

Devis normalisé

Bordures, trottoirs et travaux de béton

DEVIS NORMALISÉ – VILLE DE GATINEAU**TABLEAU DES MODIFICATIONS/RÉVISIONS****CAHIER : Bordures, trottoirs et travaux de béton****A – Généralités**

Pour faciliter la lecture des modifications ou révisions effectuées dans le présent cahier, par rapport à la version précédente, ces dernières sont indiquées en italiques et accompagnées d'un repère vertical dans la marge. Le soumissionnaire demeure toutefois responsable de prendre connaissance de l'ensemble du cahier.

La date de la version du document est indiquée en pied de page de chacune des pages formant le document.

Les corrections grammaticales ou éditoriales ne sont pas répertoriées comme étant des changements puisque ces corrections n'ont aucune incidence.

B – Description des modifications/révisions

Page	Ancien article	Nouvel article	Description des modifications
1	Multiples	Multiples	Retrait des articles concernant la construction de bâtiment et d'ouvrages d'art
1	1.0 et 2.0	1.0 et 2.0	Correction apportée
1	3.0	3.0	Retrait de normes de référence superflues
1	4.0 et 4.1	4.0 et 4.1	s.o.
2	4.2 et 4.3	Retiré	Articles retirés
2	4.4	4.4	s.o.
2	4.5	Retiré	Article retiré
2	4.6	4.6	Modification de la définition
2	4.7	Retiré	Article retiré
2	4.8 et 4.9	4.8 et 4.9	s.o.
2	4.10	Retiré	Article retiré
2 et 3	4.11 à 4.16	4.11 à 4.18	s.o.
3	4.19 et 4.20	Retiré	Articles retirés

Page	Ancien article	Nouvel article	Description des modifications
3	4.21	4.21	s.o.
3	4.22	4.22	Modification du titre pour <i>Nid d'abeilles</i>
3	4.23 à 5.10	Retiré	Article et sous-articles retirés
3	6.0	6.0	Précision ajoutée
3	6.1	6.1	s.o.
3	6.2	Retiré	Article retiré
4	6.3	6.3	s.o.
4	6.3.1 à 6.3.3	6.3.1 à 6.3.3	Corrections apportées
4	6.3.4	6.3.4	s.o.
4	6.4 à 8.4	Retiré	Article et sous-articles retirés
4	9.0	9.0	Correction des normes de référence
4 et 5	9.1 à 10.1	9.1 à 10.1	s.o.
5	10.2	10.2	Précision apportée
6	10.3	10.3	Retrait des clauses concernant le coffrage de bâtiment ou ouvrages d'art
	10.4	10.4	Correction apportée
	10.5	10.5	Corrections apportées et retrait du tableau
	10.5	10.5	Retrait des clauses concernant le coffrage de bâtiment ou ouvrages d'art
	10.6	Retiré	Article retiré
7	11.0	11.0	Correction apportée
	12.0	12.0	Modification de la résistance minimale pour 32 Mpa
7 et 8	12.1 et 12.2	12.1 et 12.2	s.o.
8	Inex.	12.2.1	Nouveau sous-article - <i>Inspection des coffrages</i>
	Inex.	12.2.2	Nouveau sous-article - <i>Alignement pendant la mise en place</i>
	12.3	12.3	s.o.
9	12.4	12.4	Retrait de la clause des rainures dans les rampes d'accès

Page	Ancien article	Nouvel article	Description des modifications
	12.5	12.5	Précisions apportées
9 et 10	12.5.1 à 12.5.5	12.5.1 à 12.5.5	s.o.
10	Inex.	12.6	Nouveau sous-article - <i>Remblai derrière les bordures, trottoirs et bandes de propreté</i>
11 et 12	13.0 à 14.2	13.0 à 14.2	s.o.
12	14.3	14.3	Précision apportée
13	15.0	15.0	Modification du titre pour <i>Contrôle de la qualité et non-conformités</i>
13	15.1	15.1	s.o.
13	Inex.	15.1.1	Nouveau sous-article - <i>Lot pour essais et échantillonnage</i>
13	Inex.	15.1.2	Nouveau sous-article - <i>Cadence des essais sur le béton à l'état frais</i>
13	Inex.	15.1.3	Nouveau sous-article - <i>Cadence d'échantillonnage</i>
13	15.2	15.2	Modification du titre pour <i>Non-conformités</i>
13	15.2.1	15.2.1	Contenu réparti sous différents sous-articles
13	Ptie 15.2.1	15.2.1.1	Nouveau sous-article - <i>Limite supérieure de la résistance à la compression</i>
14	Ptie 15.2.1	15.2.1.2	Nouveau sous-article - <i>Rejet de béton</i>
14	Ptie 15.2.1	15.2.1.3	Nouveau sous-article - <i>Béton de résistance supérieure à la résistance spécifiée et correction apportée</i>
14	Ptie 15.2.1	15.2.1.4	Nouveau sous-article - <i>Acceptation d'un lot</i>
14	Ptie 15.2.1	15.2.1.5	Nouveau sous-article - <i>Rejet d'un lot</i>
15	Ptie 15.2.1	15.2.1.6	Nouveau sous-article - <i>Écart entre les résultats de 2 spécimens</i>
15	Ptie 15.2.1	15.2.1.7	Nouveau sous-article - <i>Calcul du prix unitaire révisé d'un lot</i>
15	15.2.2	Retiré	Article retiré

Notes

- *Inex.* : Article inexistant dans la version précédente.
- *Ptie* : Partie du contenu d'un article de la version précédente.

TABLE DES MATIÈRES

1.0 OBJET	1
2.0 DOMAINE D'APPLICATION	1
3.0 CONFORMITÉ AVEC D'AUTRES EXIGENCES	1
4.0 DÉFINITIONS	1
4.1 ADJUVANT	1
4.2 ARTICLE RETIRÉ	2
4.3 ARTICLE RETIRÉ	2
4.4 BÉTON	2
4.5 ARTICLE RETIRÉ	2
4.6 CIMENT	2
4.7 ARTICLE RETIRÉ	2
4.8 CONSOLIDATION	2
4.9 DOSAGE	2
4.10 ARTICLE RETIRÉ	2
4.11 GRANULAT	2
4.12 JOINT DE DILATATION	2
4.13 JOINT DE RETRAIT	2
4.14 JOINT DE DÉSOLIDARISATION	2
4.15 JOINT DE CONSTRUCTION	3
4.16 JOINT ESTHÉTIQUE	3
4.17 LAITANCE	3
4.18 LIANT	3
4.19 ARTICLE RETIRÉ	3
4.20 ARTICLE RETIRÉ	3
4.21 MORTIER	3
4.22 NID D'ABEILLES	3
4.23 ARTICLE RETIRÉ	3
5.0 ARTICLE ET SOUS-ARTICLES RETIRÉS	3
6.0 ACIER D'ARMATURE	3
6.1 RÉFÉRENCES	3
6.2 ARTICLE RETIRÉ	3
6.3 MATÉRIAUX	4
6.3.1 ACIER D'ARMATURE	4
6.3.2 FILS À LIGATURES	4
6.3.3 TREILLIS MÉTALLIQUE ET GOUJON	4
6.3.4 ACCESSOIRES	4
6.4 ARTICLE RETIRÉ	4
7.0 ARTICLE ET SOUS-ARTICLES RETIRÉS	4
8.0 ARTICLE ET SOUS-ARTICLES RETIRÉS	4
9.0 FABRICATION DU BÉTON	4
9.1 AGENT DE COLORATION	4
10.0 TRANSPORT ET MISE EN PLACE	5
10.1 BILLETS DE LIVRAISON	5

10.2 MANUTENTION.....	5
10.3 MISE EN PLACE	6
10.4 CONSOLIDATION.....	6
10.5 VIBRATION	6
10.6 ARTICLE RETIRÉ.....	6
11.0 DALLES SUR SOL.....	7
12.0 BORDURES ET TROTTOIRS AVEC COFFRAGES	7
12.1 PRÉPARATION DE LA FONDATION.....	7
12.2 COFFRAGES.....	8
12.2.1 INSPECTION DES COFFRAGES.....	8
12.2.2 ALIGNEMENT PENDANT LA MISE EN PLACE	8
12.3 BÉTONNAGE	8
12.4 FINITION DES SURFACES	9
12.5 JOINTS	9
12.5.1 JOINTS DE DÉSOLIDARISATION.....	9
12.5.2 JOINTS DE DILATATION.....	9
12.5.3 JOINTS DE RETRAIT	9
12.5.4 JOINTS ESTHÉTIQUES.....	10
12.5.5 JOINTS DE CONSTRUCTION	10
12.6 REMBLAI DERRIÈRE LES BORDURES, TROTTOIRS ET BANDES DE PROPRETÉ.....	10
13.0 BORDURE À LA PROFILEUSE MÉCANIQUE.....	10
13.1 PRÉPARATION DE LA FONDATION.....	11
13.2 ALIGNEMENT.....	11
13.3 BÉTONNAGE	11
13.4 FINITION DES SURFACES	11
13.5 JOINTS	11
14.0 PROTECTION ET CURE DU BÉTON.....	11
14.1 PROTECTION CONTRE LA DÉTÉRIORATION.....	11
14.2 CURE	12
14.3 ACCÈS AUX PROPRIÉTÉS	12
15.0 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ ET NON-CONFORMITÉS	13
15.1 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ	13
15.1.1 LOT POUR ESSAIS ET ÉCHANTILLONNAGE	13
15.1.2 CADENCE DES ESSAIS SUR LE BÉTON À L'ÉTAT FRAIS.....	13
15.1.3 CADENCE D'ÉCHANTILLONNAGE.....	13
15.2 NON-CONFORMITÉS.....	13
15.2.1 RÉSISTANCE À LA COMPRESSION NON CONFORME.....	13

1.0 OBJET

Le présent cahier des charges a pour objet de définir les caractéristiques et les clauses techniques générales qui régissent la construction des ouvrages en béton coulé en place tels que les dalles sur sol, bordures et trottoirs, îlots centraux de rue et dalles de propreté. Le présent cahier ne s'applique donc pas aux éléments de béton préfabriqués en usine ni au béton architectural.

2.0 DOMAINE D'APPLICATION

Le présent cahier des charges s'applique plus précisément à la fourniture, au transport et à la mise en place des coffrages, de l'armature et du béton dans les ouvrages prescrits aux documents du marché.

3.0 CONFORMITÉ AVEC D'AUTRES EXIGENCES

Les travaux de construction de trottoirs et bordures doivent être réalisés en conformité avec la plus récente édition en vigueur en date de la parution de l'appel d'offres en incluant les amendements et révisions du devis :

- BNQ 1809-500 « Trottoirs et bordures en béton ».

Le présent cahier des charges est aussi complémentaire aux différents cahiers des charges du devis normalisé de la Ville de Gatineau et plus particulièrement aux documents suivants :

- avis aux soumissionnaires;
- instructions aux soumissionnaires;
- garanties et assurances;
- clauses administratives;
- cahiers techniques;
- dessins normalisés;

ainsi qu'aux plus récentes éditions des normes auxquelles le texte se réfère et plus spécifiquement :

- ASTM C309 « Standard specification for liquid membrane forming compounds for curing concrete »;
- CSA W186 « Soudage des barres d'armature dans les constructions en béton armé »;
- CSA A23.1/A23.2 « Béton : Constituants et exécution des travaux / Méthodes d'essai et pratiques normalisées pour le béton »;
- CSA A23.1-14 « Béton : Constituants et exécution des travaux »;
- Norme 3501 « Matériaux de cure » du ministère des Transports et de la Mobilité durable du Québec (MTMD);

Tous ces documents doivent être interprétés comme faisant partie du présent cahier des charges comme s'ils y étaient décrits, le tout selon l'ordre de préséance indiqué à l'article 2.1 « Les documents » du cahier « Clauses administratives » du présent devis.

4.0 DÉFINITIONS

4.1 ADJUVANT

Produit chimique que l'on ajoute aux produits cimentaires avant ou pendant le malaxage, afin d'en modifier les caractéristiques et le comportement usuels.

4.2 ARTICLE RETIRÉ**4.3 ARTICLE RETIRÉ****4.4 BÉTON**

Matériau mixte composé essentiellement d'un mélange de liants et d'eau auquel on ajoute des granulats fins et de gros granulats.

4.5 ARTICLE RETIRÉ**4.6 CIMENT**

Matériau liant hydraulique utilisé comme ingrédient principal pour la fabrication du béton et du mortier. Il a la particularité de durcir et de devenir résistant lorsqu'il est mélangé à de l'eau.

4.7 ARTICLE RETIRÉ**4.8 CONSOLIDATION**

Action de placer le béton à sa position finale tout en s'assurant qu'il n'y ait pas de vides importants afin d'obtenir un béton dense et homogène.

4.9 DOSAGE

Proportions des constituants afin de produire un béton ayant les caractéristiques et la performance prescrites.

4.10 ARTICLE RETIRÉ**4.11 GRANULAT**

Matériau granulaire naturel, traité ou fabriqué et possédant des caractéristiques physiques, chimiques et minéralogiques appropriées à son utilisation dans le béton (ou mortier).

4.12 JOINT DE DILATATION

Séparation prévue dans un ouvrage afin d'accommoder le mouvement dû à la dilatation (habituellement réalisé avec un matériau compressible).

4.13 JOINT DE RETRAIT

Joint destiné à favoriser la fissuration de retrait à des endroits spécifiques (habituellement réalisé avec un trait de scie ou un outil à rainurer).

4.14 JOINT DE DÉSOLIDARISATION

Séparation prévue entre deux éléments adjacents d'un ouvrage (colonnes, murs, regards, socles, bases, etc.) afin de permettre des mouvements différentiels (horizontaux et verticaux) de parties contigües, évitant ainsi la fissuration (habituellement réalisé avec un matériau compressible).

4.15 JOINT DE CONSTRUCTION

Joint occasionné lors d'un raccordement à une structure de béton existante. Ce joint nécessite l'installation de goujons métalliques.

4.16 JOINT ESTHÉTIQUE

Joint destiné à améliorer l'esthétisme de l'ouvrage, principalement dans les trottoirs (habituellement réalisé avec un outil à rainurer)

4.17 LAITANCE

Couche peu résistante, composée de ciment et de particules fines provenant des granulats, qui se forme à la surface du béton par ressuage.

4.18 LIANT

Produit sous forme de poudre servant à agglomérer des matériaux solides ou de granulats en une masse solide.

4.19 ARTICLE RETIRÉ**4.20 ARTICLE RETIRÉ****4.21 MORTIER**

Mélange constitué essentiellement d'un liant, de granulats fins et d'eau, il peut également contenir des adjuvants chimiques.

4.22 NID D'ABEILLES

Vides dans le béton résultant d'un enrobage incomplet des granulats grossiers par le mortier.

4.23 ARTICLE RETIRÉ**5.0 ARTICLE ET SOUS-ARTICLES RETIRÉS****6.0 ACIER D'ARMATURE**

Les travaux comprennent la fourniture et la mise en place de l'acier d'armature du béton.

6.1 RÉFÉRENCES

L'Entrepreneur pose l'armature indiquée aux plans, en conformité avec les normes CSA A23.1 et CSA W186.

6.2 ARTICLE RETIRÉ

6.3 MATÉRIAUX

6.3.1 ACIER D'ARMATURE

Les barres en acier crénelé doivent être conformes à la section 2.17 « Bordures, trottoirs et travaux de béton » du cahier Matériaux du présent devis.

6.3.2 FILS À LIGATURES

Le fil doit être conforme à la section 2.17 « Bordures, trottoirs et travaux de béton » du cahier Matériaux du présent devis.

6.3.3 TREILLIS MÉTALLIQUE ET GOUJON

Le treillis et les goudjons doivent être conformes à la section 2.17 « Bordures, trottoirs et travaux de béton » du cahier Matériaux du présent devis.

Le treillis doit être fourni en feuilles plates non déformées, en bon état, dépourvu d'excès de rouille, de peinture ou tous autres éléments pouvant nuire à l'adhérence au béton. L'espacement doit être conforme aux prescriptions des plans.

Le treillis métallique doit être supporté par des chaises de plastique ou d'acier galvanisé, en quantité suffisante pour assurer son maintien en position et éviter toute déformation.

Le goujon doit être en bon état, dépourvu de distorsion, de plis ou tous autres éléments pouvant nuire au mouvement latéral du joint dans le béton.

6.3.4 ACCESSOIRES

Les accessoires tels que les chaises, les traversins, les supports de barres, les espaceurs, etc. doivent être conformes à la norme CSA A23.1.

6.4 ARTICLE RETIRÉ

7.0 ARTICLE ET SOUS-ARTICLES RETIRÉS

8.0 ARTICLE ET SOUS-ARTICLES RETIRÉS

9.0 FABRICATION DU BÉTON

La fabrication du béton doit répondre aux exigences des normes CSA A23.1 et CSA A23.2 ainsi qu'à toutes les autres normes auxquelles elles font référence.

Le fabricant de béton doit être titulaire de la certification BNQ 2621-905 pour le béton prêt à l'emploi.

9.1 AGENT DE COLORATION

Lorsqu'exigé aux documents contractuels, et à moins d'indications contraires de la part des professionnels du marché, le béton de couleur doit être fabriqué à partir d'un béton de ciment Portland traditionnel auquel on ajoute un agent de coloration tel que spécifié à la section 2.17 « Bordure, trottoir et travaux de béton » du cahier « Matériaux » du présent devis.

10.0 TRANSPORT ET MISE EN PLACE

Les méthodes et le matériel de mise en place du béton doivent permettre de transporter le béton et de le mettre en place à l'affaissement spécifié, sans ségrégation et sans modification des autres caractéristiques spécifiées.

La mise en place du béton ne doit pas débuter avant que les professionnels du marché n'aient inspecté et approuvé les coffrages, les fondations, l'armature, les méthodes de transport, d'épandage, de consolidation, de finition, de cure et de protection du béton.

10.1 BILLETS DE LIVRAISON

Les billets de livraison imprimés par la balance doivent indiquer le numéro de formule du béton, la tare, la masse de charges, la date et l'endroit où le matériau est livré.

10.2 MANUTENTION

La conception, les dimensions et l'état du matériel utilisé pour le transport du béton comme les godets, camions, transporteurs à bande, pompes, etc., doivent être tels qu'ils permettent d'assurer une alimentation suffisante et continue du béton au dosage et à l'affaissement spécifiés, sans ségrégation à l'endroit de la mise en place.

Le matériel de manutention doit être en bon état de fonctionnement, exempt de béton durci ou d'autres corps étrangers et nettoyé fréquemment.

Le matériel de manutention supporté par de fausses charpentes ou des coffrages ne doit pas transmettre de vibrations nuisibles au béton frais mis en place, ni déformer ou désaligner les coffrages.

Le matériel de mise en place doit permettre le déchargement du béton à la verticale dans les coffrages.

Les transporteurs à bande doivent être conçus et placés de manière à éviter les déversements aux points de transfert et les racleurs doivent empêcher la perte de coulis. Le béton ne doit pas être déchargé directement de l'extrémité de la bande à sa position finale, mais doit l'être à l'aide d'une trémie ou trompe d'éléphant.

La pente des goulottes ne doit pas être supérieure à 2H : 1V (2 unités horizontales par 1 unité verticale), ni inférieure à 3H : 1V, sauf pour les goulottes dont la longueur provoque la ségrégation ou dont la pente est supérieure à 2H : 1V qui peuvent être utilisées, pourvu que les constituants du béton soient recombinaés au moyen d'une trémie ou d'un autre moyen approuvé par les professionnels du marché, avant d'être répartis dans les coffrages.

Lors d'utilisation de pompe à béton, l'Entrepreneur doit démontrer que la pompe utilisée peut pomper le béton spécifié, sans modification du dosage du mélange, dans les longueurs de canalisations spécifiées, aux débits requis.

Les canalisations en alliages d'aluminium ne doivent pas être utilisées.

L'eau de lavage utilisée pour laver le matériel ne doit pas pénétrer dans les coffrages.

10.3 MISE EN PLACE

L'Entrepreneur doit faire une demande d'autorisation de bétonnage auprès du Surveillant de chantier, au moins 24 heures, avant de procéder à la mise en place du béton. Le béton doit être mis en place dans les coffrages aussi près que possible de sa position définitive. Le mouvement latéral du béton qui pourrait provoquer la ségrégation n'est pas permis.

Le béton doit être mis en place en couches à peu près horizontales. Le taux de mise en place doit être tel que chaque couche successive puisse être vibrée de façon à assurer sa liaison avec la couche précédente.

Lors de la mise en place, le béton ne doit pas tomber en chute libre de plus de 1,5 m de l'extrémité de la goulotte ou de la trompe d'éléphant.

Le béton mis en place ne doit pas être exposé à des vibrations ou à des chocs nuisibles.

La mise en place du béton doit se faire en une opération continue jusqu'à ce que la totalité de la section soit bétonnée.

Lorsque le béton est pompé, le coulis ou le mortier excédentaire utilisé pour lubrifier les canalisations ou l'eau de lavage ne doivent pas être déversés dans les coffrages.

10.4 CONSOLIDATION

Le béton doit être *consolidé* uniformément pendant la mise en place au moyen d'outils de damage manuel, de vibreurs ou de finisseuses mécaniques pour assurer un béton dense, homogène, exempt de joints de reprise, de plans de bétonnage, de vides et de nids d'abeilles. Les surfaces doivent être lisses et exemptes de vides importants remplis d'eau ou d'air. Le béton doit adhérer fortement à l'armature.

10.5 VIBRATION

Des vibreurs internes doivent être utilisés dans la mesure du possible pour la consolidation du béton, compte tenu de la grosseur et de l'espacement des barres d'armature à l'intérieur des coffrages. L'utilisation des vibreurs externes ou des règles vibrantes est permise.

Il doit y avoir un nombre suffisant de vibreurs pour consolider le béton de la façon appropriée au fur et à mesure de la mise en place.

Les vibreurs doivent être utilisés de façon systématique et de manière que le vibreur pénètre sous l'effet de son propre poids et de la vibration.

Le vibreur doit être introduit dans le béton selon un plan aussi vertical que possible et doit être retiré du béton lentement, à la verticale, afin de faciliter l'évacuation des bulles d'air emprisonnées.

Le vibreur doit être introduit, en quelque point que ce soit, jusqu'à la consolidation complète du béton, mais pas au point de provoquer la ségrégation du béton.

Les vibreurs ne doivent être utilisés que pour la consolidation.

10.6 ARTICLE RETIRÉ

11.0 DALLES SUR SOL

Les dalles sur sol doivent être construites selon les exigences et les prescriptions aux documents du marché.

12.0 BORDURES ET TROTTOIRS AVEC COFFRAGES

Les travaux comprennent la fourniture des matériaux et de la main-d'œuvre pour l'excavation, la préparation du lit, la pose et le compactage du matériau granulaire pour la fondation, le remplissage des entrées charretières, les coffrages, le béton, la finition des surfaces, le remblai, la fourniture et la pose des produits de cure et de protection des ouvrages, la réalisation des divers joints, le décoffrage, le nettoyage, le régilage, etc.

En général, la chaussée a été préparée pour recevoir une bordure de chaque côté de la rue, mais à certains endroits, cette partie de la chaussée peut être contaminée. Dans ce cas, sous la supervision du Laboratoire, l'Entrepreneur doit excaver la chaussée, transporter hors du chantier le matériel contaminé dans un site autorisé et fournir le matériel granulaire requis.

Lors des travaux de construction de bordures et trottoirs, l'Entrepreneur doit veiller à utiliser une méthode de travail qui permet de réduire au strict minimum l'impact sur les surfaces existantes derrière l'ouvrage à construire (gazon, entrées charretières, pavé-unis, etc.). La réfection des surfaces endommagées inutilement est aux frais de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur doit dégager les couvercles de puits et regards et vérifier l'alignement de la bordure ou du trottoir avant la construction pour qu'ils ne gênent pas l'ajustement des puits et regards. Les professionnels du marché doivent approuver au préalable toute modification à l'alignement de la bordure.

La résistance minimale à la compression à 28 jours est de 32 MPa. Le béton doit être conforme aux exigences du document CSA A23.1-14 pour la classe d'exposition C-2, et ce, tout en respectant les exigences minimales suivantes démontrées au cahier « Matériaux » du présent devis.

12.1 PRÉPARATION DE LA FONDATION

Sauf indication contraire aux documents du marché, l'Entrepreneur doit :

- préparer les lieux en faisant le nettoyage des déchets, le déboisement, l'essouchement, le débroussaillage et l'abattage des arbres isolés. Lorsque le remblai est de plus de 2,5 m, l'Entrepreneur doit couper à moins de 150 mm du sol tous les arbres, arbustes, arbrisseaux et souches. Il n'est pas tenu d'essoucher le fond. Il doit protéger toutes les plantations de qualité tel que décrit au cahier « Protection des arbres et végétaux existants » du présent devis;
- effectuer les remblais par couches successives de 150 mm d'épaisseur maximale et bien compactés par cylindrage ou pilonnage. Le matériel utilisé est soit du gravier brut, de la pierre ou des matériaux d'emprunt acceptés par les professionnels du marché;
- excaver et transporter le surplus de la terre, du roc, des cailloux, du sol impropre, des vieilles chaussées, trottoirs et bordures existants pour amener le lit de la fondation à la hauteur requise;

- effectuer la mise en place de la fondation granulaire de MG 20 sur une épaisseur de 150 mm compactée à une densité égale ou supérieure à 95 % de la densité maximale du Proctor modifié. La fondation granulaire excédera de 100 mm de chaque côté, la largeur requise du trottoir ou de la bordure. Le niveau de la fondation compactée est tel que le dessus la couche d'enrobé finale de la chaussée est de 125 mm plus bas que le dessus de la bordure ou du trottoir. Aucune fondation en pierre nette n'est acceptée;
- pour tous les trottoirs ainsi que les bordures des entrées commerciales dont le profil est en dépression, construire également des dépressions dans la fondation afin de maintenir une épaisseur constante du trottoir ou de la bordure;
- après le décoffrage et l'exécution des joints requis, rehausser l'arrière des bordures ou des trottoirs jusqu'à 150 mm en dessous de la surface finie du béton. Ce remblai est fait de matériaux de remplissage accepté par les professionnels du marché.

12.2 COFFRAGES

Les coffrages doivent être posés de façon à suivre parfaitement l'alignement exigé horizontalement et verticalement autant à l'avant qu'à l'arrière. Ils doivent être assez résistants et étanches pour empêcher toute fuite de mortier. Ils doivent être fixés solidement de manière que, lors des opérations de bétonnage, ils demeurent bien en place et bien alignés.

L'installation des coffrages doit précéder la pose du béton d'au moins 60 m. L'emploi de coffrages pliés, tordus ou usés n'est pas permis. Après leur mise en place, les coffrages doivent être vérifiés à l'aide d'une règle de 3 m. Ils doivent être corrigés si une dépression de ± 6 mm ou plus est mesurée sous la règle.

Les coffrages doivent être posés de telle manière que la forme finale de la bordure ou du trottoir respecte les dimensions des dessins normalisés.

Les coffrages doivent être nettoyés, huilés et demeurés en place 24 heures après la coulée du béton ou jusqu'à ce que le béton d'un échantillon témoin ait atteint un résultat minimal à la compression de 7 MPa.

12.2.1 INSPECTION DES COFFRAGES

Avant la coulée du béton, les coffrages doivent être inspectés par les professionnels du marché afin de s'assurer qu'ils sont construits selon les plans et devis. Ils doivent être bien ajustés, propres, exempts de neige, de glace ou d'autres matières étrangères, étanches, suffisamment étançonnées et constituées ou garnies de matériaux qui donneront au béton la texture voulue.

12.2.2 ALIGNEMENT PENDANT LA MISE EN PLACE

Préalablement à la mise en place du béton, des moyens appropriés pour vérifier l'alignement et le niveau des coffrages pendant la mise en place du béton doivent être prévus. Ces vérifications doivent être faites fréquemment pendant ces travaux par le professionnel du marché.

12.3 BÉTONNAGE

L'Entrepreneur doit faire une demande d'autorisation de bétonnage auprès du Surveillant de chantier, au moins 24 heures, avant de procéder à la mise en place du béton. De plus, avant de procéder aux travaux de bétonnage, l'Entrepreneur doit s'assurer que la fondation est propre, non gelée et exempte de neige ou de glace.

Le béton doit être déposé sur la fondation préalablement humidifiée et à un rythme tel qu'il y ait continuité dans les opérations. L'Entrepreneur doit consolider le béton uniformément pendant sa mise en place au moyen d'outils de compactage manuels, de vibrateurs ou de finisseuses mécaniques afin d'obtenir un béton dense, homogène, exempt de vides et de nids de cailloux.

La surface du béton doit être régalée ou arasée aux niveaux spécifiés et parfaitement droite suivant la pente exigée.

Toute correction de surface nécessaire doit être faite immédiatement.

L'Entrepreneur doit exécuter les différents types de joints requis aux documents du marché ou selon les exigences des professionnels du marché.

12.4 FINITION DES SURFACES

Dès que le béton a légèrement durci, la surface doit être texturée au moyen d'un balai de finition à poils doux. Cette texture doit être faite par des passes parallèles du balai, à partir de l'arrière du trottoir vers l'avant. Les joints et les bords doivent être ensuite finis avec un outil à rainure.

Dans le cas d'une bordure, la procédure est la même sauf que le balai doit être passé dans le sens de la longueur de la bordure.

12.5 JOINTS

De façon générale, tous les joints dans les dalles, trottoirs, bordures et *bandes de propreté* doivent être construits selon les exigences des articles 6.9 « Joints pour trottoirs », 6.10 « Joints pour bordures » du devis BNQ 1809-500 et des dessins normalisés du présent devis.

12.5.1 JOINTS DE DÉSOLIDARISATION

À l'article 6.9.2 « Joints de désolidarisation (trottoir) » du devis BNQ 1809-500 on ajoute :

La planche asphaltique doit être fixée verticalement sur toute la longueur de contact entre les éléments à désolidariser et à partir du bas du béton jusqu'à 12 mm de la surface finie du béton.

Pour la bordure, se référer à l'article 6.10.2 du devis BNQ 1809-500.

12.5.2 JOINTS DE DILATATION

Nonobstant l'article 6.9.4.1 « Joints de dilatation transversaux goujonnés (trottoirs) » du devis BNQ 1809-500, l'espacement des joints de dilatation dans les trottoirs doit être à tous les 9 m et l'utilisation d'une planche de bois n'est pas exigée.

Nonobstant l'article 6.10.4 « Joints de dilatation (bordures) » du devis BNQ 1809-500, l'espacement des joints de dilatation dans les bordures doit être de 18 m.

12.5.3 JOINTS DE RETRAIT

Nonobstant l'article 6.9.4.2 « Joints de retrait transversaux (trottoirs) » du devis BNQ 1809-500, la réalisation de joints de retrait dans un trottoir à l'aide d'un trait de scie n'est pas autorisée, sauf si indiqué autrement aux plans.

À l'article 6.10.3 « Joints de retrait transversaux (bordures) » du devis BNQ 1809-500, on ajoute :

La réalisation des joints de retrait par sciage doit se terminer avant que des fissures de retrait n'apparaissent dans le béton.

12.5.4 JOINTS ESTHÉTIQUES

Nonobstant l'article 6.9.4.4 « Joints esthétiques (trottoirs) » du devis BNQ 1809-500, la réalisation de joints esthétiques dans un trottoir à l'aide d'un trait de scie n'est pas autorisée, sauf si indiqué autrement aux plans.

12.5.5 JOINTS DE CONSTRUCTION

À l'article 6.9.4.3 « Joints de construction (trottoirs) » du devis BNQ 1809-500 on ajoute :

Les goudjons doivent être installés à une profondeur 75 mm de la surface béton, insérés sur une longueur de 300 mm de chaque côté du joint et espacés de 400 mm c/c et. Les goudjons d'extrémité doivent être distancés de 150 mm du dos et de la face de trottoir.

À l'article 6.10.5 « Joints de construction (bordures) » du devis BNQ 1809-500 on ajoute :

Les goudjons doivent être alignés sur le centre de la bordure, au nombre de deux, insérés sur une longueur de 300 mm de chaque côté du joint et le plus élevé doit être installé à 100 mm de la surface du béton et le suivant distancé à 200 mm.

12.6 REMBLAI DERRIÈRE LES BORDURES, TROTTOIRS ET BANDES DE PROPRIÉTÉ

Le remblai derrière les bordures et les trottoirs de béton doit être mis en place en couches de 150 mm et tassé avec un équipement approprié. Le remblai doit être mis en place avant la pose de la terre végétale et de façon à assurer un drainage adéquat.

13.0 BORDURE À LA PROFILEUSE MÉCANIQUE

Les travaux comprennent la fourniture des matériaux et de la main-d'œuvre pour l'excavation, la préparation du lit, la pose et le compactage du matériau granulaire pour la fondation, le remplissage des entrées charretières, le béton, la finition des surfaces, le remblai, la fourniture et la pose des produits de cure et de protection des ouvrages, la réalisation des divers joints, le nettoyage, le régalaie, etc.

En général, la chaussée a été préparée pour recevoir une bordure de chaque côté de la rue, mais à certains endroits, cette partie de la chaussée peut être contaminée. Dans ce cas, sous la supervision du Laboratoire, l'Entrepreneur doit excaver la chaussée, transporter hors du chantier le matériel contaminé dans un site autorisé et fournir le matériel granulaire requis.

Les trottoirs à la profileuse mécanique ne sont pas acceptés sous aucune condition.

L'Entrepreneur doit déterrer les couvercles de puisards et regards et vérifier l'alignement de la bordure ou du trottoir avant la construction pour qu'ils ne gênent pas l'ajustement des puisards ou regards. Les professionnels du marché doivent approuver, au préalable, toute modification à l'alignement de la bordure.

La classe d'exposition et les exigences relatives au béton doivent respecter les indications de l'article 12.0 du présent cahier.

13.1 PRÉPARATION DE LA FONDATION

La préparation de la fondation doit être réalisée selon les indications de l'article 12.1 du présent cahier.

13.2 ALIGNEMENT

Une ligne guide doit être installée le long de la bordure pour indiquer l'alignement vertical et horizontal. La profileuse doit suivre cette ligne et construire la bordure au bon endroit et au niveau requis. La position et les élévations de cette ligne sont fonction du type de profileuse utilisée.

13.3 BÉTONNAGE

L'Entrepreneur doit faire une demande d'autorisation de bétonnage auprès du Surveillant de chantier, au moins 24 heures, avant de procéder à la mise en place du béton. De plus, avant de procéder aux travaux de bétonnage, l'Entrepreneur doit s'assurer que la fondation est propre, non gelée et exempte de neige ou de glace.

Le bétonnage doit se faire à un rythme tel, qu'il y ait continuité dans les opérations et que les surfaces du béton présentent un fini uniforme sans ségrégation.

Les corrections de surfaces nécessaires doivent être faites immédiatement. La montée de la laitance doit être évitée en tout temps.

L'Entrepreneur doit exécuter les différents types de joints requis aux plans ou par les professionnels du marché.

13.4 FINITION DES SURFACES

La finition des surfaces doit être réalisée telle que décrite à l'article 12.4 du présent cahier.

13.5 JOINTS

Les joints doivent être réalisés tels que décrits à l'article 12.5 du présent cahier.

14.0 PROTECTION ET CURE DU BÉTON

Le béton qui vient d'être mis en place doit être protégé contre les conditions environnementales (comme le gel, les températures anormalement élevées, le séchage trop rapide et la perte d'humidité, etc.) conformément à l'article 7 du devis BNQ 1809-500.

14.1 PROTECTION CONTRE LA DÉTÉRIORATION

L'Entrepreneur doit protéger le béton contre les dommages causés par les vibrations, les chocs ou autres causes de détérioration pour une période d'au moins 48 heures après le bétonnage ou tant que le béton n'a pas atteint une résistance à la compression de 15 MPa. De plus, l'Entrepreneur doit fournir et maintenir des barricades, des toiles, une signalisation adéquate et, si nécessaire, il doit employer des gardiens pour empêcher toute détérioration sur le béton insuffisamment durci.

La circulation de véhicule est interdite sur le trottoir ou la bordure pendant au moins 72 heures après la mise en place du béton ou jusqu'à ce que le béton atteigne 70 % de la résistance à la compression spécifiée.

L'Entrepreneur est le seul responsable de tous les dommages ou détériorations causés aux bordures et trottoirs.

14.2 CURE

L'Entrepreneur doit maintenir le béton frais dans des conditions d'humidité et de température favorable à l'hydratation du ciment et au mûrissement du béton.

La cure des surfaces de béton doit se faire pendant une période minimale de 7 jours dans des conditions d'humidité satisfaisantes maintenues pendant toute cette période et durant le temps nécessaire pour obtenir 70 % de la résistance à la compression spécifiée.

La cure des surfaces doit débuter dès que le béton a suffisamment durci pour ne pas être endommagé en surface. La cure des surfaces doit se faire de l'une ou l'autre des façons suivantes :

- produit de cure formant une membrane;
- nappe d'eau ou arrosage continu;
- coussin ou tissu absorbant maintenu continuellement mouillé;
- toile de jute ou membrane géotextile;
- papier étanche à l'eau ou pellicule de plastique;
- coffrages en contact avec la surface du béton;
- tout autre moyen approuvé par les professionnels du marché.

Lorsque l'Entrepreneur opte pour l'utilisation d'un produit de cure, cette méthode et le produit utilisé doivent être approuvés par les professionnels du marché. Le produit doit être pigmenté blanc à l'exception des réparations ou reprises locales où le produit est translucide. Le produit doit également être conforme aux exigences de la norme ASTM C309 et de la norme 3501 du MTMD.

Le produit doit être posé immédiatement après les opérations de finition et lorsqu'il sera jugé que le béton aura suffisamment fait prise. La pose du produit doit se faire selon les directives du manufacturier et être appliquée d'une façon uniforme.

14.3 ACCÈS AUX PROPRIÉTÉS

Lorsque l'Entrepreneur doit exécuter des travaux de bétonnage devant une entrée charretière, il doit prévoir distribuer, 24 heures à l'avance, un avis aux résidents dans lequel sera indiqué la date prévue des travaux et la période restreignant l'accès à l'entrée charretière. Cet avis doit être préalablement approuvé par la Ville avant la distribution.

L'Entrepreneur doit construire des passerelles temporaires au moyen de madriers solidement fixés ensemble afin de permettre aux résidents de franchir de manière pedestre et sécuritaire la bordure ou le trottoir nouvellement construit.

Lorsque la circulation de véhicule sera permise, selon les exigences mentionnées à l'article 14.1 « Protection contre la détérioration » du présent cahier, l'Entrepreneur doit construire des rampes temporaires en gravier de chaque côté de la bordure ou du trottoir, à la pleine largeur des entrées charretières existantes, afin d'en redonner l'accès aux riverains.

15.0 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ ET NON-CONFORMITÉS

15.1 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

La responsabilité du contrôle de la qualité de la mise en place des travaux de béton se fait selon les articles 11.4 « Contrôle qualitatif des matériaux » et 11.5 « Contrôle qualitatif de la mise en place » du cahier « Clauses administratives » du présent devis.

Les prélèvements et essais relatifs au contrôle de la qualité des travaux de trottoirs et bordures doivent être conformes aux dispositions de l'article 5.8 « Prélèvements et essais » du devis BNQ 1809-500.

Lorsque l'Entrepreneur désire s'appuyer sur des résultats spécifiés de résistance à la compression du béton pour accélérer la cadence des travaux, trois échantillons témoins seront prélevés par le Laboratoire mandaté par la Ville selon les types d'ouvrages visés. Ces échantillons seront muris en condition de chantier. L'Entrepreneur devra prévenir, 24 heures à l'avance, le Surveillant en chantier, de son intention afin que le Laboratoire mandaté par la Ville puisse être préparé.

15.1.1 LOT POUR ESSAIS ET ÉCHANTILLONNAGE

Un lot est défini comme étant l'ensemble du béton d'une même formule, fourni par une même usine, destiné à un même projet pour une journée.

15.1.2 CADENCE DES ESSAIS SUR LE BÉTON À L'ÉTAT FRAIS

En conformité avec l'article 5.8.2 « Essais sur béton à l'état frais » du devis BNQ 1809-500, les essais sur le béton doivent être effectués sur les deux premiers chargements. Si ceux-ci sont conformes, les vérifications subséquentes pourront être effectuées à raison d'un chargement sur trois. Si un chargement est non conforme, le chargement suivant devra obligatoirement être vérifié, et ce, jusqu'à ce que deux chargements consécutifs soient jugés conformes.

15.1.3 CADENCE D'ÉCHANTILLONNAGE

Nonobstant l'article 5.8.3 « Essais de résistance à la compression » du BNQ 1809-500, la fréquence minimale d'un prélèvement d'échantillon doit se faire à tous les 75 m³ de béton mis en place avec au moins un prélèvement de trois éprouvettes cylindriques par jour de bétonnage.

15.2 NON-CONFORMITÉS

Les travaux jugés non conformes aux documents du marché seront considérés comme défectueux et automatiquement refusés.

Dans le cas où la résistance à la compression du béton est inférieure aux exigences des documents du marché, une pénalité est appliquée en révisant les prix unitaires inscrits au bordereau de soumission.

15.2.1 RÉSISTANCE À LA COMPRESSION NON CONFORME

15.2.1.1 LIMITE SUPÉRIEURE DE LA RÉSISTANCE À LA COMPRESSION

Pour calculer la résistance à la compression moyenne du béton d'un lot, 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.

15.2.1.2 REJET DE BÉTON

Lorsque les mesures indiquent que la résistance à la compression d'un échantillon est inférieure à 76 % de la résistance spécifiée, le béton représenté par cet échantillon est jugé non conforme et n'est pas accepté. La partie de l'ouvrage construite avec ce béton est considérée comme défectueuse et doit être reprise aux frais de l'Entrepreneur.

15.2.1.3 BÉTON DE RÉSISTANCE SUPÉRIEURE À LA RÉSISTANCE SPÉCIFIÉE

Il n'y a pas de paiement en surplus pour du béton dont la résistance mesurée excède la résistance spécifiée.

15.2.1.4 ACCEPTATION D'UN LOT

Un lot est accepté lorsque la résistance moyenne mesurée est égale ou supérieure à la résistance moyenne tolérable (R_t) trouvée à l'aide de la formule suivante :

$$R_t = f'_c + (k \times d/100)$$

où

f'_c : résistance à la compression spécifiée du béton.

k : facteur d'acceptation suivant le nombre d'échantillons du lot

d : indice de dispersion des échantillons du lot selon l'équation suivante :

$$d = \sqrt{\frac{\sum (R_i - R)^2}{n - 1}}$$

R_i : résistance de chacun des échantillons du lot

R : résistance moyenne mesurée du lot

n : nombre d'échantillons du lot.

Les valeurs de k sont les suivantes :

Nombre (n)	Facteur (k)
2	-88
3	-9
4	10
5	19
6	26
7	31
8	34
9	38

Nombre (n)	Facteur (k)
10	41
11	43
12	45
13	47
14	49
15	50
16	52
17	53

Nombre (n)	Facteur (k)
18	54
19	55
20	56
21	57
22	58
23	59
24	60

15.2.1.5 REJET D'UN LOT

Si la résistance moyenne d'un lot est inférieure à la résistance critique, soit 80 % de la résistance spécifiée, le béton est refusé et l'ouvrage doit être repris aux frais de l'Entrepreneur.

15.2.1.6 ÉCART ENTRE LES RÉSULTATS DE 2 SPÉCIMENS

Si l'écart des résultats d'un échantillon formé de 2 spécimens est supérieur à 5 MPa, l'échantillon est jugé défectueux et sa valeur est rejetée. La quantité de béton représentée par cet échantillon est alors payée au prix unitaire du bordereau.

15.2.1.7 CALCUL DU PRIX UNITAIRE RÉVISÉ D'UN LOT

Si la résistance moyenne d'un lot se situe entre la résistance moyenne tolérable et la résistance critique, le prix unitaire (PU) est ajusté à l'aide de la formule suivante :

$$PR_r = PU \times (R/R_t)$$

où

- PR_r : prix révisé pour la résistance.
- PU : prix unitaire du béton de ciment.
- R_t : résistance moyenne tolérable.
- R : résistance moyenne mesurée.

La retenue permanente, pour un béton non conforme par rapport à la résistance, est obtenue en multipliant (PU - PR_r) par les quantités affectées.

15.2.2 ARTICLE RETIRÉ