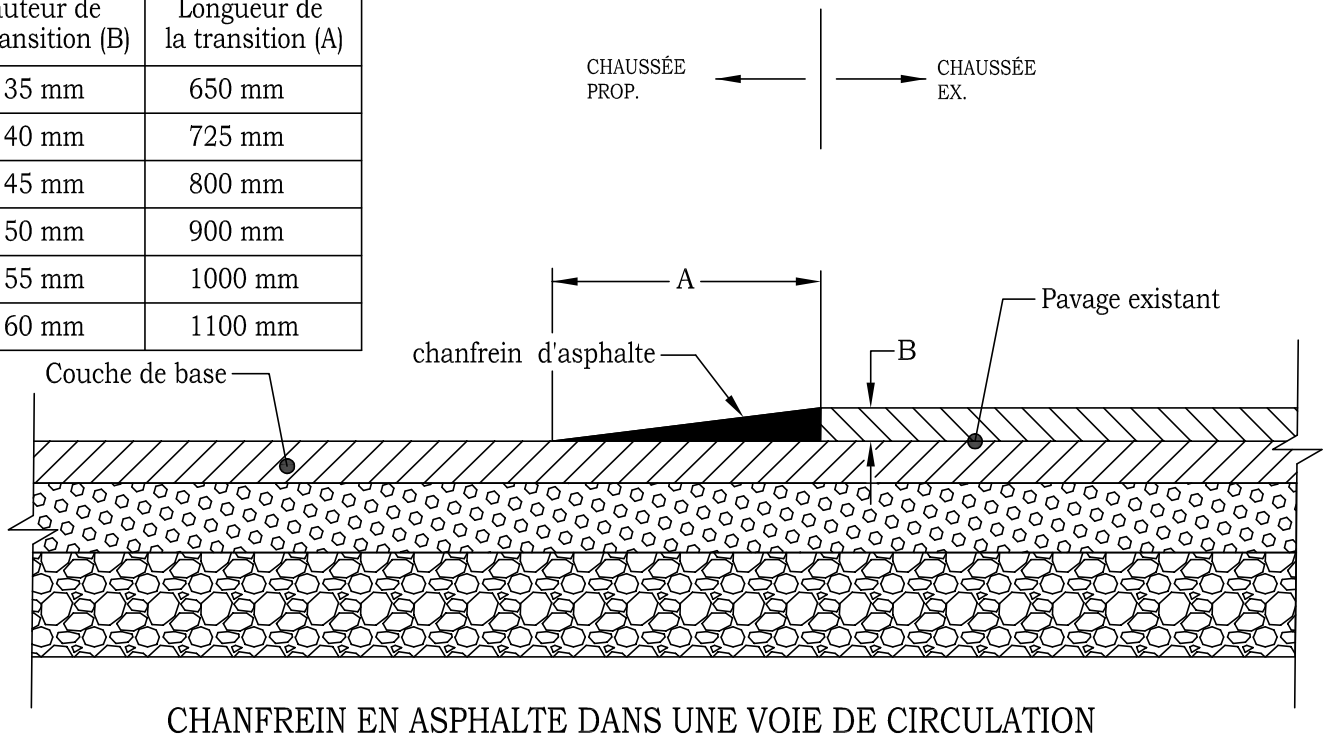
NO : **50**

A = 6 x B



CHANFREIN EN ASPHALTE DEVANT UNE ENTRÉE CHARRETIÈRE

Hauteur de la transition (B)	Longueur de la transition (A)
35 mm	650 mm
40 mm	725 mm
45 mm	800 mm
50 mm	900 mm
55 mm	1000 mm
60 mm	1100 mm



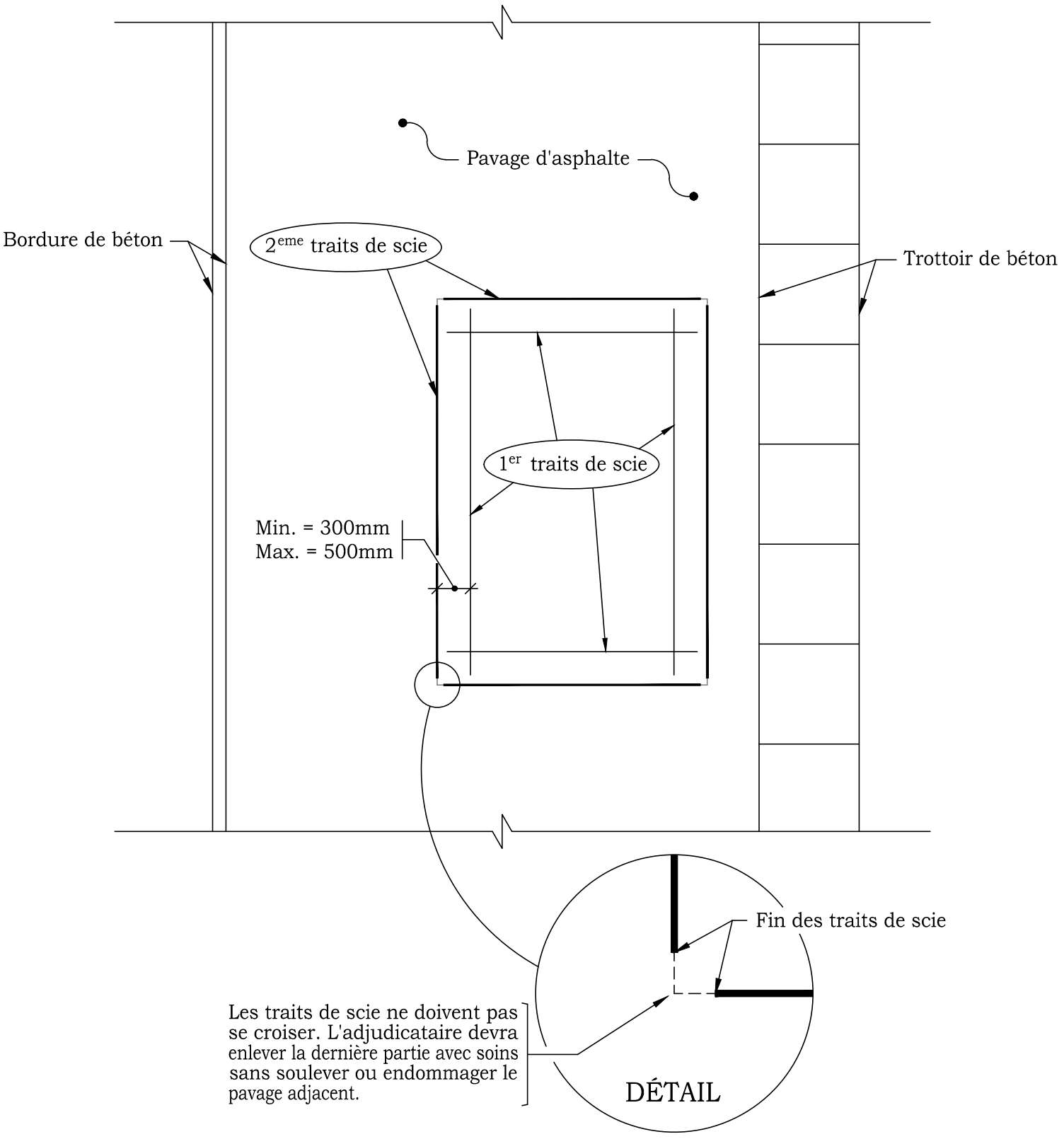
CHANFREIN EN ASPHALTE DANS UNE VOIE DE CIRCULATION

Pointe Claire

CHANFREINS EN ASPHALTE

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **51**

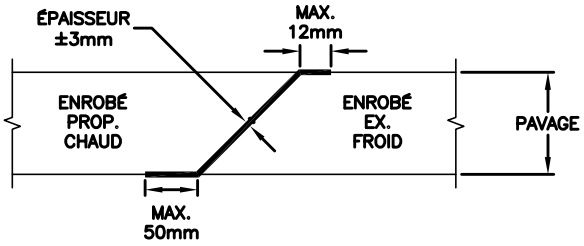


Pointe Claire

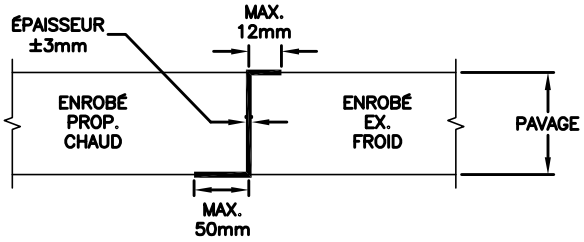
RÉFECTION DE COUPE DANS LE PAVAGE

DATE : JANVIER 2024

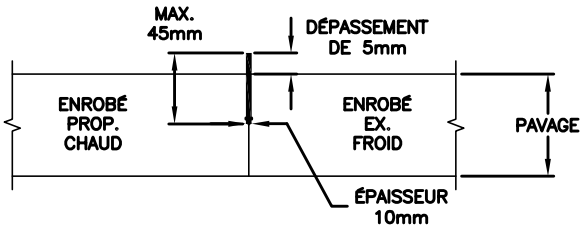
NO : 52



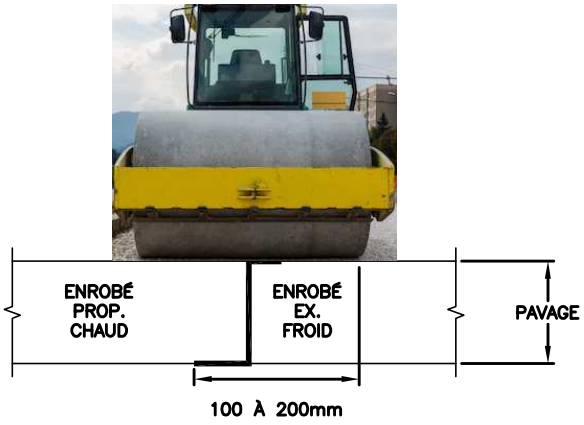
APPLICATION D'UN ADHÉSIF À CHAUD SUR UNE COUCHE FINIE EN ANGLE



APPLICATION D'UN ADHÉSIF À CHAUD SUR UNE COUCHE FINIE DROITE (SCIÉE)



APPLICATION D'UN RUBAN ADHÉSIF À BASE DE BITUME MODIFIÉ AUX POLYMÈRES



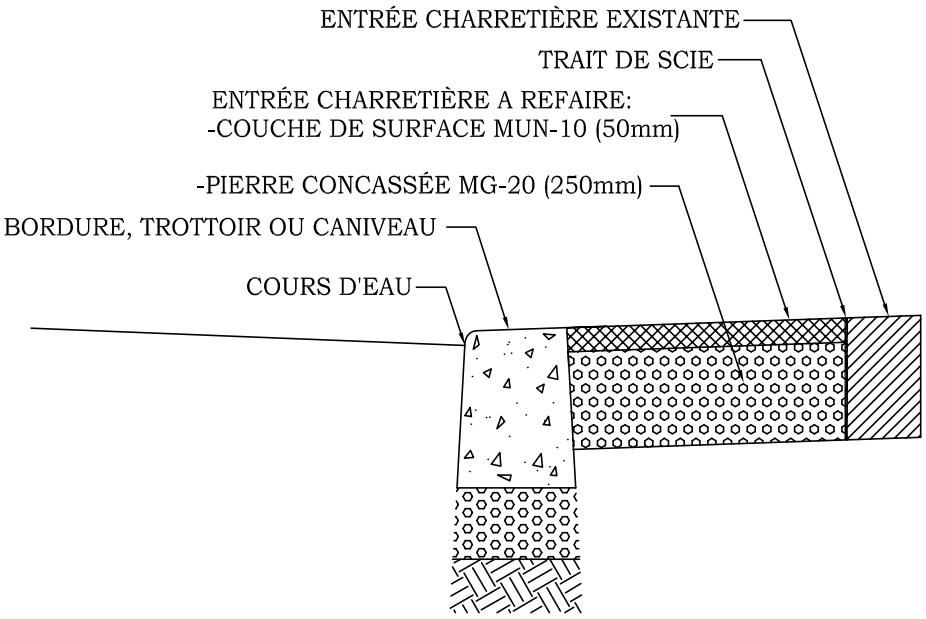
COMPACTAGE DU JOINT FROID

Pointe Claire

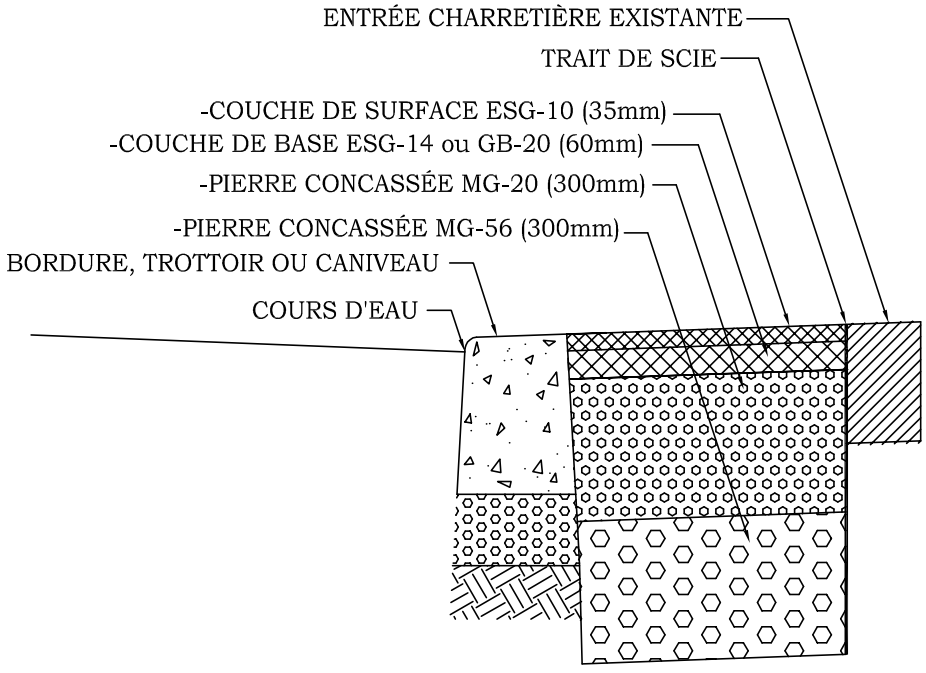
APPLICATION D'UN ADHÉSIF SUR UN JOINT FROID

DATE : JANVIER 2021

NO : 53



ENTRÉE CHARRETIÈRE EN ASPHALTE - MAISON UNIFAMILIALE



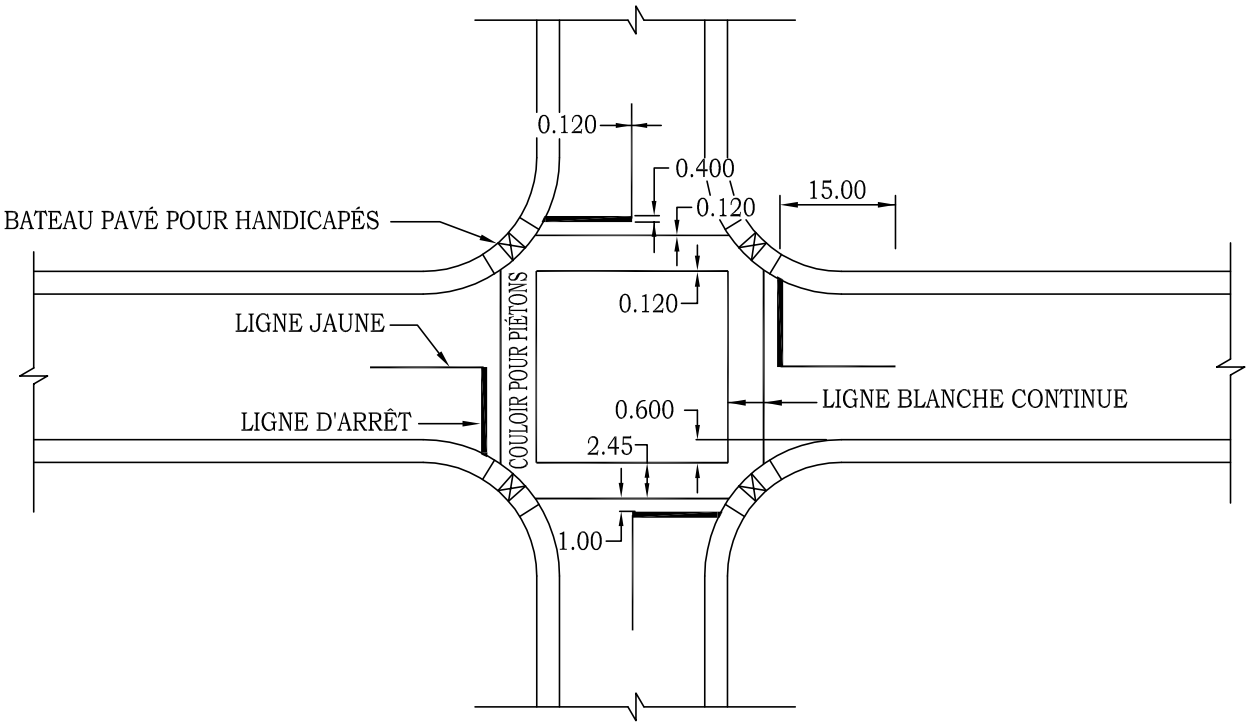
ENTRÉE CHARRETIÈRE EN ASPHALTE -COMMERCES,
INSTITUTIONS, INDUSTRIES ET LOGEMENTS MULTIFAMILIAUX

Pointe Claire

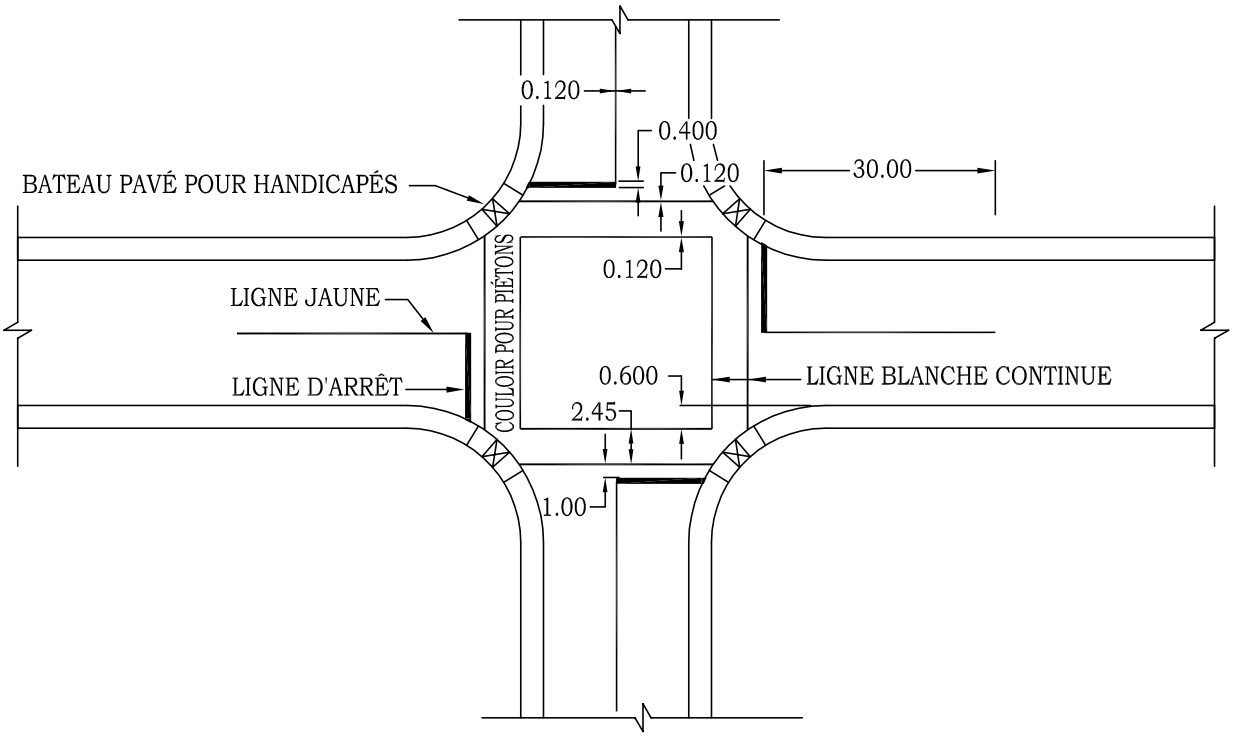
ENTRÉES CHARRETIÈRES EN ASPHALTE

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **54**



LOCALE



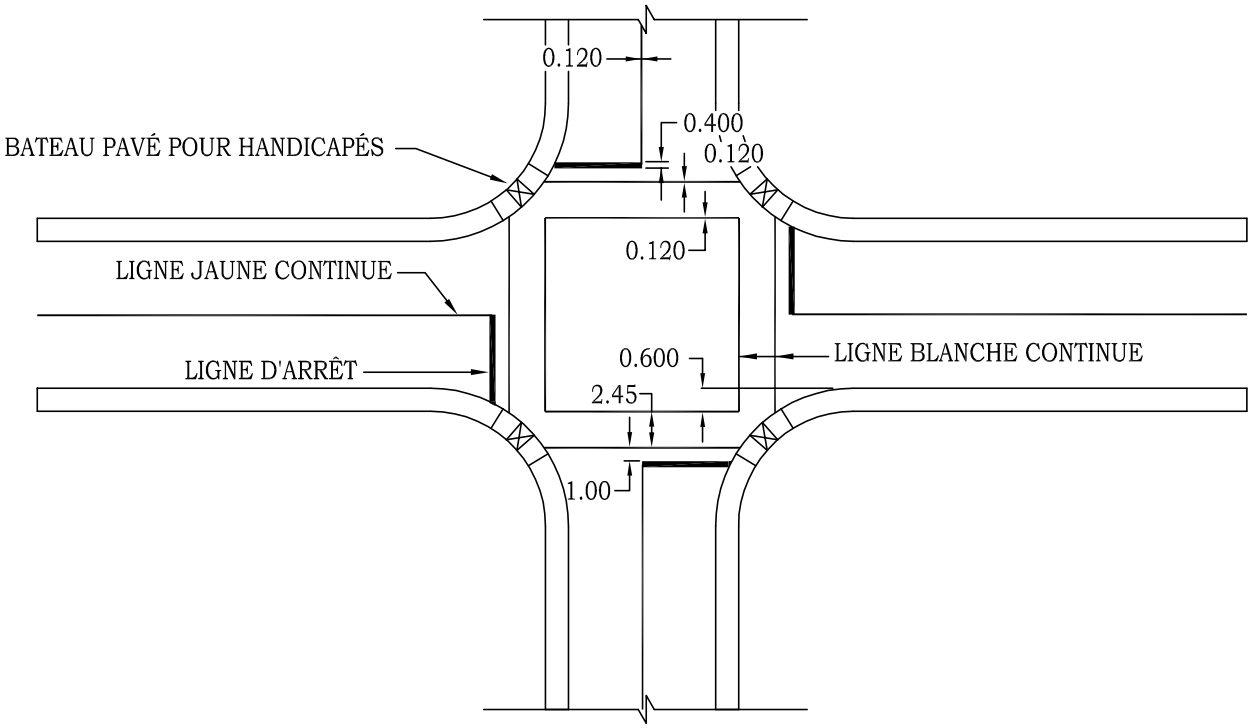
COLLECTEUR SECONDAIRE

Pointe Claire

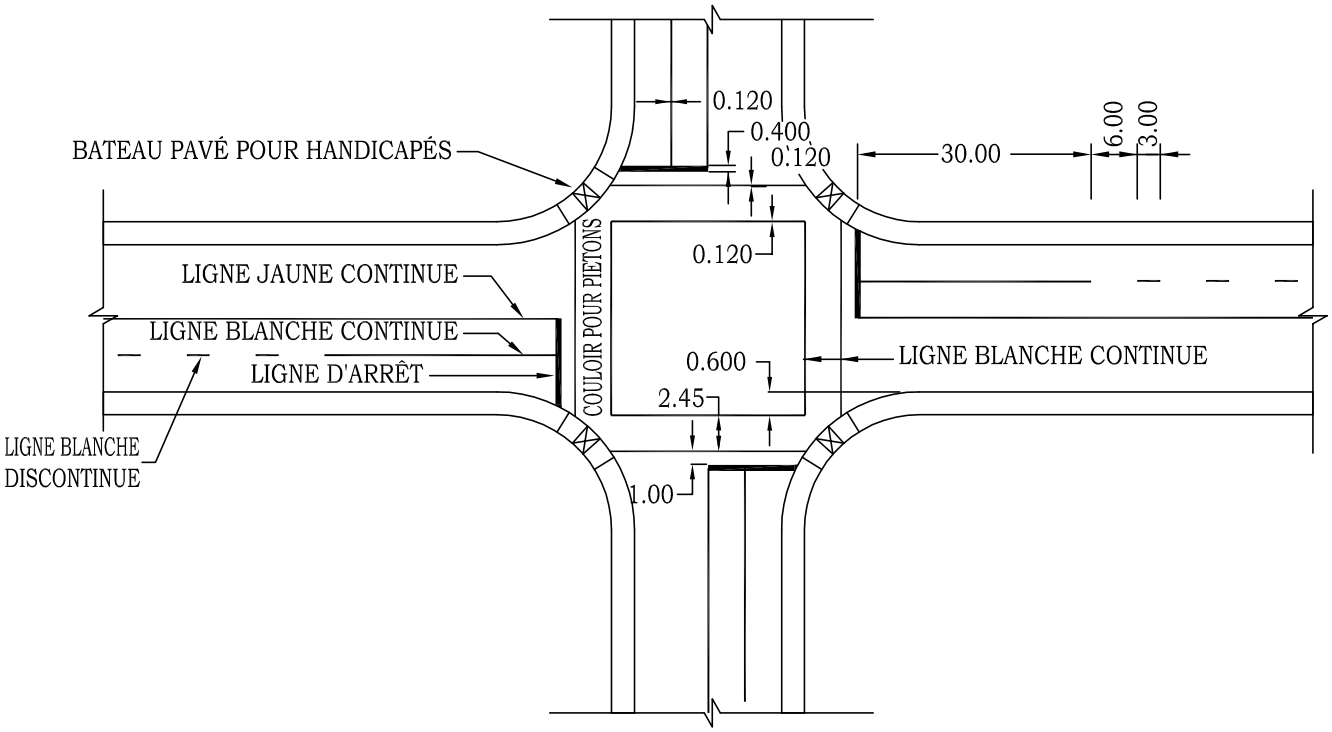
MARQUAGE DE LA CHAUSSÉE DESSIN TYPIQUE POUR RUE LOCALE ET COLLECTEUR SECONDAIRE

DATE : JANVIER 2021

NO : 55



COLLECTEUR



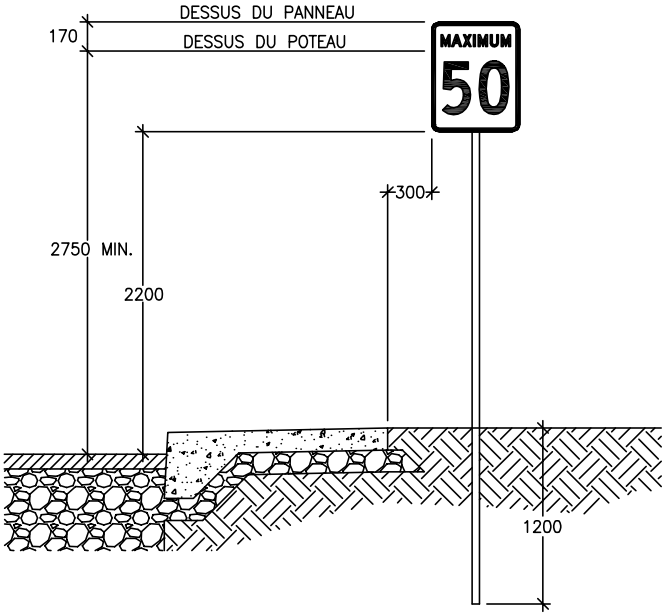
ARTÈRE

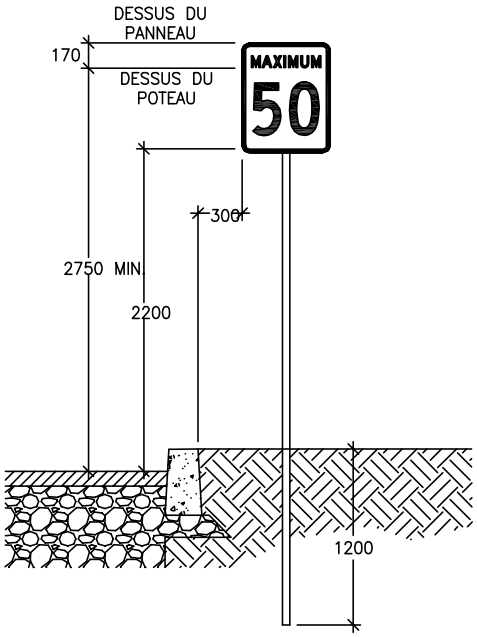
Pointe Claire

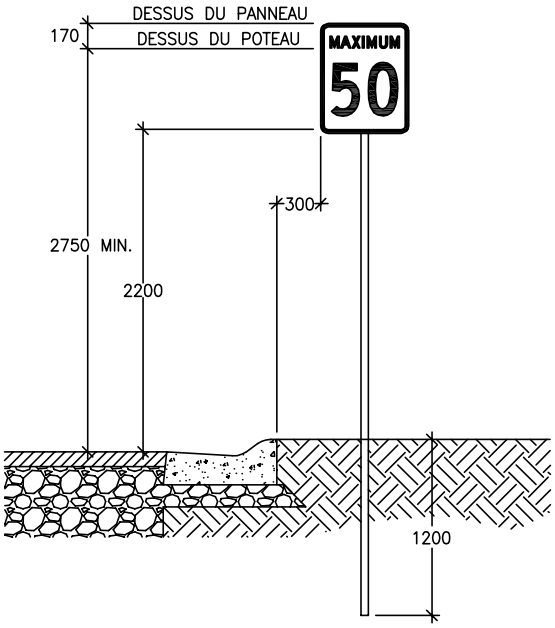
MARQUAGE DE LA CHAUSSÉE
DESSIN TYPIQUE POUR COLLECTEUR ET ARTÈRE

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **56**







Pointe Claire

INSTALLATION DE PANNEAU DE SIGNALISATION TYPE

DATE : JANVIER 2021

NO : 57

TABLEAU DESCRIPTIF

SITE	ÉLÉMENTS STRUCTURAUX														UNITÉ D'ÉCLAIRAGE										COFFRET DE DISTRIBUTION		LAMPADAIRES TOTAL	LAMPES TOTAL
	ZONE	TYPE	MATÉRIAUX	ÉLÉMENTS DE FONDATION			CAISSONS		FÛTS				POTENCES		LUMINAIRE							LAMPE		BALLAST	PA-XXX			
				REMARQUE	TYPE	PROJECTION TIGE D'ANCRAGE	REMARQUE	TYPE	REMARQUE	LONGUEUR (m)	TYPE DE MONTAGE	RACCORD D'ANCRAGE	REMARQUE	TYPE	NUMÉRO DE PRODUIT COMPLET	REMARQUE	NOMBRE	TYPE	TYPE DE DISTRIBUTION	TENSION (V)	LLF	TYPE	PUISSANCE (W)	PUISSANCE (W)	CIRCUIT NO.			
																									1	2		
																									NOMBRE DE LAMPADAIRE PAR CIRCUIT			

COFFRET "PA-XXX" 120/240V-1Q-3F (NOUVEAU)

CIRCUIT	DISJONCTEUR	NOUVEAUX LUMINAIRES	CHARGE TOTALE		CHUTE DE TENSION	
			WATTS	AMPÈRES *	%	AU LAMPADAIRE
1	40A-2P-240V					
2	40A-2P-240V					
CHARGE TOTALE :						

DISTRIBUTION 240V = ROUGE ET NOIR

* COURANT (A) = COURANT DE LIGNE, INCLUANT FACTEUR DE PUISSANCE (FP)=0,9 .

CRITÈRES DE CONCEPTION D'ÉCLAIRAGE

LOCALISATION	CATÉGORIE DE ROUTE ET D'ACTIVITÉ PIÉTONNIÈRE		MÉTHODE D'ÉCLAIREMENT		
	TYPE DE ROUTE	ACTIVITÉ PIÉTONNIER (heure de pointe)	ILLUMINANCE MOYENNE (Lux)	RAPPORT D'UNIFORMITÉ moy./min.	RAPPORT DE LUMINANCE DE VOILE max.Lv/moy.

QUANTITÉ DES CONDUITS, CONDUCTEURS ET CÂBLES ÉLECTRIQUE EXIGÉS

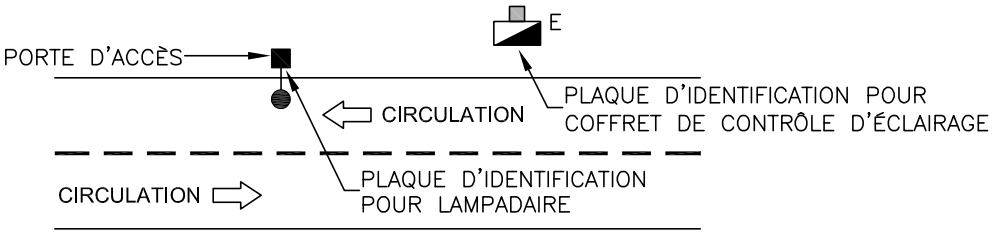
DU COFFRET DE DISTRIBUTION À LA DERNIÈRE UNITÉ D'ÉCLAIRAGE DE CHAQUE CIRCUIT					
CIRCUIT	RWU90 CALIBRE	CONDUIT DIAMÈTRE	CONTINUITÉ DES MASSES		CÂBLE MONOCONDUCTEUR RWU90 XLPE -40°C
			NU CALIBRE	VERT CALIBRE	
1					
2					
3					
4					

Pointe Claire

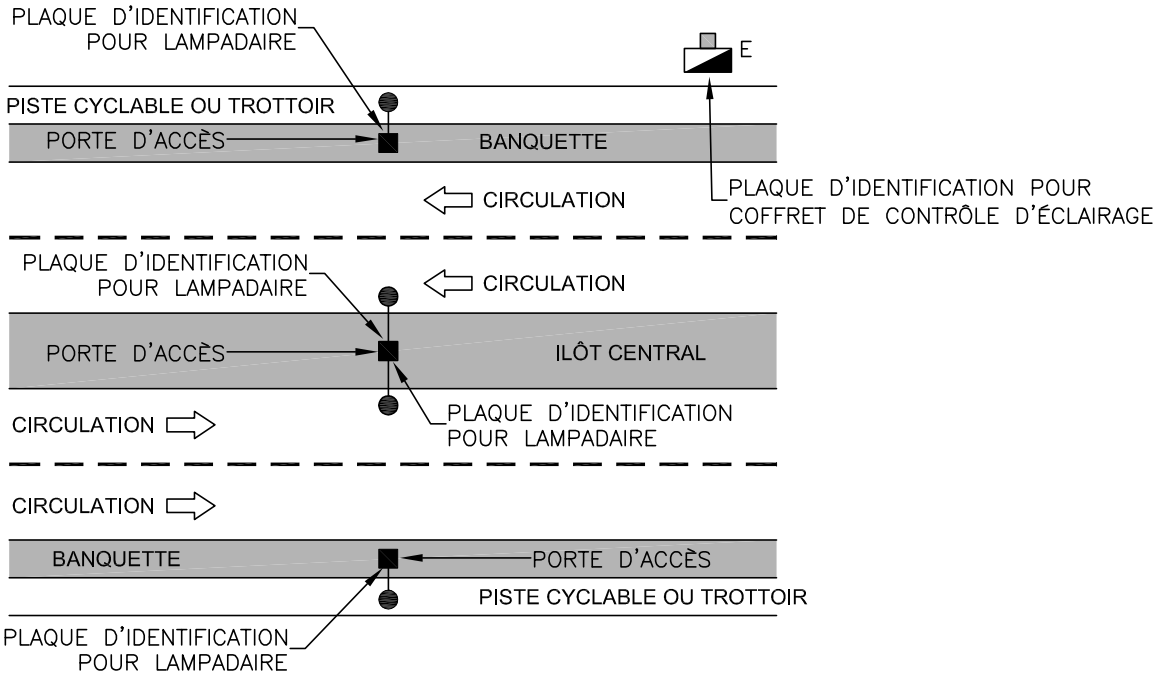
TABLEAU DESCRIPTIF

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **EL-01**



CAS No 1



CAS No 2

Pointe Claire

ORIENTATION DES ÉQUIPEMENTS

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **EL-02**

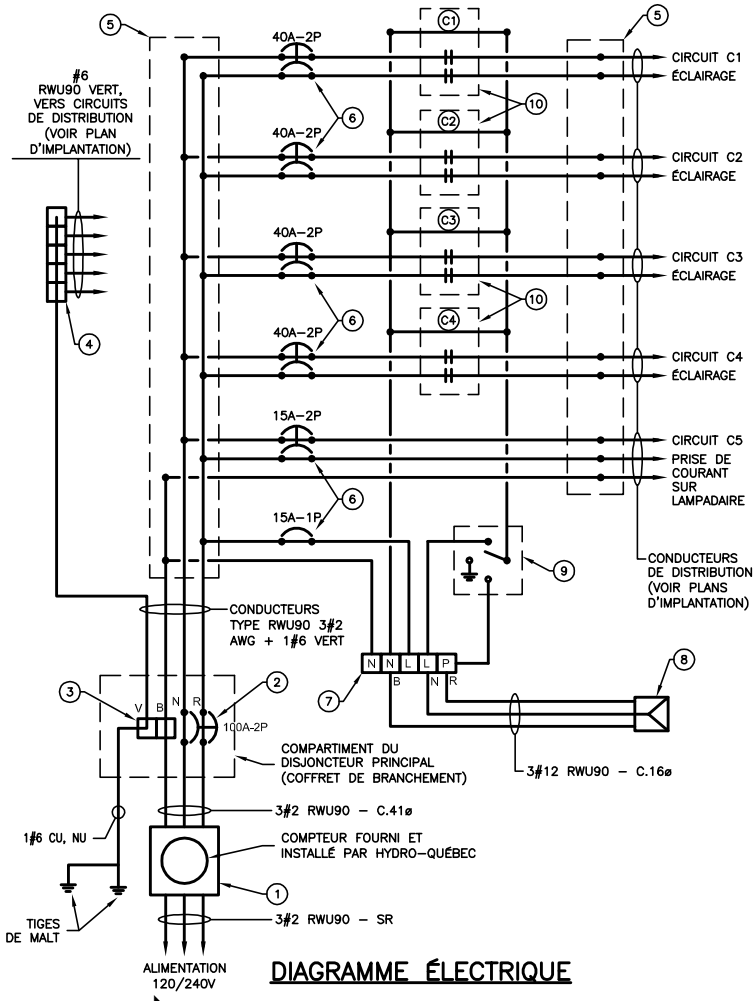


DIAGRAMME ÉLECTRIQUE

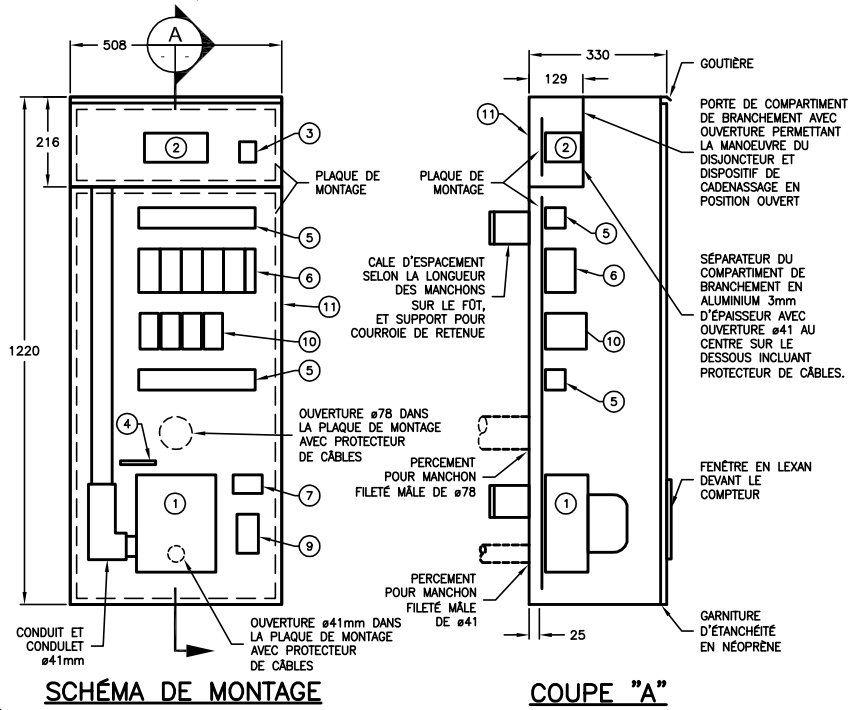


SCHÉMA DE MONTAGE

COUPE "A"

1. EMBASE POUR COMPTEUR, 100A, 120/240V, 4 MÂCHOIRES, NEUTRE ISOLÉ, MODÈLE BA3 DE MICROÉLECTRIC OU ÉQUIVALENT.
2. DISJONCTEUR PRINCIPAL TYPE THERMOMAGNÉTIQUE, 100A, 2 PÔLES, CAPACITÉ DE RUPTURE DE 65 KA À 240V, BOÎTIER MOULÉ, CHÂSSIS 200A, MODÈLE ED DE EATON OU ÉQUIVALENT.
3. BORNIER DE NEUTRE ISOLÉ À 4 PÔLES, MODÈLE M35/16 DE ABB–ENTRELEC OU ÉQUIVALENT.
4. BARRE DE CONNEXION DE MALT À 9 PÔLES, MODÈLE PK9GTA DE SCHNEIDER OU ÉQUIVALENT.
5. ENSEMBLE DE BORNIERS DE DISTRIBUTION ISOLÉS (L1, L2, N), EN NOMBRE REQUIS, MODÈLE M35/16 DE ABB–ENTRELEC OU ÉQUIVALENT.
6. DISJONCTEUR SECONDAIRE TYPE THERMOMAGNÉTIQUE, CAPACITÉ DE RUPTURE DE 22 KA MINIMUM À 240V, BOÎTIER MOULÉ, MODÈLE QCHW DE EATON OU ÉQUIVALENT.
7. ENSEMBLE DE BORNIERS DE CONTRÔLE (L, N, P), EN NOMBRE REQUIS, MODÈLE M10/10 DE ABB–ENTRELEC OU ÉQUIVALENT.
8. CELLULE PHOTO–ÉLECTRIQUE ÉLECTRONIQUE, 120/277V, POUR UTILISATION 20 ANS (GARANTIE DE 12 ANS), CONÇUE POUR L'ÉCLAIRAGE À DEL, À VERROUILLAGE PAR ROTATION, MODÈLE LED4536SC D'INTERMATIC, FOURNIE AVEC QUINCAILLERIE DE FIXATION, OU ÉQUIVALENT.
9. SÉLECTEUR 3 POSITIONS DANS UN BOÎTIER TYPE 1, MODÈLE D9001BG112F DE SCHNEIDER OU ÉQUIVALENT, AVEC PLAQUE INDICATRICE DE POSITION «MARCHE/AUTO/ARRÊT ».
10. CONTACTEUR MAGNÉTIQUE, CERTIFIÉ CSA POUR USAGE GÉNÉRAL DE 40A ET APPROUVÉ POUR L'APPLICATION (ÉCLAIRAGE), N.O., 240V, 2 PÔLES, BOBINE 120V/60HZ, MODÈLE LC1D32 DE SCHNEIDER OU ÉQUIVALENT.
11. BOÎTIER EN ALUMINIUM DE 3,1mm D'ÉPAISSEUR, À L'ÉPREUVE DES INTEMPÉRIES TYPE 3R, AVEC LES CARACTÉRISTIQUES SUIVANTES :
    - PORTE EN ALUMINIUM DE 3,1mm D'ÉPAISSEUR, PENTURE CONTINUE DE TYPE PIANO EN ACIER INOXYDABLE, SERRURE CORBIN MODÈLE CCL 15481RS POUR CLÉ 5R6352, FENÊTRE EN LEXAN DE 254mm X 254mm X 10mm DEVANT LE COMPTEUR ET PORTE DOCUMENT DE 175mm X 335mm FIXÉ À L'INTÉRIEUR;
    - GOUTTIÈRE DE TYPE LARMIER AU–DESSUS DE LA PORTE ET GARNITURE D'ÉTANCHÉITÉ EN NÉOPRÈNE SUR TOUT LE POURTOUR DE L'OUVERTURE DE LA PORTE;
    - COMPARTIMENT DE BRANCHEMENT DANS LE HAUT DU BOÎTIER AVEC PORTE SUR CHARNIÈRE DE TYPE PIANO EN ACIER INOXYDABLE, OUVERTURE PERMETTANT LA MANOEUVRE DU DISJONCTEUR ET DISPOSITIF DE CADENASSAGE EN POSITION OUVERT (HORS TENSION);
    - PLAQUES DE MONTAGE EN ALUMINIUM DE 3,1mm D'ÉPAISSEUR, 140mm H X 432mm L DANS LE COMPARTIMENT DE BRANCHEMENT ET 940mm H X 432mm L DANS LE COMPARTIMENT DE DISTRIBUTION, FIXÉS AU BOÎTIER AVEC ÉCROUS À OREILLES. L'OUVERTURE DU BOÎTIER DOIT ÊTRE SUPÉRIEURE AUX DIMENSIONS DES PLAQUES DE MONTAGE AFIN QUE CETTE DERNIÈRE PUISSE SORTIR LIBREMENT EN LIGNE DROITE SANS INCLINAISON;
      CALES D'ESPACEMENT SOUDÉES À L'ARRIÈRE DU BOÎTIER, D'ÉPAISSEUR SELON LA LONGUEUR DES MANCHONS SUR LE FÛT, ÉPOUSANT LA FORME DU FÛT ET MUNIES DE SUPPORTS POUR COURROIE DE RETENUE DE 19mm DE LARGEUR;
    - TOUS LES PERCEMENTS REQUIS À L'INTÉRIEUR ET À L'EXTÉRIEUR DU BOÎTIER POUR UNE INSTALLATION COMPLÈTE ET FONCTIONNELLE, INDIQUÉS OU NON SUR LES DESSINS, FAITS EN USINE ET MUNIS DE PROTECTEURS DE CÂBLES DE TYPE GROMMET. LA LOCALISATION DES PERCEMENTS DOIT ÊTRE COORDONNÉE PAR L'ENTREPRENEUR;
    - PEINT DE LA MÊME COULEUR ET TEXTURE QUE LES LAMPADAIRES QU'IL ALIMENTE AVEC UN FINI EN POUDRE DE POLYESTER THERMODURCISSABLE.

REMARQUES

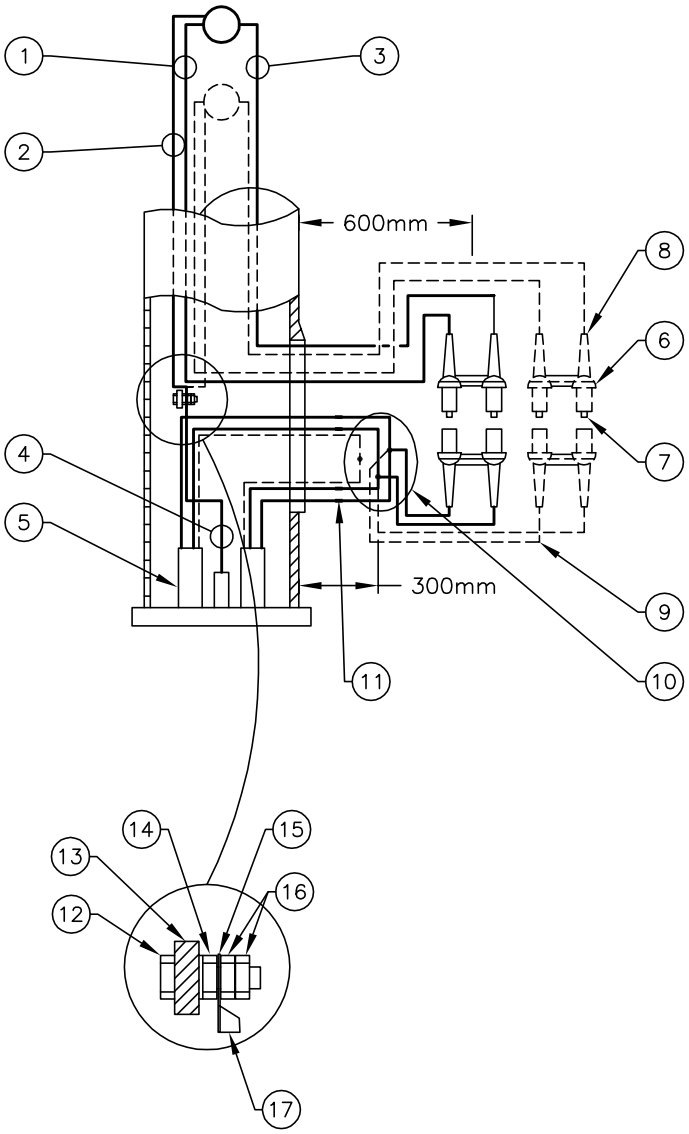
- LE COFFRET DE CONTRÔLE DANS SON ENSEMBLE (INCLUANT LE MONTAGE DES ÉQUIPEMENTS ET LE FILAGE) DOIT ÊTRE CERTIFIÉ PAR UN ORGANISME ACCRÉDITÉ PAR LA RBQ CONFORMÉMENT AUX ARTICLES 2–024 À 2–028 DU CODE DE CONSTRUCTION DU QUÉBEC, CHAPITRE V – ÉLECTRICITÉ, ÊTRE ACCEPTABLE COMME COFFRET DE BRANCHEMENT, ET EN PORTER LES ÉTIQUETTES À L'INTÉRIEUR DE LA PORTE.
- LES DIMENSIONS INDIQUÉES DOIVENT ÊTRE VALIDÉES PAR L'ENTREPRENEUR EN FONCTION DES MODÈLES DES ÉQUIPEMENTS RETENUS.
- À L'INTÉRIEUR DU COFFRET DE CONTRÔLE, IDENTIFIER CLAIREMENT LES CONDUCTEURS DE DISTRIBUTION À L'AIDE DE BAGUES EN VINYLE DE COULEUR BLANCHE OU JAUNE AVEC LETTRAGE NOIR.

Pointe Claire

ORIENTATION DES ÉQUIPEMENTS
- COFFRET DE CONTRÔLE -
120/240V - 100A

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **EL-03**



1. CONDUCTEUR RWU90 DE CALIBRE 12 (COULEUR SELON LA PHASE)
2. CONDUCTEUR RWU90 DE CALIBRE 12 VERT RACCORDÉ AU BORNIER DE CONTINUITÉ DES MASSES DU LUMINAIRE
3. CONDUCTEURS RWU90 DE CALIBRE 12 (BLANC)
4. CONDUCTEUR DE CONTINUITÉ DES MASSES. (SELON LE NOMBRE DE CONDUIT)
5. CONDUIT PVC
6. PORTE–FUSIBLES ELASTIMOLD, D65U OU ÉQUIVALENT ENLEVER LA PARTIE "A"
7. FUSIBLES H.R.C. 15A CAPACITÉ DE RUPTURE 100,000 A R.M.S.
8. POUR LAMPADAIRE AVEC DEUX LUMINAIRES SEULEMENT
9. CONDUCTEURS RWU90 DE CALIBRE 12 (COULEUR SELON LA PHASE)
10. ÉPISSURES
11. BAGUE D'IDENTIFICATION DES CONDUCTEURS
12. BOULON
13. PLAQUE DE MONTAGE
14. ÉCROU ET RONDELLE À RESSORT
15. COSSES (SELON LE NOMBRE DE CONDUCTEURS)
16. ÉCROU ET CONTRE–ÉCROU
17. COSSE À COMPRESSION
    – CONDUCTEUR CALIBRE 12: THOMAS & BETTS No. 54101 BURNDY No. YAV10T3D OU ÉQUIVALENT APPROUVÉ;
    – CONDUCTEUR CALIBRE 6: THOMAS & BETTS No. 54105 BURNDY No. YAL6CT14 OU ÉQUIVALENT APPROUVÉ.

NOTE :

– À LA FIN DE LA COURSE, ISOLER LES CÂBLES NON UTILISÉS AU MOYEN D'UNE ÉPISSURE.

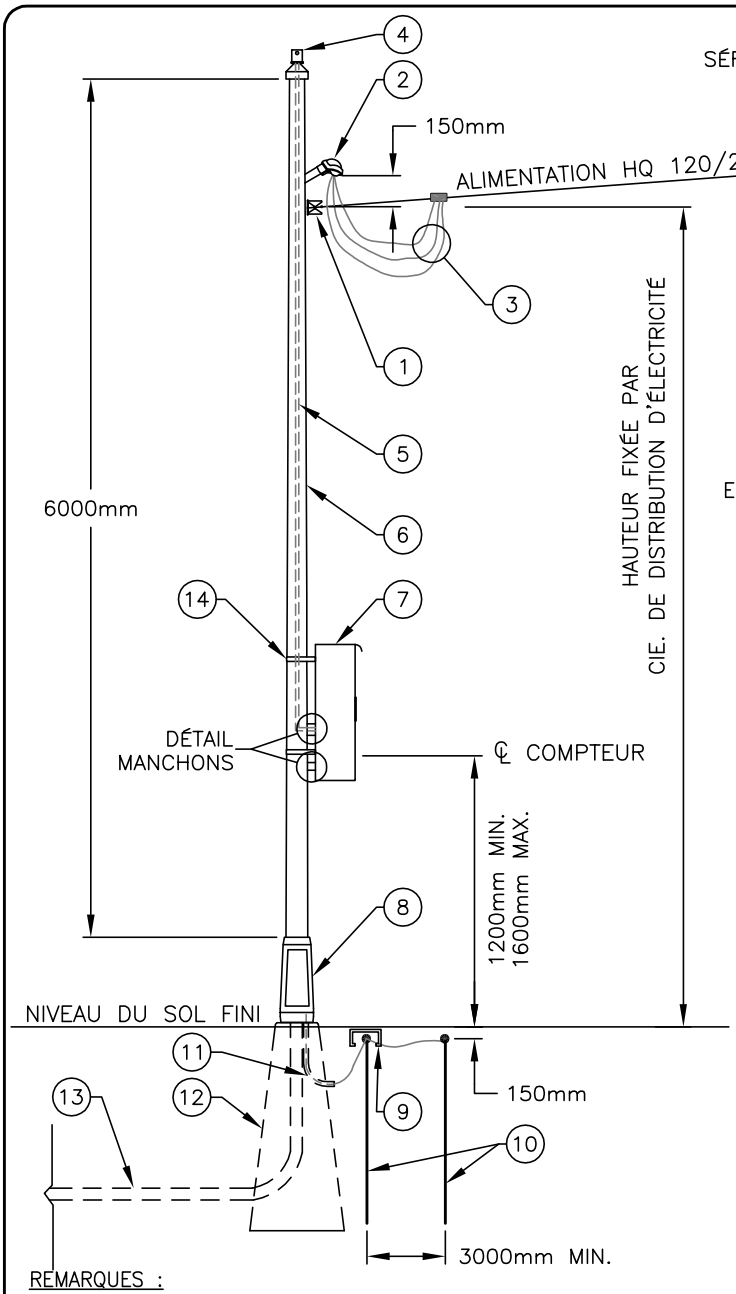
– ADAPTER LES ÉQUIPEMENTS EN FONCTION DU NOMBRE DE LUMINAIRES.

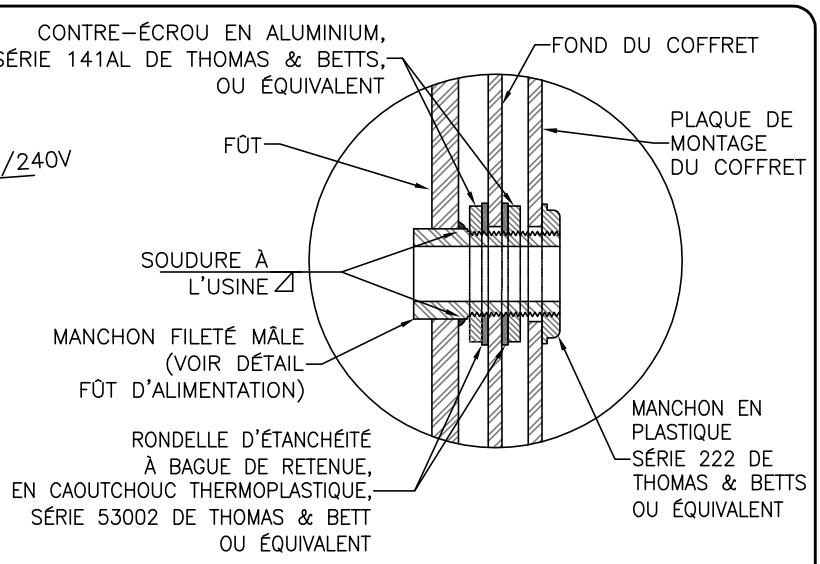
Pointe Claire

RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **EL-04**





DÉTAIL – MANCHONS

1. ISOLATEUR AVEC ATTACHES ET SUPPORTS
2. TÊTE DE BRANCHEMENT (CONDULET TYPE F) EN ALUMINIUM
3. CONDUCTEUR DE BRANCHEMENT À IDENTIFIER SELON LA PHASE (ROUGE, NOIR, BLANC) AU MOYEN D'UN TUBE THERMORÉTRACTABLE DE COULEUR APPROPRIÉE. INSTALLER LES CONDUCTEURS EN LAISSANT UNE LONGUEUR SUFFISANTE POUR PERMETTRE L'ÉGOUTTEMENT DES EAUX, 750 MIN. LES CONNECTEURS POUR LE RACCORDEMENT AU RÉSEAU SONT FOURNIS ET INSTALLÉS PAR HYDRO–QUÉBEC.
4. CELLULE PHOTOÉLECTRIQUE (À ORIENTER VER LE NORD) ET ADAPTATEUR POUR MANCHON FILETÉ MÂLE Ø12,7mm
5. CONDUIT POUR LE CÂBLAGE DE LA CELLULE PHOTOÉLECTRIQUE À L'INTÉRIEUR DU FÛT
6. FÛT D'ALIMENTAION (VOIR DÉTAIL)
7. COFFRET DE CONTRÔLE D'ÉCLAIRAGE (VOIR DÉTAIL)
8. CAISSON DE SERVICE ÉLECTRIQUE EN ALUMINIUM NON–FRAGILISÉ DE 432mm DE HAUTEUR (VOIR DÉTAIL)
9. BOÎTE D'ACCÈS POUR TIGE DE MISE À LA TERRE EN POLYÉTHYLÈNE HAUTE DENSITÉ MODÈLE T416B DE ERICO OU ÉQUIVALENT APPROUVÉ
10. TIGE DE MISE À LA TERRE (MINIMUM DEUX) À REVÊTEMENT DE CUIVRE LIÉ, Ø19mm X 3000mm LONG., AVEC UN COLLET DE MISE À LA TERRE DU TYPE À COMPRESSION OU PAR JOINTS EXOTHERMIQUES
11. CONDUCTEUR DE MISE À LA TERRE EN CUIVRE NU CALIBRE 6 AWG JUSQU'AU COFFRET DE BRANCHEMENT. LE CONDUCTEUR DOIT PASSER PAR UN CONDUIT Ø21 INSTALLÉ DANS LA BASE DE BÉTON. AUCUNE SECTION DU CONDUCTEUR NE DOIT ÊTRE VISIBLE.
12. BASE DE BÉTON TYPE BBP2
13. CONDUITS DE DISTRIBUTION EN DIAMÈTRE ET NOMBRE REQUIS (VOIR PLAN D'IMPLANTATION)
14. COURROIE DE RETENUE ET BOUCLE EN ACIER INOXYDABLE TYPE 316 AVEC UNE LARGEUR DE 3/4'' ET UNE ÉPAISSEUR DE 0,03'', DE LONGUEUR APPROPRIÉE POUR LE DIAMÈTRE DU FÛT

REMARQUES :

- LE FÛT EST EN ALLIAGE D'ALUMINIUM 6063_T6 TRONCONIQUE DE ø203mm À ø152mm, PAROI SELON LES CALCULS STRUCTURAUX. (ÉPAISSEUR 635mm)
- LE FÛT ET LE CAISSON DE SERVICE ÉLECTRIQUE, INCLUANT TOUS ACCESSOIRES (MANCHONS, COURROIE DE RETENUE, TÊTE DE BRANCHEMENT, ETC.) DOIVENT ÊTRE PEINTS DE LA MÊME COULEUR ET TEXTURE QUE LES LAMPADAIRES ALIMENTÉS PAR LE COFFRET DE CONTRÔLE AVEC UN FINI EN POUDRE DE POLYESTER THERMODURCISSABLE.
- LA LOCALISATION DES MANCHONS DOIT ÊTRE COORDONNÉE PAR L'ENTREPRENEUR.
- LES DIMENSIONS SONT EN MILLIMÈTRES, SAUF INDICATION CONTRAIRE.

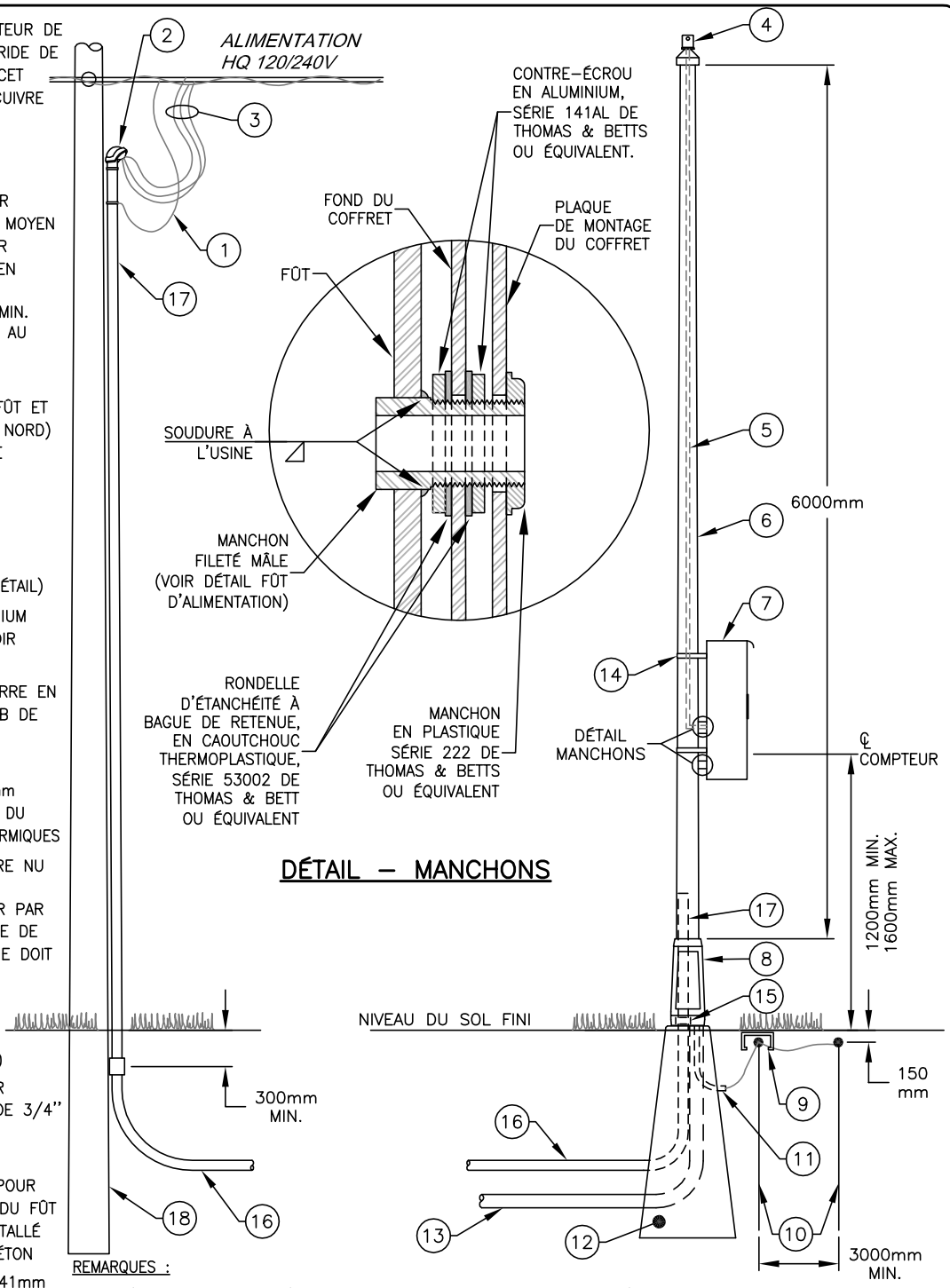
Pointe Claire

ALIMENTATION AÉRIENNE ET DISTRIBUTION

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **EL-05**

1. RELIER LE CONDUIT MÉTALLIQUE AU CONDUCTEUR DE NEUTRE DU DISTRIBUTEUR À L'AIDE D'UNE BRIDE DE CONTINUITÉ DES MASSES APPROUVÉE POUR CET USAGE ET D'UN CONDUCTEUR DE MALT EN CUIVRE DE CALIBRE 6 AWG MINIMUM
2. TÊTE DE BRANCHEMENT EN ALUMINIUM POUR CONDUIT RIGIDE FILETÉ 41mm
3. CONDUCTEURS DE BRANCHEMENT À IDENTIFIER SELON LA PHASE (ROUGE, NOIR, BLANC) AU MOYEN D'UN TUBE THERMORÉTRACTABLE DE COULEUR APPROPRIÉE. INSTALLER LES CONDUCTEURS EN LAISSANT UNE LONGUEUR SUFFISANTE POUR PERMETTRE L'ÉGOUTTEMENT DES EAUX, 750 MIN. LES CONNECTEURS POUR LE RACCORDEMENT AU RÉSEAU SONT FOURNIS ET INSTALLÉS PAR HYDRO–QUÉBEC
4. CAPUCHON AMOVIABLE SUR LE DESSUS DU FÛT ET CELLULE PHOTOÉLECTRIQUE (À ORIENTER AU NORD) ET ADAPTATEUR POUR MANCHON FILETÉ MÂLE Ø12,7mm
5. CONDUIT POUR LE CÂBLAGE DE LA CELLULE PHOTOÉLECTRIQUE À L'INTÉRIEUR DU FÛT
6. FÛT D'ALIMENTATION (VOIR DÉTAIL)
7. COFFRET DE CONTRÔLE D'ÉCLAIRAGE (VOIR DÉTAIL)
8. CAISSON DE SERVICE ÉLECTRIQUE EN ALUMINIUM NON–FRAGILISÉ DE 432mm DE HAUTEUR (VOIR DÉTAIL)
9. BOÎTE D'ACCÈS POUR TIGE DE MISE À LA TERRE EN POLYÉTHYLÈNE HAUTE DENSITÉ MODÈLE T416B DE ERICO OU ÉQUIVALENT APPROUVÉ
10. TIGE DE MISE À LA TERRE (MINIMUM DEUX) À REVÊTEMENT DE CUIVRE LIÉ, Ø19mm X 3000mm LONG., AVEC UN COLLET DE MISE À LA TERRE DU TYPE À COMPRESSION OU PAR JOINTS EXOTHERMIQUES
11. CONDUCTEUR DE MISE À LA TERRE EN CUIVRE NU CALIBRE 6 AWG JUSQU'AU COFFRET DE BRANCHEMENT. LE CONDUCTEUR DOIT PASSER PAR UN CONDUIT Ø21mm INSTALLÉ DANS LA BASE DE BÉTON. AUCUNE SECTION DU CONDUCTEUR NE DOIT ÊTRE VISIBLE
12. BASE DE BÉTON TYPE BBP2
13. CONDUITS DE DISTRIBUTION EN DIAMÈTRE ET NOMBRE REQUIS (VOIR PLAN D'IMPLANTATION)
14. COURROIE DE RETENUE ET BOUCLE EN ACIER INOXYDABLE TYPE 316 AVEC UNE LARGEUR DE 3/4'' ET UNE ÉPAISSEUR DE 0,03'', DE LONGUEUR APPROPRIÉE POUR LE DIAMÈTRE DU FÛT
15. MANCHON EN PVC RIGIDE, FILETÉ FEMELLE, POUR ADAPTATEUR PVC/ALUMINIUM. À L'INTÉRIEUR DU FÛT D'ALIMENTATION, LE MANCHON DOIT ÊTRE INSTALLÉ LE PLUS PRÈS POSSIBLE DE LA BASE DE BÉTON
16. CONDUIT DE BRANCHEMENT EN PVC RIGIDE, 41mm DE DIAMÈTRE
17. CONDUIT DE BRANCHEMENT EN ALUMINIUM RIGIDE FILETÉ, 41mm DE DIAMÈTRE. À L'INTÉRIEUR DU FÛT D'ALIMENTATION, LE CONDUIT D'ALUMINIUM DOIT SE PROLONGER JUSQU'À 100mm MINIMUM AU–DESSUS DE LA PORTE D'ACCÈS
18. POTEAU DE BOIS DU DISTRIBUTEUR. L'INSTALLATION DE LA LIAISON AÉROSOUTERRAINE DOIT ÊTRE VALIDÉE ET COORDONNÉE AVEC LE PROPRIÉTAIRE DU POTEAU SELON LES INDICATIONS AU PLAN



DÉTAIL – MANCHONS

REMARQUES :

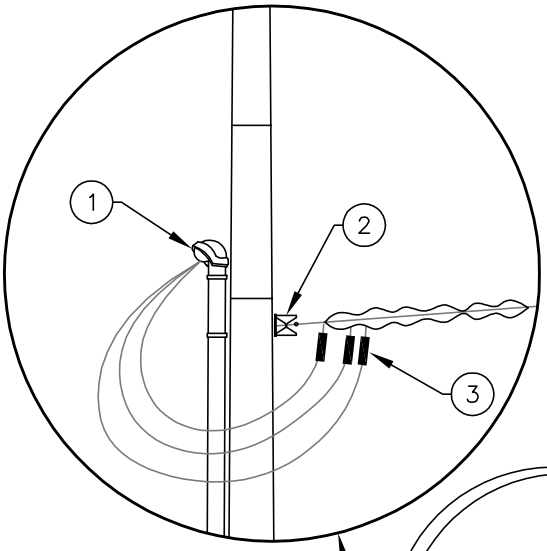
- LE FÛT EST EN ALLIAGE D'ALUMINIUM 6063_T6 TRONCONIQUE DE ø203 À ø152, PAROI SELON LES CALCULS STRUCTURAUX. (ÉPAISSEUR 635mm)
- LE FÛT ET LE CAISSON DE SERVICE ÉLECTRIQUE, INCLUANT TOUS ACCESSOIRES (MANCHONS, COURROIE DE RETENUE, TÊTE DE BRANCHEMENT, ETC.) DOIVENT ÊTRE PEINTS DE LA MÊME COULEUR ET TEXTURE QUE LES LAMPADAIRES ALIMENTÉS PAR LA BOÎTE DE CONTRÔLE AVEC UN FINI EN POUDRE DE POLYESTER THERMODURCISSABLE.
- LA LOCALISATION DES MANCHONS DOIT ÊTRE COORDONNÉE PAR L'ENTREPRENEUR.
- LES DIMENSIONS SONT EN MILLIMÈTRES, SAUF INDICATION CONTRAIRE.
- LE BRANCHEMENT AÉROSOUTERRAIN SUR LE POTEAU DE BOIS DU DISTRIBUTEUR DOIT ÊTRE CONFORME AU EXIGENCES DE LA NORME E.21–10 SERVICE D'ÉLECTRICITÉ EN BASSE TENSION D'HYDRO–QUÉBEC, DERNIÈRE ÉDITION DISPONIBLE.

Pointe Claire

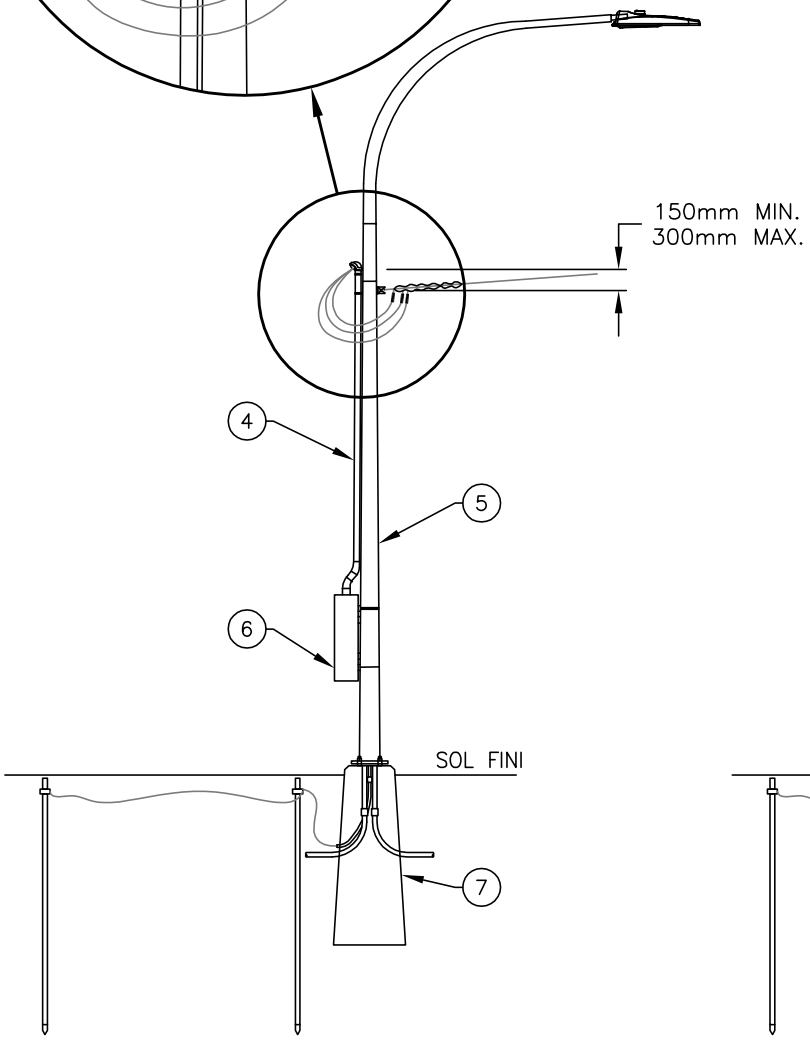
ALIMENTATION SOUTERRAINE ET DISTRIBUTION

DATE : **JANVIER 2021**

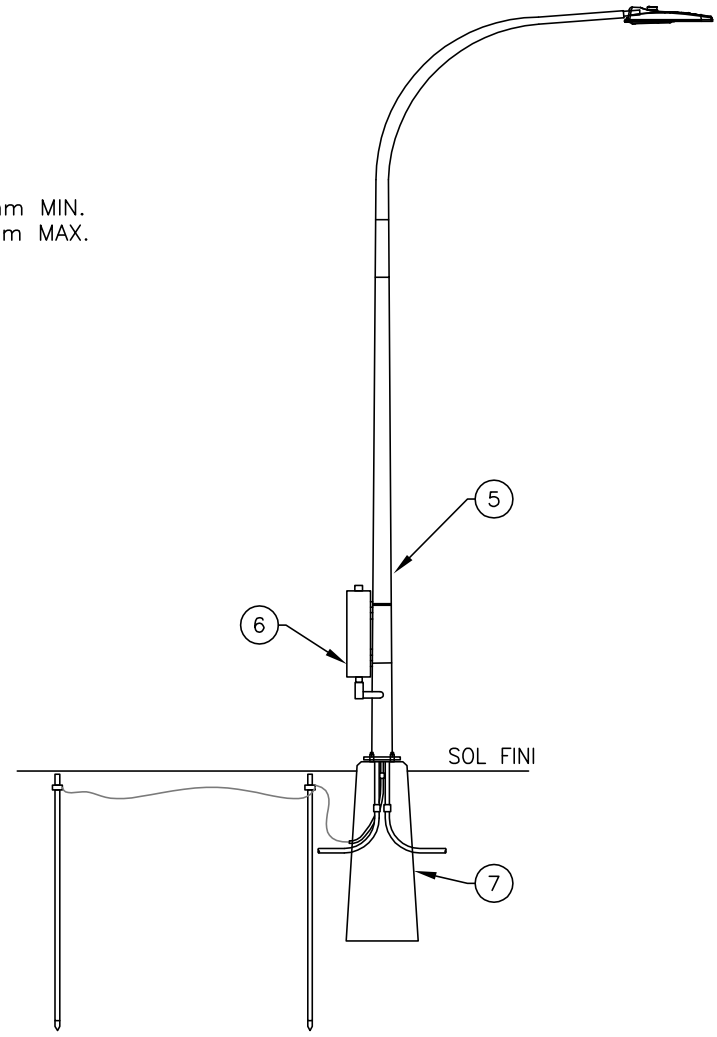
NO : **EL-06**



1. TÊTE DE BRANCHEMENT
2. ISOLATEUR AVEC ATTACHES ET SUPPORTS
3. RACCORDEMENT ET CONNECTEURS FOURNIS ET INSTALLÉS PAR HYDRO–QUÉBEC
4. CONDUIT ø41mm EN ALUMINIUM
5. NOUVEAU FÛT
6. NOUVEAU COFFRET DE CONTRÔLE D'ÉCLAIRAGE
7. NOUVELLE BASE DE BÉTON



RACCORDEMENT AVEC ALIMENTATION AÉRIENNE



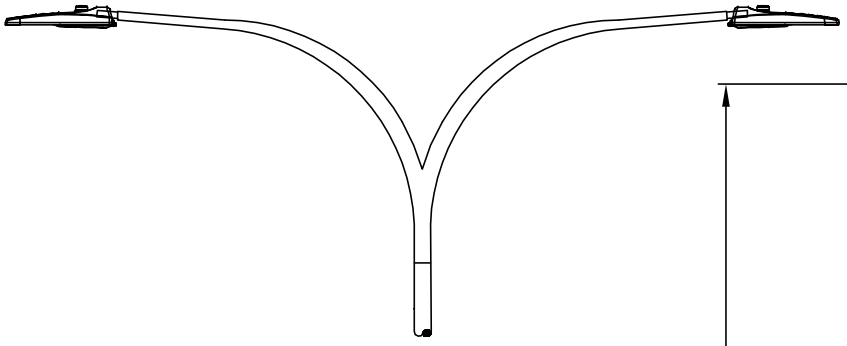
RACCORDEMENT AVEC ALIMENTATION SOUTERRAINE

Pointe Claire

RACCORDEMENT DU COFFRET DE CONTRÔLE SUR LE FÛT

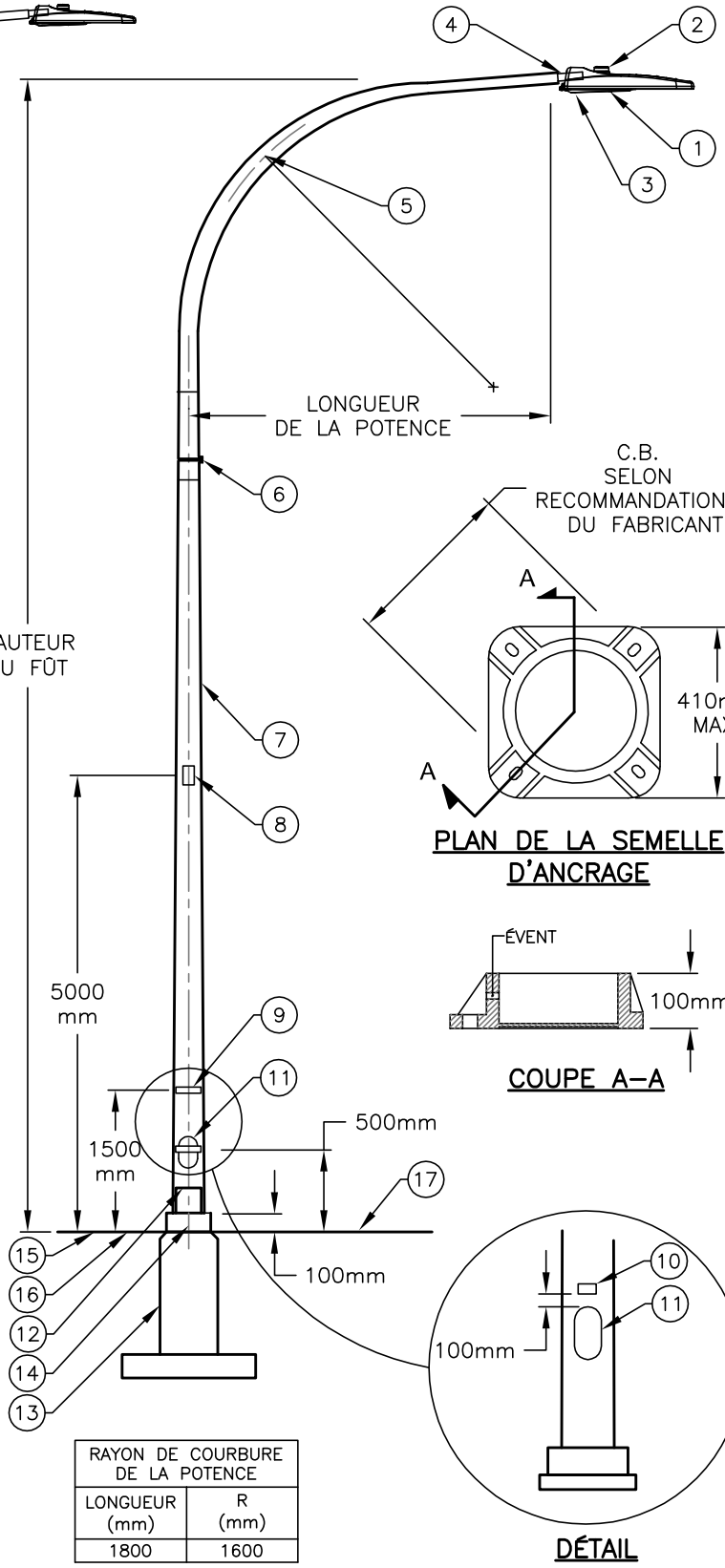
DATE : **JANVIER 2021**

NO : **EL-07**

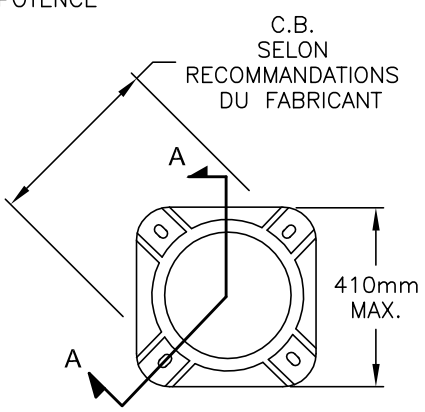


LAMPADAIRE DOUBLE

1. LUMINAIRE(S)
2. RÉCEPTACLE 7 PINS ET COUPE–CIRCUIT ROTATIF
3. AUTOCOLLANT INDIQUANT LE TYPE ET LA PUISSANCE DE LA SOURCE
4. TENON 50mm IPS DONT LA LONGUEUR EST DÉTERMINÉE SELON LE TYPE DE LUMINAIRE UTILISÉ
5. POTENCE(S) À RAYON EN ALLIAGE D'ALUMINIUM 6063–T6 DE ø1500mm À ø90mm PAROI SELON LES CALCULS STRUCTURAUX
6. 2 BOULONS DE ø13mm X 170mm LONG. EN ACIER INOXYDABLE C/A ÉCROUS ET RONDELLES
7. FÛT EN ALLIAGE D'ALUMINIUM 6063–T6 TRONCONIQUE DE ø200mm À ø150mm X 4.77mm ÉP., PAROI SELON LES CALCULS STRUCTURAUX
8. OUVERTURE POUR PRISE DE COURANT C/A PLAQUE DE RECOUVREMENT VISÉE (OPTIONNELLE SELON LA DEMANDE DE LA VILLE)
9. PLAQUE D'IDENTIFICATION, INSTALLÉE À UN ANGLE DE 45° PAR RAPPORT À LA ROUTE ET DANS LE SENS DE LA CIRCULATION
10. PLAQUE ANTIVOL INSTALLÉE AU–DESSUS DE LA PORTE D'ACCÈS
11. OUVERTURE DE RACCORDEMENTS 100mm x 165mm AVEC PORTE FIXÉE PAR BOULONS À TÊTE HEXAGONALE EN ACIER INOXYDABLE
12. MANCHON DE RENFORT SI REQUIS (DIMENSIONS SELON LES CALCULS STRUCTURAUX)
13. BASE DE BÉTON
14. SEMELLE D'ANCRAGE EN ALLIAGE D'ALUMINIUM 356,0–T6
15. SOL FINI
16. TRAITEMENT DE SURFACE OBLIGATOIRE LORSQU'IL Y A UN DISPOSITIF CÉDANT SOUS L'IMPACT
17. CHAUSSÉE



RAYON DE COURBURE DE LA POTENCE	
LONGUEUR (mm)	R (mm)
1800	1600



PLAN DE LA SEMELLE D'ANCRAGE

COUPE A–A

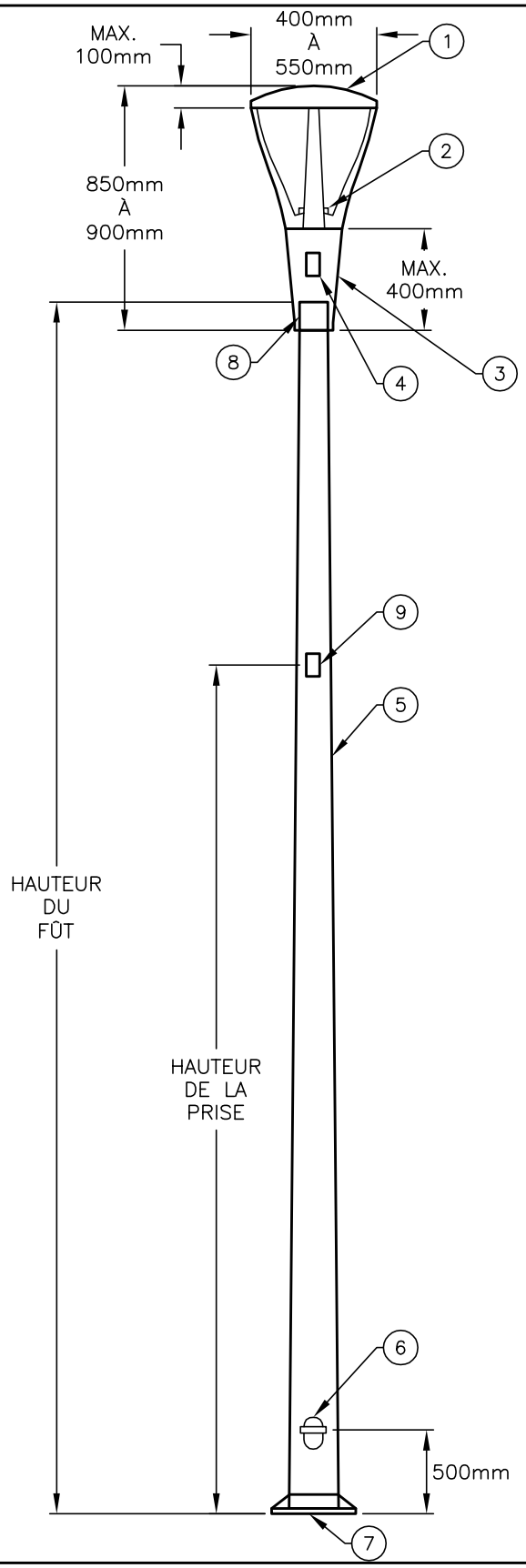
DÉTAIL

Pointe Claire

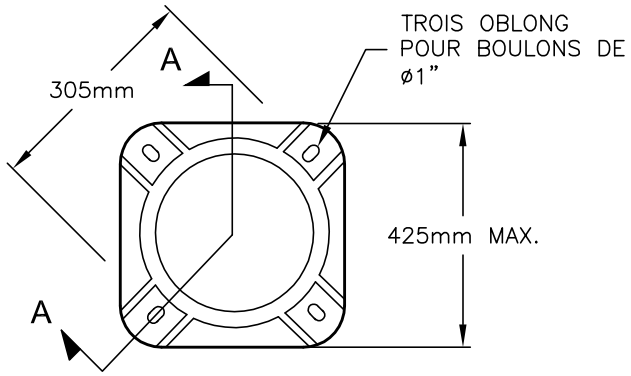
LAMPADAIRE FONCTIONNEL

DATE : **JANVIER 2021**

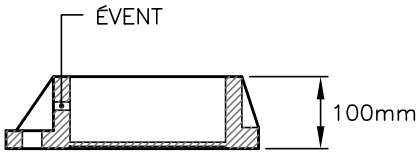
NO : **EL-08**



1. LUMINAIRE DÉCORATIF EN BOUT DE FÛT
2. RÉCEPTACLE 7 PINS ET COUPE CIRCUIT ROTATIF C/A COUVERCLE POUR LIMITER LA LUMIÈRE DU LUMINAIRE DANS LA LENTILLE DE LA CELLULE PHOTOÉLECTRIQUE
3. COMPARTIMENT DU RÉGULATEUR DANS L'EMBASE DU LUMINAIRE AVEC ACCÈS PAR VIS ALLEN
4. AUTOCOLLANT INDIQUANT LE TYPE ET LA PUISSANCE DE LA SOURCE
5. FÛT EN ALLIAGE D'ALUMINIUM 6063–T6 TRONCONIQUE DE 178mm @ ø102mm, PAROI SELON LES CALCULS STRUCTURAUX, FINI POUDRE DE POLYESTERTHERMODURCISSABLE
6. OUVERTURE DE RACCORDEMENTS 100mm x 165mm AVEC PORTE FIXÉE PAR BOULONS À TÊTE HEXAGONALE EN ACIER INOXYDABLE
7. SEMELLE D'ANCRAGE EN ALLIAGE D'ALUMINIUM 356,0–T6
8. TENON ø100mm EXTÉRIEUR
9. OUVERTURE POUR PRISE DE COURANT (OPTIONNELLE SELON LA DEMANDE DE LA VILLE)



PLAN DE LA SEMELLE D'ANCRAGE



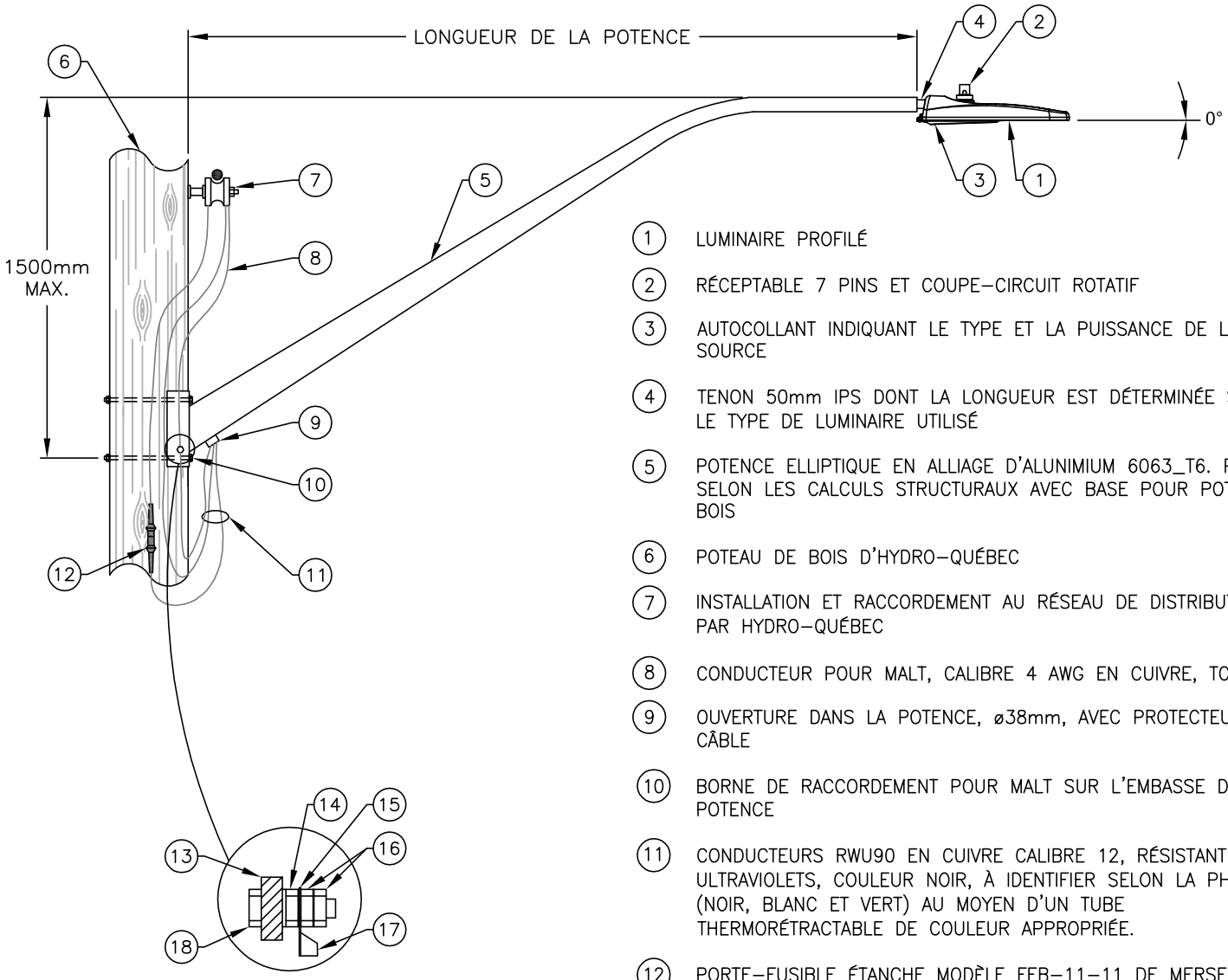
COUPE A–A

Pointe Claire

LAMPADAIRE DÉCORATIF

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **EL-09**



1. LUMINAIRE PROFILÉ
2. RÉCEPTABLE 7 PINS ET COUPE–CIRCUIT ROTATIF
3. AUTOCOLLANT INDIQUANT LE TYPE ET LA PUISSANCE DE LA SOURCE
4. TENON 50mm IPS DONT LA LONGUEUR EST DÉTERMINÉE SELON LE TYPE DE LUMINAIRE UTILISÉ
5. POTENCE ELLIPTIQUE EN ALLIAGE D'ALUNIMIUM 6063_T6. PAROI SELON LES CALCULS STRUCTURAUX AVEC BASE POUR POTEAU DE BOIS
6. POTEAU DE BOIS D'HYDRO–QUÉBEC
7. INSTALLATION ET RACCORDEMENT AU RÉSEAU DE DISTRIBUTION PAR HYDRO–QUÉBEC
8. CONDUCTEUR POUR MALT, CALIBRE 4 AWG EN CUIVRE, TORONNÉ
9. OUVERTURE DANS LA POTENCE, ø38mm, AVEC PROTECTEUR DE CÂBLE
10. BORNE DE RACCORDEMENT POUR MALT SUR L'EMBASSE DE LA POTENCE
11. CONDUCTEURS RWU90 EN CUIVRE CALIBRE 12, RÉSISTANT AUX ULTRAVIOLETS, COULEUR NOIR, À IDENTIFIER SELON LA PHASE (NOIR, BLANC ET VERT) AU MOYEN D'UN TUBE THERMORÉTRACTABLE DE COULEUR APPROPRIÉE.
12. PORTE–FUSIBLE ÉTANCHE MODÈLE FEB–11–11 DE MERSEN OU ÉQUIVALENT, AVEC FUSIBLE 10A CAPACITÉ DE RUPTURE 100 000A R.M.S.
13. PLAQUE D'ANCRAGE DU LUMINAIRE
14. ÉCROU ET RONDELLE À RESSORT
15. COSSE
16. ÉCROU ET CONTRE–ÉCROU
17. COSSE À COMPRESSION
    – <u>CONDUCTEUR CALIBRE 4:</u> THOMAS & BETTS No. 54106 BURNDY No. YAL4CT14 OU ÉQUIVALENT APPROUVÉ
    – <u>CONDUCTEUR CALIBRE 12:</u> THOMAS & BETTS No. 54101 BURNDY No. YAV10T3D OU ÉQUIVALENT APPROUVÉ
18. BOULON EN ACIER INOXYDABLE ø1/4"–20 UNC X 38,1mm Lg

<u>NOTE :</u>
LE MONTAGE DOIT ÊTRE CONFORME À LA NORME E.32.1–01 D'HYDRO–QUÉBEC.

Pointe Claire

LUMINAIRE SUR POTEAU À BOIS D'HYDRO-QUÉBEC

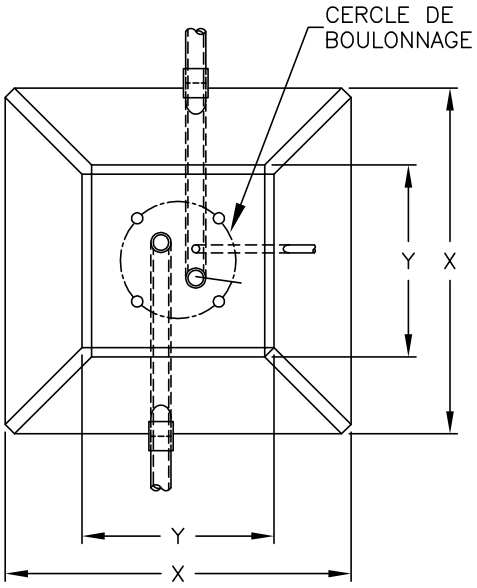
DATE : **JANVIER 2021**

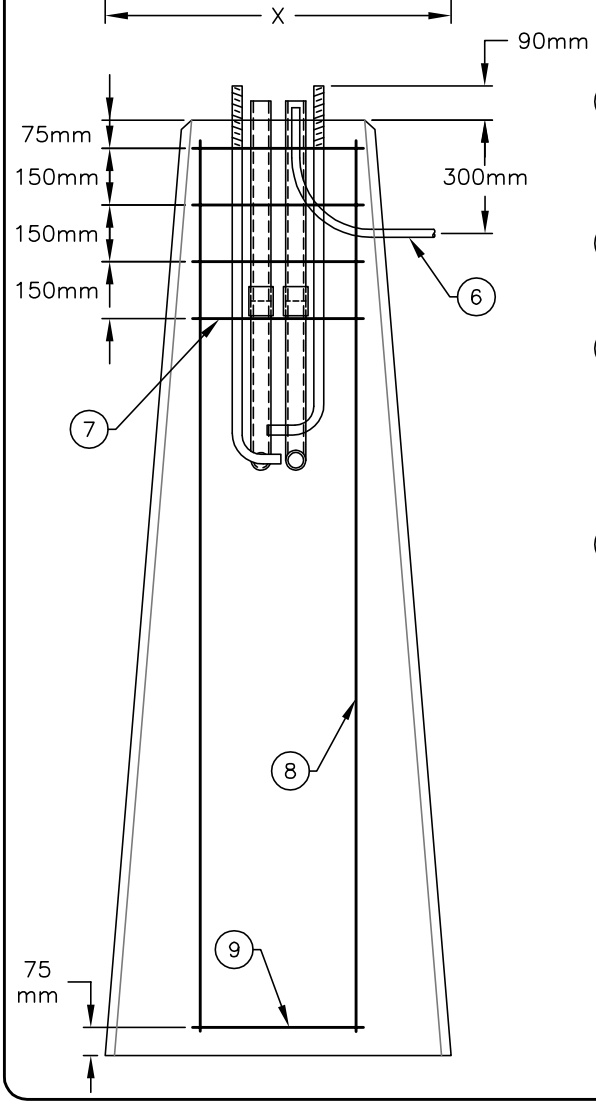
NO : **EL-10**

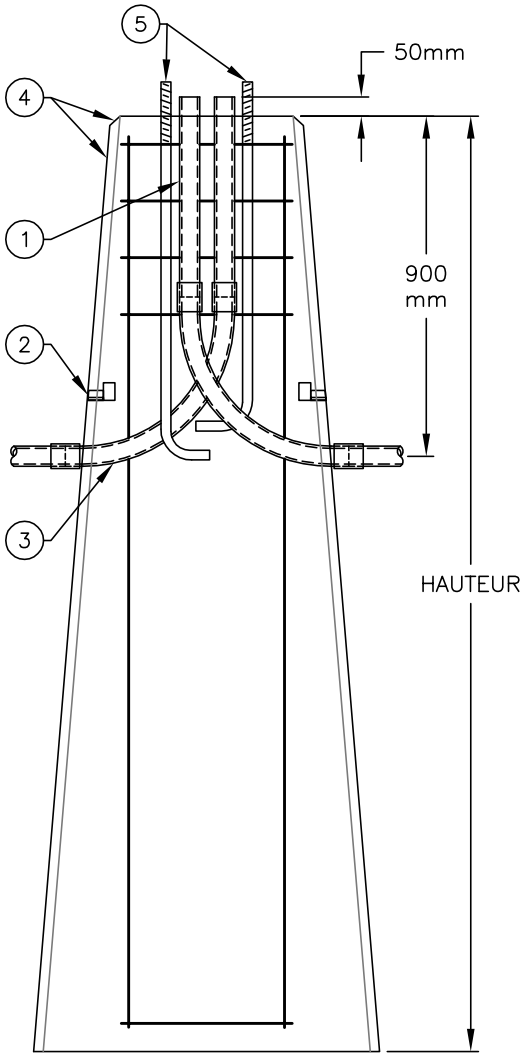
NOTES:

- BÉTON : 35MPA @ 28 JOURS, PIERRE Ø20mm, AIR 5% @ 7%.
- TOUTES LES DIMENSIONS SONT EXPRIMÉES EN MILLIMÈTRES, SAUF INDICATION.
- TOLÉRANCE ET FABRICATION SELON CSA 23.4–09.
- BOULONS D'ANCRAGE : NORME CAN/CSA–G40.21M, NUANCE 350W.
- POUR CONDUITS ÉLECTRIQUES, VOIR PLANS D'IMPLANTATION. (MINIMUM 2 PAR BASE)
- CERCLE DE BOULONNAGE ET DIAMÈTRE DES BOULONS D'ANCRAGE SELON LES RECOMMANDATIONS DU MANUFACTURIER DU FÛT.

	X (mm)	Y (mm)	HAUTEUR (mm)
BBP1	760	560	1830
BBP2	915	508	2475







1. CONDUIT DE ø53mm EN PVC RIGIDE
2. DISPOSITIF DE LEVAGE ENCASTRÉ
3. COUDE 90° EN PVC RIGIDE
4. CHANFREIN 25 x 25
5. BOULONS D'ANCRAGE ENTIÈREMENT GALVANISÉS, 1000 + 150 Lg, FILETÉS 165mm MINIMUM
6. CONDUIT ø21mm EN PVC POUR CONDUCTEUR DE MALT (LORSQUE REQUIS)
7. BARRES 10M (4) SUR LE PÉRIMÈTRE
8. BARRE 15M AUX 4 COINS
9. BARRE 10M SUR LE PÉRIMÈTRE

Pointe Claire

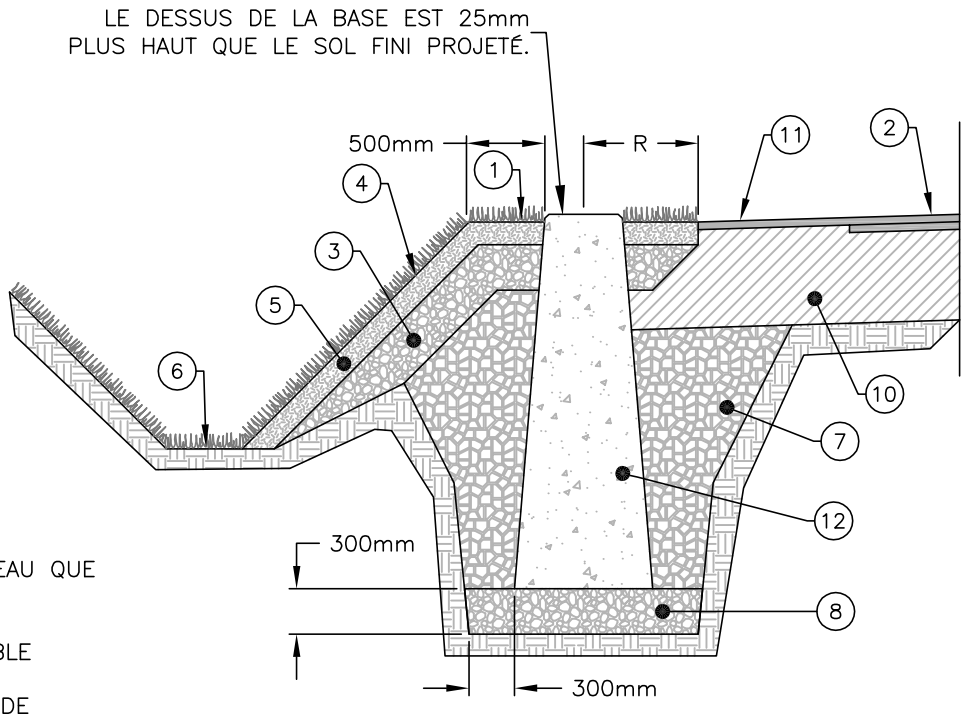
BASE DE BÉTON PYRAMIDALE

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **EL-11**

LOCALISATION LATÉRALE	
R*	mm
ACCOTEMENT PAVÉ	2000
BORDURE	2200
TROTTOIR	600
PISTE CYCLABLE	1000
BANQUETTE OU ÎLÔT CENTRAL	CENTRÉ
ACCOTEMENT NON PAVÉ	500

* SAUF INDICATION CONTRAIRE



VUE EN ÉLÉVATION AVEC ACCOTEMENT

① SOL FINI EST AU MÊME NIVEAU QUE LA FIN DE L'ACCOTEMENT

② CHAUSSÉE OU PISTE CYCLABLE

③ PIERRE MG–20, ÉPAISSEUR DE 300mm

④ TUMULUS, LARGEUR DE 1500mm, PENTE ARRIÈRE SELON LA PENTE DU FOSSÉ EXISTANT ET PENTES LATÉRALES DE 1V:4H

⑤ TERRE VÉGÉTALE, ÉPAISSSEUR DE 150mm AVEC ENGAZONNEMENT EN PLAQUE

⑥ FOSSÉ

⑦ MATÉRIAUX DE REMBLAYAGE : MG–20 DENSIFIÉ À 90% DE LA MASSE VOLUMIQUE SÈCHE MAXIMALE SELON CSA/BNQ 2501–255

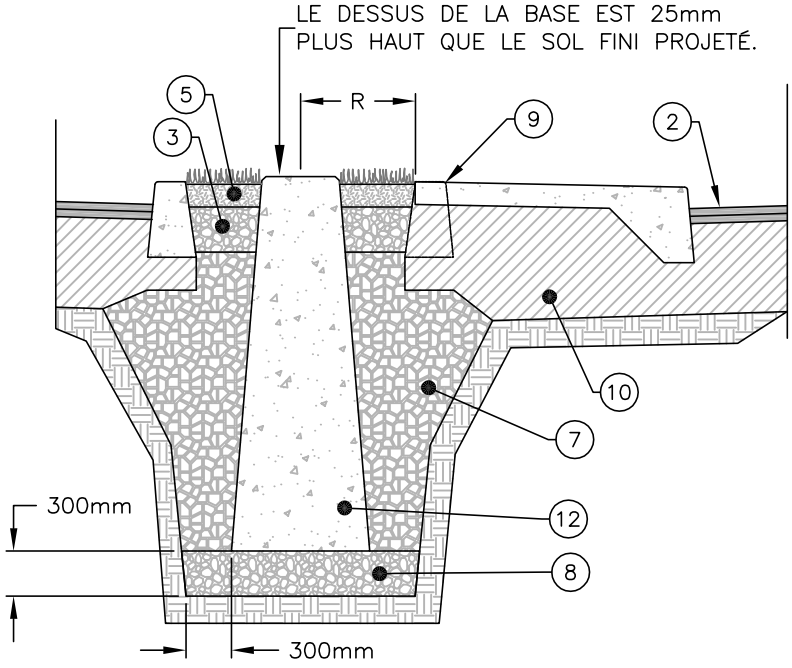
⑧ COUSSIN DE SUPPORT : MG–20 ET LA MISE EN PLACE DU COUSSIN CONFORME À L'ARTICLE 15.2.5.4 DU CCDG DU MINISTÈRE DES TRANSPORTS.

⑨ BORDURE OU TROTTOIR

⑩ STRUCTURE DE CHAUSSÉE

⑪ ACCOTEMENT (PAVÉ OU NON)

⑫ BASE DE BÉTON



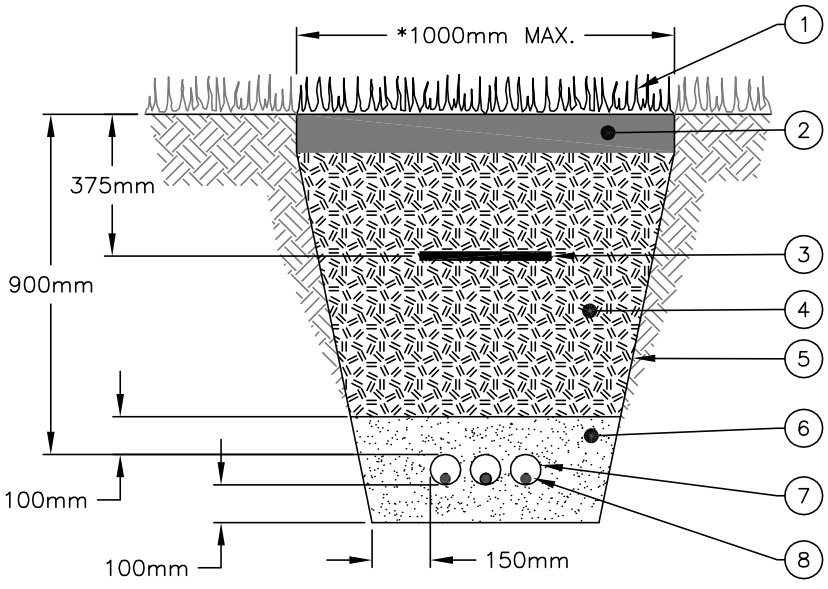
VUE EN ÉLÉVATION AVEC BORDURE OU TROTTOIR

Pointe Claire

INSTALLATION DES BASES DE BÉTON

DATE : **JANVIER 2021**

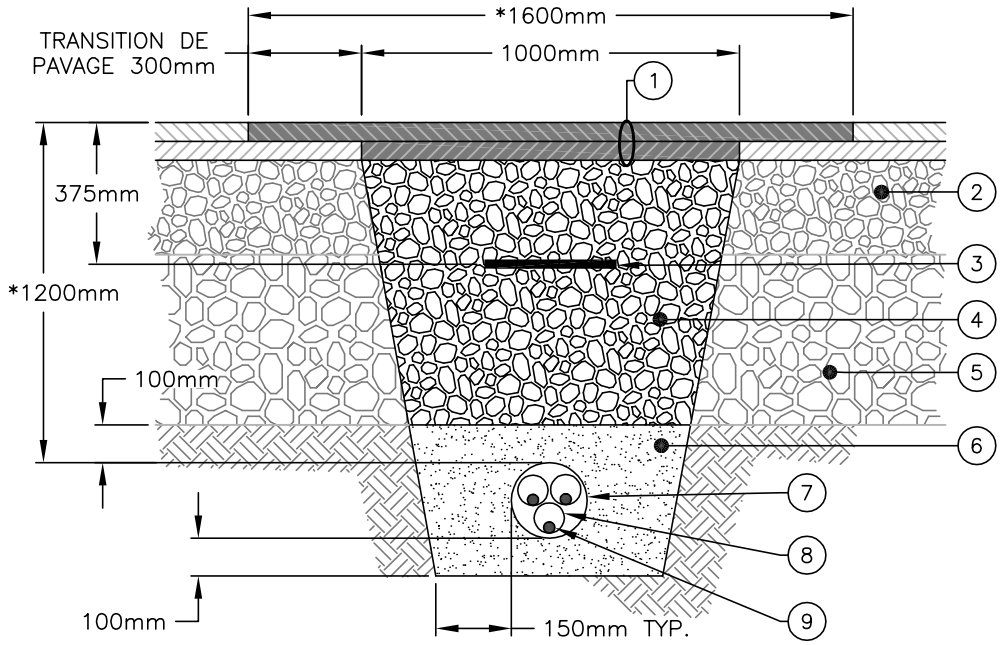
NO : **EL-12**



TRANCHÉE HORS CHAUSSÉE

1. ENGAZONNEMENT EN PLAQUES
2. TERRE VÉGÉTALE, ÉP. *100mm
3. RUBAN INDICATEUR
4. REMPLISSAGE COMPACTÉ À 95% AVEC LE MATÉRIAU RÉCUPÉRÉ, MATÉRIAU D'EXCAVATION EXEMPT DE MATIÈRES ORGANIQUES ET DE PIERRES OU ROCHES DE GROSSEUR MINIMALE DE 150mm SUR LA PLUS GRANDE FACE.
5. PENTE SELON LES EXIGENCES DE LA CNESST
6. SABLE COMPACTÉ OU POUSSIÈRE DE PIERRE 150mm D'ÉPAISSEUR SUR TOUTE LA LARGEUR DE LA TRANCHÉE
7. CONDUIT DE PVC (QUANTITÉ SELON PLANS D'IMPLANTATION)
8. CONDUCTEUR(S)

NOTE:
PRÉVOIR DE PASSER LES CONDUITS ÉLECTRIQUES PROPOSÉS SUR LES SERVICES EXISTANTS, LORSQU'IL Y A DES CROISEMENTS ET/OU SI LES SERVICES EXISTANTS SONT À MOINS DE 800mm.



TRANCHÉE SOUS LA CHAUSSÉE
(MONTRÉE AVEC CONDUIT DANS UNE GAINE)

1. RÉFECTION DE LA SURFACE AU NIVEAU DU PAVAGE EXISTANT
2. FONDATION EXISTANTE
3. RUBAN INDICATEUR
4. REMPLISSAGE EN PIERRE MG–20 COMPACTÉE À 95% DE LA MVSM
5. FONDATION EXISTANTE
6. SABLE COMPACTÉ OU POUSSIÈRE DE PIERRE 150mm D'ÉPAISSEUR SUR TOUTE LA LARGEUR DE LA TRANCHÉE
7. GAINE EN PVC DR–35**
   - ø150mm POUR 1 CONDUIT
   - ø200mm POUR 2 OU 3 CONDUITS
8. CONDUIT DE PVC (QUANTITÉ SELON PLANS D'IMPLANTATION)
9. CONDUCTEUR(S)

* SAUF INDICATION CONTRAIRE DANS LES DOCUMENTS CONTRACTUELS

** LA GAINE EN PVC REQUISE SEULEMENT POUR LES ENTRÉES INDUSTRIELLES, COMMERCIALES ET LES TRAVERSES DE CHAUSSÉES.
LA GAINE DOIT EXCÉDER DE 600mm MINIMUM DE CHAQUE CÔTÉ DES SURFACES PAVÉES, DES BORDURES ET DES TROTTOIRS PROPOSÉS.

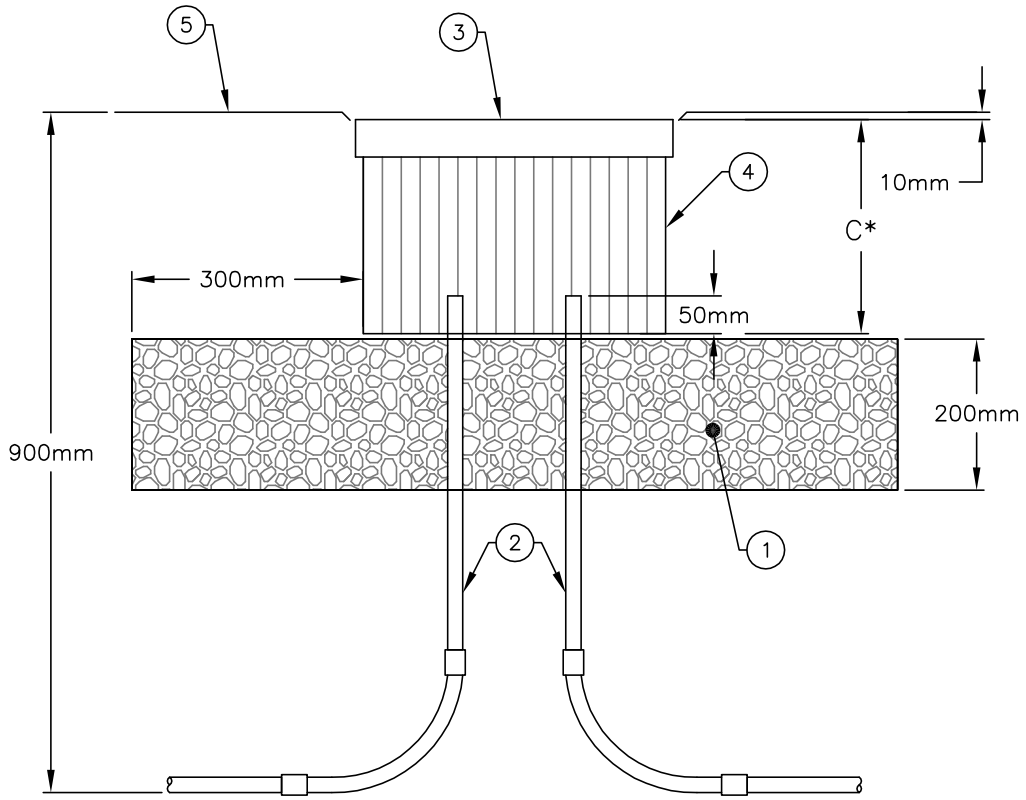
Pointe Claire

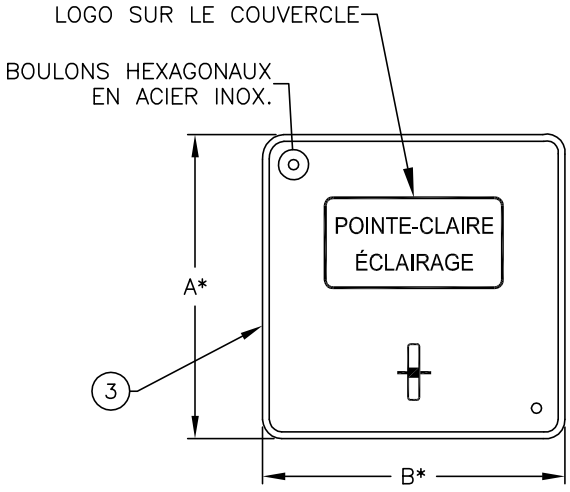
EXCAVATION ET REMBLAYAGE DES TRANCHÉES

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **EL-13**

1. COUSSIN DE SUPPORT
2. CONDUIT EN PVC (SI REQUIS) AVEC COUDE À LONG RAYON EN NOMBRE REQUIS
3. COUVERCLE POUR BOÎTE DE TIRAGE, EN COMPOSITE OU BÉTON POLYMÈRE HAUTE DENSITÉ, FINI ANTI–DÉRAPANT, AVEC CROCHET DE LEVAGE, ANSI TIER 15 MINIMUM
4. BOÎTE DE TIRAGE SANS FOND, EN POLYÉTHYLÈNE HAUTE DENSITÉ OU EN FIBRE SMC MOULÉE AVEC COLLIER EN BÉTON POLYMÈRE, ANSI TIER 15 MINIMUM
5. SOL FINI





NOTES :

- PRÉVOIR DANS LA BOÎTE 1 MÈTRE SUPPLÉMENTAIRE PAR CONDUCTEUR.
- AUCUNE ÉPISSURE N'EST PERMISE, SAUF INDICATION CONTRAIRE.

DIMENSIONS NOMINALES* (mm)			
	A	B	C
ÉCLAIRAGE	305	305	305
FIBRE OPTIQUE	330	610	610

*TOLÉRANCE ±25 mm

DÉTAIL DU COUVERCLE

Pointe Claire

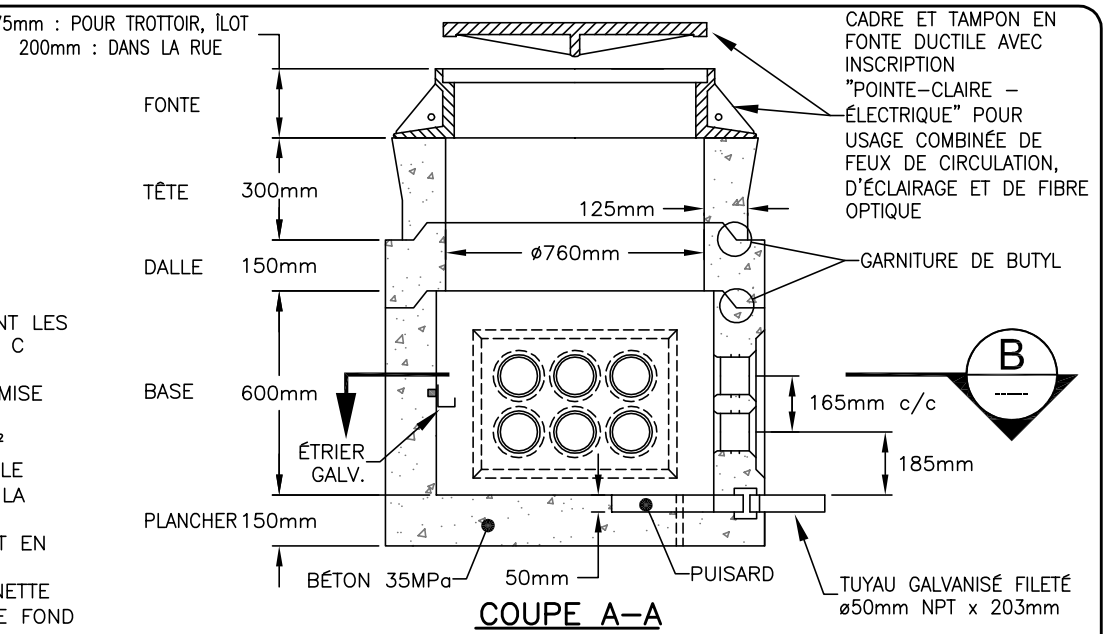
BOÎTE DE TIRAGE

DATE : **JANVIER 2021**

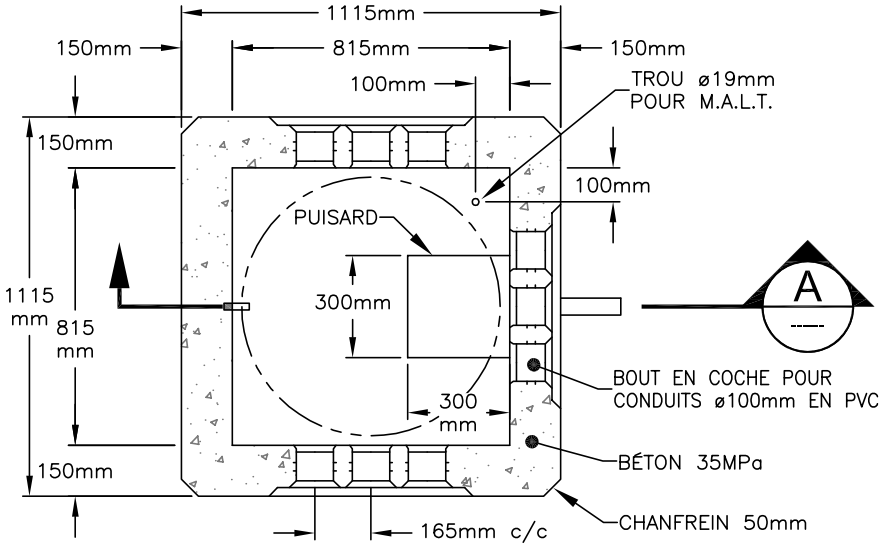
NO : **EL-14**

NOTES:

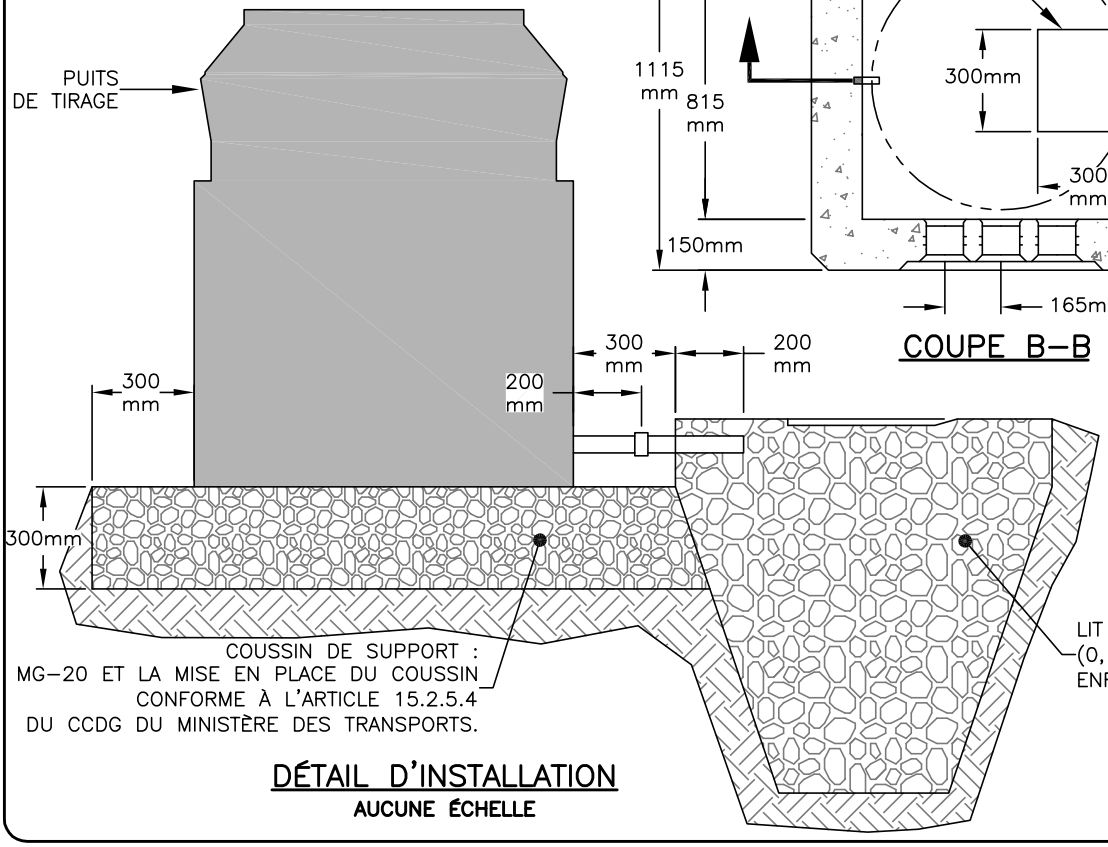
- BÉTON ET ACIER D'ARMATURE RENCONTRENT ET/OU EXCÈDENT LES NORMES NQ 2622–420, ASTM C 478, 857, 890.
- AUCUNE ÉPISSURE N'EST PERMISE DANS LES PUITS D'ACCÈS.
- SURFACE PORTANTE : 1,243m²
- LE CADRE DOIT ÊTRE AJUSTABLE LORQU'IL EST INSTALLÉ DANS LA CHAUSSÉE.
- TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN MILLIMÈTRES SAUF INDICATION.
- LE FOND DU LIT DE PIERRE NETTE DOIT ÊTRE PLUS HAUT QUE LE FOND DU FOSSÉ LE PLUS PRÈS, LORSQU'APPLICABLE.



COUPE A–A



COUPE B–B



DÉTAIL D'INSTALLATION

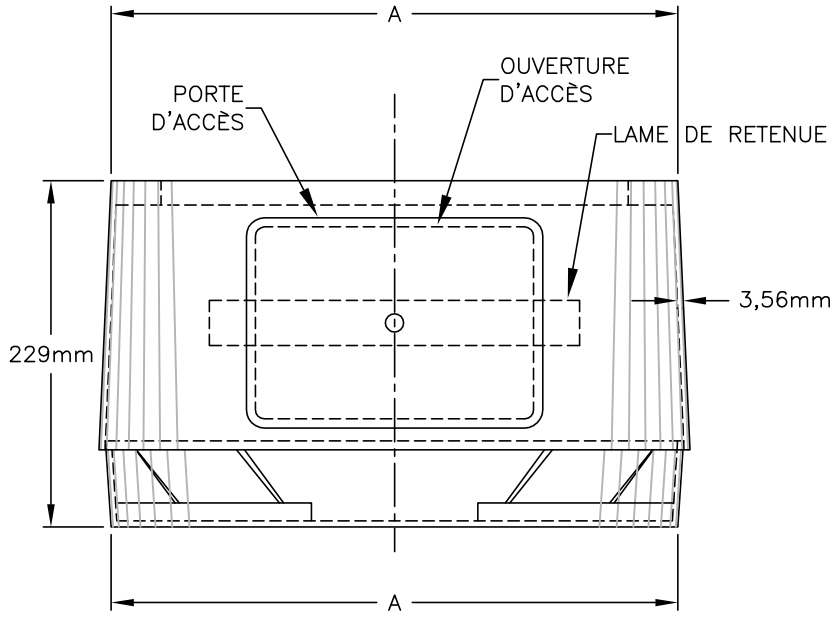
AUCUNE ÉCHELLE

Pointe Claire

PUITS DE TIRAGE

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **EL-15**

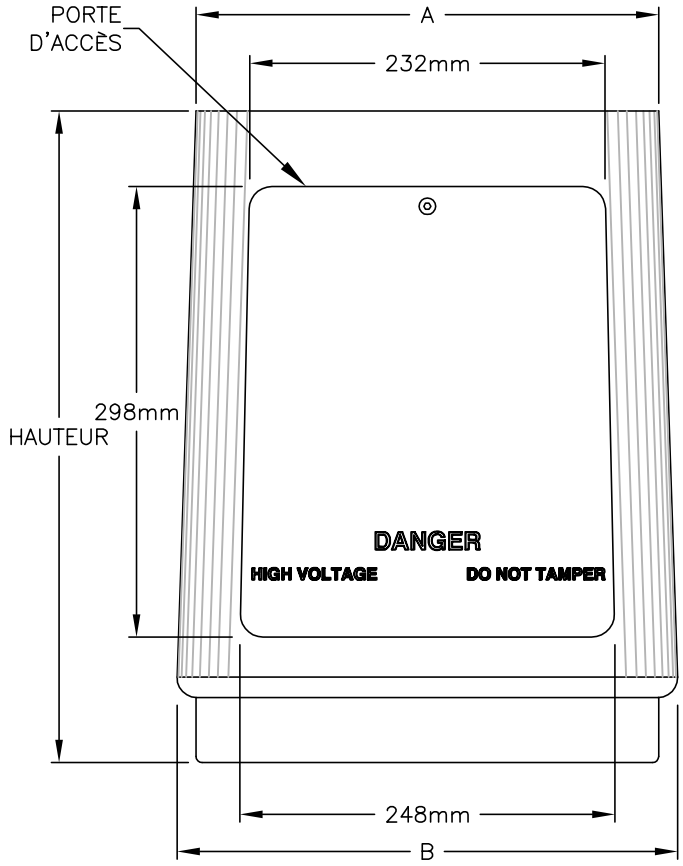


FÛT	CAISSON (CS)
C.B. (mm)	A (mm)
305	311
368	375

NOTES :

- LE CAISSON DE SÉCURITÉ DOIT ÊTRE HOMOLOGUÉ DU MINISTÈRE DES TRANSPORTS POUR LE PROGRAMME HOM 6310–101 SUPPORTS CÉDANT SOUS L'IMPACT.
- LE CAISSON EST PEINT DE LA MÊME COULEUR ET TEXTURE QUE LE FÛT OU LE LAMPADAIRE AVEC UN FINI POUDRE DE POLYESTER THERMODURCISSABLE.

CAISSON DE SÉCURITÉ (ALUMINIUM)



FÛT	CAISSON (CE)	
C.B. (mm)	A (mm)	B (mm)
305	306	332
368	356	391

NOTES :

- LE CAISSON DE SERVICE ÉLECTRIQUE NE DOIT PAS CÉDER SOUS L'IMPACT.
- LE CAISSON EST PEINT DE LA MÊME COULEUR ET TEXTURE QUE LE FÛT OU LE LAMPADAIRE AVEC UN FINI POUDRE DE POLYESTER THERMODURCISSABLE.

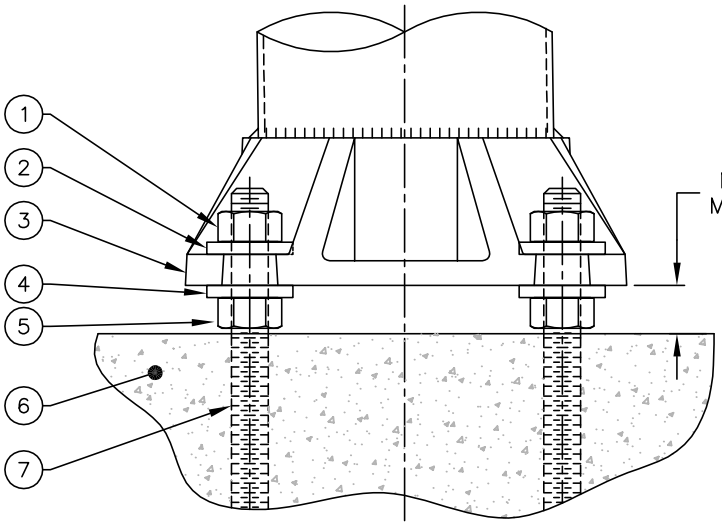
CAISSON DE SERVICE ÉLECTRIQUE (ALUMINIUM NON–FRAGILISÉ)

Pointe Claire

CAISSONS

DATE : **JANVIER 2021**

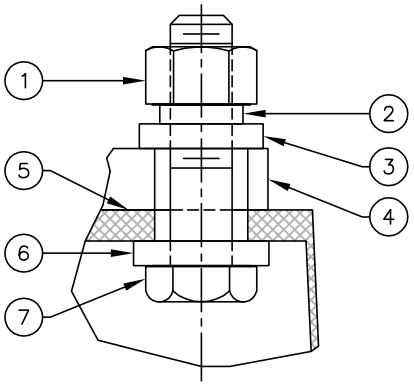
NO : **EL-16**



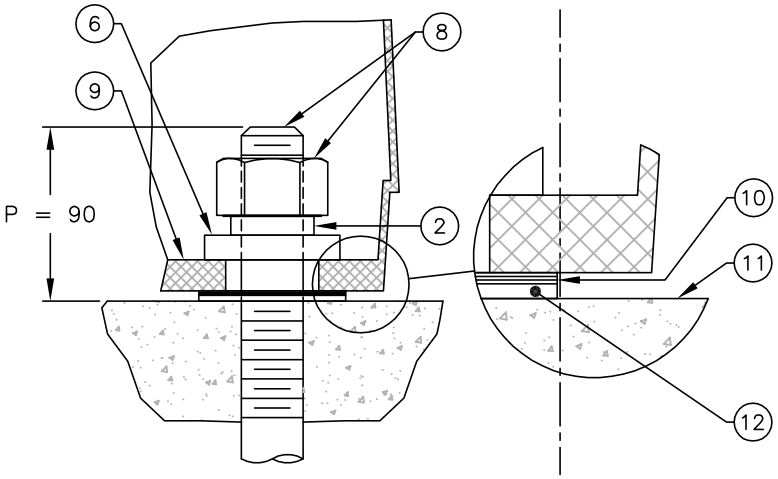
1. ÉCROU
2. RONDELLE
3. SEMELLE D'ANCRAGE
4. RONDELLE *
5. ÉCROU DE NIVELLEMENT *
6. BASE DE BÉTON
7. TIGE D'ANCRAGE GALVANISÉE AVEC PROJECTION HORS BASE P = 90

* L'ÉCROU DE NIVELLEMENT ET LA RONDELLE SOUS LA SEMELLE PEUVENT ÊTRE REMPLACÉ PAR LES ÉLÉMENTS SUIVANTS :
- 1 CALE ANNULAIRE OU CARRÉE DE 3,04mm D'ÉPAISSEUR
- CALES ANNULAIRES OU CARRÉES DE 0,76mm D'ÉPAISSEUR, SI REQUISES (MAX. 4 PAR TIGE)

SANS CAISSON



1. ÉCROU
2. RONDELLE HÉLICOÏDALE
3. RONDELLE EXTÉRIEURE 12,7mm D'ÉPAISSEUR
4. SEMELLE D'ANCRAGE
5. SEMELLE SUPÉRIEURE DU CAISSON
6. RONDELLE INTÉRIEURE 9,53mm D'ÉPAISSEUR MINIMUM
7. BOULON DE MÊME DIAMÈTRE QUE LES TIGES D'ANCRAGE
8. TIGE D'ANCRAGE ET ÉCROU GALVANISÉS
9. SEMELLE INFÉRIEURE DU CAISSON
10. CALES ANNULAIRES OU CARRÉES DE 0,76mm D'ÉPAISSEUR, SI REQUISES (MAX. 4 PAR TIGE)
11. DESSUS DE LA BASE DE BÉTON
12. CALE ANNULAIRE OU CARRÉE DE 3,04mm D'ÉPAISSEUR



AVEC CAISSON

NOTES :
- TOUS LES BOULONS, RONDELLES, CALES ET ÉCROUS DOIVENT ÊTRE EN ACIER GALVANISÉ À CHAUD;
- LA PROJECTION HORS BASE DES TIGES D'ANCRAGE (P) DOIT ÊTRE VALIDÉE PAR L'ENTREPRENEUR EN FONCTION DE L'ÉPAISSEUR DE LA SEMELLE DU LAMPADAIRE OU DU CAISSON.

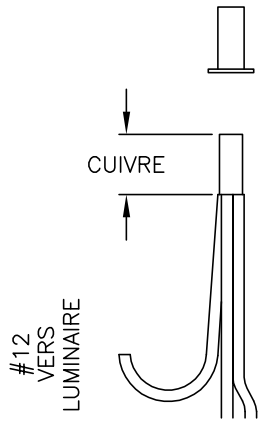
Pointe Claire

INSTALLATION DES FÛTS ET LAMPADAIRES (AVEC ET SANS CAISSON)

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **EL-17**

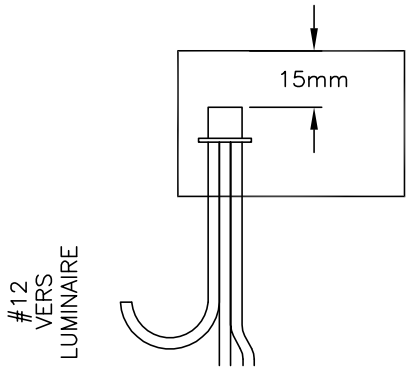
MANCHON À COMPRESSION



COMPRESSER LE MANCHON AVEC L'OUTIL APPROPRIÉ. LES CONDUCTEURS NE DOIVENT PAS EXCÉDER LE RACCORD

CODE DE COULEUR OU ÉQUIVALENT APPROUVÉ				
QUANITITÉ DE CONDUCTEURS	THOMAS & BETTS SÉRIE "54600"	BURNDY SÉRIE "YSCM__CG"		PANDUIT SÉRIE "PSC"
(1#12) (3#2)	JAUNE	VIOLET		JAUNE
(1#12) (2#2)	ORANGE	ORANGE		ORANGE
(1#12) (3#4)	ORANGE	NOIR		ORANGE
(1#12) (2#4)	ROSE	ROSE		ROSE
(1#12) (3#6)	VERT/ROSE	ROSE		VERT
(1#12) (2#6)	BRUN	BRUN		BRUN
(3#12)	BLEU	BLEU		BLEU

FIGURE 1



MATÉRIAUX:

UNE ENVELOPPE ISOLANTE ADHÉSIVE THOMAS & BETTS MODÈLE:

- AC5X3 (POUR MANCHIONS BLEU À NOIR)
- AC5X7 (POUR MANCHONS SUPÉRIEURS) OU ÉQUIVALENT APPROUVÉ

MÉTHODE D'INSTALLATION:

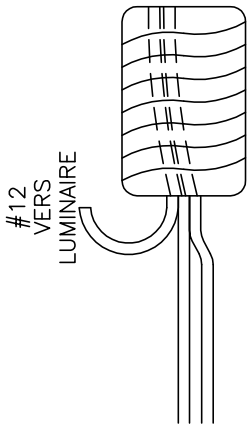
1– INSTALLER LE MANCHON SUR L'ENVELOPPE ISOLANTE À L'ENDROIT INDIQUÉ. LA TEMPÉRATURE DE L'ENVELOPPE DOIT ÊTRE D'ENVIRON 20°C LORS DE L'INSTALLATION.

2– REPLIER LE COIN SUPÉRIEUR GAUCHE DE L'ENVELOPPE SUR LE MANCHON.

3– ENROULER L'ENVELOPPE AUTOUR DU MANCHON ET LA COMPRESSER FERMEMENT.

4– ÉCARTER LES CONDUCTEURS ET PRESSER L'ENVELOPPE ENTRE CES DERNIERS.

FIGURE 2



MATÉRIAUX

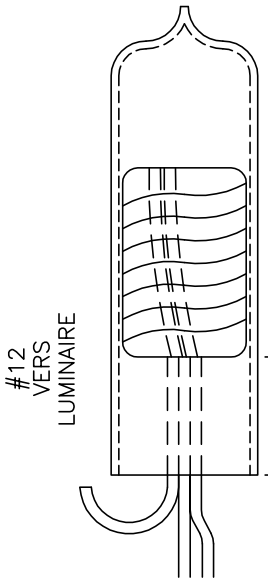
– RUBAN ADHÉSIF 3M "SUPER 88 SCOTCH" OU ÉQUIVALENT APPROUVÉ.

MÉTHODE D'INSTALLATION

1– APPLIQUER QUELQUES RANGS DE RUBAN DE HAUT EN BAS ENTRE LES CONDUCTEURS ÉCARTÉS.

2– RESSERRER LES CONDUCTEURS ENSEMBLES ET APPLIQUER AU MINIMUM 3 RANGS DE RUBAN À L'HORIZONTALE EN CHEVAUCHEMENT DE MOITIÉ CHAQUE RANG SUR TOUTE L'ÉPISSURE.

FIGURE 3



CAPUCHON PROTECTEUR AMOVIBLE EN POLYÉTHYLÈNE RIGIDE DONE LE DIAMÈTRE S'AJUSTE À CELUI DE L'ÉPISSURE. PLACER À LA VERTICALE DANS LE FÛT, LA TÊTE VERS LE HAUT.

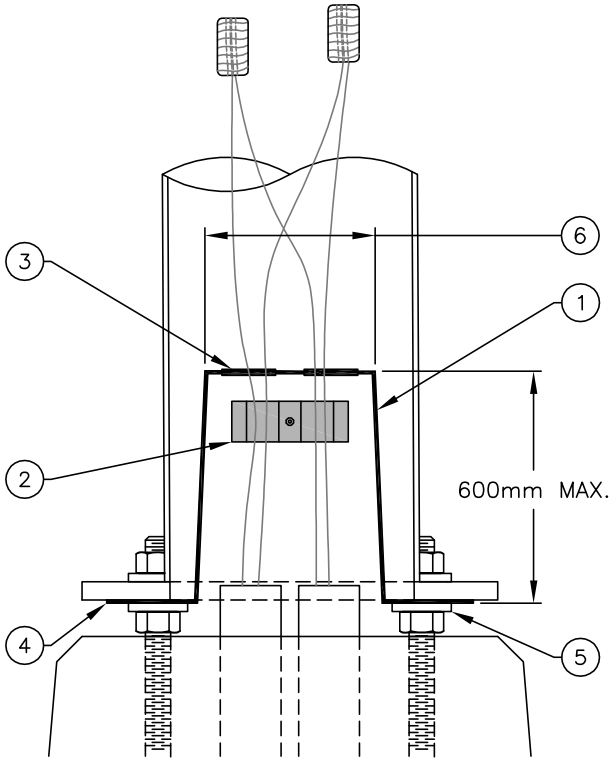
FIGURE 4

Pointe Claire

ÉPISSURES

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **EL-18**



1. PLAQUE–BARRIÈREEN EN ACIER GALVANISÉ À CHAUD OU EN ALUMINIUM
2. COLLIER DE SERRAGE POUR RETENIR LES FILS ET EMPÊCHER LE TIRAGE
3. PLAQUE PROTECTRICE PLEINE OU PARTIELLE POUR EMPÊCHER L'ACCÈS AU COLLIER DE SERRAGE PAR LE DESSUS (À PARTIR DE LA PORTE DU FÛT). AU BESOIN, PRÉVOIR DES TROUS À OEILLET (2) AVEC PROTECTEUR DE CÂBLE
4. LE DISPOSITIF ANTIVOL EST FIXÉ SOUS LA SEMELLE DU LAMPADAIRE OU DU CAISSON
5. PLAQUE D'ANCRAGE AVEC QUATRE (4) TROUS OBLONGS POUR ANCRAGE DE 32mm, SUR UN CERCLE DE BOULONNAGE VARIANT DE 265mm À 380mm
6. DIMENSION À AJUSTER EN FONCTION DU DIAMÈTRE DU FÛT

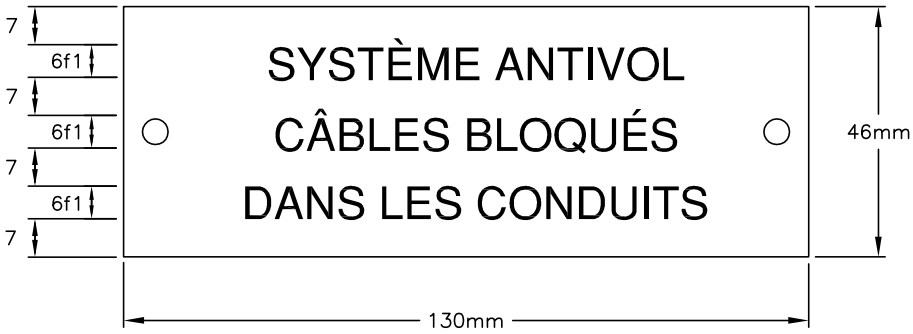
Pointe Claire

DISPOSITIF ANTIVOL

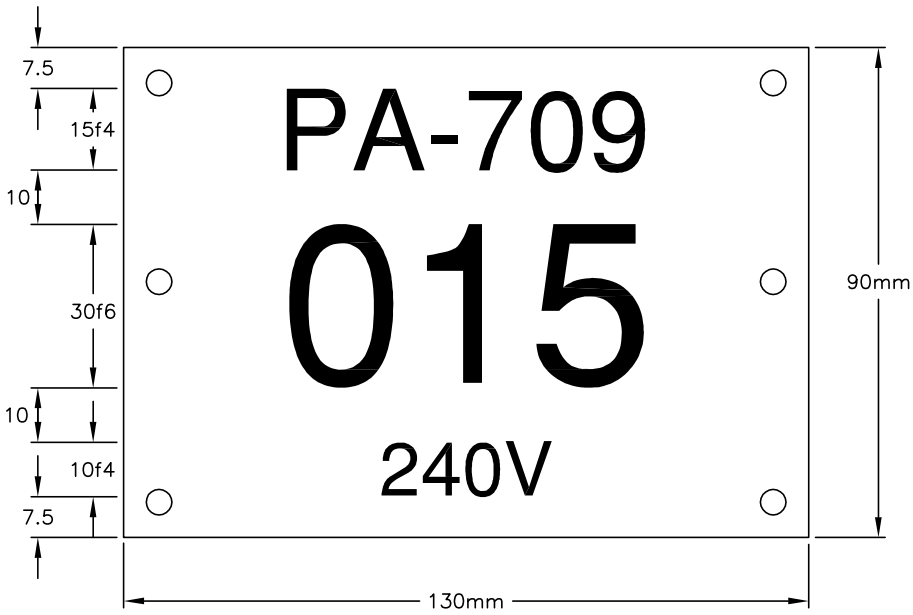
DATE : **JANVIER 2021**

NO : **EL-19**

PLAQUES D'IDENTIFICATION EN ALUMINIUM – COFFRET D'ÉCLAIRAGE



PLAQUES D'IDENTIFICATION EN ALUMINIUM – ANTIVOL



PLAQUES D'IDENTIFICATION EN ALUMINIUM – LAMPADAIRE

NOTES:

1. LES NUMÉROS DE LA PLAQUE SERONT CONFIRMÉS AUX DESSINS D'ATELIER PAR LE DONNEUR D'ORDRE

2. PLAQUE D'ALUMINIUM DE 0.812mm D'ÉPAISSEUR "DURACON" SEMI–LUSTRÉ #K90421 TRAITÉ D'UN SEUL CÔTÉ; RAYON DE COURBURE DE 100mm

3. FIXATION:
   – 6 RIVETS EN ALUMINIUM OU 6 VIS NUMÉRO 8, DE 19mm, AUTOTARAUDEUSES EN ACIER INOXYDABLE

4. DIMENSIONS:
   – 90mm X 130mm X 0,812mm

5. LETTRAGE
   17 f 4
   - 17 : HAUTEUR DU LETTRAGE (mm)
   - f : FRAISE
   - 4 : LARGEUR DES TRAITS (mm)

POUR LE LAMPADAIRE
   – PA–709: No DU COFFRET D'ÉCLAIRAGE
   – 015 : No DU LAMPADAIRE
   – 240V : TENSION DU LAMPADAIRE

6. POUR LE COFFRET D'ÉCLAIRAGE
   – PA–709 : No DU COFFRET D'ÉCLAIRAGE
   – 120/240V : TENSION D'ALIMENTATION

7. PLAQUE D'IDENTIFICATION DE COFFRET D'ÉCLAIRAGE ET DE LAMPADAIRE
   COULEUR: NOIR
   LETTRAGE: BLANC

   PLAQUE D'IDENTIFICATION ANTIVOL
   COULEUR: ROUGE
   LETTRAGE: BLANC

Pointe Claire

PLAQUE D'IDENTIFICATON POUR LES COFFRETS ET LES LAMPADAIRES

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **EL-20**

PRÉCAUTIONS PRÉLIMINAIRES

1- LES SERVICES SOUTERRAINS EXISTANTS LORSQUE INDIQUÉS AUX PLANS SONT À TITRE INFORMATIF SEULEMENT. L'ADJUDICATAIRE NE DOIT PRENDRE AUCUNE MESURE SUR LES PLANS POUR LA LOCALISATION EXACTE DES SERVICES EXISTANTS.

2- AVANT D'EXÉCUTER TOUS LES TRAVAUX D'EXCAVATION, L'ADJUDICATAIRE DOIT PRENDRE TOUTES LES PRÉCAUTIONS NÉCESSAIRES AFIN DE NE PAS ENDOMMAGER LES CONDUITES ET LES CONDUCTEURS D'ÉLECTRICITÉ, DE TÉLÉCOMMUNICATION, DE CÂBLODISTRIBUTION, DE FIBRES OPTIQUES, DE FEUX DE CIRCULATION, DE SITES DE COMPTAGE, LES CANALISATIONS EXISTANTES (EAU POTABLE, ÉGOUT, GAZ), AINSI QUE TOUS LES OUVRAGES S'Y RATTACHANT.

3- L'ADJUDICATAIRE DOIT FAIRE UNE DEMANDE DE REPÉRAGE OFFICIELLE À INFO-EXCAVATION POUR LES SERVICES SOUTERRAINS EXISTANTS GÉRÉS PAR CETTE DERNIÈRE ET À LA VILLE DE POINTE-CLAIRE POUR LES SERVICES SOUTERRAINS ET LES CONDUITES SOUTERRAINES LUI APPARTIENT.

4-L'ADJUDICATAIRE A L'ENTIÈRE RESPONSABILITÉ DU REPÉRAGE DE TOUS LES SERVICES EXISTANTS. AUCUN REPÉRAGE NE SERA FAIT PAR LE MINISTÈRE.

5-LES DOMMAGES CAUSÉS AUX SERVICES LORS DES TRAVAUX DOIVENT ÊTRE IMMÉDIATEMENT SIGNALÉS AU DONNEUR D'ORDRE. L'ADJUDICATAIRE EST RESPONSABLE DES COÛTS DE RÉPARATION ET DE TOUT AUTRE COÛT ENGENDRÉ.

6-SI L'ADJUDICATAIRE JUGE QUE DES PUITS/FOUILLES EXPLORATOIRE SONT REQUIS, ILS DOIVENT ÊTRE RÉALISÉES AVANT LA COMMANDE DES BASES DE LAMPADAIRES.

NOTES GÉNÉRALES (DÉMOLITION)

A. LA LOCALISATION DES BASES EXISTANTES, DES MASSIFS DE CONDUITS EXISTANTS, DES PUITS D'ACCÈS EXISTANTS, ETC. DES UTILITÉS PUBLIQUES SONT DONNÉES À TITRE INDICATIF SEULEMENT. L'ADJUDICATAIRE DOIT VALIDER LEURS EMPLACEMENTS EXACTS AVANT LES TRAVAUX.

B. L'ADJUDICATAIRE DEVRA PRENDRE TOUTES LES PRÉCAUTIONS NÉCESSAIRES AFIN DE MAINTENIR, SOUTENIR ET ÉTAYER LES SERVICES EXISTANTS SITUÉS À PROXIMITÉ ET/OU DERRIÈRE LES LAMPADAIRES DE LA VOIE DE SERVICE. LES SERVICES PRÉSENTS DERRIÈRE LES LAMPADAIRES SONT : AQUEDUC, ÉGOUT SANITAIRE, ÉGOUT PLUVIAL, CÂBLODISTRIBUTION TÉLÉPHONE ET SYSTÈME D'IRRIGATION. PRENDRE NOTE QUE D'AUTRES SERVICES POURRAIENT S'Y RETROUVER. L'ADJUDICATAIRE DEVRA FAIRE APPEL AUX SERVICES D'INFO EXCAVATION OU TOUT AUTRE SERVICE SIMILAIRE.

C. L'ADJUDICATAIRE DOIT RÉALISER LES RELEVÉS NÉCESSAIRES SUR PLACE AFIN DE DÉTERMINER LE TYPE DE LAMPADAIRE À DÉMANTELER, LA LONGUEUR DES CÂBLES ET DES CONDUCTEURS, LA POSITION DES ÉQUIPEMENTS D'ÉCLAIRAGE, LES POINTS D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE OU AUTRES AVANT DE DÉBUTER LES TRAVAUX DE DÉMOLITION.

D. LE CHEMINEMENT DES CIRCUITS D'ÉCLAIRAGE EXISTANTS EST DONNÉ À TITRE D'INFORMATION SEULEMENT. L'ADJUDICATAIRE DOIT RÉALISER DES VÉRIFICATIONS NÉCESSAIRES ET PRÉVOIR D'ENLEVER TOUS LES CONDUCTEURS ÉLECTRIQUES EXISTANTS NON REQUIS, EN ASSURANT LA CONTINUITÉ DES SERVICES EXISTANTS DU SECTEUR. AU BESOIN, L'ADJUDICATAIRE DEVRA FOURNIR DES CÂBLES ÉLECTRIQUES AÉRIENS TEMPORAIRES POUR LE MAINTIEN DES SERVICES.

E. TOUS LES ÉQUIPEMENTS D'ÉCLAIRAGE ENLEVÉS ET JUGÉS RÉUTILISABLE PAR LE DONNEUR D'ORDRE DOIVENT ÊTRE REMIS À LA VILLE, SELON LES PROCÉDURES PRÉÉTABLIES.

F. SAUF INDICATION CONTRAIRE, LES BASES DE LAMPADAIRE EXISTANTES SONT À DÉMOLIR AINSI QUE LE CÂBLAGE SOUTERRAIN EXISTANT EST À DÉMANTELER.

G. L'ADJUDICATAIRE DOIT MAINTENIR UN ÉCLAIRAGE TEMPORAIRE DURANT TOUS LES TRAVAUX. LES LAMPADAIRES EXISTANTS ET COMPOSANTES (FÛT, CONSOLE, LUMINAIRE, LAMPE, CACHE BASE, ETC.) PEUVENT ÊTRE UTILISÉS TEMPORAIREMENT POUR LE MAINTIEN DE L'ÉCLAIRAGE DURANT LES TRAVAUX. L'ADJUDICATAIRE DOIT FOURNIR TOUTES QUINCAILLERIES ET CÂBLES ÉLECTRIQUES AÉRIENS TEMPORAIRES.

NOTES GÉNÉRALES (IMPLANTATION)

A. LA LOCALISATION DES NOUVELLES BASES, DES NOUVEAUX MASSIFS DE CONDUITS, DES NOUVEAUX PUITS D'ACCÈS, ETC. DES UTILITÉS PUBLIQUES SONT DONNÉES À TITRE INDICATIF SEULEMENT. L'ADJUDICATAIRE DOIT VALIDER LEURS EMPLACEMENTS EXACTS.

B. L'ADJUDICATAIRE DEVRA PRENDRE TOUTES LES PRÉCAUTIONS NÉCESSAIRES AFIN DE MAINTENIR, SOUTENIR ET ÉTAYER LES SERVICES EXISTANTS SITUÉS À PROXIMITÉ ET/OU DERRIÈRE LES LAMPADAIRES DE LA VOIE DE SERVICE. LES SERVICES PRÉSENTS DERRIÈRE LES LAMPADAIRES SONT : AQUEDUC, ÉGOUT SANITAIRE, ÉGOUT PLUVIAL, CÂBLODISTRIBUTION, TÉLÉPHONE ET SYSTÈME D'IRRIGATION. PRENDRE NOTE QUE D'AUTRES SERVICES POURRAIENT S'Y RETROUVER. L'ADJUDICATAIRE DEVRA FAIRE APPEL AUX SERVICES D'INFO EXCAVATION OU TOUT AUTRE SERVICE SIMILAIRE.

C. L'ADJUDICATAIRE DOIT RÉALISER LES RELEVÉS NÉCESSAIRES SUR PLACE AFIN DE DÉTERMINER LA LONGUEUR DES CÂBLES ET DES CONDUCTEURS, LA POSITION DES ÉQUIPEMENTS D'ÉCLAIRAGE OU AUTRES AVANT DE DÉBUTER LES TRAVAUX DE CONSTRUCTION.

D. L'ADJUDICATAIRE DOIT FOURNIR ET INSTALLER LES CONDUITS ET LA NOUVELLE FILERIE SOUTERRAINE AFIN DE RACCORDER LES NOUVEAUX LAMPADAIRES.

E. L'ADJUDICATAIRE DOIT S'ASSURER QUE LES FÛTS DES LAMPADAIRES SONT BIEN ALIGNÉS VERTICALEMENT ET QUE LES LUMINAIRES SONT CORRECTEMENT ALIGNÉS PAR RAPPORT AUX TROTTOIRS.

F. FOURNIR, INSTALLER ET RACCORDER LES NOUVEAUX COFFRETS D'ÉCLAIRAGE.

G. IDENTIFIER LES FÛTS ET LES COFFRETS D'ÉCLAIRAGE SELON LA NORME DE LA VILLE.

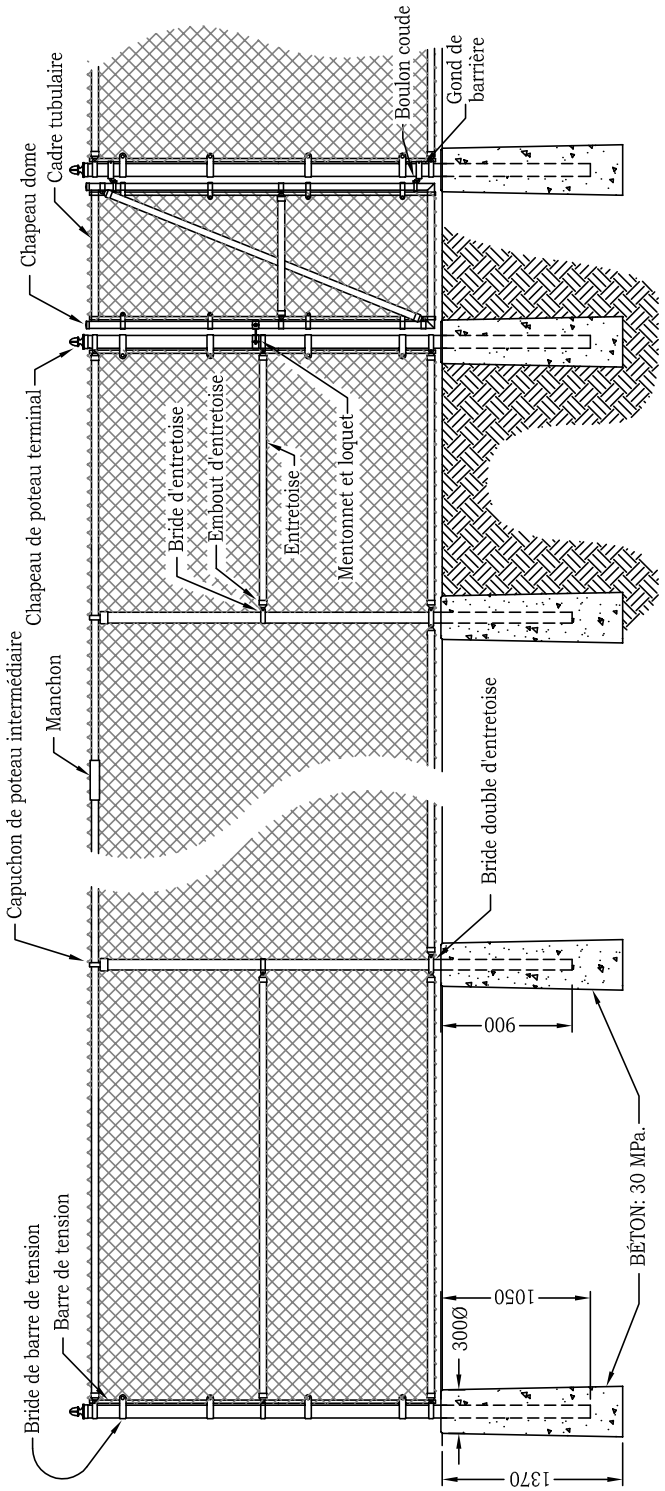
H. AVOIR REÇU TOUS LES ÉQUIPEMENTS POUR LA RÉALISATION DES TRAVAUX AVANT DE DÉBUTER.

Pointe Claire

DÉTAILS TYPES POUR LES TRAVAUX D'ÉCLAIRAGE DE RUE

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **EL-21**

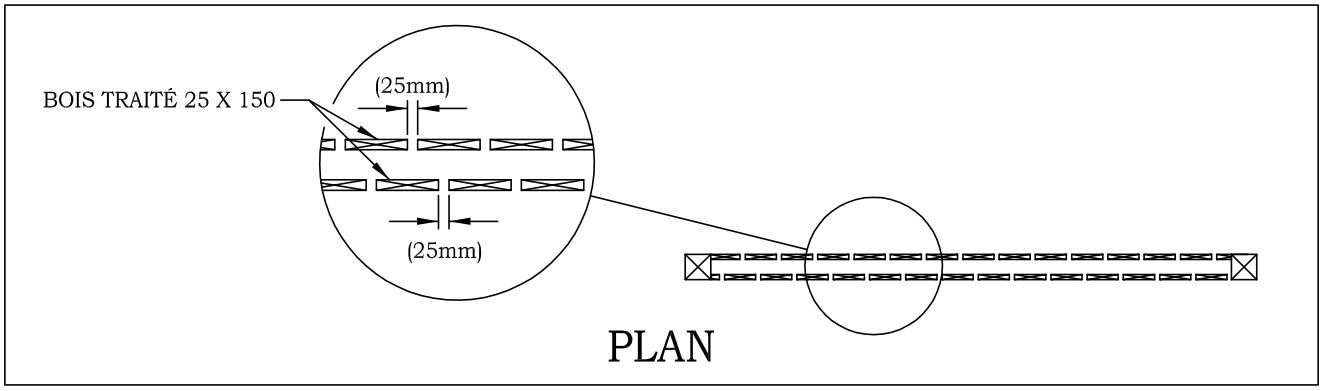


Pointe Claire

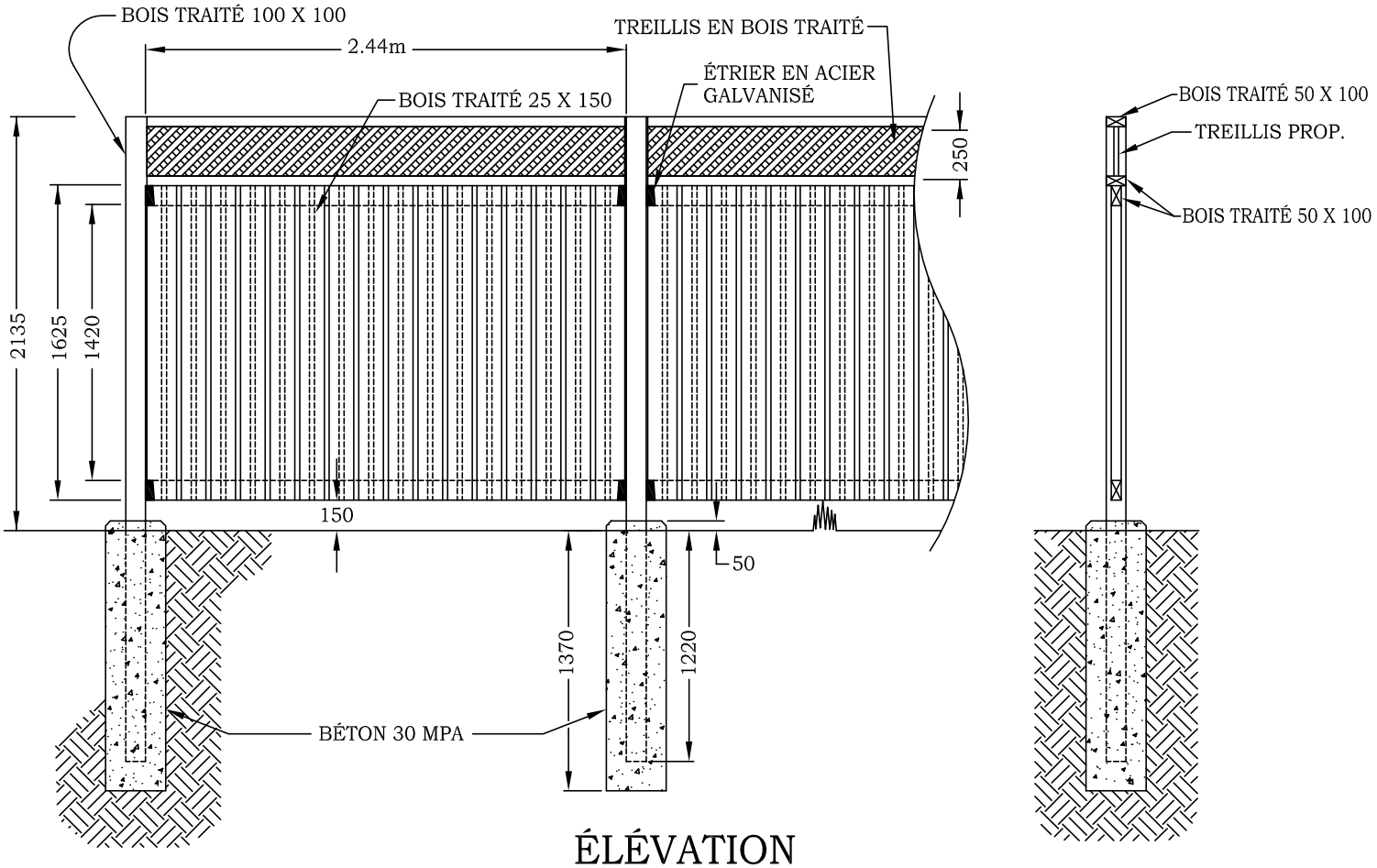
CLÔTURE À MAILLES DE CHAÎNE

DATE : JANVIER 2021

NO : AP-01



PLAN



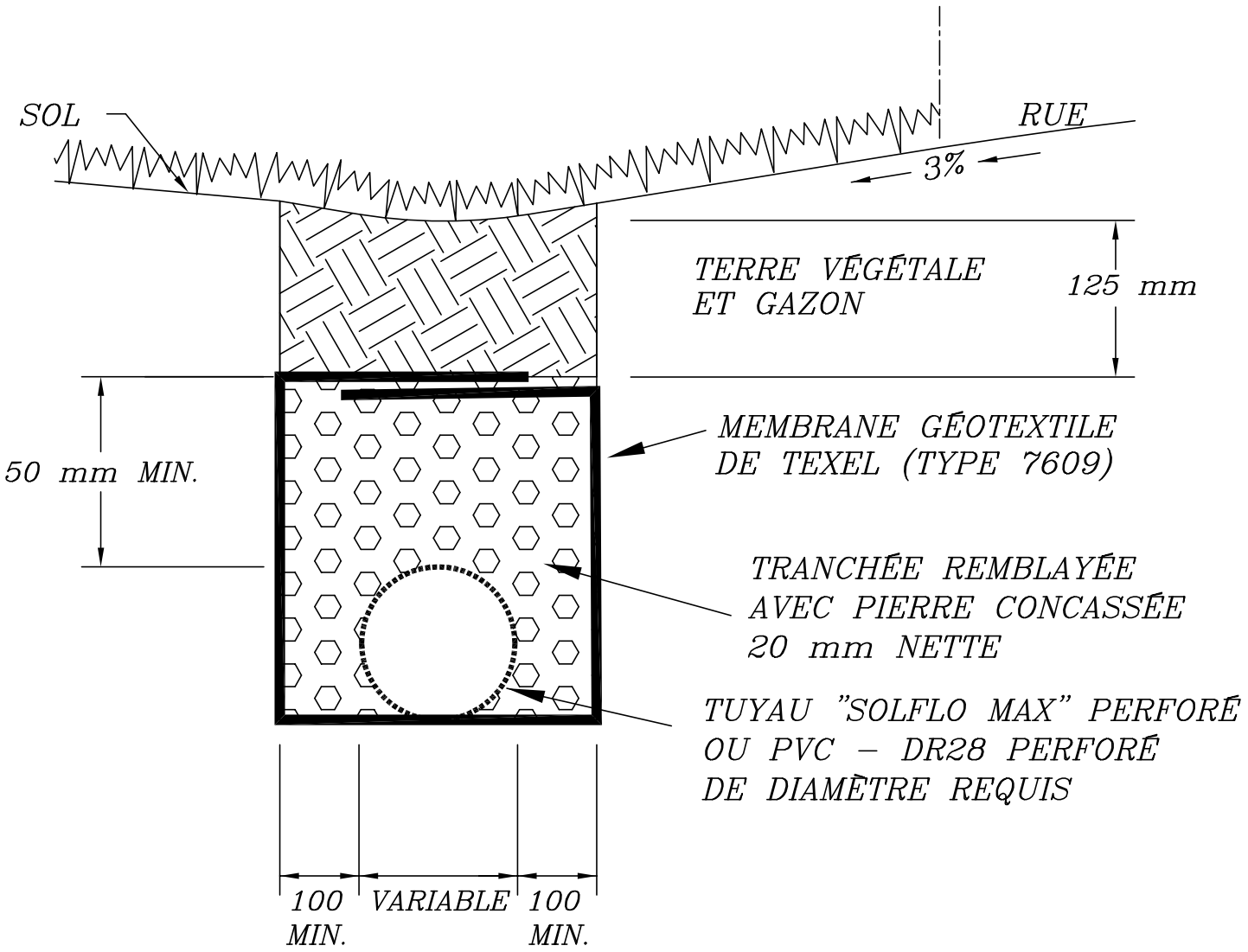
ÉLÉVATION

Pointe Claire

CLÔTURE DE BOIS

DATE : JANVIER 2021

NO : AP-02



NOTES:

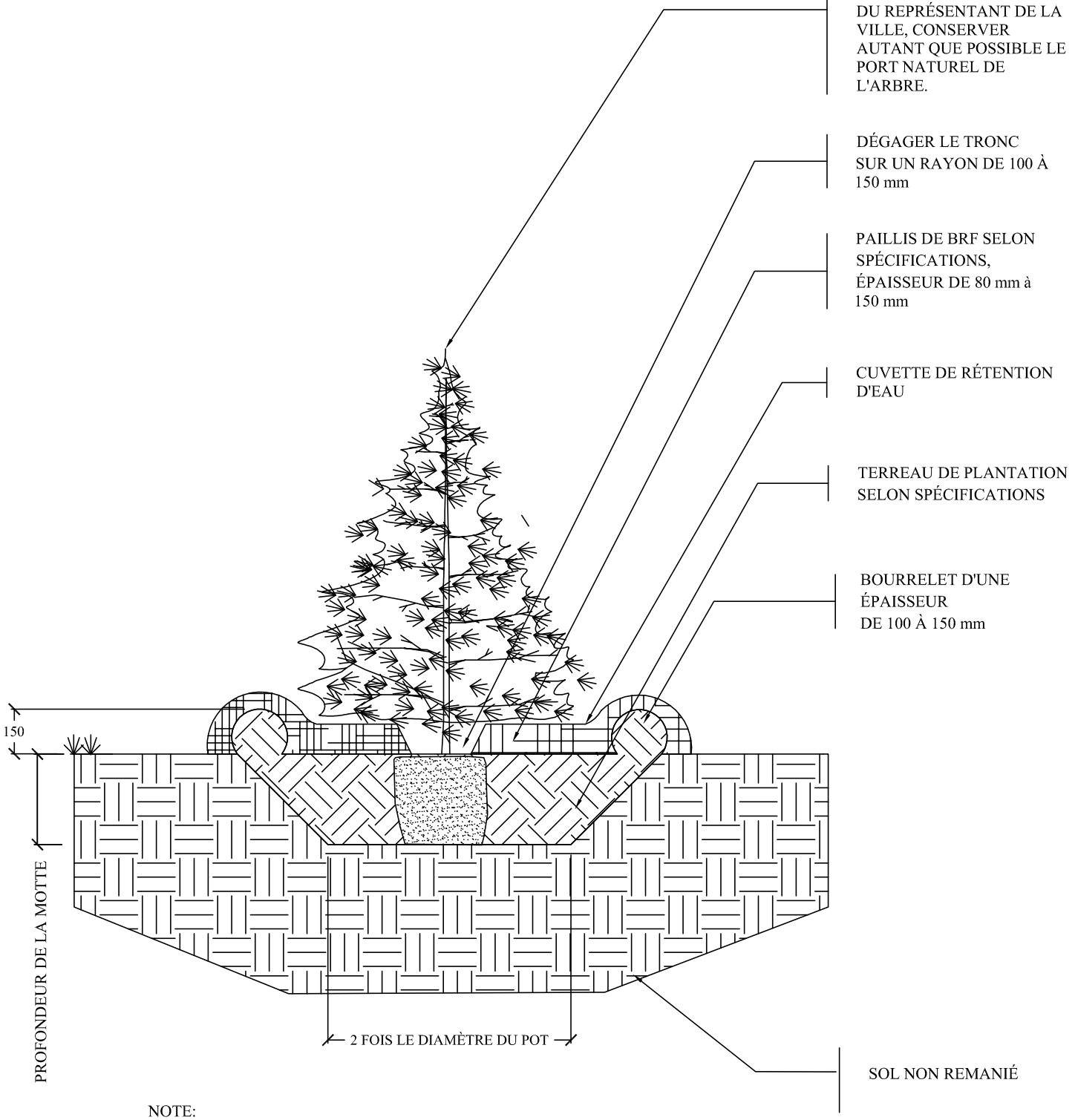
1– Si le remblai au dessus du tuyau est moindre que spécifié, le remblai de pierre nette sera diminué afin de conserver un remblai de terre et gazon de 125 mm.

Pointe Claire

TRANCHÉE DRAINANTE HORS-CHAUSSÉE

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **AP-03**



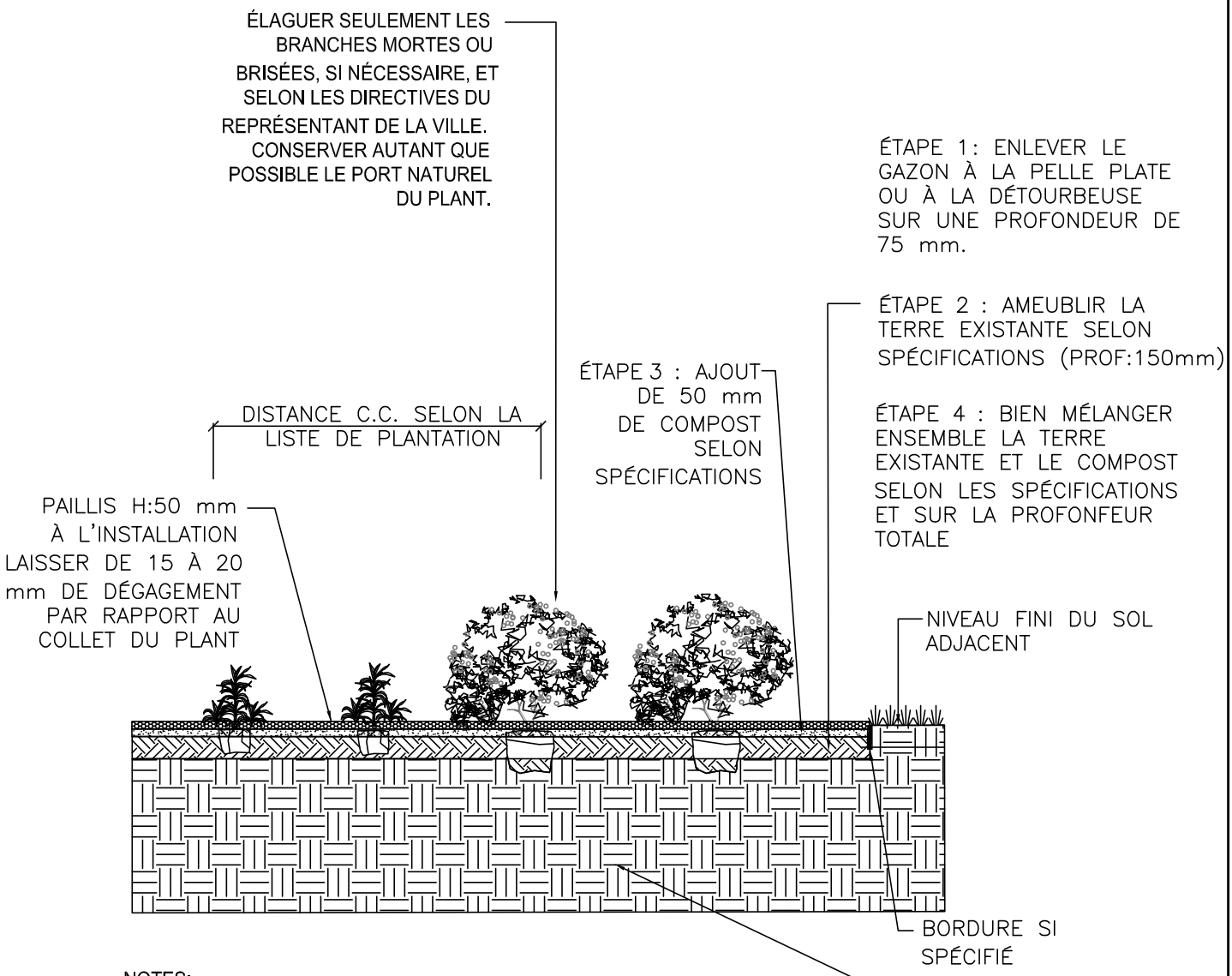
NOTE:
- ENLEVER LE POT JUSTE AVANT DE PLANTER.

Pointe Claire

PLANTATION DE CONIFÈRE EN POT (< 125cm)

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **AP-04**



NOTES:

-POUR LES PLANTS EN POT, ENLEVER LE POT JUSTE AVANT DE PLANTER.

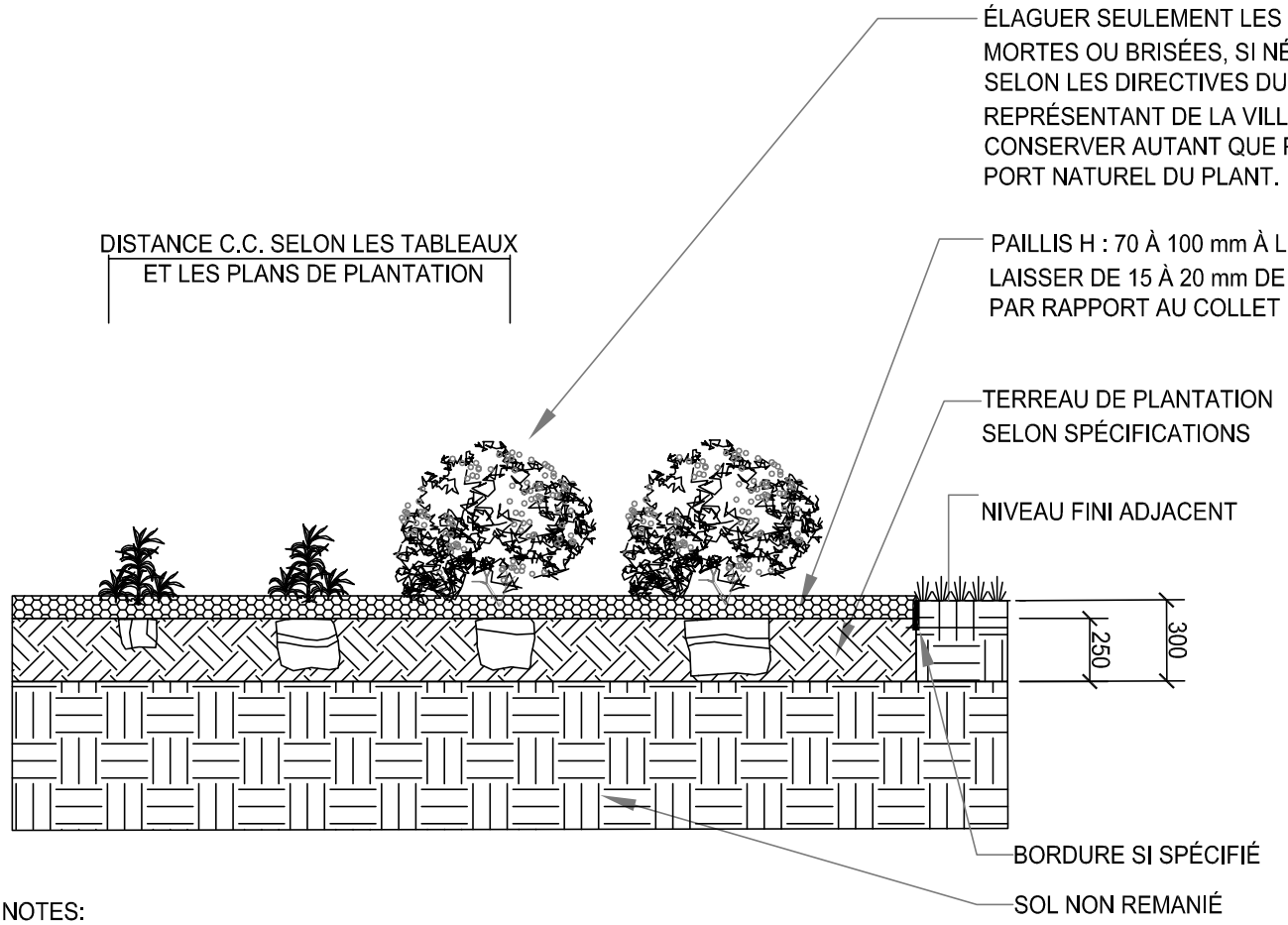
-POUR LES PLANTS EN MOTTE, UNE FOIS LE PLANT DANS LA FOSSE, SECTIONNER ET ENLEVER LES DEUX CERCEAUX SUPÉRIEURS DU PANIER DE BROCHE (S'IL Y A LIEU), ENLEVER LES $\frac{2}{3}$ SUPÉRIEURS DE LA TOILE DE JUTE AINSI QUE LA CORDE EN PRENANT SOIN DE NE PAS ENDOMMAGER LA MOTTE.

Pointe Claire

PLATE-BANDE PAR AMENDEMENT POUR ARBUSTES OU VIVACES

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **AP-05**



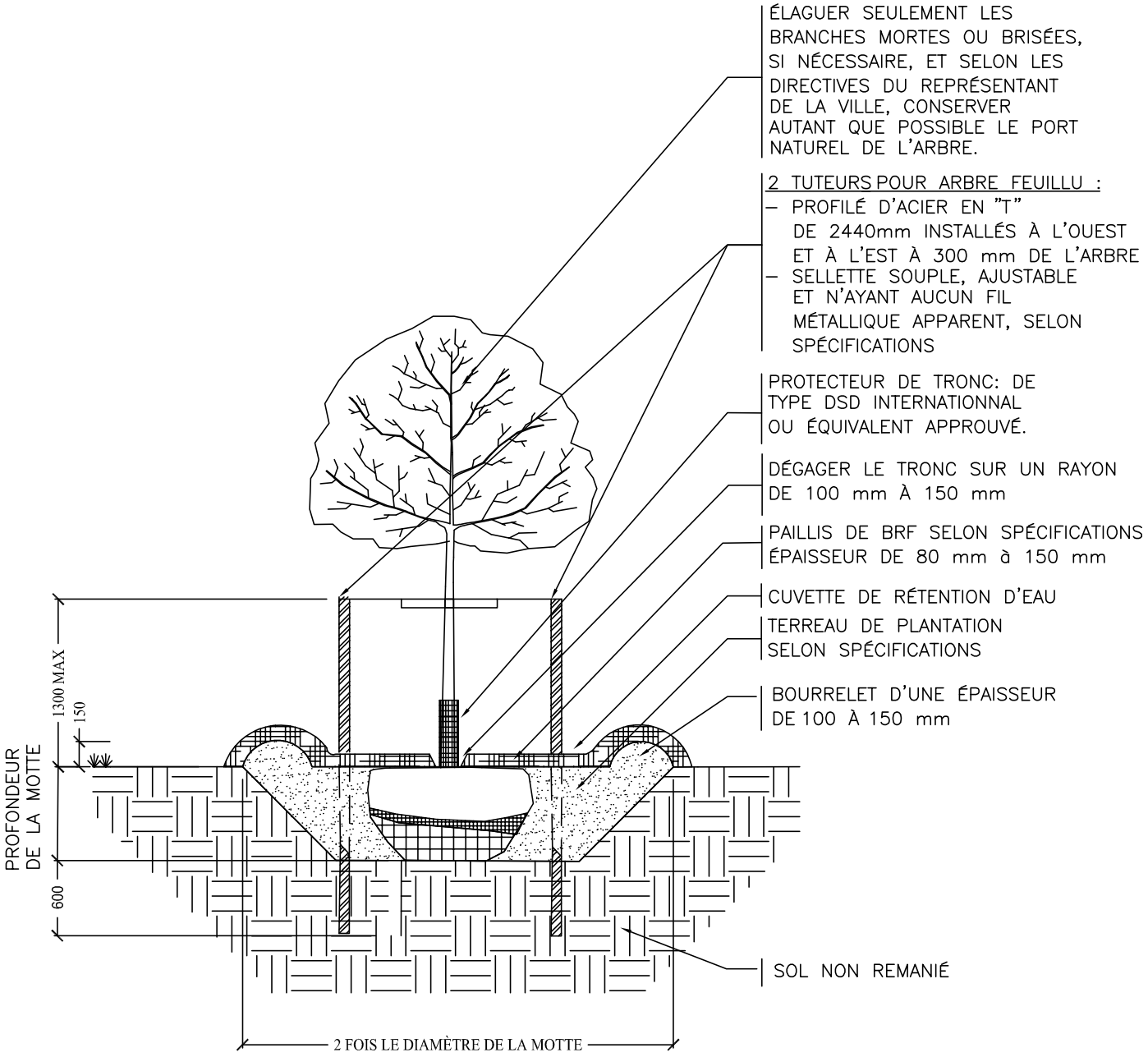
NOTES:
-POUR LES PLANTS EN POT, ENLEVER LE POT JUSTE AVANT DE PLANTER.
-POUR LES PLANTS EN MOTTE, UNE FOIS LE PLANT DANS LA FOSSE, SECTIONNER ET ENLEVER LES DEUX CERCEAUX SUPÉRIEURS DU PANIER DE BROCHE (S'IL Y A LIEU), ENLEVER LES $\frac{2}{3}$ SUPÉRIEURS DE LA TOILE DE JUTE AINSI QUE LA CORDE EN PRENANT SOIN DE NE PAS ENDOMMAGER LA MOTTE.

Pointe Claire

PLATE-BANDE D'ARBUSTES OU VIVACES

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **AP-06**



NOTES:

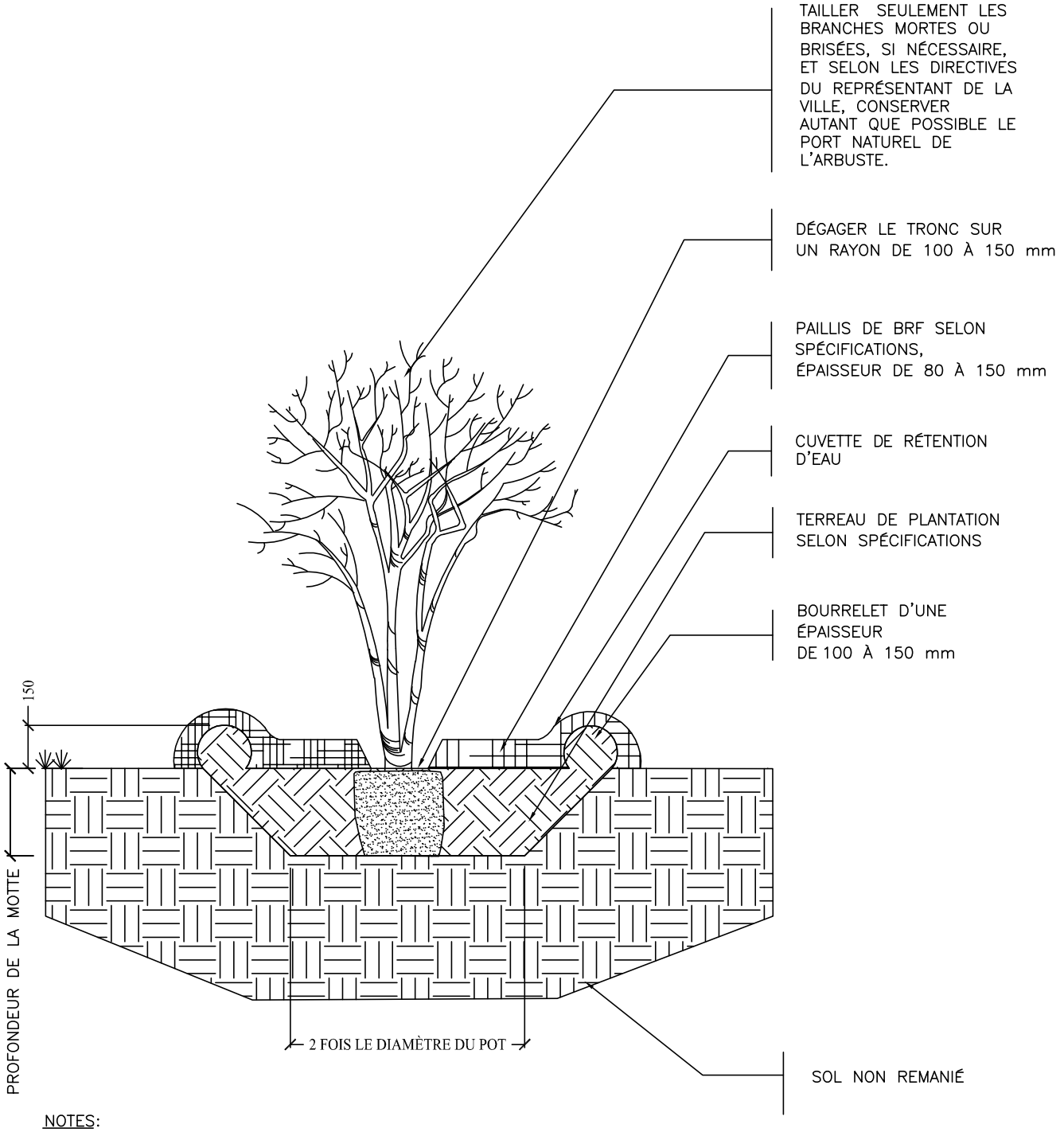
1. UNE FOIS LE PLANT DANS LA FOSSE, SECTIONNER ET ENLEVER LA MOITIÉ SUPÉRIEURE DU PANIER DE BROCHE ET DE LA JUTE AINSI QUE LA CORDE EN PRENANT SOIN DE NE PAS BRISER OU DÉSTABILISER LA MOTTE.
2. ENLEVER LES MATÉRIAUX DE PROTECTION DU TRONC À LA FIN DE LA PLANTATION
3. L'INSTALLATION DE TUTEURS EST REQUISE SEULEMENT DANS LES PARCS ET ESPACES VERTS

Pointe Claire

PLANTATION D'ARBRE FEUILLU EN MOTTE AVEC DEUX TUTEURS

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **AP-07**



NOTES:

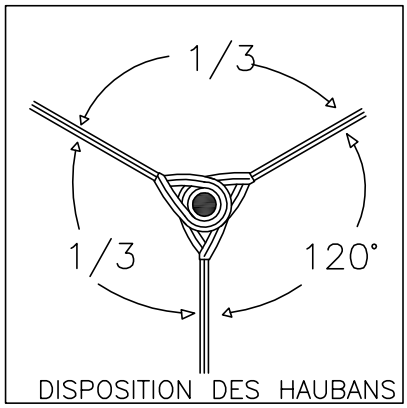
1. ENLEVER LE POT AVANT DE PLANTER.
2. SI LES PLANTS PRÉSENTENT DE LA SPIRALISATION RADICULAIRE, IL FAUT ÉTENDRE LES RACINES DANS LA FOSSE DE PLANTATION EN LES SECTIONNANT, SI NÉCESSAIRE.

Pointe Claire

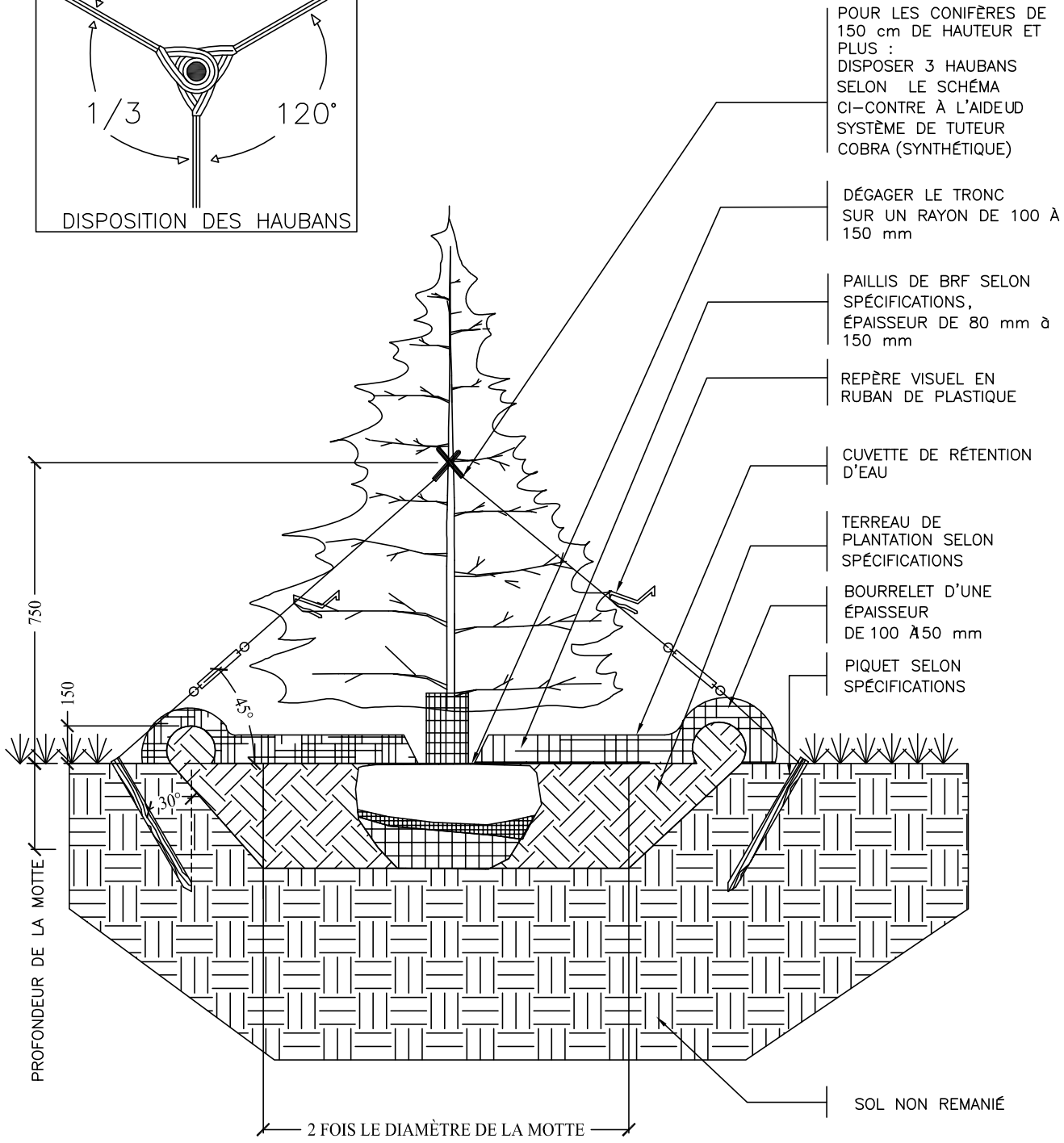
PLANTATION D'ARBUSTES EN POT

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **AP-08**



DISPOSITION DES HAUBANS



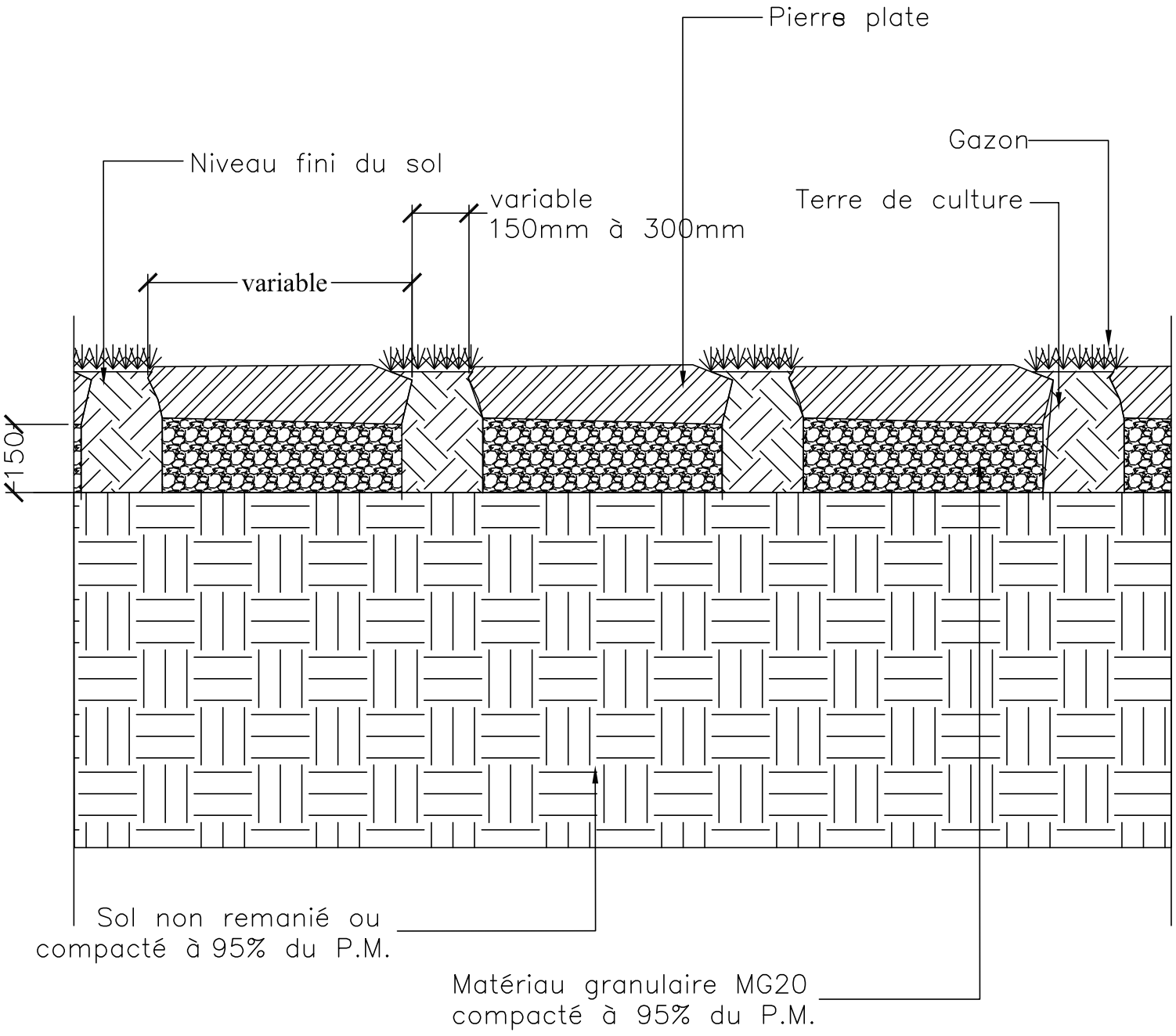
NOTE :
UNE FOIS LE PLANT DANS LA FOSSE, SECTIONNER ET ENLEVER LA MOITIÉ SUPÉRIEURE DU PANIER DE BROCHE ET DE LA JUTE AINSI QUE LA CORDE EN PRENANT SOIN DE NE PAS BRISER OU DÉSTABILISER LA MOTTE.

Pointe Claire

PLANTATION DE CONIFÈRE EN MOTTE

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **AP-09**

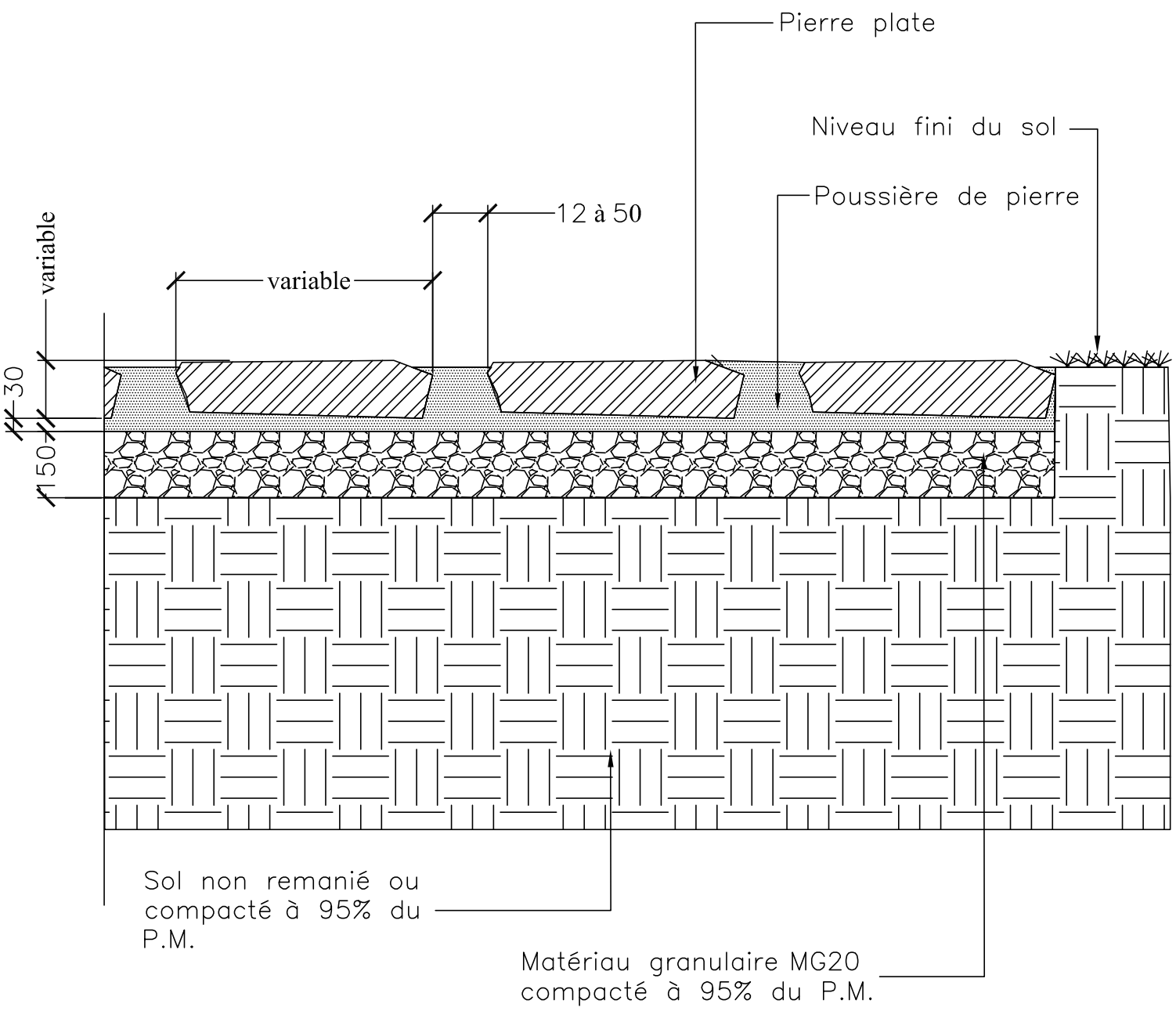


Pointe Claire

PIERRES PLATES DANS LE GAZON

DATE : JANVIER 2021

NO : AP-10

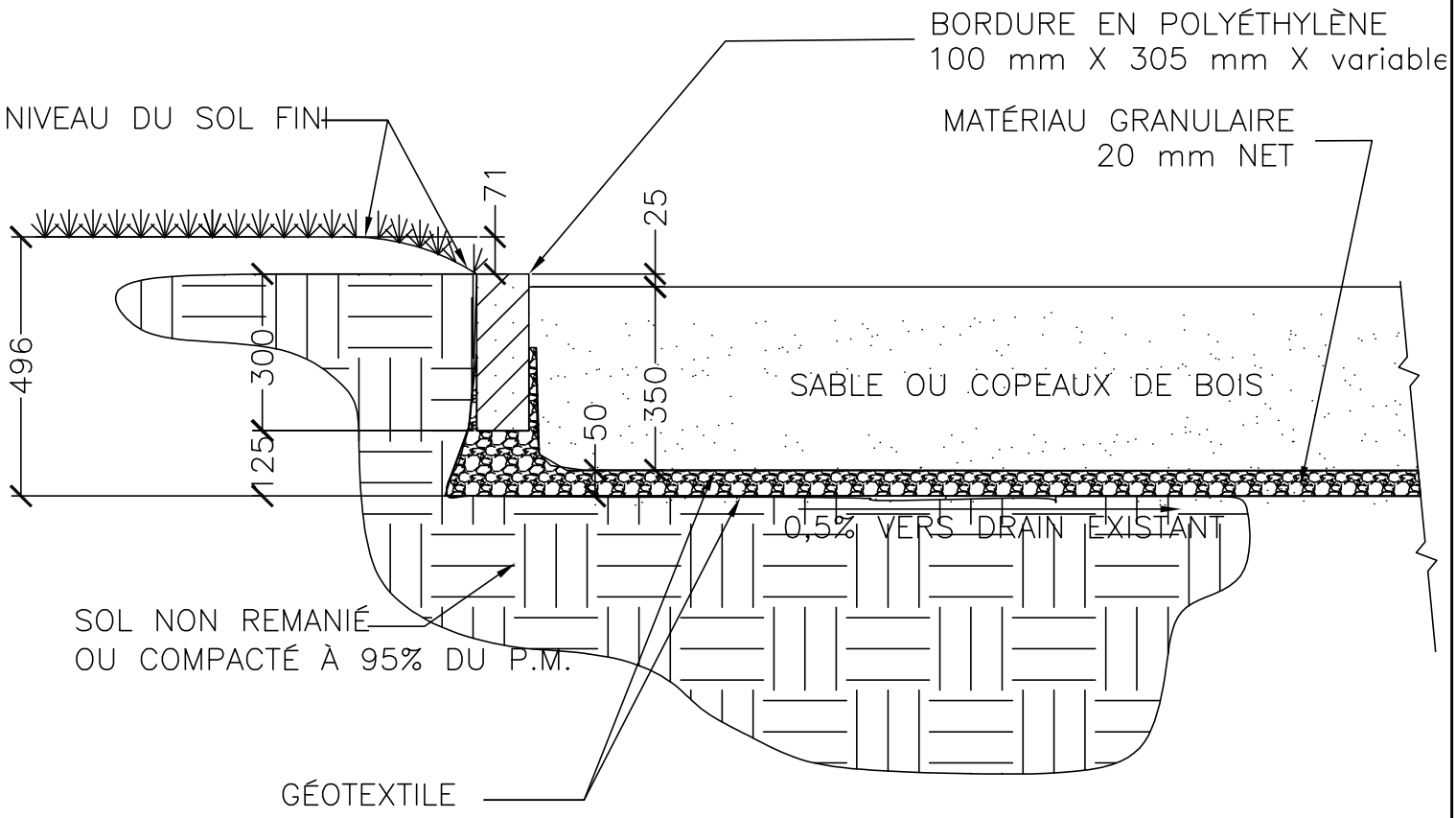


Pointe Claire

PIERRES PLATES ET JOINTS EN POUSSIÈRE DE PIERRE

DATE : JANVIER 2021

NO : AP-11



Pointe Claire

SURFACE DE PROTECTION EN SABLE OU COPEAUX DE BOIS

DATE : **JANVIER 2021**

NO : **AP-12**