

26 septembre 2025



CAHIER DES CHARGES SPÉCIALES

**Pour la construction et la réhabilitation
des infrastructures routières**

**TITRE : Cahier des charges spéciales pour la construction
et la réhabilitation des infrastructures routières**

Nº de version: 3

Nº de révision: 2

Septembre 2025

VILLE DE LAVAL

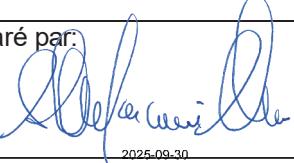
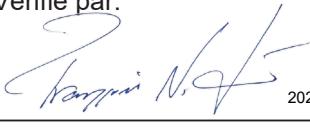
Préparé par:  2025-09-30	Vérifié par:  2025-09-30	Approuvé par: 
Stéphane Marcouiller, ing. #OIQ 117510 Conception Service de l'ingénierie	François Nadaï, ing. #OIQ 123700 Chef de division, Réalisation Service de l'ingénierie	Marie-Josée Girard, ing. Directrice Service de l'ingénierie
En collaboration avec : Éric Lavoie, ing. Adriana Giannini, ing., M.Ing.		

Table des matières

Section 1 - Documents de soumission	1
Article 1.0 - CONDITIONS GÉNÉRALES	1
Section 2 - DÉFINITIONS	2
Article 2.0 - DÉFINITIONS	2
Section 3 - DÉSIGNATION DES OUVRAGES	3
Article 3.0 - ENTREPRISE	3
Article 3.1 - RÈGLES DE L'ART	3
Section 4 - CONDITIONS GÉNÉRALES	4
Section 5 - MATÉRIAUX	5
Article 5.0 - MATÉRIAUX ÉQUIVALENTS	5
Article 5.1 - MATÉRIAUX GRANULAIRES POUR FONDATION, SOUS-FONDATION, ACCOTEMENT AINSI QU'ASSISE ET ENROBAGE DES PONCEAUX	5
Article 5.2 - MEMBRANE GÉOTEXTILE	8
Article 5.3 - BÉTON	8
Article 5.4 - ENROBÉS BITUMINEUX PRÉPARÉS ET POSÉS À CHAUD	11
Article 5.5 - MARQUAGE DE LA CHAUSSÉE (COURTE DURÉE)	15
Article 5.6 - AMÉNAGEMENT PAYSAGER	16
Article 5.7 - DIVERS	19
Section 6 - EXCAVATION ET TERRASSEMENT	21
Section 7 - STRUCTURE DE CHAUSSÉE	22
Article 7.0 - CONDITIONS GÉNÉRALES	22
Article 7.1 - PRÉPARATION DE L'INFRASTRUCTURE	22
Article 7.2 - ÉPREUVE DE PORTANCE	23
Article 7.3 - MISE EN FORME FINALE DE LA STRUCTURE DE CHAUSSÉE	23
Article 7.4 - NETTOYAGE DE LA FONDATION	24
Article 7.5 - ACCOTEMENT	24
Article 7.6 - AJUSTEMENT DES SERVICES EXISTANTS	24
Article 7.7 - ENTRÉES CHARRETIÈRES, BORDURES, TROTTOIRS, ESCALIERS ET MURETS PRIVÉS	25
Article 7.8 - COURONNE D'ENROBÉ BITUMINEUX AUTOUR DES UTILITÉS PUBLIQUES	27
Section 8 - REVÊTEMENT EN ENROBÉ BITUMINEUX PRÉPARÉ ET POSÉ À CHAUD	28
Article 8.0 - CONDITIONS CLIMATIQUES POUR LA CONSTRUCTION	28
Article 8.1 - PRÉPARATION DE LA SURFACE À RECOUVRIR	28
8.1.1 Sur une fondation granulaire	28

8.1.2 Sur un revêtement bitumineux	28
Article 8.2 - LIANT D'ACCROCHAGE	29
Article 8.3 - POSE DU REVÊTEMENT EN ENROBÉ BITUMINEUX	29
Article 8.4 - DESCENTE EN ENROBÉ BITUMINEUX	30
8.4.1 Devant les entrées charretières et les descentes pour personnes à mobilité réduite	30
8.4.2 Au raccordement de rue existante	30
8.4.3 À la fin des trottoirs et des bordures en béton	31
Article 8.5 - NETTOYAGE DES REGARDS D'ÉGOUTS, CHAMBRES DE VANNES, BOÎTES DE VANNES, PUISARDS, CONDUITES D'ÉGOUTS, TROTTOIRS ET BORDURES	31
Article 8.6 - INDEXATION DU BITUME	31
8.6.1 Prix de référence du bitume	31
8.6.2 Ajustement du prix du bitume	31
Section 9 - MARQUAGE DE CHAUSSÉE ET DE VOIES CYCLABLES	33
Article 9.0 - CONDITIONS GÉNÉRALES	33
Article 9.1 - FICHES TECHNIQUES	33
Article 9.2 - PRÉMARQUAGE DE LA CHAUSSÉE	33
Article 9.3 - MARQUAGE DE LA CHAUSSÉE ET DE VOIES CYCLABLES	33
Article 9.4 - EFFAÇAGE DES LIGNES	33
Article 9.5 - NON-RESPECT DES PLANS, ALIGNEMENT OU GÉOMÉTRIE	34
Article 9.6 - CONTRÔLE DE LA PEINTURE	34
Section 10 - TROTTOIRS, BORDURES, MAILS CENTRAUX ET MUSOIRS	35
Article 10.0 - CONDITIONS GÉNÉRALES	35
Article 10.1 - TERRASSEMENT	35
Article 10.2 - SURFACE DE LIT	35
Article 10.3 - FONDATION EN PIERRE	35
Article 10.4 - COFFRAGES	35
Article 10.5 - MISE EN PLACE DU BÉTON	36
Article 10.6 - JOINTS POUR TROTTOIRS	36
Article 10.7 - JOINTS POUR BORDURES	36
Article 10.8 - FINITION DU BÉTON	36
Article 10.9 - CURE DE BÉTON	36
Article 10.10 - TROTTOIRS ET BORDURES EN SECTEUR INDUSTRIEL	37
Article 10.11 - RÉPARATION DES FISSURES	37
10.11.1 Trottoirs, mails centraux et musoires	37
10.11.2 Bordures	38
Article 10.12 - HAUTEUR DES ENTRÉES CHARRETIÈRES ET COURS D'EAU	38
Article 10.13 - TEMPÉRATURE	38
Article 10.14 - DESCENTES POUR PERSONNES À MOBILITÉ RÉDUITE	38
Article 10.15 - REMBLAYAGE DERrière LES TROTTOIRS ET LES BORDURES	38
Article 10.16 - BÉTONNAGE PAR TEMPS CHAUD	38
Article 10.17 - BÉTONNAGE PAR TEMPS FROID	39
Section 11 - AMÉNAGEMENT PAYSAGER	40
Article 11.0 - CONDITIONS GÉNÉRALES	40
11.0.1 Définitions	40
11.0.2 Compétences de l'équipe de travail	42

Article 11.1 - PRÉSENTATION DES ATTESTATIONS DE CONFORMITÉ ET ÉCHANTILLONNAGE DE LA TERRE VÉGÉTALE	42
Article 11.2 - PRÉPARATION DE LA SURFACE POUR L'ENGAZONNEMENT	42
Article 11.3 - ÉPANDAGE DE LA TERRE VÉGÉTALE	42
Article 11.4 - ENGAZONNEMENT PAR PLAQUES DE GAZON	43
11.4.1 Livraison et entreposage	43
11.4.2 Pose de gazon	43
11.4.3 Entretien	44
11.4.4 Réception des travaux	44
Article 11.5 - ENGAZONNEMENT PAR ENSEMENCEMENT HYDRAULIQUE	44
11.5.1 Pose de l'ensemencement	44
11.5.2 Entretien	45
11.5.3 Réception	45
Article 11.6 - ARBRES ET ARBUSTES	45
11.6.1 Période propice à la plantation	45
11.6.2 Mise en place des plants	45
11.6.3 Fertilisation	45
11.6.4 Tuteurs	46
11.6.5 Entretien	46
11.6.6 Réception	46
Article 11.7 - GARANTIE	46
Article 11.8 - PROTECTION DES VÉGÉTAUX EXISTANTS À PRÉSERVER	47
11.8.1 Général	47
11.8.2 Plan de protection des végétaux et de travaux arboricoles	47
11.8.3 Vérification des installations de protection	47
11.8.4 Mesures de protection	47
11.8.5 Travaux à proximité des végétaux à conserver	50
11.8.6 Travaux préparatoires de débroussaillage	51
Article 11.9 - ÉLAGAGE PRÉVENTIF DES BRANCHES	51
Article 11.10 - ABATTAGE	52
Article 11.11 - DOMMAGES CAUSÉS AUX VÉGÉTAUX EXISTANTS À PRÉSERVER	52
Article 11.12 - MESURES CORRECTIVES À LA SUITE DES DOMMAGES	52
11.12.1 Fertilisation	52
11.12.2 Autres mesures	52
Article 11.13 - PÉNALITÉS	52
11.13.1 Dommages	52
Section 12 - CONTRÔLE DES TRAVAUX	55
Article 12.0 - MATÉRIAUX GRANULAIRES	55
12.0.1 Lot	55
Article 12.1 - BÉTON	57
12.1.1 Contrôle de la qualité du béton livré	57
12.1.2 Contrôle de la qualité du béton pour les ouvrages préfabriqués	57
12.1.3 Essais de résistance « in situ »	58
12.1.4 Déficiences dans les trottoirs et bordures	58
Article 12.2 - ENROBÉS BITUMINEUX PRÉPARÉS ET POSÉS À CHAUD	58
12.2.1 Audit de processus	58
12.2.2 Lot et échantillonnage	58
12.2.3 Analyse et échantillons	59
12.2.4 Droit de recours de l'adjudicataire	61

12.2.5 Pénalités applicables sur les enrobés bitumineux / rejet d'un lot	62
12.2.6 Caractéristiques de surface des couches de revêtement	63
Section 13 - INSTALLATION DE LA PETITE SIGNALISATION	65
Article 13.0 - INSTALLATION DE LA PETITE SIGNALISATION	65
13.0.1 Attaches pour panneaux	65
13.0.2 Poteaux ELLIPTIQUE 50mm	66
13.0.3 Installation de poteaux	66
13.0.4 Petite signalisation à enlever	66
13.0.5 Petite signalisation à déplacer	67
13.0.6 Nouvelle petite signalisation	67
13.0.7 Remplacement de goupilles endommagées	67
13.0.8 Plantage dans le roc	67
13.0.9 Balise de passage pour piéton	67
13.0.10 Délinéateur flexible	67
Section 14 - DESCRIPTION UNIFORMISÉE DES ARTICLES DU BORDEREAU DES PRIX	68
Section 15 - LISTE DES DESSINS NORMALISÉS ET ANNEXE 1	69

Section 1 - Documents de soumission

Article 1.0 - CONDITIONS GÉNÉRALES

<https://www.laval.ca/entreprises/appels-d'offres-soumissions-publiques/guides-techniques/>

L'adjudicataire est tenu de respecter l'ensemble des clauses applicables stipulées dans les documents de référence en vigueur, et ce, conformément à leur version la plus récente et officielle :

- le présent cahier des charges spéciales pour la construction et la réhabilitation des infrastructures routières;
- le cahier des charges spéciales pour la construction des réseaux d'égouts et d'aqueduc;
- le cahier des charges spéciales pour la construction des systèmes de signaux lumineux de la Ville de Laval;
- le cahier des charges spéciales pour la protection de l'environnement;
- le cahier des Clauses administratives générales;
- le cahier des charges de la description uniformisée des articles au bordereau des prix;
- le devis normalisé technique – Travaux de construction – Trottoirs et bordures en béton BNQ 1809-500;
- le devis normalisé technique – Travaux de génie civil – Granulats BNQ 2560-114;
- le devis normalisé technique – Granulats – Matériaux recyclés fabriqués à partir de résidus de béton BNQ 2560-600;
- le devis normalisé technique – Produits de pépinières et de gazon BNQ 0605-300;
- le manuel « Normes – Ouvrages routiers Tome I à VIII;
- le cahier des charges et devis généraux (CCDG) du ministère des Transports du Québec – Infrastructures routières – Construction et réparation;
- Le guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés;
- AASHTO H-20 « Standard Specifications for Highway Bridges »;
- tout autre document faisant partie intégrante de l'appel d'offres.

Toutefois, les clauses techniques spéciales du présent cahier, le cahier des charges spéciales pour la construction des réseaux d'égouts et d'aqueduc, le cahier des Clauses administratives générales, et tout autre document faisant partie intégrante de l'appel d'offres ont préséance sur les autres documents de référence.

Lorsqu'aucune année de révision n'est inscrite à une référence d'une norme, l'adjudicataire doit se référer à la plus récente révision de cette norme.

Toute référence à une loi ou à un règlement inclut leurs amendements.

Section 2 - DÉFINITIONS

Article 2.0 - DÉFINITIONS

Dans le présent cahier, à moins que le contexte n'indique un sens différent, les mots suivants signifient :

- 1) **Ville** : Ville de Laval, 1, place du Souvenir, C.P. 422, succ. Saint-Martin, Laval(Québec), H7V 3Z4, agissant comme donneur d'ouvrage;
- 2) **Représentant de la Ville** : Directeur du service de la Ville de qui relève la responsabilité administrative du contrat et qui représente la Ville dans l'exécution du contrat lorsque requis, ou l'un de ses représentants;
- 3) **Professionnel** : Personne physique ou morale choisie par la Ville pour ses compétences professionnelles et mandatée pour surveiller les travaux et inspecter les ouvrages, en contrôler les quantités et la qualité et pour proposer leur réception et leur règlement;
- 4) Nonobstant l'article 4 « Définition » du devis BNQ 1809-300, le terme **adjudicataire** sera considéré équivalent au terme « entrepreneur »;
- 5) **Laboratoire** : Personne physique ou morale qui, pour sa compétence technique, est mandatée par la Ville pour exécuter des essais qualitatifs sur les matériaux et pour contrôler leur mise en place;
- 6) **Organismes publics** : Organismes publics définis par la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels L.R.Q.c. A-2.1;
- 7) **MELCCFP** : Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques de la Faune et des Parcs;
- 8) **MTQ** : Ministère des Transport et de la Mobilité durable (**MTMD**);
- 9) **MVSM** : Masse volumique sèche maximale obtenue par l'essai avec énergie de compactage modifié;
- 10) **RVMR** : Règlement concernant la valorisation des matières résiduelles;
- 11) **CCDG** : Cahier des charges et devis généraux : Infrastructures routières – construction et réparation, de Transports Québec;
- 12) Nonobstant l'article 4 « Définition » du devis BNQ 1809-500, le terme **entrée charretière** sera considéré équivalent au terme « bateau de porte ».

Section 3 - DÉSIGNATION DES OUVRAGES

Article 3.0 - ENTREPRISE

L'adjudicataire doit fournir la main-d'œuvre, les matériaux et l'outillage nécessaires à l'exécution des travaux d'infrastructures routières. Les travaux d'infrastructures routières comprennent la mise en œuvre des ouvrages prévus aux documents d'appel d'offres, incluant les devis, les plans et autres documents du contrat, tels que la préparation de la ligne d'infrastructure, la construction des fondations, la pose du revêtement bitumineux, la confection des trottoirs, des bordures, des mails centraux, des îlots et des musoirs en béton, l'aménagement paysager et tous les travaux nécessaires pour la bonne réalisation des ouvrages et pour le parachèvement du contrat.

Article 3.1 - RÈGLES DE L'ART

Tout travail, quel qu'il soit, doit toujours être exécuté en conformité avec les règles de l'art.

Section 4 - CONDITIONS GÉNÉRALES

Voir la section 4 du cahier des charges spéciales pour la construction des réseaux d'égouts et d'aqueduc.

Section 5 - MATÉRIAUX

Article 5.0 - MATÉRIAUX ÉQUIVALENTS

Toute soumission doit être présentée avec les matériaux spécifiés aux documents d'appel d'offres.

En plus de ce qui est prévu au cahier des Clauses administratives générales, seul le professionnel a le droit de prononcer une équivalence.

Sa décision est finale et sans appel.

Article 5.1 - MATÉRIAUX GRANULAIRES POUR FONDATION, SOUS-FONDATION, ACCOTEMENT AINSI QU'ASSISE ET ENROBAGE DES PONCEAUX

Les matériaux granulaires utilisés doivent satisfaire les exigences de la norme BNQ 2560-114. Leurs granulométries doivent être comprises dans les fuseaux granulométriques de spécification décrits au tableau II-1 de cette norme.

Les matériaux granulaires sont des sols naturels sans cohésion tels que du sable ou de la pierre concassée. Les gros granulats doivent provenir de roc de carrière. Le diamètre des granulats ne doit pas dépasser le tiers de l'épaisseur des couches de fondation et 112 mm dans sa plus grande dimension.

L'adjudicataire doit prendre en considération que les exigences granulométriques s'appliquent après la mise en œuvre et le compactage des matériaux, nonobstant ce qui est indiqué à la norme.

L'utilisation décrite pour les matériaux granulaires est à titre indicatif. Le concepteur doit spécifier l'usage s'il diverge des présentes indications.

Calibre du matériau granulaire et utilisation	Exigences										
<p>MG 20b - accotement non pavé - assise et enrobage des ponceaux (sous la ligne de gel)</p> <p>MG 20 - assise et enrobage des ponceaux (au-dessus de la ligne de gel)</p> <p>MG 20 MTQ - fondation supérieure - empierrement sous les trottoirs, bordures, musoirs et mails centraux</p> <p>MG 56 - fondation inférieure</p> <p>MG 112 - sous-fondation</p>	<p>Les fuseaux granulométriques des différents calibres de matériaux granulaires doivent satisfaire aux exigences du tableau II-1 de la norme BNQ 2560-114.</p> <p>Les granulats doivent satisfaire aux exigences des caractéristiques intrinsèques et de fabrication telles que définies aux tableaux II-2, II-3, et lorsqu'appllicable, aux caractéristiques complémentaires du tableau II-4 de la norme BNQ 2560-114, selon l'utilisation à laquelle ils sont destinés.</p> <p>Sauf indication contraire aux plans et devis, les caractéristiques intrinsèques et de fabrication doivent satisfaire aux exigences de l'une ou l'autre des catégories 1 à 5 et des catégories a à e, respectivement (tableau II-2), ou des catégories 1 à 6 (tableau II-3), selon l'utilisation à laquelle les granulats sont destinés.</p> <p>Le MG 20 MTQ doit être conforme au CCDG, avec un pourcentage passant au tamis 80 µm de 5,0 % maximum avant compaction et de 7,0 % maximum après compaction.</p> <p>Aucun autre calibre ne sera accepté en remplacement du MG 56 en fondation inférieure.</p> <p>Tous matériaux granulaires proposés en équivalence aux calibres exigés, pour les divers usages du présent tableau, doivent satisfaire aux exigences granulométriques. Aucune équivalence ne sera acceptée pour le MG 20 MTQ.</p>										
<p>Criblure de pierre pour lit de pose sous pavés-unis</p>	<p>Les fuseaux granulaires de la criblure de pierre doivent satisfaire aux exigences suivantes :</p> <table border="1" data-bbox="572 1241 931 1543"> <thead> <tr> <th data-bbox="572 1241 670 1273">Tamis</th> <th data-bbox="793 1241 931 1273">% Passant</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="572 1311 670 1343">10 mm</td> <td data-bbox="825 1311 874 1343">100</td> </tr> <tr> <td data-bbox="572 1381 670 1412">5 mm</td> <td data-bbox="825 1381 931 1412">75 à 100</td> </tr> <tr> <td data-bbox="572 1450 670 1482">160 µm</td> <td data-bbox="825 1450 907 1482">4 à 25</td> </tr> <tr> <td data-bbox="572 1520 670 1543">80 µm</td> <td data-bbox="825 1520 907 1543">0 à 10</td> </tr> </tbody> </table>	Tamis	% Passant	10 mm	100	5 mm	75 à 100	160 µm	4 à 25	80 µm	0 à 10
Tamis	% Passant										
10 mm	100										
5 mm	75 à 100										
160 µm	4 à 25										
80 µm	0 à 10										
<p>Matériaux recyclés (MR) fabriqués à partir de résidus de béton et d'enrobés bitumineux</p>	<p>Les matériaux recyclés (MR) fabriqués à partir de résidus de béton et d'enrobés bitumineux doivent respecter la norme BNQ 2560-600, ainsi que les normes environnementales en vigueur (article 178 du REAFIE pour le réseau d'aqueduc et le RVMR).</p> <p>Les matériaux recyclés ne peuvent pas être utilisés comme assise, enrobage et remblayage des conduites ainsi que pour la fondation supérieure.</p> <p>L'avis du laboratoire est requis pour un usage en sous-fondation.</p>										

<p>Matériaux d'emprunt « remblai de sol » (anciennement classe B)</p>	<p>Les matériaux d'emprunt « remblai de sol » anciennement « classe B » peuvent être utilisés sous la ligne d'infrastructure dans le remplissage des tranchées. L'utilisation de ces matériaux est en fonction de leur état (gel, humidité, contamination), de la hauteur du remblai à construire et des conditions climatiques. Si requis, l'état des matériaux doit être amélioré par le traitement approprié.</p> <p>Ces matériaux doivent être conformes aux exigences suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • sols pouvant être compactés mécaniquement en demeurant stables; • composants minéraux inorganiques; • diamètre nominal des plus grosses particules ne doit pas être supérieur au 2/3 de l'épaisseur de la couche et sans être supérieur à 300 mm, excepté pour les derniers 300 mm sous la ligne de l'infrastructure, où la grosseur des particules doit être inférieure à 112 mm; • matériaux exempts de matières résiduelles, de débris, de matières organiques, de matières putrescibles, de sol gelé, de neige, de glace, etc.; • matériaux respectant les exigences environnementales en vigueur. <p>Comme mentionné à l'article « Remblai de sols » du CCDG, la réutilisation de sols contaminés doit être effectuée conformément aux Lignes directrices pour la valorisation des sols contaminés du MELCCFP, à la Loi sur la qualité de l'environnement (RLRQ, chapitre Q-2) et aux règlements correspondants.</p> <p>L'adjudicataire doit fournir au professionnel un rapport de caractérisation environnementale phase II respectant les exigences décrites dans le guide des Normes d'études de reconnaissance et de caractérisation des sols du Service de l'ingénierie de la Ville de Laval, avant la première livraison des matériaux d'emprunt « remblai de sol » anciennement emprunt « classe B ». De plus, comme mentionné à l'article « Matériaux d'emprunt » du CCDG, l'adjudicataire doit fournir une preuve que le terrain d'où proviennent les matériaux ne figurent pas dans le Répertoire des terrains contaminés publiés par le MELCCFP.</p> <p>L'adjudicataire devra de plus remettre un croquis démontrant l'emplacement de la zone d'extraction ou de la réserve ainsi que les quantités disponibles dans la zone d'extraction ou de la réserve.</p>
---	---

	<p>À l'arrivée du matériau d'emprunt « remblai de sol » anciennement emprunt « classe B » au chantier, ce dernier doit être mis en pile pour analyse environnementale par l'adjudicataire via un laboratoire indépendant. La Ville se réserve le droit d'effectuer des vérifications additionnelles par son laboratoire si elle le juge nécessaire. Un polythène doit être étendu sur le sol et les piles, afin de protéger toute migration de matériau potentiellement contaminé sur le site des travaux. La Ville s'assurera que les matériaux livrés au chantier sont tels que décrits dans le rapport de caractérisation reçu préalablement.</p> <p>L'adjudicataire ne pourra réclamer aucun frais pour les délais associés à l'échantillonnage et l'analyse ainsi qu'à la double manipulation des matériaux.</p> <p>Si les matériaux sont conformes, l'adjudicataire recevra l'autorisation par le professionnel de les utiliser sur le site des travaux.</p> <p>Si les matériaux sont non conformes, l'adjudicataire devra en disposer selon le Règlement sur les matières dangereuses et le Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés, et ce, à ses frais.</p>
--	---

Article 5.2 - MEMBRANE GÉOTEXTILE

Item	Description
Membrane géotextile pour renforcement de la structure de chaussée	La membrane géotextile doit être de grade R1 ou R2 et satisfaire aux exigences de la norme 13101 « Géotextiles » des « Normes – Ouvrages routiers, Tome VII, matériaux » de Transports Québec.
Membrane géotextile de séparation de deux sols de granulométries différentes	La membrane géotextile doit être de grade S1-F2 et satisfaire aux exigences de la norme 13101 « Géotextiles » des « Normes – Ouvrages routiers, Tome VII, matériaux » de Transports Québec.
Membrane géotextile pour tranchée drainante	La membrane géotextile doit être de grade F1 ou S1-F2 et satisfaire aux exigences de la norme 13101 « Géotextiles » des « Normes – Ouvrages routiers, Tome VII, matériaux » de Transports Québec.

Article 5.3 - BÉTON

À moins qu'il ne soit spécifié autrement dans les documents d'appel d'offres, le béton utilisé pour la confection des trottoirs, des bordures, des mails centraux et des musoirs, doit être conforme aux normes BNQ 1809-500 et CAN/CSA-A23.1.

Tout le béton fourni doit être produit et livré par une centrale de dosage approuvée au préalable par le laboratoire et détenant un certificat de conformité délivré par le Bureau de normalisation du Québec (BNQ) selon le programme de certification du béton prêt à l'emploi BNQ 2621-905.

Item	Description
Béton pour trottoirs, bordures, mails centraux et musoirs	<p><u>Adjuvants chimiques</u></p> <p>Les adjuvants chimiques doivent satisfaire aux exigences de la norme 3101 « Bétons de masse volumique normale » des « Normes – Ouvrages routiers, Tome VII, matériaux » de Transports Québec. Plus spécifiquement:</p> <p>Les adjuvants entraîneurs d'air doivent être conformes à la norme ASTM C260; Un retardateur de prise conforme au type B ou D de la norme ASTM C494 peut être utilisé si le professionnel l'autorise;</p> <p>Les superplastifiants doivent être conformes au type F de la norme ASTM C494 ou à la norme ASTM C1017, selon le cas.</p>
Ciment par temps froid	<p>Pour la période du 15 octobre au 15 avril : l'utilisation d'un ciment de type HE sera requis, et le fabricant de béton devra chauffer les constituants à l'usine.</p>
Remplacement du ciment par de la poudre de verre	<p>Du 16 avril au 14 octobre, le mélange de béton doit contenir un volume de 10% de la masse du liant de poudre de verre conforme à la norme CSA A3000.</p> <p>Sauf indication contraire aux plans et devis, le mélange à utiliser doit être tel que suivant :</p> <p>Composition du liant* : Ciment portland type GU ou GUL (90 %) + poudre de verre (10 %).</p> <p>Résistance minimale à la compression à 28 jours : 32 MPa</p> <p>Rapport eau/liant maximal: 0,45</p> <p>Diamètre nominal du gros granulat : 20 mm</p> <p>Teneur en air: 5 % à 8 %</p> <p>Affaissement: 80 ± 30 mm</p> <p>*Jusqu'à 30 % de la masse du liant peut être remplacé par un liant de type GUB-SF. En plus d'un maximum de 30 % de GUB-SF, la composition du liant doit tout de même contenir un remplacement de 10 % de poudre de verre.</p> <p>L'adjudicataire doit coordonner avec le fournisseur de béton pour la disponibilité et la provenance du produit ainsi que son incorporation dans le béton.</p> <p>L'introduction de la poudre de verre doit se faire en même temps que les autres constituants du béton lors du gâchage en usine. Les bordereaux de livraison devront indiquer la quantité de poudre de verre introduite dans le béton.</p> <p>Le fournisseur de béton doit établir les quantités de gros granulats, granulats fins, d'eau et d'adjuvants, de ciments et d'ajouts cimentaires qui seront introduites dans chacun des mélanges en fonction des critères énumérés plus haut. Il doit soumettre pour validation, avant les travaux, les formules de mélanges qu'il produira.</p>

Matériaux pour la cure et la protection du béton	<p>L'adjudicataire devra aviser le professionnel au moins 72 h à l'avance afin de planifier la présence d'un laboratoire sur place.</p> <p>Les matériaux de cure du béton doivent satisfaire aux exigences de la norme 3501 « Matériaux de cure » des « Normes – Ouvrages routiers, Tome VII, matériaux » de Transports Québec.</p> <p>Pour un produit de cure formant une membrane, le produit doit être conforme aux exigences de la norme ASTM C309 et être de type 2, classe A. Si la cure doit être réalisée entre le 15 octobre et le 15 avril, le produit de cure et de scellement doit être à base de résine, de type 1, classe B.</p> <p>La cure doit être minimale de 7 jours à une température supérieure à 10°C ou durant le temps nécessaire afin d'atteindre 70% de la résistance à la compression spécifiée sans toutefois être inférieure à 3 jours.</p>
Coffrage	Les coffrages en bois plané ou en acier doivent satisfaire aux exigences décrites à l'article 6.6 « Coffrages » du BNQ 1809-500.
Armature, treillis et goujons	L'acier d'armature, les treillis et les goujons doivent satisfaire aux exigences de l'article 5.4 « Armatures, treillis et goujons » du BNQ 1809-500.
Plaque podotactile pour trottoirs	Voir article 5.7 « Divers » du présent cahier.
Mortier cimentaire en sacs	Le mortier cimentaire en sacs doit satisfaire les exigences de la norme MTQ 3801 « Mortiers cimentaires en sacs » des « Normes – Ouvrages routiers, Tome VII, matériaux » de Transports Québec.
Remblai sans retrait	Le remblai sans retrait doit satisfaire aux exigences de la norme CAN/CSA A23.1. La teneur en liant doit être de 25 kg/m ³ .

Article 5.4 - ENROBÉS BITUMINEUX PRÉPARÉS ET POSÉS À CHAUD

Liant d'accrochage	<p>Les liants d'accrochage sont des émulsions de bitume et doivent satisfaire aux exigences de la norme 4105 « Émulsions de bitume » des « Normes – Ouvrages routiers, Tome VII, matériaux » de Transports Québec.</p> <p>La fourniture et la mise en place du liant d'accrochage doit satisfaire aux exigences du CCDG. Le liant doit être de type CRS-1h, ou un produit d'entreprise conforme à la norme MTQ 4105.</p>
--------------------	--

Enrobés bitumineux préparés et posés à chaud	<p>Les enrobés bitumineux préparés et posés à chaud doivent satisfaire aux exigences de la norme MTQ 4202 « Enrobés à chaud formulés selon la méthode de formulation du Laboratoire des chaussées » des « Normes – Ouvrages routiers, Tome VII, matériaux » de Transports Québec.</p> <p><u>Granulats</u></p> <p>Les granulats utilisés dans la production des enrobés doivent être conformes aux spécifications de la norme BNQ 2560-114, partie V. Les granulats fins doivent être du sable manufacturé ou une combinaison de sable naturel et de sable manufacturé, et les granulats grossiers doivent être du roc de carrière concassé. Sauf indication contraire aux plans et devis, les caractéristiques intrinsèques et de fabrication doivent minimalement satisfaire aux exigences suivantes :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Catégories</th></tr> <tr> <th></th><th>Gros granulats</th><th>Granulats fins</th><th></th></tr> <tr> <th>Type d'enrobés (ouvrage)</th><th>Caractéristiques intrinsèques</th><th>Caractéristiques de fabrication</th><th>Caractéristiques intrinsèques</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Couche de base et intermédiaire</td><td>3</td><td>c</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Couche de surface</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Rue locale sans autobus</td><td>3</td><td>c</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Rue collectrice/sans autobus</td><td>2</td><td>b</td><td>1</td></tr> <tr> <td>Boulevard ou rue avec circuit d'autobus</td><td>1</td><td>a</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	Catégories					Gros granulats	Granulats fins		Type d'enrobés (ouvrage)	Caractéristiques intrinsèques	Caractéristiques de fabrication	Caractéristiques intrinsèques	Couche de base et intermédiaire	3	c	2	Couche de surface				Rue locale sans autobus	3	c	2	Rue collectrice/sans autobus	2	b	1	Boulevard ou rue avec circuit d'autobus	1	a	1
Catégories																																	
	Gros granulats	Granulats fins																															
Type d'enrobés (ouvrage)	Caractéristiques intrinsèques	Caractéristiques de fabrication	Caractéristiques intrinsèques																														
Couche de base et intermédiaire	3	c	2																														
Couche de surface																																	
Rue locale sans autobus	3	c	2																														
Rue collectrice/sans autobus	2	b	1																														
Boulevard ou rue avec circuit d'autobus	1	a	1																														

	<p>Résistance à l'orniérage</p> <p>Les exigences de résistance à l'orniérage des enrobés telles que présentées au tableau 4202-1 de la norme 4202 « Enrobés à chaud formulés selon la méthode de formulation du Laboratoire des chaussées » des « Normes – Ouvrages routiers, Tome VII, matériaux » de Transports Québec s'appliquent lorsque le bitume utilisé est de classe de performance PG 64E-28.</p>												
	<p>Granulats bitumineux récupérés</p> <p>Les granulats bitumineux récupérés (GBR) doivent satisfaire aux exigences de la norme 4202 du MTQ et doivent être exempts de matières végétales, métalliques ou d'autres matières indésirables. Les GBR sont exemptés du contrôle de leurs caractéristiques intrinsèques, de fabrication et complémentaires de même que de la classe « PG » du bitume provenant desdits GBR.</p>												
	<p>L'utilisation des GBR est limitée à un maximum de 20 % de la masse des granulats pour la couche de base et à 10 % pour la couche d'usure.</p>												
	<p>Bardeaux d'asphalte</p> <p>Le bardeau d'asphalte post-fabrication (BPF) et le bardeau d'asphalte post-consommation (BPC) peuvent être utilisés lorsque les critères d'utilisation du tableau suivant sont respectés :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Critères</th> <th>Enrobés de surface</th> <th>Enrobés de base</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>% autorisé dans l'enrobé</td> <td>≤ 3,0 %</td> <td>≤ 5,0 %</td> </tr> <tr> <td>Dimension du bardeau</td> <td>≤ 10 mm</td> <td>≤ 10 mm</td> </tr> <tr> <td>Conditions de circulation</td> <td>Pour rues locales et collectrices (sans circuit d'autobus) Le BPC n'est pas autorisé en couche de surface pour les reconstructions ni les constructions neuves.</td> <td>Aucune restriction</td> </tr> </tbody> </table>	Critères	Enrobés de surface	Enrobés de base	% autorisé dans l'enrobé	≤ 3,0 %	≤ 5,0 %	Dimension du bardeau	≤ 10 mm	≤ 10 mm	Conditions de circulation	Pour rues locales et collectrices (sans circuit d'autobus) Le BPC n'est pas autorisé en couche de surface pour les reconstructions ni les constructions neuves.	Aucune restriction
Critères	Enrobés de surface	Enrobés de base											
% autorisé dans l'enrobé	≤ 3,0 %	≤ 5,0 %											
Dimension du bardeau	≤ 10 mm	≤ 10 mm											
Conditions de circulation	Pour rues locales et collectrices (sans circuit d'autobus) Le BPC n'est pas autorisé en couche de surface pour les reconstructions ni les constructions neuves.	Aucune restriction											

	<p>Le BPC et le BPF doivent être exempts de matières végétales, métalliques ou d'autres matières indésirables. La présence de bardeaux d'asphalte doit être clairement identifiée sur le bon de livraison des enrobés en utilisant la notation BA (exemple ESG-14 BA) ou tout autre notation approuvée par le directeur. Si une combinaison des deux (2) types de bardeaux (BPF et BPC) est utilisée, le pourcentage total des deux (2) ne doit pas dépasser 3,0 % pour les enrobés de surface et 5,0 % pour les enrobés de base.</p> <p>Lorsque du GBR et des bardeaux sont utilisés en combinaison, la somme de tous les matériaux recyclés est limitée à 10% pour la couche de surface et à 20 % pour la couche de base. La combinaison des deux types de bardeaux (BPF et BPC) ne doit toutefois pas dépasser les exigences de 3,0 % et 5,0 %, pour une couche de surface et une couche base, respectivement.</p>
Enrobé bitumineux pour rue locale sans circuit d'autobus de la STL	<p><u>Couche de base</u> Mélange bitumineux de type ESG-14 (bitume PG 58S-28); Épaisseur de pose suggérée : 55 à 80 mm.</p> <p><u>Couche d'usure</u> Mélange bitumineux de type EC-10, MUN-10 ou ESG-10 (bitume PG 58S-28); Épaisseur de pose suggérée : 30 à 50 mm (EC-10), 40 à 60 mm (MUN-10) ou 40 à 70 mm (ESG-10)</p>
Enrobé bitumineux pour rue locale avec circuits d'autobus de la STL et une collectrice avec ou sans circuits d'autobus	<p><u>Couche de base</u> Mélange bitumineux de type ESG-14 (bitume PG 64H-28); Épaisseur de pose suggérée : 55 à 80 mm.</p> <p><u>Couche d'usure</u> Mélange bitumineux de type ESG-10 (bitume PG 64E-28); Épaisseur de pose suggérée : 40 à 70 mm.</p>
Enrobé bitumineux pour boulevard à haute densité	Dans le cas des boulevards à haute densité (ECAS > 2 500 000 et/ou épaisseur globale des enrobés > 130 mm), référez-vous aux clauses techniques particulières.
Enrobé bitumineux pour correction	Mélange bitumineux de type EC-10. La classe de bitume doit être du même type que celui de la couche de surface.
Enrobé bitumineux pour piste cyclable hors rue	<p><u>Couche unique</u> Mélange bitumineux de type EC-10 ou MUN-10 (bitume PG 58S-28); Épaisseur de pose suggérée : 50 mm.</p>

Enrobé bitumineux pour entrée charretière	<u>Couche unique</u> Mélange bitumineux de type EC-10 ou MUN-10 (bitume PG 58S-28); Épaisseur de pose suggérée : 50 mm.
---	--

Article 5.5 - MARQUAGE DE LA CHAUSSÉE (COURTE DURÉE)

Item	Description
Peinture alkyde pour le marquage des routes	<p>La peinture utilisée pour le traçage des marques doit être conforme aux exigences de la norme 10201 « Peinture alkyde pour le marquage des routes » des « Normes – Ouvrages routiers, Tome VII, matériaux » de Transports Québec.</p> <p>Seuls les produits inclus sur la liste d'homologation de Transports Québec sont acceptés.</p>
Peinture à base d'eau pour le marquage des routes	<p>La peinture utilisée pour le traçage des marques doit être conforme aux exigences de la norme 10204 « Peinture à base d'eau pour le marquage des routes » des « Normes – Ouvrages routiers, Tome VII, matériaux » de Transports Québec.</p> <p>Seuls les produits inclus sur la liste d'homologation de Transports Québec sont acceptés.</p>
Microbilles de verre pour la peinture	<p>Les microbilles utilisées doivent être conformes aux exigences de la norme 14601 « Microbilles de verre pour peinture servant au marquage des routes » des « Normes - Ouvrages routiers, Tome VII, matériaux » de Transports Québec.</p>
Disques rétroréfléchissants pour prémarquage de la chaussée	<p>Les disques rétroréfléchissants pour le prémarquage de la chaussée doivent être conformes aux exigences de l'article « Prémarquage de chaussée - Matériaux » du CCDG.</p>

Article 5.6 - AMÉNAGEMENT PAYSAGER

Item	Description
Terre végétale	La terre végétale doit satisfaire aux exigences de la norme 9101 « Matériaux pour l'aménagement paysager » des « Normes – Ouvrages routiers, Tome VII, matériaux » de Transports Québec.
Ensemencement	Les semences à gazon doivent satisfaire aux exigences de la norme 9101 « Matériaux pour l'aménagement paysager » des « Normes – Ouvrages routiers, Tome VII, matériaux » de Transports Québec.
Gazon en plaque	<p>Le gazon en plaque doit avoir été produit dans une gazonnière et doit satisfaire aux exigences de la norme BNQ 0605-300 « Produits de pépinière et de gazon ».</p> <p>Le gazon en plaque doit être livré sous forme de rouleau d'une largeur minimale de 600 mm et d'une longueur d'au moins deux (2) mètres.</p> <p>Le type de gazon à utiliser doit posséder les caractéristiques lui permettant de résister au piétinement.</p> <p>Les dimensions des piquets de bois utilisés pour retenir les plaques seront les suivantes : 19 mm x 19 mm x 300 mm de longueur.</p>
Arbres, arbrisseaux et arbustes	<p><u>Les arbres doivent posséder les caractéristiques suivantes :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • une cime bien constituée; • un tronc droit et non bifurqué; • les moignons des branches émondées d'un diamètre de 20 mm et plus doivent être protégés par un enduit; • les racines doivent présenter de multiples radicelles et être garnies d'un abondant chevelu selon les caractéristiques de leur espèce; • les plants doivent être bien taillés; • exempts de difformité, de meurtrissure, de parasites et de maladie.

Clôture de protection	<p>poteaux : Profilés d'acier en « T » (40 x 40 x 5 x 1800 mm);</p> <p><u>Grillage:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • clôture de sécurité en polyéthylène haute densité de type TENAX ALPI ou équivalent approuvé; • hauteur (1500 mm minimum); • résistance à la rupture (974 lb/pi); • grillage (75 x 38 mm); • porosité (60 %); • couleur (orange); • attaches : en nylon autobloquantes ayant une résistance entension de 120 lb; • câble de support : broche en acier galvanisé (jauge 10); • tendeurs : en acier galvanisé, dotés de boulons à œillets de 100 mm de longueur et à ouverture taraudée de 6 mm de diamètre servant au serrage.
Enclos (ou cage) de protection	Clôtures temporaires de protection fabriquées de poteaux et de pièces de bois 38 x 89 mm, d'une hauteur hors-sol minimale de 1500 mm, à installer autour de la zone minimale de protection des arbres.
Protection individuelle (protecteur de tronc)	Pièces de bois 38 x 89 x 1880 mm minimum, attachées côte à côte tout autour du tronc au moyen de sangles métalliques appuyées sur des bandes de caoutchouc.
Géotextiles	Géotextile de grade S1-F2 (voir les prescriptions de l'article 5.2 « Membrane géotextile » du présent cahier des charges).
Paillis ou copeaux de bois	Paillis d'un mélange de copeaux issus de la fragmentation de rameaux ou de jeunes arbres, d'un diamètre de moins de 7 cm (idéalement de 4 à 5 cm).
Matériaux granulaires	Voir les prescriptions de l'article 5.1 « Matériaux granulaires » du présent cahier des charges.
Matériaux de classe «B»	Voir les prescriptions de l'article 5.1 « Matériaux d'emprunt « remblai de sol » (anciennement classe B) » du présent cahier des charges.
Eau	Potable, exempte de substances toxiques à la santé des plantes.
Enduit cicatrisant	Tout produit utilisé pour recouvrir une plaie provenant d'une coupe ou d'une blessure. Son usage est interdit .

Fertilisant	<p>Fertilisant sous forme de fiole micro injectable dans le tronc et qui doit être conforme à la formulation qui suit :</p> <p>Nom commercial : Mauget Stemix® Nutrient, du fabricant J.J.Mauget Co. ou équivalent approuvé.</p> <p>Formulation :</p> <ul style="list-style-type: none"> azote total (N) : 0,7 % 0,3 % sous forme de nitrate 0,4 % sous forme d'ammonium acide phosphorique disponible (P2O5) : 1,0 % potassium soluble (K2O) : 0,9 % cuivre (Cu) : 0,1 % fer (Fe) : 0,4 % manganèse (Mn) : 0,1 % zinc (Zn) : 0,4 % ingrédients inertes : 96,4 %
-------------	--

Article 5.7 - DIVERS

Item	Description
Glissière de sécurité	Les glissières de sécurité doivent satisfaire aux exigences de l'article « Glissières semi-rigides » du CCDG.
Conduit et traverse pour l'éclairage de rues	<p><u>Conduit</u></p> <p>Les conduits doivent avoir un diamètre intérieur de 50 mm et doivent être en PVC rigide.</p> <p><u>Traverse de rues</u></p> <p>Les traverses de rues doivent être en PVC-U DR-35 de 150 mm ou 200 mm de diamètre avec bouchons étanches aux extrémités.</p>

Plaque podotactile	<p>Les plaques podotactiles, de forme carrée, rectangulaire standard et radiale, doivent avoir les caractéristiques physiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une largeur latérale de 610 mm ; - Une longueur minimale de 1600 mm pour un trottoir et 2000 mm pour un terre-plein avec refuge ; - une épaisseur minimale de 5 mm de la paroi à la base de la plaque, dôme exclu ; - en fonte grise de classe 30 au minimum et conforme aux exigences de la norme ASTM A48 / A48M CL30B ou en fonte ductile selon la norme ASTM A536 sans revêtement, - résistante à la corrosion. <p>Les dômes doivent avoir les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Épaisseur de 5 mm ; - diamètre à la base de 27 mm +/- 5 mm ; - diamètre du niveau supérieur variant de 12 mm à 22 mm ; - (équivalent à un diamètre de 50 % à 65 % de celui de sa base) ; - distance de 41 mm à 61 mm c/c entre les dômes. <p>Les plaques podotactiles doivent également satisfaire les exigences de la norme de l'AASHTO M333-16, de la « Americans with Disabilities Act » (ADA), de la dernière version des critères d'accessibilité universelle : déficience visuelle (aménagements extérieurs) de la société Logique, de la Loi de 2005 sur l'accessibilité pour personnes handicapées de l'Ontario (LAPHO) ainsi que de satisfaire la norme de durabilité et de résistance à l'usure C501-84 de l'ASTM.</p> <p>De plus, les plaques doivent rencontrer les exigences de la procédure AASHTO T388 et satisfaire tous les essais de résistance au choc sans dommage à 27 joules et à 54 joules.</p> <p>Les plaques podotactiles doivent avoir un mécanisme de fixation pour adhérer les plaques entre elles et posséder un des raidisseurs en continu de 33 mm à des fins d'ancrage. Également, les plaques doivent posséder des trous permettant d'évacuer l'air entre la plaque et le béton lors de leur installation.</p> <p>Le produit doit satisfaire également les propriétés physiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Antidérapage : 1,10 sec/1,06 humide (ASTM C-1028); - Résistance à l'usure (abrasion) : 7333 (ASTM C-501-84); - Résistance d'adhésion au béton : >5000 lb (ASTM C-482); - Résistance à la traction : 35 000 PSI (241 MPa) (ASTM A-48) ; - Conformité de la conception : ASSHTO M333-16 et ADA ; - Garantie minimale par le fournisseur : 10 ans. <p>L'Entrepreneur doit installer les plaques podotactiles lorsque la finition finale du revêtement de béton est complétée en s'assurant qu'aucun vide ne soit laissé entre les plaques et le revêtement à la suite de la mise en place. La surface des plaques podotactiles (dômes exclus) doit être au niveau du revêtement en béton.</p>
--------------------	---

Section 6 - EXCAVATION ET TERRASSEMENT

Voir la section 6 du cahier des charges spéciales pour la construction des réseaux d'égouts et d'aqueduc.

Section 7 - STRUCTURE DE CHAUSSÉE

Article 7.0 - CONDITIONS GÉNÉRALES

La structure de chaussée se compose de la sous-fondation, de la fondation inférieure et de la fondation supérieure, à l'exclusion des revêtements. Elle doit être construite en suivant les couches suivantes :

- sous-fondation en pierre concassée ou sable MG 112;
- fondation inférieure en pierre concassée MG 56;
- fondation en pierre concassée MG 20 MTQ.

L'adjudicataire doit épandre les matériaux granulaires sur toute la largeur, en couches d'une épaisseur uniforme n'excédant pas 300 mm, sans ségrégation, en donnant aux surfaces la forme déterminée par les profils longitudinaux et transversaux. La surface est alors nivelée et, si nécessaire, humectée ou asséchée en vue d'obtenir le compactage demandé.

Lorsque deux matériaux de granulométries différentes sont en contact et ne rencontrent pas les critères de filtres de la norme BNQ 2560-114 partie III, une membrane de séparation de grade S1-F2 devra être installée entre ces deux couches.

Chaque couche doit être compactée en suivant les stipulations de l'article 8.3 « Compactage des matériaux » du cahier des charges spéciales pour la construction des réseaux d'égouts et d'aqueduc. Le degré de compacité exigé est de 95 % de la MVSM. Les zones difficilement accessibles doivent être tassées manuellement avec dames, compacteurs spéciaux ou vibrateurs appropriés.

Avant la pose de la couche suivante, la surface doit être libre d'ornières ou d'autres dépressions, et ne pas dévier de plus de 10 mm.

L'adjudicataire peut procéder à la pose de la couche suivante seulement à la suite de l'approbation de la couche précédente par le professionnel.

Article 7.1 - PRÉPARATION DE L'INFRASTRUCTURE

L'adjudicataire doit procéder à la préparation de l'infrastructure en donnant à la surface la forme déterminée par les profils en long et en respectant la couronne de rue, comme indiqué sur le dessin normalisé IR-01.

La surface à préparer doit être parfaitement égouttée au préalable et pour toute la durée de la préparation. S'il existe de petites inégalités, de moins de 50 mm d'écart avec le profil requis, l'adjudicataire doit niveler totalement la surface avec une niveleuse, puis consolider le tout avec l'outillage de compactage approprié. Si la surface à préparer est raboteuse ou onduleuse, l'entrepreneur doit commencer par scarifier cette surface jusqu'au niveau du fond des dépressions et recommencer les opérations de compactage.

S'il est impossible d'obtenir une surface unie et stable à cause de la présence, dans l'infrastructure, de matériaux en mauvais état, ces matériaux doivent être asséchés par hersage ou excavés.

Si les matériaux en mauvais état doivent être excavés, ces matériaux doivent être remplacés par un autre de caractéristiques équivalentes à celles du sol avoisinant. Si les matériaux de déblais sont en quantité insuffisante, les matériaux excavés peuvent être remplacés par des matériaux d'emprunt.

Avant de poser les matériaux de la structure de chaussée, l'adjudicataire doit effectuer une épreuve de portance sur l'ensemble de la surface. Cette épreuve de portance doit se faire en présence du laboratoire et du professionnel. De plus, le professionnel doit approuver l'uni de la surface de l'infrastructure avant la confection de la structure de chaussée. Aucune structure de chaussée ne peut être débutée avant l'approbation de l'épreuve de portance et la vérification de l'uni de surface de l'infrastructure.

Article 7.2 - ÉPREUVE DE PORTANCE

Pour cette épreuve, l'adjudicataire doit utiliser de préférence un compacteur à pneus multiples et si ce dernier n'est pas disponible, un camion à deux (2) essieux. La charge sur chaque roue et la pression d'air dans les pneus doivent être conformes aux exigences stipulées dans le tableau suivant :

Couche	Charge par pneu (kg)	Pression d'air du pneu (kPa)	Pression approx. de contact (kPa)
Surface de l'infrastructure	1 800	345 (50 psi)	515 (75 psi)
Sous-fondation	1 800	485 (70 psi)	550 (80 psi)
Fondation	2 300	690 (100 psi)	655 (95 psi)

L'écart de la pression de gonflement entre les pneus doit être moindre que 35 kPa (5 psi). La vitesse du compacteur ou du camion ne doit pas dépasser 5 km/h. La teneur en eau du sol ou du matériau doit s'approcher de l'optimum au moment de l'essai.

Si, lors de cet essai, le professionnel décèle des déflections nettement visibles à l'observateur en position debout, elles doivent être corrigées à la satisfaction du professionnel, soit par scarification et compactage, soit par remplacement du sol de mauvaise qualité par un autre de caractéristiques équivalentes à celles du sol avoisinant. Ces travaux doivent être suivis d'un compactage, selon les exigences requises pour la couche en question, et une nouvelle épreuve de portance doit être exécutée.

L'épreuve de portance doit être incluse aux travaux et répartie dans l'ensemble du bordereau des prix.

Article 7.3 - MISE EN FORME FINALE DE LA STRUCTURE DE CHAUSSÉE

La mise en forme finale de la rue doit respecter les profils longitudinaux et transversaux. Une fois la mise en forme finale exécutée, l'adjudicataire doit procéder à une épreuve de portance en suivant les exigences de l'article 7.2 « Épreuve de portance » du présent cahier.

Dans le cas où des parties faibles céderaient lors de l'épreuve de portance ou que la terre ou la boue de

l'infrastructure se mêle aux fondations (ventre de bœuf), l'adjudicataire doit enlever ces matériaux instables ou contaminés et refaire ces parties de la fondation après avoir raffermit l'infrastructure, le tout à ses frais.

Article 7.4 - NETTOYAGE DE LA FONDATION

Dans le cas où la fondation est en pierre concassée MG 20, que les travaux de pavage seraient effectués longtemps après les travaux de fondation et/ou que cette dernière est contaminée par des particules fines, le professionnel peut, à sa discrétion, autoriser le paiement de l'item du bordereau des prix « Nettoyage de la fondation existante ».

Dans le cas où la fondation est contaminée à la suite des actions de l'adjudicataire, le nettoyage de la fondation sera alors à ses frais.

Dans tous les cas, l'adjudicataire doit rendre la pierre concassée conforme aux exigences, et ce, après compaction de la couche en obtenant un pourcentage passant le tamis 80 µm inférieur à 7,0 %. L'adjudicataire ne peut procéder à la mise en place du pavage avant d'avoir obtenu un résultat conforme du laboratoire.

Article 7.5 - ACCOTEMENT

Les accotements sont faits en pierre concassée MG 20b d'une épaisseur de 300 mm compactée à 95 % de la MVSM et doivent avoir une largeur uniforme. Ce travail doit être finalisé après la pose de chaque couche d'enrobés bitumineux (base et usure) lorsque le revêtement a refroidi à moins de 50°C.

Article 7.6 - AJUSTEMENT DES SERVICES EXISTANTS

L'adjudicataire doit localiser et rehausser les cadres et couvercles des regards et des chambres de vannes, les cadres et grilles des puisards, les boîtes de vanne, les cheminées des regards de Bell Canada et/ou d'Hydro-Québec, etc., montrées ou non sur les plans, jusqu'au niveau final du pavage.

Les regards et les chambres doivent être amenés au niveau requis en ajoutant ou en enlevant des anneaux de béton selon les exigences des figures 54, 55 et 56 du BNQ 1809-300.

Les boîtes de vannes télescopiques doivent être rehaussées ou abaissées selon le cas.

Les puisards doivent être corrigés en hauteur par l'enlèvement ou l'addition d'anneaux de béton de même forme et de même qualité que ceux qui les constituent et en respectant les exigences de la figure 61 du BNQ 1809-300.

Lors des travaux d'ajustement des regards, des chambres de vannes et des puisards, il est obligatoire d'installer au minimum un anneau d'ajustement en caoutchouc de 50 mm d'épaisseur directement sous le cadre et le couvercle. Pour les ajustements d'une hauteur de 100 mm et moins, l'adjudicataire doit utiliser des anneaux de rehaussement en caoutchouc. Dans le cas où l'installation de plusieurs anneaux serait requise, un produit de scellement doit être installé entre chacun des anneaux.

L'ajustement avec de la brique est prohibé.

Pour tous les regards de Bell Canada et/ou d'Hydro-Québec, les ajustements doivent être exécutés par un adjudicataire accrédité par Bell Canada ou Hydro-Québec, selon le cas, le tout coordonné par l'adjudicataire général.

L'adjudicataire doit réparer, à ses frais, tous les éléments qu'il endommage lors de ses travaux. À défaut, le professionnel peut faire effectuer les réparations par un autre adjudicataire et soustraire du décompte progressif les sommes engagées pour ces réparations.

Les rehaussements ou ajustements des services municipaux inférieurs ou égaux à 150 mm doivent être inclus

aux travaux et répartis dans l'ensemble du bordereau des prix.

Article 7.7 - ENTRÉES CHARRETIÈRES, BORDURES, TROTTOIRS, ESCALIERS ET MURETS PRIVÉS

Lors de la préparation des travaux de bordures, trottoirs, pavage ou autres ouvrages, l'adjudicataire doit enlever la partie de l'entrée charretière, des bordures privées, des trottoirs privés, des escaliers privés et des murets privés, qui sera affectée par les travaux de réhabilitation et procéder à la remise en état des lieux à la fin des travaux.

Dans le cas des ouvrages privés dans un secteur commercial ou industriel, la réfection sera spécifiée dans les documents d'appel d'offres.

Les ouvrages finaux doivent avoir un aspect visuel esthétique, respecter la réglementation municipale et être complétés à la satisfaction du professionnel.

L'adjudicataire doit prendre en considération que toutes les entrées charretières en dépression doivent avoir un bombement tel que spécifié dans la réglementation municipale qu'elle en possède un ou non avant les travaux.

De plus, il est privilégié que la limite de réparation des entrées charretières soit exécutée parallèlement au pavage de la rue.

Enrobé bitumineux

L'adjudicataire doit prendre en considération que deux (2) traits de scie seront requis lorsqu'il y aura croisement avec des ouvrages existants en enrobé bitumineux. Un premier trait de scie lors des travaux de rue et un deuxième trait de scie lors de la réfection des ouvrages privés en enrobé bitumineux.

La réfection des ouvrages privés en enrobé bitumineux doit se faire avec 300 mm d'épaisseur de pierre concassée MG 20 compactée à au moins 95 % de la MVSM et 50 mm d'épaisseur d'enrobé bitumineux EC-10 PG 58S-28 compacté entre 93,0 % et 98,0 % de la densité maximale du mélange.

Pavé autobloquant

L'adjudicataire doit enlever avec précaution les pavés autobloquants et les mettre en pile dans un endroit sécuritaire.

Lors des travaux de réfection des ouvrages privés en pavé autobloquant, il doit réinstaller les pavés existants et fournir, si nécessaire, de nouveaux pavés identiques à ceux existants, faire les joints de sable avec du sable polymère de même couleur que l'existant et effectuer tous les ajustements afin d'obtenir un aspect visuel esthétique qui soit à la satisfaction du professionnel.

La réfection des ouvrages privés en pavé autobloquant doit se faire avec 250 mm d'épaisseur de pierre concassée MG 20 compactée à 95 % de la MVSM et 50 mm d'épaisseur de criblure de pierre.

Dalle de béton

L'adjudicataire doit prendre en considération que deux (2) traits de scie seront requis lorsqu'il y aura croisement avec des ouvrages privés en béton existants. Un premier trait de scie lors des travaux de rue et un deuxième trait de scie lors de la réfection des ouvrages privés en béton.

La réfection des ouvrages privés en béton doit se faire avec 300 mm d'épaisseur de pierre concassée MG 20 compactée à 95 % de la MVSM et 150 mm d'épaisseur de béton suivant les exigences requises du béton pour trottoirs, bordures, mails centraux et musoirs.

Le raccordement avec la dalle de béton existante doit se faire en perçant des trous de 400 mm de longueur, espacés de 400 mm dans la structure existante, et en insérant des barres lisses de 15 mm de diamètre d'une longueur de 600 mm avec une capsule fibreuse enduite d'une graisse blanche.

Escalier de béton

La réfection doit se faire avec 150 mm d'épaisseur de pierre concassée MG 20, compactée à 95 % de la MVSM, et 150 mm d'épaisseur minimum de béton suivant les exigences requises du béton pour trottoirs, bordures, mails centraux et musoirs.

L'adjudicataire doit prendre en considération qu'un trait de scie doit être exécuté au joint de la marche et de la contremarche.

Le raccordement avec la marche existante doit se faire en perçant des trous de 150 mm de longueur, espacés de 400 mm dans la structure existante, et en insérant des barres lisses de 15 mm de diamètre d'une longueur de 300 mm avec une capsule fibreuse enduite d'une graisse blanche. Un minimum de deux (2) barres lisses est requis.

Escalier de béton préfabriqué

L'adjudicataire doit enlever avec précaution l'ensemble des éléments de l'escalier et les mettre en pile dans un endroit sécuritaire.

Lors des travaux de réfection de l'escalier en béton préfabriqué, l'adjudicataire doit réinstaller les éléments de l'escalier et fournir, si nécessaire, de nouveaux éléments identiques à ceux existants, faire les joints de sable avec du sable polymère de même couleur que l'existant, si requis, et effectuer tous les ajustements afin d'obtenir un aspect visuel esthétique qui soit à la satisfaction du professionnel.

La réfection doit se faire avec 250 mm d'épaisseur de pierre concassée MG 20, compactée à 95 % de la MVSM, et 50 mm d'épaisseur de criblure de pierre.

Muret de béton préfabriqué

L'adjudicataire doit enlever avec précaution les blocs de béton et les mettre en pile dans un endroit sécuritaire.

Lors des travaux de réfection de muret en béton préfabriqué, l'adjudicataire doit réinstaller les blocs existants et fournir, si nécessaire, de nouveaux blocs identiques à ceux existants et effectuer tous les ajustements afin d'obtenir un aspect visuel esthétique qui soit à la satisfaction du professionnel.

La réfection de l'assise du muret doit se faire avec 250 mm d'épaisseur de pierre concassée MG 20, compactée à 95 % de la MVSM, et 50 mm d'épaisseur de criblure de pierre.

Article 7.8 - COURONNE D'ENROBÉ BITUMINEUX AUTOUR DES UTILITÉS PUBLIQUES

Si les travaux de pavage de la couche de base ne sont pas exécutés la même année que la construction de la fondation de la chaussée et/ou si des cadres et couvercles standards et/ou ajustables sont installés et que la couche d'usure du revêtement bitumineux est exécutée dans l'année suivante, l'adjudicataire doit procéder à la confection d'une couronne d'enrobé bitumineux autour des couvercles des regards, des chambres de vannes, des grilles des puisards, autour des boîtiers de vannes ainsi que de tout autre équipement d'utilité publique comme indiqué sur le dessin normalisé IR-17 de ce présent cahier.

Section 8 - REVÊTEMENT EN ENROBÉ BITUMINEUX PRÉPARÉ ET POSÉ À CHAUD

Article 8.0 - CONDITIONS CLIMATIQUES POUR LA CONSTRUCTION

La préparation et la mise en place des mélanges bitumineux doivent se faire dans des conditions climatiques favorables et à une température ambiante permettant de réaliser un revêtement souple conforme aux exigences du présent devis. Il n'est pas permis d'effectuer des travaux lorsque la surface à recouvrir est gelée, détrempée, couverte de flaques d'eau ou de boue. La température ambiante doit être supérieure à 10 °C et à la hausse lors de la pose d'un enrobé dont l'épaisseur après compactage est inférieure à 50 mm. Pour les épaisseurs de 50 mm et plus, la température ambiante doit être supérieure à 2 °C et à la hausse. La température est mesurée à l'aide d'un thermomètre dont la précision est de 1 °C. La mesure s'effectue à une hauteur de 1,5 m par rapport au sol et à plus de 5 m des engins de chantier ou de toute autre source de chaleur. Aucun mélange de surface n'est mis en place après le 5 octobre chaque année, sans obtenir une permission préalable du professionnel.

Article 8.1 - PRÉPARATION DE LA SURFACE À RECOUVRIR

8.1.1 Sur une fondation granulaire

Lors de travaux de préparation de la surface à recouvrir, l'adjudicataire doit exécuter les travaux en respectant les exigences de la section 7 « Structure de chaussée » du présent cahier.

8.1.2 Sur un revêtement bitumineux

Avant la pose d'un revêtement sur un revêtement d'enrobé bitumineux existant, l'adjudicataire doit procéder au nettoyage de la couche à l'aide d'un balai mécanique, afin d'enlever toute saleté qui aurait pu s'accumuler sur la chaussée. Les zones difficilement accessibles doivent être nettoyées manuellement avec un balai.

Si des descentes en enrobé bitumineux ont été construites à la suite de la mise en place de la couche de base, l'adjudicataire doit procéder à l'enlèvement de ces descentes. Le nettoyage de la couche d'enrobé bitumineux existante peut avoir lieu seulement à la suite de cette activité.

Lorsque la couche de base d'enrobé bitumineux est raboteuse ou irrégulière, l'adjudicataire doit avoir recours à une couche d'enrobé bitumineux de correction, placée à la niveleuse ou à l'épanduseuse mécanique et compactée avant qu'il ne pose les couches subséquentes.

Avant la pose de la nouvelle couche, l'entrepreneur doit procéder à l'épandage d'un liant d'accrochage en respectant les exigences de l'article 8.2 « Liant d'accrochage » du présent cahier, et ceci même si les deux couches d'enrobé sont posées immédiatement une après l'autre.

Tous les regards, les chambres de vannes, les boîtes de vannes et de puisards doivent être nivelés en respectant les exigences de l'article 7.6 « Ajustement des services existants » du présent cahier.

Article 8.2 - LIANT D'ACCROCHAGE

Sur toute surface en enrobé bitumineux ou en béton de ciment à recouvrir, l'adjudicataire doit faire l'application d'un liant d'accrochage. Un liant d'accrochage doit également être appliqué sur les surfaces verticales de contact telles que les bordures, les trottoirs, les accessoires et autres structures, les parois et les joints de construction.

Il doit être mis en place suivant les exigences de l'article « Mise en œuvre - Liant d'imprégnation ou d'accrochage » du CCDG. Une attestation de conformité émise par le fabricant doit être remise au représentant de la Ville pour chaque livraison de liant d'accrochage. L'attestation doit être conforme à la norme MTQ 4105 « Émulsions de bitume ».

Article 8.3 - POSE DU REVÊTEMENT EN ENROBÉ BITUMINEUX

La pose du revêtement en enrobé bitumineux doit satisfaire aux exigences des articles « Matériel » et « Mise en œuvre » du chapitre 13 du CCDG « Revêtement de chaussée en enrobé ».

Une attestation de conformité du bitume doit être remise au représentant de la Ville avant chaque journée de pavage ou lors de tout changement de bitume en cours de production. L'attestation doit être conforme à la norme MTQ 4101 « Bitumes ». À l'arrivée au chantier, tout mélange autre que la formule préalablement approuvée ou dont la température n'est pas conforme aux spécifications du CCDG en fonction des températures minimales et maximales de malaxage à l'attestation de conformité du bitume, sera rejeté par le professionnel. L'adjudicataire ne pourra pas réclamer aucun frais associés au rejet du mélange par le professionnel.

L'adjudicataire doit mettre en place la pose du revêtement en enrobé bitumineux sur toute la largeur à recouvrir en une seule intervention. Il doit prévoir les équipements et les équipes en conséquence de façon que chaque paveuse soit opérée par une équipe de travail complète.

Lorsque deux (2) ou plusieurs épandeuses mécaniques se suivent en échelon, la première suit la ligne et la seconde suit le bord de la bande bitumineuse placée par la première. En vue d'obtenir un joint chaud et facile à compacter, les épandeuses se suivent d'autant près que possible, à une distance optimale pour s'assurer que le joint longitudinal est encore chaud (minimum de 85 °C).

Un joint est considéré froid lorsque la température est inférieure à 85 °C.

Dans le cas où il n'est pas possible de recouvrir toute la largeur en une seule intervention conformément aux clauses particulières, le mélange est posé alternativement sur chaque côté de la route en minimisant la longueur totale des joints froids et le nombre d'arrêts du finisseur.

Pour tous joints froids, transversal, ou longitudinal, l'adjudicataire doit appliquer une bande de bitume polymère en ruban « DensoBand » ou un adhésif pour joint « Crafco ».

Le professionnel peut permettre de déroger à cette règle et prescrire une séquence plus appropriée en tenant compte de l'épaisseur du mélange, des températures et de la production horaire du poste d'enrobage.

Entre les nouvelles et les anciennes chaussées, les joints doivent être faits avec soin, en vue d'assurer une liaison parfaite et continue. Le revêtement bitumineux existant doit être scié sur une profondeur équivalente à celle à mettre en place. De plus, pour la mise en place de la couche de surface, le revêtement bitumineux existant doit être plané sur une largeur de 300 mm, sur 50 % de l'épaisseur de l'enrobé bitumineux ou jusqu'à la couche de base. La clé nouvellement effectuée doit être badigeonnée d'une couche uniforme de liant d'accrochage et chauffée afin d'obtenir un joint à chaud. Notez que l'application d'une flamme vive sur les enrobés est interdite. À la fin de chaque journée de travail, le joint transversal doit être confectionné de sorte qu'il possède une transition d'une longueur d'un (1) mètre minimum pour atteindre la fondation granulaire ou la couche inférieure d'enrobé bitumineux. À la reprise des travaux, le bord de la couche précédemment posée doit être scié, la transition doit être enlevée, le joint doit être badigeonné d'une couche uniforme de liant d'accrochage et chauffé afin d'obtenir un joint à chaud.

En plus des travaux énumérés ci-haut, l'adjudicataire doit lors de la pose de la couche d'enrobé bitumineux, mettre une bande de bitume polymère en ruban « DensoBand » ou un adhésif pour joint « Crafco » au raccordement où un planage de 300 mm est prévu. L'installation doit être conforme aux recommandations du fabricant, incluant l'usage du « DensoBand primer D » ou équivalent. Le coût associé à cette opération doit être inclus à l'article de l'enrobé bitumineux pour le pavage couche de base et 2^e couche.

La compacité des enrobés bitumineux doit être comprise entre 93,0 % et 98,0 % par rapport à la densité maximale du mélange. La compacité aux joints longitudinales doit être comprise entre 90,0% et 98,0% par rapport à la densité maximale du mélange.

La circulation ne doit être autorisée sur le revêtement fraîchement posé que lorsque les opérations de compactage sont terminées et que la température du revêtement s'est refroidie à moins de 50 °C.

Article 8.4 - DESCENTE EN ENROBÉ BITUMINEUX

8.4.1 Devant les entrées charretières et les descentes pour personnes à mobilité réduite

L'adjudicataire doit construire des descentes en béton bitumineux devant toutes les entrées charretières lorsque les travaux de couche d'usure sont prévus un an après les travaux de pavage de la couche de base.

Les descentes doivent être construites avec un enrobé bitumineux EC-10, PG 58S-28 et avoir les largeurs suivantes en fonction de l'épaisseur de la couche d'usure à effectuer.

Épaisseur de la couche d'usure	Largeur de la transition
40 mm	100 mm
50 mm	125 mm
60 mm	150 mm

Avant la pose de l'enrobé bitumineux, l'adjudicataire doit nettoyer les surfaces et y appliquer un liant d'accrochage.

8.4.2 Au raccordement de rue existante

L'adjudicataire doit construire des descentes en enrobé bitumineux devant tous les raccordements à une chaussée existante lorsque les travaux de couche d'usure sont prévus un (1) an après les travaux de pavage de la couche de base.

Les descentes doivent être construites avec un enrobé bitumineux EC-10, PG 58S-28 et satisfaire aux exigences suivantes :

- si la descente en enrobé bitumineux doit être construite sur une rue résidentielle sans circuit d'autobus, la descente doit avoir un (1) mètre de largeur;
- si la descente en enrobé bitumineux doit être construite sur une rue résidentielle ou collectrice supportant un maximum de deux (2) circuits d'autobus, la descente doit avoir 2 m de largeur;
- pour toute autre artère, la largeur de la descente sera spécifiée dans les documents d'appel d'offres.

Avant la pose de l'enrobé bitumineux, l'adjudicataire doit nettoyer les surfaces et y appliquer un liant d'accrochage.

8.4.3 À la fin des trottoirs et des bordures en béton

Lorsqu'un trottoir ou une bordure en béton se termine brusquement, l'extrémité du trottoir ou de la bordure doit être aménagée à l'aide d'une descente en enrobé bitumineux de façon à relier le dessus du trottoir ou de la bordure en béton à la chaussée sur une distance de 1,5 m dans le cas des trottoirs ou de 0,5 m dans le cas des bordures, et ce, sur toute leur largeur.

Les descentes doivent être construites avec un enrobé bitumineux EC-10, PG 58S-28.

Article 8.5 - NETTOYAGE DES REGARDS D'ÉGOUTS, CHAMBRES DE VANNES, BOÎTES DE VANNES, PUISARDS, CONDUITES D'ÉGOUTS, TROTTOIRS ET BORDURES

Immédiatement après la pose d'une couche d'enrobé bitumineux, l'adjudicataire doit nettoyer les regards d'égouts, les chambres de vannes, les boîtes de vanne, les puisards et les conduites d'égouts de tous les débris accumulés durant les travaux ou qui s'y trouvaient au début des travaux. Les couvercles doivent être nettoyés et les trottoirs ou les bordures doivent être exempts de liant d'accrochage.

Article 8.6 - INDEXATION DU BITUME

8.6.1 Prix de référence du bitume

Le prix doit être fixé au moment de l'ouverture de la soumission en fonction du prix de référence du mois, et ce tel qu'établi sur le site de « Bitume Québec ».

8.6.2 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 donné) 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 au MTQ et établi dans les offres permanentes retenues pour l'approvisionnement en bitume du Ministère. Les prix de référence du ministère des Transports sont répertoriés à l'adresse internet suivante : www.bitumequebec.ca dans l'onglet prix des bitumes.

Le prix de référence PRs utilisé est celui connu au moment de la date d'ouverture de la soumission pour les grades PG 58S-28, PG 64H-28 et PG 64E-28.

Le prix de référence utilisé pour le calcul de l'ajustement est le prix minimal du bitume de classe de performance PG 58S-28, PG 58H-34 ou PG 58E-34, selon le cas, tel qu'établi sur le site de « Bitume Québec ».

L'ajustement est fait selon le prix de référence du mois où les travaux de pose de l'enrobé bitumineux ont débuté.

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.

Pour tous les autres cas, le prix de référence retenu pour le calcul de l'ajustement est celui de la classe de performance PG 58S-28.

Classe de performance du bitume utilisé	Bitume de référence retenu 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	

Si la période d'exécution des travaux ne correspond pas à une période couverte par une commande de fourniture de bitume de la classe de performance choisie pour les travaux, le prix de référence utilisé pour l'ajustement du prix du bitume de cette classe de référence est celui du PG 58S-28. Si le prix du bitume grade PG 58S-28 n'est pas disponible, alors le prix de référence est celui du bitume PG 58S-28 de la période précédente.

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 dubitume.

L'ajustement est calculé de la façon suivante :

- a) Si $PR_e \geq 1,05 PR_s$, le maître de l'ouvrage 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 :

$$MA = (PR_e - 1,05 PR_s) \times (\text{quantité de bitume utilisée durant le mois})$$

- b) Si $PR_e \leq 0,95 PR_s$, le maître de l'ouvrage 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 :

$$MA = (0,95 PR_s - PR_e) \times (\text{quantité de bitume utilisée durant le mois})$$

MA = montant d'ajustement du prix du bitume (\$)

PR_s = Prix de référence du bitume (\$/t)

PR_e = 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 fixé dans la formule finale d'enrobé.

Section 9 - MARQUAGE DE CHAUSSÉE ET DE VOIES CYCLABLES

Article 9.0 - CONDITIONS GÉNÉRALES

L'adjudicataire doit exécuter les travaux de marquage sur la chaussée conformément aux « Normes – Ouvrages routiers Tome V – Signalisation routière » de Transports Québec.

Article 9.1 - FICHES TECHNIQUES

L'adjudicataire doit se conformer à l'article « Marquage de chaussée - Documents fournis par l'entrepreneur - Documentation technique » du CCDG et fournir au professionnel les fiches techniques des produits utilisés pour approbation. De plus, il doit se conformer à l'article « Assurance de la qualité » du CCDG.

Article 9.2 - PRÉMARQUAGE DE LA CHAUSSÉE

Lorsque les travaux de pavage s'effectuent sur des artères ayant plus d'une voie de circulation par direction et/ou ayant des baies de virage, l'adjudicataire doit prévoir du prémarquage de la chaussée et se conformer à l'article « Prémarquage de chaussée » du CCDG, à l'exclusion de l'article « Prémarquage de chaussée - Mode de paiement ».

Article 9.3 - MARQUAGE DE LA CHAUSSÉE ET DE VOIES CYCLABLES

L'adjudicataire doit se conformer à l'article « Marquage de chaussée - Mise en œuvre » du CCDG pour la mise en œuvre complète du marquage.

Les dimensions des marques sur la chaussée et les voies cyclables doivent satisfaire les exigences des dessins normalisés IR-03 et IR-04 du présent cahier et des « Normes – Ouvrages routiers Tome V – Signalisation routière » de Transports Québec.

À la suite de l'application, l'adjudicataire doit protéger la peinture fraîche par des balises ou des cônes, et ce, pour une durée minimum d'une (1) heure.

Article 9.4 - EFFAÇAGE DES LIGNES

L'adjudicataire doit procéder à l'effacement des lignes de marquage ou des marques existantes conformément aux exigences de « Effacement et masquage des lignes de marquage » de la section « Organisation de chantier, locaux de chantier, gestion de la circulation et signalisation » du CCDG.

Lorsque du marquage est requis dans des secteurs où le marquage est existant et qu'il est différent du marquage demandé, l'adjudicataire doit procéder à l'effacement de toute trace de marquage inutile par frottement ou par jet d'eau à haute pression à l'aide de machinerie approuvée. L'usage de peinture noire ou foncée est interdit. À noter que tous les résidus de marquage doivent être enlevés et que les résidus de planage et d'effacement doivent être disposés selon les lois et règlements en vigueur.

Lorsque les travaux d'effaçage des lignes s'effectuent sur des artères ayant plus d'une voie de circulation par direction et/ou ayant des baies de virage, l'adjudicataire doit prévoir du prémarquage de la chaussée si le marquage ne s'effectue pas à l'intérieur de la même journée.

Tout changement de méthode de l'adjudicataire doit être approuvé par le professionnel.

Article 9.5 - NON-RESPECT DES PLANS, ALIGNEMENT OU GÉOMÉTRIE

Tous les travaux de marquage non conformes aux plans et devis, aux dessins normalisés, aux « Normes – Ouvrages routiers Tome V – Signalisation routière » de Transports Québec, au contrat, de l'information fournie ou aux directives par le professionnel, devront être effacés selon les méthodes décrites à l'article 9.4 « Effaçage des lignes » du présent cahier, et ce, aux frais de l'adjudicataire.

Article 9.6 - CONTRÔLE DE LA PEINTURE

En plus de satisfaire aux exigences des articles « Contrôle du taux de pose », « Conditions spécifiques pour le marquage longitudinal », « Travaux réalisés après le 15 octobre » et « Contrôle des exigences de rétroréflexion à la pose » du CCDG, l'adjudicataire doit prendre en considération que des échantillons pourront être prélevés par le laboratoire pour vérifier la conformité des matériaux utilisés. Si l'un des échantillons s'avère non conforme, la totalité du produit restant doit être remplacée, et l'adjudicataire devra rembourser à la Ville tous les frais d'analyse et de contrôle.

L'échantillonnage du produit est effectué par le laboratoire lors de l'exécution des travaux. L'adjudicataire doit collaborer avec le laboratoire afin de faciliter l'échantillonnage du produit.

Dans le cas de non-conformité de la peinture en cours de mise en place, le professionnel peut arrêter l'exécution des travaux. L'adjudicataire doit alors prouver la conformité du produit qu'il veut utiliser avant d'être autorisé à poursuivre l'exécution du contrat.

Dans le cas de non-conformité du taux de pose et/ou de la rétroréflexion constatée selon les moments de la vérification stipulée à l'intérieur du CCDG, l'adjudicataire devra reprendre les travaux défectueux, et ce, à ses frais.

Section 10 - TROTTOIRS, BORDURES, MAILS CENTRAUX ET MUSOIRS

Article 10.0 - CONDITIONS GÉNÉRALES

Les travaux de construction de bordures, de trottoirs, de mails centraux, de musoirs et autres ouvrages en béton doivent être effectués en conformité avec le présent cahier des charges et en conformité avec le BNQ 1809-500 et doivent satisfaire aux exigences des dessins normalisés IR-05 à IR-15 du présent cahier.

Tous les travaux de trottoirs, de bordures, de mails centraux et de musoirs doivent être exécutés à la suite de la décontamination de la fondation le cas échéant

Article 10.1 - TERRASSEMENT

Là où il faut faire un remblai pour la pose du trottoir et/ou de la bordure, ce remblai doit se continuer de manière à laisser un épaulement de 600 mm derrière ces derniers.

Article 10.2 - SURFACE DE LIT

L'adjudicataire doit préparer la surface du lit suivant les plans et profils et compacter mécaniquement l'infrastructure à 95 % de la MVSM.

La surface du lit doit être uniforme, exempte de dépression et conforme aux dessins normalisés IR-05, IR-08, IR-13, IR-14 et IR-15 annexés au présent cahier. Cette surface est proprement nettoyée et toute végétation est éliminée de façon à laisser une surface unie et sèche.

Aux entrées charretières et aux descentes pour personnes à mobilité réduite, la surface du lit sous le trottoir ou la bordure doit être abaissée afin d'obtenir une épaisseur uniforme de fondation en pierre et en béton de ciment à ces endroits.

L'adjudicataire est entièrement responsable de la stabilité du lit. Il doit prendre toutes les précautions nécessaires lors de la préparation du lit du trottoir, de la bordure, du mail central et du musoir, pour que ces ouvrages soient supportés en permanence.

Article 10.3 - FONDATION EN PIERRE

La fondation en pierre doit satisfaire aux exigences de l'article 6.5 « Fondation » de la norme BNQ 1809-500. Contrairement à l'indication de la norme, l'adjudicataire doit confectionner la fondation en pierre concassée MG 20 MTQ de 150 mm d'épaisseur compactée à 95 % de la MVSM.

Article 10.4 - COFFRAGES

La mise en place des coffrages doit satisfaire les exigences de l'article 6.6 « Coffrages » du BNQ 1809-500.

Les coffrages doivent rester en place au moins 24 heures après la pose du béton dans la saison chaude et au moins 48 heures dans la saison froide ou jusqu'à ce que le béton atteigne la résistance à la compression minimale de 10 MPa suivant les instructions du professionnel.

Article 10.5 - MISE EN PLACE DU BÉTON

La mise en place du béton doit satisfaire les exigences de l'article 6.8 « Mise en place du béton » du BNQ 1809-500.

Lors de la mise en place de bordures de béton avec les coffrages glissants, les tolérances d'alignement et d'élévation sont les mêmes que pour les bordures coulées dans des coffrages fixes.

Article 10.6 - JOINTS POUR TROTTOIRS

Les joints pour les trottoirs doivent satisfaire aux exigences de l'article 6.9 « Joints pour les trottoirs » du BNQ 1809-500 et aux dessins normalisés IR-10 à IR-15 du présent cahier.

Contrairement à ce qui est stipulé à l'intérieur de l'article 6.9.4.1 du BNQ 1809-500, les joints de dilatation transversaux goujonnés doivent être installés à tous les 12 mètres. De plus, l'adjudicataire doit installer des joints de désolidarisation à tous les endroits critiques tels que vis-à-vis un poteau, un puisard, une borne-fontaine, un début ou une fin de rayon, de part et d'autre des entrées charretières. De même, ces joints sont également requis le long des structures rigides telles que mur, autre trottoir, etc.

Contrairement à ce qui est stipulé à l'intérieur de l'article 6.9.4.2 du BNQ 1809-500, les joints de retrait transversaux doivent être faits à tous les 1,5 mètres et doivent toujours être exécutés à l'aide d'un outil à rainure.

Article 10.7 - JOINTS POUR BORDURES

Les joints pour les bordures doivent satisfaire aux exigences de l'article 6.10 « Joints pour les bordures » du BNQ 1809-500 et aux dessins normalisés IR-06 et IR-07 du présent cahier.

Contrairement à ce qui est stipulé à l'intérieur de l'article 6.10.3 du BNQ 1809-500, les joints de retrait transversaux doivent être faits à tous les 4 mètres et doivent toujours être exécutés à l'aide d'un outil à rainure.

Contrairement à ce qui est stipulé à l'intérieur de l'article 6.10.4 du BNQ 1809-500, les joints de dilatation doivent être installés à tous les 12 mètres.

En plus des exigences stipulées à l'intérieur de l'article 6.10.4 du BNQ 1809-500, les joints de dilatation doivent être scellés avec un scellant respectant les exigences du document ASTM C920.

Article 10.8 - FINITION DU BÉTON

En plus de satisfaire aux exigences de l'article 6.11 « Finition du béton » du BNQ 1809-500, et ce, avant que le béton ne fasse sa prise initiale, la surface doit être texturée au moyen d'un balai.

Dans le cas des trottoirs, cette texture doit être faite par des passes parallèles du balai, à partir de l'arrière vers l'avant du trottoir. Dans le cas des bordures coulées dans des coffrages fixes, cette texture doit être faite parallèlement à la direction de la bordure. Après ces dernières opérations, on reprend les joints des dalles et les bords en les arrondissant avec un outil approprié de 5 mm de rayon. Dans le cas des bordures coulées dans des coffrages glissants, cette texture doit être faite sur toutes les surfaces apparentes.

Article 10.9 - CURE DE BÉTON

La cure du béton doit satisfaire aux exigences de l'article 6.12 « Cure du béton » du BNQ 1809-500, à l'exception des matériaux de cure qui doivent satisfaire aux exigences de l'article 5.3 « Béton – matériaux de cure et la protection du béton » du présent cahier.

De plus, lors de la cure, la protection du béton doit satisfaire aux exigences de l'article 7 « Protection du béton contre les conditions environnementales » du BNQ 1809-500.

Le béton qui vient d'être mis en place doit être protégé contre le gel, les températures élevées, le séchage trop rapide et la perte d'humidité pendant une période de temps suffisante pour que le béton atteigne les caractéristiques prévues à l'article 5.3 du présent cahier des charges. Un délai minimum de 30 jours après bétonnage est requis avant l'application de sels de déglaçage.

La cure pendant la prise initiale, soit l'obtention d'une résistance équivalente à 40 % de la résistance spécifiée à 28 jours, doit se faire par vaporisation d'eau et par l'application d'une membrane de cure. On peut aussi utiliser un tissu imbibé d'eau de façon à assurer le refroidissement par évaporation.

Les produits de cure pigmentés blanc (type 2) doivent être conformes aux normes du MTQ et à la norme ASTM-C309.

Le produit de cure est appliqué mécaniquement, à l'aide d'un mélangeur-vaporisateur, afin d'obtenir un mélange homogène et d'assurer une application uniforme sur toute la surface.

Dans tous les cas, les formules de mélange du béton et les fiches techniques des produits de cure sont fournies au laboratoire pour approbation.

L'ajout d'eau au chantier est effectué en conformité avec la norme CAN/CSA A23.1.

Article 10.10 - TROTTOIRS ET BORDURES EN SECTEUR INDUSTRIEL

En plus de satisfaire aux exigences de la présente section, les trottoirs et les bordures en secteur industriel doivent satisfaire aux exigences des dessins normalisés IR-07, IR-11 et IR-11a du présent cahier.

Pour chacune des entrées charretières en secteur industriel, un treillis doit être installé pour les trottoirs et deux (2) barres d'armature doivent être installées pour les bordures. Voir les dessins normalisés IR-07, IR-11 et IR-11a du présent cahier pour les détails.

L'adjudicataire doit déposer l'acier d'armature, dès que livré sur le chantier, sur des pièces de bois, suffisamment élevées, et les placer de façon que les aciers ne puissent toucher le sol. Il doit de plus les protéger contre toute oxydation excessive. L'adjudicataire doit nettoyer au jet de sable si la propreté des aciers ne répond pas aux normes de l'ACNOR.

Article 10.11 - RÉPARATION DES FISSURES

Les fissures ou autres déficiences qui pourraient apparaître dans les bordures, les trottoirs, les mails centraux et les musoires durant la période de garantie, sont réparées aux frais de l'adjudicataire de la façon suivante :

10.11.1 Trottoirs, mails centraux et musoires

- Scier dans les joints de retrait de chaque côté des sections comportant une ou plusieurs fissures et/ou déficiences;
- Enlever et disposer les sections endommagées;
- Remplacer les sections de béton;
- Réparer les surfaces adjacentes (revêtement bitumineux, béton de ciment, pavé uni, gazon, etc.).

10.11.2 Bordures

- Scier la section endommagée de part et d'autre de la fissure et/ou de la déficience sur une longueur minimale de 1,5 m (si la déficience est située à moins de 1,5 m d'un joint de dilatation, l'entrepreneur doit se rendre jusqu'à ce joint);
- Enlever et disposer les matériaux;
- Remplacer la section endommagée;
- Réparer les surfaces adjacentes (revêtement bitumineux, béton de ciment, pavé uni, gazon, etc.).

Aucun déplacement vertical de section de trottoir ou de bordure n'est toléré.

Article 10.12 - HAUTEUR DES ENTRÉES CHARRETIÈRES ET COURS D'EAU

La hauteur du cours d'eau doit respecter les valeurs et les tolérances suivantes :

- Cours d'eau : 150 mm (± 10 mm)
- Entrée charretière : 20 mm (± 5 mm)
- Descente pour personnes à mobilité réduite : 10 mm (± 5 mm)
- Descente pour piste cyclable : 5 mm

Article 10.13 - TEMPÉRATURE

Lorsque la température ambiante est supérieure 27°C ou inférieure à 5°C, ou qu'il y a probabilité que ces températures soient atteintes pendant le bétonnage, l'adjudicataire doit respecter les exigences des articles 7.2 « Bétonnage par temps chaud » et 7.3 « Bétonnage par temps froid » de la norme BNQ 1809-500.

En plus de satisfaire les exigences précédentes, l'adjudicataire devra utiliser un ciment de type HE, et le fabricant de béton devra chauffer les constituants à l'usine pour la période du 15 octobre au 15 avril.

Article 10.14 - DESCENTES POUR PERSONNES À MOBILITÉ RÉDUITE

À toutes les intersections de rues ainsi qu'aux autres endroits désignés par le professionnel, l'adjudicataire est tenu de construire des descentes pour personnes à mobilité réduite dans les trottoirs suivant les exigences du dessin normalisé IR- 12 et IR-12a du présent cahier.

Article 10.15 - REMBLAYAGE DERRIÈRE LES TROTTOIRS ET LES BORDURES

Le remblayage derrière les trottoirs et les bordures doivent avoir lieu aussitôt que les coffrages ont été enlevés. Il doit posséder une pente de 2 % vers la rue et être compacté à 90 % de la MVSM. La partie supérieure du remblayage doit être à la même hauteur que le dessus du trottoir ou de la bordure, le tout tel que décrit sur les dessins normalisés IR-08, IR-13 et IR-13a du présent cahier.

Article 10.16 - BÉTONNAGE PAR TEMPS CHAUD

La température du béton plastique lors de la mise en œuvre de travaux de bétonnage par temps chaud doit satisfaire les exigences de la norme 3101 et de l'article « Bétonnage par temps chaud » du Cahier des charges et devis généraux (CCDG) du MTQ.

Article 10.17 - BÉTONNAGE PAR TEMPS FROID

Du 15 octobre au 15 avril, le ciment à utiliser est du type HE. L'adjudicataire est rémunéré selon le taux préétabli à l'article du formulaire de soumission correspondant à l'utilisation du ciment de type HE et sinon mentionné au bordereau selon les articles correspondants au « Cahier des charges et devis généraux » CCDG du MTQ. Ce montant est en supplément au prix unitaire de l'article identifié au bordereau des prix de l'ouvrages en béton.

Également, lorsqu'il est requis de protéger le béton, en raison de la mise en œuvre de travaux de bétonnage par temps froid, les types et les frais liés à la protection du béton sont tels que décrits et rémunérés aux articles correspondants au « Cahier des charges et devis généraux » CCDG du MTQ.

La superficie sera calculée en fonction des sections théoriques des trottoirs et bordures exposés au temps froid.

Cure et protection béton par temps froid

- Le béton doit être maintenu à une température minimale de 10 °C, et ce, pour une période minimale de 7 jours consécutifs suivant le bétonnage. Cette période de protection du béton doit être prolongée tant qu'il n'a pas atteint 70 % de la résistance exigée à 28 jours.
- De ce fait, la protection de type 1 consiste à recouvrir complètement toutes les surfaces de béton frais à l'aide d'une ou deux couches d'un matériau isolant ayant une résistance thermique RSI de 0,70. Le matériau isolant doit être du type couverture imperméable fabriqué à partir de plaques de mousse à cellules fermées. Le jour précédent le bétonnage, l'adjudicataire doit faire approuver par le surveillant le nombre de couches de matériau isolant à installer. Selon l'évolution de la température du béton lors de la période de protection, le surveillant peut exiger de réduire ou augmenter le nombre de couches.
- L'enlèvement ou l'ajout d'une couche de matériau isolant doit être effectué à l'intérieur d'un délai de 3 heures suivant la demande du surveillant. L'isolant doit être installé de façon à prévenir toute exposition des surfaces de béton à l'air extérieur, et ce, durant toute la durée de la protection. Les joints des couvertures isolantes doivent avoir un chevauchement minimum de 75 mm.
- Dans tous les cas, les formules de mélange du béton et les fiches techniques des produits de cure sont fournies au laboratoire pour approbation

Section 11 - AMÉNAGEMENT PAYSAGER

Article 11.0 - CONDITIONS GÉNÉRALES

Les exigences spécifiées ci-après s'appliquent à tous les travaux d'aménagement paysager à exécuter en vertu du contrat et doivent respecter les normes suivantes :

Bureau de normalisation du Québec (BNQ)

BNQ 0605-100 – Aménagement paysager à l'aide de végétaux

10.17.2.1.1.1 Partie V111 : Plantation des arbres et des arbustes

10.17.2.1.1.2 Partie IX : Conservation des arbres et des arbustes lors des travaux de construction

NQ 0605-200 – Entretien arboricole et horticole

10.17.2.1.1.3 Partie II : Taille des arbustes et des jeunes arbres

10.17.2.1.1.4 Partie IV : Élagage des arbres

10.17.2.1.1.5 Partie V : Abattage des arbres, essouchemen et élimination des pousses

BNQ 0605-300 – Produits de pépinières et de gazon

American Society for Testing and Materials (ASTM)

- *ASTM D1557-09 Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort 2,700 kN·m/m³;*
- *ASTM D4716-08 Test Method for Determining the (In Plane) Flow Rate Per Unit Width and Hydraulic Transmissivity of a Geosynthetic Using a Constant Head;*
- *ASTM D5199-11 Standard Test Method for Measuring the Nominal Thickness of Geosynthetics.*

11.0.1 Définitions

Arbre :

Plante ligneuse, plus ou moins densément ramifiée selon l'espèce, possédant habituellement un tronc unique, et atteignant 5 mètres et plus de hauteur à maturité. Le terme « arbre » inclut tout autant les parties aériennes (tronc, cime, branches, feuilles) que la portion souterraine, soit les racines ainsi que le sol (terre, sable, pierre, roc) autour des racines ainsi que les propriétés physiques (texture, porosité, densité, topographie) et chimiques (composition, acidité, etc.) qui caractérisent le sol.

Arbuste :

Plante ligneuse à tiges se ramifiant dès la base. Le terme « arbuste » inclut tout autant les parties aériennes (tronc, cime, branches, feuilles) que la portion souterraine, soit les racines ainsi que le sol (terre, sable, pierre, roc) autour de racines ainsi que les propriétés physiques (texture, porosité, densité, topographie) et chimiques (composition, acidité, etc.) qui caractérisent le sol.

Clôture de démarcation du périmètre de protection :

Clôture installée au périmètre de la zone minimale de protection d'un groupe d'arbres.

DHP (diamètre à hauteur de poitrine) :

Diamètre du tronc d'un arbre à une hauteur de 1300 mm à partir du sol où se situe le collet de l'arbre.

DHP équivalent :

Dans le cas d'un arbre multi troncs, DHP calculé à partir des surfaces terrières des différents troncs qui le constituent (voir exemple de calcul section 3.2.1).

Pour les arbres à plusieurs troncs, diamètre calculé à l'aide des surfaces terrières de chacun des troncs et permettant d'établir la zone minimale de protection d'un arbre multi troncs.

Enclos (ou cage) de protection :

Clôture temporaire installée autour d'un ou plusieurs arbres afin d'en protéger tant la ramure que le système racinaire des blessures potentielles.

Experts en arbres :

Ingénieur forestier ou technicien en foresterie.

Herbacée :

Plante non ligneuse, vivace ou non. Le terme « herbacée » inclut tout autant les parties aériennes (feuilles, fleurs) que la portion souterraine, soit les racines ainsi que le sol (terre, sable, pierre, roc) autour des racines ainsi que les propriétés physiques (texture, porosité, densité, topographie) et chimiques (composition, acidité, etc.) qui caractérisent le sol.

Protection individuelle des arbres (ou protecteur de tronc) :

Ensemble de mesures visant à protéger spécifiquement le tronc de l'arbre des blessures potentielles.

Ramure d'un arbre :

Ensemble des branches, des rameaux, du feuillage (aussi appelé « houppier »).

Surface de terrière :

Surface d'une section transversale de tronc à 1,30 m de hauteur calculé de la façon suivante : $0,7854 \times d^2$, où $d = \text{DHP}$ du tronc

Zone de protection :

Zone générale autour des arbres et arbustes où, à moins d'autorisation par le professionnel, la circulation avec de la machinerie est interdite. On en indique le périmètre à l'aide d'une clôture de protection.

Zone minimale de protection :

Zone déterminée en fonction du DHP des arbres qui la constituent à l'intérieur de laquelle il est prohibé, à moins d'autorisation par le professionnel d'intervenir et de circuler. On la délimite à l'aide d'un enclos protecteur (aussi appelé cage de protection) pour prévenir les dommages potentiels aux arbres dans les endroits plus à risque (voir détail 3002-34).

Zone d'atténuation :

Surface de sol, dont une partie peut être située à l'intérieur de la zone minimale de protection, où il est possible,

avec l'accord préalable du professionnel et moyennant l'installation d'une couche amortissante visant à protéger le système racinaire des arbres, de circuler avec de la machinerie (voir détail 3002-34).

11.0.2 Compétences de l'équipe de travail

Le choix de l'adjudicataire en arboriculture doit être préalablement approuvé par le professionnel.

Les travaux arboricoles, à l'exception de l'engazonnement, devront être obligatoirement effectués par une équipe composée de travailleurs possédant un diplôme d'études professionnelles (DEP) en arboriculture délivré par un centre de formation professionnelle ayant son établissement au Québec et membre de la Société internationale d'arboriculture Québec (SIAQ).

Si le professionnel s'avérait insatisfait de la qualité des travaux effectués par un travailleur, ce dernier devrait être automatiquement remplacé.

Article 11.1 - PRÉSENTATION DES ATTESTATIONS DE CONFORMITÉ ET ÉCHANTILLONAGE DE LA TERRE VÉGÉTALE

L'adjudicataire doit fournir au professionnel les attestations de conformité de la terre végétale démontrant les caractéristiques permettant de valider la satisfaction aux exigences du présent cahier selon les exigences de l'article « Engazonnement - Assurance de la qualité –Attestation de conformité » du CCDG.

En plus de fournir les attestations de conformité, l'adjudicataire doit assurer l'accès au laboratoire mandaté par la Ville de façon qu'il puisse procéder à une analyse de matériaux à la source d'approvisionnement. L'acceptation des matériaux dépendra des résultats d'analyse et d'inspection. Les travaux pourront débuter seulement à la suite de l'approbation par le professionnel de la terre végétale.

Article 11.2 - PRÉPARATION DE LA SURFACE POUR L'ENGAZONNEMENT

L'adjudicataire doit niveler le sol, combler les points bas et lui donner une pente favorisant le bon écoulement des eaux. Il doit enlever la terre qui a été contaminée par des matières toxiques et évacuer les déblais selon les directives de la section 6 « Excavation et Terrassement » du présent cahier.

L'adjudicataire doit ameublir sur une profondeur de 100 mm toute la superficie de la couche de fondation destinée à recevoir la terre végétale. L'opération doit être répétée aux endroits où le matériel de transport et d'épandage de la terre a compacté ladite couche de fondation.

Les débris, les racines, les branches de végétation et les pierres de plus de 50 mm de diamètre doivent être débarrassés de la surface.

Article 11.3 - ÉPANDAGE DE LA TERRE VÉGÉTALE

Aux endroits où l'on doit procéder à des travaux d'engazonnement, d'ensemencement et/ou de plantation, l'adjudicataire doit étendre la terre végétale sur la couche de fondation préalablement approuvée par le professionnel et non gelée. La terre végétale doit être épandue par couche uniforme et contenir suffisamment d'eau. Un volume supplémentaire d'environ 25 % doit être prévu lors de la mise en place de la terre végétale afin de contrer le tassement et de respecter les niveaux projetés.

Aux endroits où l'on doit poser des plaques de gazon ou procéder à de l'ensemencement, l'adjudicataire doit épandre 150 mm d'épaisseur de terre végétale en suivant les élévations finales proposées et en prévoyant une épaisseur de 15 mm pour les plaques de gazon. L'adjudicataire doit épandre manuellement la terre végétale dans les zones difficilement accessibles.

Aux endroits où l'on doit planter des arbres, des arbustes et des plates-bandes, l'adjudicataire doit épandre la terre végétale sur une épaisseur et une largeur d'au moins 300 mm pour les plates-bandes, 450 mm pour les arbustes et 1 000 mm pour les arbres.

L'adjudicataire doit niveler et remuer la terre de façon à éliminer les aspérités et les points bas et à assurer le bon écoulement des eaux de surface. Il doit bien l'ameublir en l'émottant d'abord et en ratissant ensuite la terre végétale.

Un rouleau doit être utilisé pour raffermir la couche de terre végétale des surfaces destinées à l'engazonnement et pour rendre celles-ci lisses, uniformes et bien fermes, de texture fine et meuble, à la satisfaction du professionnel.

Article 11.4 - ENGAZONNEMENT PAR PLAQUES DE GAZON

11.4.1 Livraison et entreposage

L'adjudicataire doit établir un calendrier des livraisons de façon à réduire au minimum la période d'entreposage sur le chantier même, sans pour autant occasionner des retards dans l'exécution des travaux.

Les plaques de gazon doivent être transportées, déchargées et entreposées que sur des palettes de manutention. Elles doivent être livrées dans un délai de 24 heures à compter du moment où elles ont été prélevées, et étendues, dans un délai de 36 heures à compter du même moment.

Par temps humide, l'adjudicataire doit laisser sécher suffisamment les plaques de gazon afin de ne pas les briser au moment de les recueillir et de les manutentionner.

Par temps sec, l'adjudicataire doit protéger les plaques de gazon de façon à ce 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. Les plaques de gazon sèches seront refusées.

11.4.2 Pose de gazon

Avant de commencer les travaux d'engazonnement, l'adjudicataire doit faire approuver le profil et l'épaisseur de la couche de terre végétale.

Les plaques de gazon doivent être posées durant la saison de croissance. Il est défendu de poser le gazon par temps trop chaud ou trop sec, lorsque la température est en dessous du point de congélation, ou sur un sol gelé.

Avant la pose du gazon, l'adjudicataire doit épandre un engrais sur la surface de terre végétale. L'engrais à appliquer doit être de type 5-10-2 (N-P-K), à raison de 5 kg/100m², ou de type 10-25-10 (N-P-K), appliqué selon le taux recommandé par le fabricant.

Les plaques de gazon doivent être posées en lignes parallèles, parallèlement à la direction de la pente d'affleurement avec les surfaces adjacentes et à joints décalés. Dans les talus, l'adjudicataire doit placer les plaques en commençant par le bas du talus et les soutenir avec des petits piquets. Aucun espacement ne doit être constaté entre les plaques de gazon et aucun chevauchement ne sera toléré. L'adjudicataire doit découper à l'aide d'un couteau tranchant les plaques asymétriques ou trop minces.

Les plaques de gazon doivent être cylindrées avec un rouleau léger de manière à bien les faire adhérer au sol. Il est défendu de cylindrer avec un rouleau lourd afin de corriger les irrégularités de surface.

Une fois le gazon mis en place, l'adjudicataire doit l'imbiber suffisamment d'eau pour que l'humidité pénètre le gazon et le sol jusqu'à une profondeur de 75 mm.

L'adjudicataire doit empêcher l'érosion de façon appropriée sur les aires gazonnées. Il doit les protéger contre tout dommage qui pourrait être causé par les engins mécaniques. Les dispositifs de protection doivent être enlevés seulement lorsque les aires gazonnées auront été acceptées par le professionnel.

11.4.3 Entretien

L'adjudicataire doit arroser le gazon suffisamment, et aussi souvent qu'il le faut pour que la couche de terre située directement sous le gazon soit toujours humide jusqu'à une profondeur de 50 à 75 mm.

Le gazon doit être tondu régulièrement à une hauteur de 70 mm à 80 mm.

L'adjudicataire ne doit pas couper plus du tiers de la hauteur de l'herbe lors de la tonte. Les bordures des zones engazonnées doivent être tondues proprement. Le travail doit être fait manuellement si nécessaire.

L'adjudicataire doit maintenir les aires gazonnées exemptes d'infestations de mauvaises herbes, de maladies et d'insectes. Lorsque la quantité de mauvaises herbes dépasse 10 %, l'adjudicataire doit les éliminer de façon manuelle ou mécanique. Il doit réparer tout dommage causé au gazon et aux plantes.

À l'automne et au printemps, l'adjudicataire doit épandre uniformément un engrais sur les aires gazonnées. L'engrais à appliquer doit être de type 3-1-2 (N-P-K) ou un équivalent approuvé par le professionnel, appliqué selon le taux recommandé par le fabricant.

11.4.4 Réception des travaux

Le professionnel n'approuvera les aires gazonnées :

- que si les aires gazonnées sont en bonne voie de croissance;
- que si le gazon est à 98 % exempt de mauvaises herbes ainsi que de surfaces érodées, dénudées ou de surfaces où l'herbe ne pousse pas;
- que s'il soit impossible de discerner la terre lorsque le gazon est coupé à une hauteur de 40 mm;
- que si le gazon a été tondu au moins deux fois, la dernière tonte devant avoir eu lieu au moins 24 heures avant la réception.

Les aires engazonnées à l'automne seront approuvées au printemps suivant, un mois après le début de la saison de croissance, pourvu que les conditions relatives à leur réception aient été remplies.

Article 11.5 - ENGAZONNEMENT PAR ENSEMENCEMENT HYDRAULIQUE

11.5.1 Pose de l'ensemencement

L'adjudicataire doit procéder à la pose de l'ensemencement selon les exigences de l'article « Engazonnement par ensemencement mécanique ou hydraulique - engazonnement » du CCDG.

L'ensemencement doit avoir lieu par temps calme où les vents sont d'une vitesse inférieure à 10 km/heure. L'adjudicataire doit étendre la moitié de la semence dans une direction, puis étendre l'autre moitié perpendiculairement au premier semis.

Si la semence n'a pas germé, attendre deux (2) semaines puis semer de nouveau.

11.5.2 Entretien

En plus de satisfaire aux exigences de l'article 11.4.3 « Engazonnement par plaques de gazon - Entretien » du présent cahier, l'adjudicataire doit arroser avec précaution en réglant le jet d'eau de façon à éviter que la semence ne soit emportée.

Un mois après l'ensemencement, l'adjudicataire doit étendre uniformément un engrais sur les aires gazonnées. L'engrais à appliquer doit être de type 1-3-1 (N-P-K) ou un équivalent approuvé par le professionnel, appliqué selon le taux recommandé par le fabricant. Lorsque les travaux d'ensemencement sont prévus dans les quatre dernières semaines de la période de croissance dans cette région, l'ensemencement doit être reporté au printemps suivant.

11.5.3 Réception

Le professionnel n'approuvera les aires ensemencées :

- que si les aires gazonnées sont en bonne voie de croissance;
- que si le gazon est à 98 % exempt de mauvaises herbes ainsi que de surfaces érodées, dénudées ou de surfaces où l'herbe ne pousse pas;
- que s'il soit impossible de discerner la terre lorsque le gazon est coupé à une hauteur de 40 mm;
- que si le gazon a été tondu au moins deux fois, la dernière tonte devant avoir eu lieu au moins 24 heures avant la réception.

Les aires ensemencées à l'automne seront approuvées le printemps suivant, un mois après le début de la période de croissance pourvu que les conditions de réception soient remplies.

Article 11.6 - ARBRES ET ARBUSTES

11.6.1 Période propice à la plantation

La plantation doit s'exécuter le plus tôt possible, après la fin de l'hiver, et se terminer vers la fin mai. Avec l'approbation du professionnel, les travaux peuvent être complétés plus tard, ou à l'automne, soit entre le 15 septembre et le 15 novembre pour les arbres à feuilles caduques, et entre le 15 août et le 15 septembre pour les conifères.

11.6.2 Mise en place des plants

Les plants à transporter et dont les racines sont prises dans une motte de terre enveloppée de jute doivent être arrosés deux ou trois jours avant le déballage pour que la terre adhère bien aux racines. Quand les plans sont installés dans la tranchée, la corde et la toile d'emballage doivent être détachées pour découvrir la partie supérieure de la motte, et il est préférable de ne pas enlever la toile sous celle-ci.

Les arbres doivent être déracinés avec précaution de manière à conserver intacte en tout temps la motte de terre qui enveloppe l'ensemble de leurs racines.

Les plants doivent être bien taillés.

11.6.3 Fertilisation

L'adjudicataire doit appliquer un engrais chimique 10-6-4 au taux de 15 kg par 100 m² sur les surfaces plantées d'arbres et d'arbustes, en plus des agents fertilisants mélangés au fond des fosses. Cette fertilisation est faite en deux étapes :

- la première moitié est étendue avant de terminer le remblayage des tranchées;

- la seconde moitié, en surface, est étendue quand le remblayage est complété.

11.6.4 Tuteurs

Des tuteurs de dimensions appropriées doivent être utilisés pour immobiliser tous les arbres contre le vent et autres intempéries. En tout temps, le lien qui sert à fixer l'arbre au tuteur doit être une bande de jute ou de caoutchouc de largeur minimum de 5 cm et croisé selon la forme du chiffre 8.

11.6.5 Entretien

L'adjudicataire doit débuter l'entretien immédiatement après les travaux de plantation et poursuivre cet entretien jusqu'à la réception finale des travaux. L'entretien doit inclure les travaux suivants :

- Arroser les plants aussi souvent que nécessaire afin de les maintenir suffisamment humides pour assurer des conditions de croissance et de santé optimales sans causer d'érosion;
- S'assurer que les racines soient suffisamment humides au moment du gel;
- Travailler le sol autour des arbres et arbustes, de manière à ce qu'il soit exempt de mauvaises herbes;
- Remettre en place le paillis qui a été déplacé et en ajouter au besoin, le cas échéant;
- Entretenir et réparer les tuteurs;
- Enlever, au moyen d'outils appropriés, les branches mortes ou cassées;
- Protéger les plants de façon appropriée contre les dommages qui peuvent survenir pendant l'hiver et être causés par les rongeurs;
- Installer et enlever les protections hivernales.

11.6.6 Réception

Le professionnel n'approuvera les plantations :

- que si le feuillage et le développement semblent suffisants pour assurer une croissance future;
- que si le feuillage est réparti uniformément sur l'ensemble des branches;
- que si la feuille est d'une dimension normale.

Article 11.7 - GARANTIE

L'adjudicataire doit garantir les aménagements paysagers pendant une année complète, à la suite de la réception provisoire, pourvu qu'un entretien adéquat ait été assuré durant la période de garantie. Toutes reprises des travaux jugés défectueux par la Ville sont aux frais de l'adjudicataire et sont garanties pour une période additionnelle équivalente à la garantie initiale à compter de la date de reprise.

Pour les plantations de végétaux à réaliser dans les bandes de protection riveraine, les milieux humides ou toute autre zone de remise en état des lieux des milieux naturels, l'adjudicataire doit se référer à l'article 1 « Obligation réglementaire de l'adjudicataire » du cahier des charges spéciales pour la protection de l'environnement.

Article 11.8 - PROTECTION DES VÉGÉTAUX EXISTANTS À PRÉSERVER

11.8.1 Général

À moins d'une mention spécifique sur les plans à cet effet, tous les arbres et arbustes présents sur le site et à proximité sont à préserver et à conserver, ainsi que le sol environnant des arbres situés à l'intérieur de la zone minimale de protection.

À moins de considérations exceptionnelles, aucun abattage ou élagage sur les arbres et arbustes du site à préserver et à conserver ne sera autorisé par le professionnel.

À part la pose d'une cage de protection ou le marquage des arbres avec de la peinture, il est interdit à l'adjudicataire de fixer de quelque manière que ce soit un objet quelconque sur les arbres à préserver.

L'adjudicataire doit mettre en œuvre les moyens appropriés nécessaires afin d'éviter tout dommage de nature physique ou chimique, de quelque façon que ce soit, à la végétation à protéger et à préserver. Ceci inclut également les rejets atmosphériques émis par les tuyaux d'échappement des moteurs des équipements et des véhicules.

À cet effet, il appartient à l'adjudicataire de prendre pleinement connaissance de la situation des lieux et de la localisation réelle dans l'espace de la végétation à préserver (de la cime aux racines).

11.8.2 Plan de protection des végétaux et de travaux arboricoles

Il appartient à l'adjudicataire d'entrevoir et d'inclure au prix de l'item du bordereau de prix correspondant, les mesures de protection et les travaux arboricoles d'élagage supplémentaires à ceux indiqués aux documents de soumission et qui sont nécessaires à l'exécution des travaux en fonction des méthodes d'opération et chemins d'accès véhiculaires que celui-ci compte utiliser.

L'adjudicataire doit fournir pour approbation avant le début des travaux un plan de travail qui tient compte des végétaux existants à préserver et contraintes du site.

Le plan de protection des végétaux et de travaux arboricoles, incluant l'ensemble des mesures de protection des arbres et arbustes, sera établi définitivement sur le chantier et confirmé avant le début des travaux en présence de l'adjudicataire et des professionnels de la Ville, et ce, en fonction des conditions réelles du site et du plan de travail préalablement accepté.

Selon les conditions existantes observées sur le terrain, lorsque situés à l'intérieur de la zone minimale de protection de certains arbres, des segments et parties de murets de certaines fondations de bâtiments seront possiblement maintenus en place, pour maintenir l'intégrité des arbres.

Le professionnel produira le plan de protection émis pour construction.

11.8.3 Vérification des installations de protection

Avant d'entreprendre tous travaux et en cours de réalisation, l'adjudicataire doit mettre en place et en œuvre les mesures de protection définies au plan de protection approuvé.

L'adjudicataire doit faire vérifier ses installations de protection **48 heures avant le début des travaux**.

11.8.4 Mesures de protection

11.8.4.1 Zone minimale de protection

La zone minimale de protection d'un arbre correspond à la zone environnante de l'arbre qui est délimitée en fonction du DHP, comme défini au tableau suivant :

Zone minimale de protection des arbres	
Diamètre du tronc (DHP à 1300 mm au-dessus du sol)	Rayon de protection autour de l'arbre (à partir du périmètre du tronc)
moins de 75 mm	1000 mm de rayon
76 à 100 mm	1000 mm de rayon
101 à 200 mm	1500 mm de rayon
201 à 300 mm	2000 mm de rayon
301 à 400 mm	2500 mm de rayon
401 mm et plus	3000 mm de rayon

Note : Dans le cas d'un arbre multi troncs, on utilise le DHP équivalent.

11.8.4.2 Clôtures de protection au périmètre des zones de protection

Faire approuver la localisation des zones de protection par le professionnel avant de procéder à l'installation des clôtures.

Installer une clôture de protection au périmètre des zones de protection identifiées au plan de protection approuvé et selon les directives du professionnel.

Planter les poteaux verticalement, 500 mm dans le sol, à espacement régulier d'un maximum de 2000 mm centre à centre.

Contreventer les poteaux de bout au moyen d'un piquet enfoncé à 45° et solidement attaché aux poteaux d'extrémité.

Attacher la clôture aux poteaux pour qu'elle soit bien tendue sur toute sa hauteur. Installer au moins 3 attaches par poteau.

Installer le câble de support en le faisant passer dans les mailles supérieures de la clôture et en l'attachant bien tendu à chaque poteau. Utiliser des tendeurs au besoin.

Maintenir en bon état durant toute la durée des travaux. Enlever à la fin du contrat.

11.8.4.3 Enclos protecteurs au périmètre des zones minimales de protection

Faire approuver la localisation des enclos protecteurs par le professionnel avant de procéder.

Installer un enclos de protection au périmètre de la zone minimale de protection des arbres à préserver identifiés au plan de protection approuvé et selon les directives du professionnel.

Fixer solidement les poteaux dans le sol à une profondeur et à une distance suffisante pour assurer la stabilité de la structure.

Cette zone doit rester libre de tous matériaux ou rebuts et aucune machinerie n'est autorisée d'y circuler.

Maintenir en bon état durant toute la durée des travaux. Enlever à la fin du contrat.

11.8.4.4 Protection individuelle des arbres (protecteur de tronc)

L'adjudicataire doit installer des pièces de bois d'une dimension minimale de 38 x 89 mm et d'une hauteur minimale de 1800 mm au pourtour du tronc des arbres à préserver identifiés au plan de protection approuvé et selon les directives du professionnel.

Les pièces de bois doivent être fixées par l'extérieur à l'aide de bandes de plastique ou d'acier et doivent être appuyées sur deux bandes de caoutchouc ou toute autre matière matelassée approuvée par le professionnel, et ce, tel que prescrit dans les normes BNQ 0605-100-IX ou au croquis 40-23 – Protection individuelle et zones d'atténuation.

11.8.4.5 Prévention de la compaction du sol autour d'un arbre (couche amortissante – zone d'atténuation)

Les opérations nécessaires à l'accomplissement du contrat doivent s'exécuter seulement à l'extérieur du périmètre de protection des arbres.

La circulation véhiculaire sur le sol au-dessus du système racinaire des arbres provoque son asphyxie. Advenant le cas où les conditions du chantier obligent la circulation de la machinerie sur le système racinaire des arbres à préserver à l'intérieur de la zone minimale de protection ou à proximité des arbres (ex. création d'une voie de circulation, d'une aire d'entreposage, d'un stationnement, etc.), l'adjudicataire doit aviser préalablement par écrit le professionnel afin d'obtenir une approbation, sous conditions de procéder à l'installation de mesures de protection nécessaires à la prévention de la compaction du sol, et ce, dans le but de réduire au maximum la pression causée par la circulation.

Pour les arbres nécessitant une mesure de prévention de la compaction du sol, l'adjudicataire doit épandre une couche temporaire de matériau amortissant (ex. : paillis ou copeaux de bois ou pierre concassée) d'une épaisseur de 300 mm minimum sur une membrane géotextile perméable à l'air et à l'eau, comme prescrit au croquis 40-23 – Protection individuelle et zones d'atténuations.

Cette surface d'atténuation devra être maintenue durant la durée des travaux. Après les travaux, l'enlèvement des matériaux doit être effectué en évitant toute blessure aux arbres.

11.8.4.6 Irrigation

L'adjudicataire devra prendre les mesures nécessaires afin d'assurer l'arrosage des arbres à préserver durant la période des travaux de construction. Il s'agit de maintenir un apport d'eau adéquat, mais non excessif à la zone racinaire, particulièrement durant les mois secs d'été.

L'adjudicataire est tenu de procéder au travail d'irrigation aux 7 à 10 jours durant la période comprise au minimum entre le 1^{er} mai et le 30 août, en période de sécheresse ou de canicule dans la zone de protection, et ce, dès que les travaux d'excavation seront débutés.

L'entrepreneur est responsable de la préservation des arbres à conserver et doit assurer un arrosage adéquat pour optimiser leur survie, donc procéder aux arrosages indiqués. Le professionnel pourra demander des arrosages supplémentaires à l'adjudicataire s'il en évalue les besoins. Aucun coût supplémentaire ne sera accordé pour les arrosages supplémentaires.

L'arrosage doit se faire à faible débit et sur une période prolongée, et ce, sur toute la zone de protection minimale. L'arrosage devra être effectué sur une période minimale de 30 minutes par arbre au moyen d'un système appliquant l'eau par fines gouttelettes. L'arrosage devra être effectué de façon à ne pas provoquer d'érosion du sol près de l'arbre. Les arrosages fréquents de surface sont à éviter. De plus, l'eau ne doit pas être dirigée vers le tronc ou près de celui-ci. Si le drainage est déficient, l'adjudicataire doit en aviser le professionnel et devra apporter les correctifs nécessaires.

L'adjudicataire devra fournir au professionnel, pour approbation, les renseignements nécessaires concernant le ou les types de systèmes d'arrosage qu'il entend utiliser au cours du présent contrat.

L'adjudicataire est responsable de trouver une source d'approvisionnement en eau, en conformité avec les directives et la réglementation municipale.

11.8.4.7 Autres mesures

Des mesures supplémentaires d'atténuation des dommages aux végétaux pourront être exigées par le professionnel en fonction des observations faites durant les travaux, conformément, sans s'y limiter, à l'annexe A de la section BNQ 0605-100 du Bureau de normalisation du Québec.

11.8.5 Travaux à proximité des végétaux à conserver

11.8.5.1 Excavation à proximité des arbres

Avant l'utilisation de dynamitage pour l'excavation, la méthode devra être préalablement approuvée par l'expert en arbres qui déterminera les mesures de mitigation nécessaires pour l'autoriser.

Aucune accumulation de terre ou de matériaux ne devra être faite à moins de 4000 mm du tronc des arbres.

Positionner la machinerie de façon à limiter la circulation à l'extérieur des zones ou périmètres de protection ainsi que de façon à prévenir les dommages aux branches ou aux troncs dus aux déplacements des bras, des pelles d'excavation ou de chargement, ainsi que ceux des cabines et des boîtes de chargements des camions et autres équipements lourds.

En aucun cas, l'excavation ne peut être faite dans la zone minimale de protection sans l'approbation de l'expert en arbres de la Ville

11.8.5.2 Taille des racines

Lors du creusage, toutes les racines dégagées autres que les fines radicelles doivent être coupées au moyen d'un outil bien affûté et désinfecté avec de l'alcool isopropylique.

Les mesures décrites ci-dessous s'appliquent à toute excavation faite à moins de 4000 mm de distance du tronc d'un arbre et visent le traitement des racines de 20 mm et plus en diamètre :

- L'adjudicataire doit prendre soin, lors du creusage, d'éviter de soulever du sol les racines en dehors de la zone à excaver, et ce, dans les premiers 600 mm de profondeur de sol. Il devra donc veiller à donner les consignes requises aux opérateurs de machinerie.
- L'excavation sera faite par grattage en minces couches d'au plus 300 mm d'épaisseur à la fois, et ce, dans les 600 premiers millimètres de profondeur de sol.
- Au fur et à mesure que les racines de 20 mm de diamètre et plus sont dégagées délicatement, elles doivent être coupées au moyen d'un outil (sécateur, scie à chaîne) bien affûté. La coupe des racines devra être perpendiculaire et être effectuée de façon à éliminer toute la portion de la racine qui est exposée à l'air libre.
- Les travaux d'excavation devront être faits sous la supervision étroite de l'expert en arbres de la Ville, notamment pour la coupe ou la préservation des racines

Méthode alternative :

L'emploi d'une essoucheuse pour couper les racines directement dans le sol dans les premiers 300 millimètres, et ce, avant de débuter les travaux d'excavation, pourra aussi être utilisé comme méthode alternative à une coupe manuelle des racines. L'essoucheuse employée devra être suffisamment grosse afin de pouvoir couper proprement les racines à une profondeur minimale de 300 mm dans le sol naturel. La coupe des racines se fera alors en suivant la limite de la ligne d'excavation projetée.

11.8.5.3 Démolition et excavation à l'intérieur de la zone minimale de protection des arbres

1. Les travaux de démolition devront être faits sous la supervision de l'expert en arbres de la Ville.
2. Les travaux de cassage des ouvrages de béton existants à l'intérieur des zones minimales de protection devront se faire uniquement à l'aide d'un marteau-piqueur « tramac ».
3. La démolition consistera uniquement à fracturer les ouvrages de béton existants en blocs de $\pm 0,15$ à $0,2$ m^2 .
4. Lors des travaux de cassage, ces derniers devront se faire de manière à ne pas causer de perturbation (i.e. labourage) du sol sous-jacent ou périphérique aux ouvrages. Aucun bloc de béton ne devra être soulevé ou retourné sur lui-même.

11.8.5.4 Substances nocives

Tout déversement sur ou dans le sol de substances nocives à la santé des arbres est interdit en tout temps.

En aucune circonstance, les camions affectés au transport du béton ne pourront être nettoyés ou leurs résidus de nettoyage déversés sur le sol à l'intérieur de la zone de protection des arbres ou à proximité de la végétation à protéger. Le nettoyage des camions ne devra être fait que dans des zones sécuritaires ou encore dans des contenants étanches prévus à cette fin.

11.8.6 Travaux préparatoires de débroussaillage

Des travaux de débroussaillage sont parfois requis par endroits afin de pouvoir installer des clôtures ou pour dégager une aire de travail. Se référer au plan de travail préalablement accepté par la Ville, aux plans de localisation des arbres et aux directives du professionnel s'y rapportant, le cas échéant.

Le cas échéant, les emplacements des clôtures et les zones de dégagement potentielles des bâtiments devront être **préalablement approuvés par les professionnels de la Ville avant le début des travaux**.

Article 11.9 - ÉLAGAGE PRÉVENTIF DES BRANCHES

Si l'adjudicataire doit effectuer les travaux d'élagage des arbres et des arbustes nécessaires au dégagement des opérations de chantier, avant que les travaux débutent, il doit respecter les spécifications suivantes :

L'emploi d'enduit cicatrisant sur les surfaces de coupes ou les blessures est interdit.

Nonobstant ce qui est inscrit aux normes de références, l'utilisation de grimpettes (éperons) sur les bottines est strictement interdite pour les travaux autres que l'abattage ou lors de sauvetages aériens.

Les travaux d'élagage et de taille à effectuer devront respecter les conditions suivantes :

- Seules les branches qui interfèrent avec les travaux de démolition ou le passage de la machinerie peuvent être enlevées;
- Pour les travaux d'élagage de sécurité, le travail consistera à couper toutes les branches mortes et les chicots dangereux pour la sécurité des ouvriers;
- Les résidus produits par les opérations d'élagage devront être retirés et transporté hors du site par l'adjudicataire.

En cas de bris de branches lors des travaux, toute branche endommagée devra être coupée sur avis favorable de l'expert en arbres de la Ville.

Article 11.10 - ABATTAGE

Toute intervention d'abattage d'arbres ou d'arbustes qui serait normalement à protéger et à conserver dans le cadre du présent contrat doit faire l'objet d'une demande écrite qui sera évaluée par l'expert en arbres de la Ville qui statuera alors sur la nécessité de la demande.

Conformément mentionné à l'article 4.19 « Protection de l'environnement » du cahier des charges spéciales pour la construction des réseaux d'égouts et d'aqueduc, les travaux de déboisement, de coupe d'arbres ou d'arbustes dans les zones visées sont interdits durant la période de nidification de la faune aviaire qui s'étend du 15 avril au 31 août.

Article 11.11 - DOMMAGES CAUSÉS AUX VÉGÉTAUX EXISTANTS À PRÉSERVER

L'adjudicataire doit aviser immédiatement le professionnel de tout dommage à la végétation existante à préserver.

Des pénalités seront appliquées pour tout dommage ou perte causée par l'adjudicataire à la végétation à préserver, et ce, soit par inadvertance, manquement ou autre, tel que le bris de branches, qu'une déchirure, qu'un empiètement de la zone minimale de protection, qu'un déversement de substance, qu'un dépôt de matériau, etc. Le professionnel décidera des mesures correctrices nécessaires pour remédier à la situation et l'adjudicataire devra les exécuter à ses frais.

Article 11.12 - MESURES CORRECTIVES À LA SUITE DES DOMMAGES

11.12.1 Fertilisation

Si des arbres subissent des impacts jugés importants par le professionnel lors des travaux, ce dernier pourra recommander une micro-injection de fertilisant tel que spécifié à l'article 11.6.3 de la présente section, afin d'aider l'arbre à surmonter le stress subi.

La micro-injection, si requise, devra se faire au cours des mois de mai ou juin selon la dose prescrite par le professionnel.

La micro-injection devra se faire près de la base du tronc, à une profondeur d'environ 5 à 10 mm sous l'écorce. Les trous de micro-injection devront avoir le même diamètre que celui de la paille d'injection fixée à la fiole de fertilisant.

11.12.2 Autres mesures

Des mesures correctives supplémentaires pourront être exigées par le professionnel en fonction des observations faites durant les travaux et l'évaluation des dommages causés.

Article 11.13 - PÉNALITÉS

11.13.1 Dommages

Tout dommage aux arbres et végétaux à préserver (au tronc, à la ramure ou à toute autre partie) mettant leur intégrité ou leur survie en jeu entraîne automatiquement une pénalité.

L'évaluation de la valeur des dommages relève de la responsabilité du professionnel.

En cas de blessures causées aux arbres lors de la réalisation de travaux, l'adjudicataire doit en assurer la responsabilité. Une compensation financière est appliquée pour chaque blessure infligée aux arbres désignés à protéger. Que ce soit pour une déchirure ou une branche cassée, par tout équipement ou employé, le calcul se fait comme suit :

Blessure	Pénalités
Surface inférieure à 100 cm ²	200 \$
Surface de 100 cm ² et plus	200 \$ + 100 \$ par 100 cm ² de surface blessée supplémentaire
50 % et plus de la circonférence du tronc	L'arbre est considéré comme perte totale et c'est la valeur de base qui est utilisée (voir tableau suivant).

Dans le cas d'un arbre à troncs multiples, la pénalité est calculée par tronc affecté.

Si la compensation financière dépasse la valeur de base, la valeur de base est utilisée.

La **valeur de base** est établie à 75 \$ par centimètre de diamètre de l'arbre mesuré à 1300 mm au-dessus du sol. Cette valeur est pondérée en fonction de la condition de l'arbre avant que les dommages ne surviennent. Le coût de pénalité pour un arbre endommagé dont l'apparence physique est détériorée est présenté dans le tableau suivant :

DHP (cm)	Condition de l'arbre avant les dommages et valeur de base		
	Faible (50 % de la valeur de base)	Moyenne (75 % de la valeur de base)	Bonne (100 % de la valeur de base)
2,5	94,00 \$	141,00 \$	188,00 \$
3	113,00 \$	169,00 \$	225,00 \$
5	188,00 \$	281,00 \$	375,00 \$
10	375,00 \$	563,00 \$	750,00 \$
20	750,00 \$	1 125,00 \$	1 500,00 \$
25	938,00 \$	1 406,00 \$	1 875,00 \$
30	1 125,00 \$	1 688,00 \$	2 250,00 \$
40	1 500,00 \$	2 250,00 \$	3 000,00 \$

À titre d'exemple, pour un arbre ayant un DHP de 10 cm en condition moyenne :

$$\text{Valeur de base} = 10 \text{ cm} \times 75 \$ \times 75 \$ = 563 \$$$

Autres cas considérés comme perte totale :

Par ailleurs, l'enlèvement de plus de 50 % de la ramure vivante, le sectionnement par arrachage ou coupe de plus de 40 % du système racinaire ou le recouvrement du système racinaire par un remblai de 20 cm ou plus constituent des atteintes entraînant une perte totale. À ce moment, la valeur de base est utilisée comme compensation financière.

Tout empiètement, déchargement ou déversement non autorisé par le professionnel à l'intérieur des zones à préserver et à conserver entraînera le paiement par l'adjudicataire d'une pénalité de 500 \$ en sus des dommages décrits à la clause précédente. La même clause s'applique ici dans le cas de dommages faits aux racines des arbres.

Les pénalités associées aux dommages causés aux arbustes, vivaces et végétaux autres que les arbres présents sur le site seront évalués sur le chantier par le professionnel.

Section 12 - CONTRÔLE DES TRAVAUX

Article 12.0 - MATÉRIAUX GRANULAIRES

Le laboratoire retenu par la Ville procédera à la vérification des fiches techniques des matériaux granulaires et effectuera les essais sur les matériaux granulaires des fondations de rue, au chantier et en laboratoire.

Toute exigence granulométrique décrite dans la présente section doit être obtenue après compactage final des matériaux granulaires. Les exigences stipulées dans la présente section s'appliquent lors de la construction de fondation neuve, de la reconstruction complète de la fondation de chaussée, du remplacement complet de la pierre concassée d'une couche de fondation et sur l'épaisseur ajoutée en cas de remplacement de la pierre lors de travaux de décontamination de la pierre.

12.0.1 Lot

La décision du laboratoire de la Ville relativement à la conformité ou non-conformité portera sur un lot complet.

Un lot signifie la production d'un même type de granulat, à partir d'une même fiche technique acceptée, d'une même carrière et sablière, destiné à un projet spécifique, d'une même rue à l'intérieur d'un même contrat.

Un lot doit correspondre à une superficie maximale de 3750 m².

12.0.2 Échantillonnage

L'échantillonnage des matériaux granulaires, après compaction, doit être fait sur le chantier par un représentant du laboratoire mandaté par la Ville, selon une table de hasard, et à la fréquence d'un échantillon pour une superficie maximale de 1 250 m². Un minimum de 3 échantillons doit être prélevé par lot. À la fin d'une rue, toute surface inférieure à 750 m² est incorporée au lot précédent. L'échantillonnage doit être effectué selon la méthode d'essai LC 21-010.

S'il est prévu par l'adjudicataire que le pavage ou l'épandage de la couche subséquente de matériaux granulaires soit effectué avant la réception des analyses granulométriques, l'adjudicataire doit aviser le professionnel lors de la mise en place finale de la couche à recouvrir. Le laboratoire de l'adjudicataire procédera alors, en présence d'un représentant du laboratoire de la Ville, selon une table de hasard, à la prise du nombre d'échantillons prévu à l'article 12.0.4 « Droit de recours de l'adjudicataire » du présent cahier. Ces échantillons témoins seront immédiatement scellés et seront conservés par le laboratoire mandaté par la Ville. Ils seront analysés seulement en cas de recours de l'adjudicataire et selon les procédures décrites à l'article 12.0.4 « Droit de recours de l'adjudicataire » du présent cahier.

Si l'adjudicataire omet d'informer le professionnel qu'il procédera à l'épandage de l'enrobé bitumineux ou à la couche subséquente de matériaux granulaires avant la réception des résultats granulométriques, il renonce automatiquement à son droit de recours.

Si le représentant du laboratoire de l'adjudicataire n'est pas présent lors de la prise des échantillons, ou si ce dernier omet d'informer le professionnel d'irrégularités lors de la prise des échantillons, il ne pourra utiliser cet argumentaire lors de son recours le cas échéant.

12.0.3 Analyse des échantillons

Si, à la suite des analyses granulométriques faites sur les échantillons des matériaux compactés, il est constaté que le pourcentage moyen des particules passant par le tamis 80 µm est supérieur à 7,0 % à l'intérieur d'un lot, le lot sera considéré non-conforme.

12.0.4 Droit de recours de l'adjudicataire

Lorsqu'un lot est considéré non-conforme par le laboratoire de la Ville et que l'adjudicataire veut exercer son droit de recours, il doit alors en faire la demande au professionnel, à l'intérieur d'un délai de quinze (15) jours de calendrier, à la suite de la réception par l'adjudicataire d'un avis émis par le professionnel décrivant la non-conformité.

L'échantillonnage granulométrique doit être effectué par le laboratoire de l'adjudicataire, en présence du laboratoire mandaté par la Ville. Le laboratoire de l'adjudicataire doit être accrédité ISO 9001 et accepté par le professionnel. Le nombre de nouveaux échantillons pris pour le droit de recours est de 6 à l'intérieur du lot.

Les valeurs obtenues des échantillons analysés dans le cadre du droit de recours sont utilisées pour calculer une nouvelle moyenne. Les résultats initiaux sont remplacés par les résultats du droit de recours. Le pourcentage moyen des particules passant par le tamis 80 µm calculé doit être égal ou inférieur à 7,0 % afin de déclarer le lot conforme. Ce résultat devient officiel et la procédure de recours prend fin.

Le coût de la reprise d'analyse est à la charge de l'adjudicataire

12.0.5 Pénalité applicable sur les matériaux granulaires MG 20 MTQ et MG 56

Si le lot est considéré non conforme par le laboratoire de la Ville, l'adjudicataire peut enlever et remplacer, à ses frais, les matériaux granulaires concassés compris dans ce lot et toutes les couches de matériaux subséquentes, s'il y a lieu, ou accepter que le prix unitaire soit révisé selon la formule suivante :

$$PR = (1 - (0,4(m-7))) \times PU$$

PR : prix unitaire révisé

PU : prix unitaire au bordereau de soumission

m: moyenne d'un lot (% passant)

La retenue pour un granulat concassé non conforme est obtenue en utilisant la formule suivante :

$$\text{Retenue} = (PU - PR) \times \text{quantité pénalisable}$$

12.0.6 Pénalité applicable sur les matériaux granulaires MG 112

Si le lot est considéré non conforme par le laboratoire de la Ville, l'adjudicataire peut enlever et remplacer, à ses frais, les matériaux granulaires concassés compris dans ce lot et toutes les couches de matériaux subséquentes s'il y a lieu ou accepter que le prix unitaire soit révisé selon la formule suivante :

$$PR = (1 - (0,4(m-10))) \times PU$$

PR : prix unitaire révisé

PU : prix unitaire au bordereau de soumission

m : moyenne d'un lot (% passant)

La retenue pour un granulat concassé non conforme est obtenue en utilisant la formule suivante :

$$\text{Retenue} = (PU - PR) \times \text{quantité pénalisable}$$

12.0.7 Rejet du lot

Si la valeur moyenne passant par le tamis 80 µm du lot est supérieure à 8,0 % pour les matériaux MG 20 MTQ ou MG 56, le lot est considéré non conforme. Si la valeur moyenne passant par le tamis 80 µm du lot est supérieure à 11,0 % pour les matériaux MG 112, le lot est considéré non conforme. Dans le cas d'un lot non conforme, l'adjudicataire devra enlever et remplacer, à ses frais, les matériaux granulaires concassés compris dans ce lot et tous les matériaux subséquents.

Article 12.1 - BÉTON

Le laboratoire retenu par la Ville procède à la vérification des formules de mélanges, des fiches techniques, des constituants du béton et des fiches techniques des produits de cure, et effectue les essais sur le béton au chantier et en laboratoire.

12.1.1 Contrôle de la qualité du béton livré

Tous les essais sur le béton sont effectués selon les exigences de la norme CSA A23.2.

À moins qu'il ne soit spécifié autrement dans les documents d'appel d'offres, le laboratoire échantillonne le béton pour les essais normalisés de résistance à la compression réalisés en laboratoire, trois (3) cylindres d'essais de 100 x 200 mm pour chaque 75 mètres cube de béton mis en place, et ce, pour chaque classe de béton spécifié. De plus, un minimum de trois (3) cylindres doit être prélevé chaque jour de bétonnage pour chaque classe de béton mis en place, et ce, même si le volume de béton mis en place est inférieur à 75 mètres cubes. Le résultat d'essai normalisé pour fins d'acceptation du béton, relatif aux cylindres de 100 X 200 mm, correspond à la résistance moyenne à la compression de deux (2) cylindres à vingt-huit (28) jours. Un troisième cylindre est soumis à l'essai de résistance à la compression à sept (7) jours.

Si le résultat de l'essai normalisé pour fins d'acceptation indique que le béton n'a pas atteint la résistance spécifiée dans le présent devis ou dans les documents contractuels, selon les critères de la norme CAN/CSA-A23-1, il est considéré non conforme aux prescriptions du présent devis. Le directeur peut à sa discrétion soit le refuser, soit prescrire la réalisation d'essais additionnels prévus par la norme CAN/CSA-A23.1 et exiger si nécessaire des corrections appropriées, aux frais de l'adjudicataire.

Le laboratoire vérifie en chantier les propriétés du béton frais (température, affaissement, teneur en air et délai de déchargement) du premier camion, et, ensuite, à tous les trois (3) camions et à chaque échantillon prélevé (3 cylindres) pour les essais de résistance à la compression. Pour le béton des trottoirs et des bordures, ou tout autre béton soumis à de fréquents cycles de gel et de dégel en présence d'humidité ou de sels de déglaçage, les essais de teneur en air du béton frais sont effectués sur chaque chargement de béton livré au chantier.

12.1.2 Contrôle de la qualité du béton pour les ouvrages préfabriqués

Les ouvrages de béton préfabriqués ayant fait l'objet d'une certification BNQ ne requièrent pas de suivi de contrôle en usine. Toutefois, l'adjudicataire doit soumettre au consultant le certificat BNQ avec les annexes appropriées au moins cinq (5) jours ouvrables avant la livraison des ouvrages en béton préfabriqués au chantier.

Sauf avis contraire de la part du professionnel, les éléments préfabriqués de béton ne faisant pas l'objet d'une certification BNQ doivent être contrôlés à l'usine, conformément aux exigences du concepteur. De plus, le suivi du contrôle doit être réalisé en début de bétonnage de chaque type d'ouvrage. Pour les coulées subséquentes, le fabricant doit soumettre au professionnel les rapports de tous les résultats obtenus lors de son autocontrôle dans un délai de vingt-quatre (24) heures suivant leur production.

12.1.3 Essais de résistance « in situ »

La résistance à la compression du béton *in situ* doit être déterminée en conformité avec les exigences de la norme CAN/CSA A23.2-15C. Les essais sont effectués à l'aide de l'appareil de marque LOKTEST, en utilisant des ancrages de 25 mm de diamètre, coulés dans le béton à 25 mm sous la surface. Lorsque les ancrages ne peuvent être coulés dans l'ouvrage, ils sont coulés dans des moules carrés de 200mm d'arête, au centre de chacune des faces. Ces moules sont alors conservés au chantier dans les mêmes conditions de mûrissement que l'ouvrage qu'ils représentent.

Un essai de résistance à la compression correspond à la moyenne des résultats obtenus à la suite d'essais effectués sur 8 ancrages dans un même moule ou dans l'élément de l'ouvrage concerné. La résistance à l'arrachement est convertie en résistance à la compression à l'aide d'une courbe de corrélation établie par le laboratoire.

Lorsque des essais de résistance du béton en place sont exigés à l'aide de carottes de béton, la résistance moyenne à la compression du béton représentée par les essais sur carottes prélevées dans l'ouvrage concerné doit être égale ou supérieure à 100 % de la résistance spécifiée et aucune carotte ne doit avoir une résistance inférieure à 85 % de la résistance spécifiée

12.1.4 Déficiences dans les trottoirs et bordures

Lorsque la surface des trottoirs et bordures est endommagée ou que des cônes d'éclatement (*pop-outs*) sont constatés sur plus de 1 % de la surface, et ce, à l'intérieur de la période de garantie, les ouvrages concernés doivent être démolis et reconstruits par l'adjudicataire, à ses frais.

Lorsque des fissures sont constatées dans les trottoirs ou bordures, les ouvrages concernés doivent être réparés par l'adjudicataire, à ses frais, tel que décrit à l'article 10.11 « Réparation des fissures » du présent cahier.

Article 12.2 - ENROBÉS BITUMINEUX PRÉPARÉS ET POSÉS À CHAUD

Cet article ne s'applique pas pour les enrobés servant au rapiéçage ou à la correction avant la pose du revêtement.

Le laboratoire retenu par la Ville procède à la vérification des formules de mélanges, des fiches techniques des constituants des enrobés bitumineux, et effectue les essais sur l'enrobé au chantier et en laboratoire.

12.2.1 Audit de processus

Un auditeur de processus, membre du laboratoire mandaté par la Ville, peut, s'il le juge à propos, effectuer des audits du processus de fabrication et de contrôle de l'adjudicataire. Les audits seront effectués en fonction des exigences de la norme ISO 9001. L'adjudicataire doit permettre à l'auditeur l'accès et la consultation à toutes les installations et documents, incluant sans s'y limiter la centrale et le laboratoire d'essais (contrôle interne) ainsi que le manuel qualité et les registres de non-conformité.

12.2.2 Lot et échantillonnage

La décision du laboratoire de la Ville relativement à la conformité ou non-conformité portera sur un lot complet.

Un lot signifie la production d'un même type de mélange, à partir d'une même formule acceptée, d'une même usine, destiné à un projet spécifique et posé un même jour à l'intérieur d'un même contrat.

Les caractéristiques principales d'un lot doivent inclure les résultats du pourcentage (%) passant par le tamis 80 µm, du total granulométrique, de la teneur en bitume, du pourcentage (%) de vides PCG, de la compacité du revêtement et de l'épaisseur.

Les résultats des caractéristiques du pourcentage (%) passant par le tamis 80 µm, du total granulométrique, de la teneur en bitume et du pourcentage (%) de vides PCG, seront obtenus à l'aide d'un minimum de deux (2) échantillons et d'au maximum cinq (5) échantillons prélevés avant compactage, selon une table de hasard et à la fréquence d'un échantillon par 300 tonnes d'enrobés posés, par un représentant du laboratoire mandaté par la Ville. Suivant le dernier lot de la journée, toute quantité inférieure à 25 tonnes est incorporée au lot précédent et représenté par le dernier échantillon prélevé. Sauf indication contraire par le représentant de la Ville, pour une production journalière égale ou inférieure à 25 tonnes, la surveillance et les essais de contrôle en chantier seront réalisés, mais aucun échantillon ne sera prélevé.

L'échantillonnage doit être effectué selon la méthode d'essai LC 26-005. L'échantillon est séparé en deux (2) parties égales. Une partie de l'échantillon est utilisée pour la réalisation des essais de contrôle par le laboratoire mandaté de la Ville, tandis que l'autre est conservée par ce même laboratoire, comme « échantillon témoin ». Notez que lorsqu'un VTM est utilisé, et pour des raisons de sécurité, l'échantillonnage doit se faire à l'usine directement dans le camion, par le représentant de l'adjudicataire, en présence d'un représentant du laboratoire de la Ville.

Le représentant du laboratoire de la Ville présentera le nombre de lots prévus ainsi que le détail du nombre d'échantillons prévus par lot pour chaque formule de mélange, et ceci préalablement aux travaux, lors de la réunion de démarrage en présence de la Ville et de l'adjudicataire.

Que le revêtement bitumineux soit payé au mètre carré ou à la tonne métrique, l'épaisseur moyenne sera évaluée à l'aide de la méthode par carottage (minimum de 100 mm de diamètre). L'épaisseur moyenne sera ajoutée dans le lot défini précédemment et elle sera obtenue à l'aide d'un minimum de trois (3) échantillons et d'un maximum de cinq (5) échantillons prélevés après compactage, selon une table de hasard et à la fréquence d'un échantillon par 300 tonnes métriques d'enrobé, et ce, par un représentant du laboratoire mandaté par la Ville. Durant les travaux, l'évaluation de l'épaisseur se fait par des calculs de taux de pose afin de signaler toute non-conformité, au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

La compacité des enrobés sera évaluée par la méthode d'essai LC 26-510 (Détermination de la masse volumique in situ des enrobés à l'aide d'un nucléodensimètre). Lorsque les résultats de compactage en chantier sont proches des exigences minimales et maximales, ou que les résultats sont non-conformes, le compactage sera validé par le représentant de la Ville au moyen d'essais de laboratoire, sur les mêmes carottes prélevées précédemment pour l'évaluation de l'épaisseur.

Si le représentant du laboratoire de l'adjudicataire n'est pas présent lors de la prise des échantillons ou si ce dernier omet d'informer le professionnel d'irrégularités lors de la prise des échantillons, il ne pourra utiliser cet argumentaire lors de son recours, le cas échéant.

12.2.3 Analyse et échantillons

En plus de répondre aux exigences du présent cahier, les caractéristiques évaluées seront considérées conformes si l'écart entre la moyenne des résultats obtenus sur les échantillons prélevés dans ce lot et la formule se situe à l'intérieur des écarts tolérables (Et) indiqués au tableau suivant. De plus, les pourcentages de vides PCG, pour chacun des nombres de girations, doivent être conformes aux exigences du tableau 4202-1 de la norme MTQ 4202.

TABLEAU 1

ÉCARTS TOLÉRABLES (Et) ET CRITIQUES (Ec) À LA FORMULE					
Caractéristiques principales	Ec	Et (N=2)	Et (N=3)	Et (N=4)	Et (N=5)
Pourcentage (%) passant le tamis 80 µm (Tous les enrobés)	1,7	1,2	1,0	0,9	0,8
Total granulométrique GB-20, ESG-14 EC-10, ESG-10, MUN-10	40 30	30 22	24 18	21 16	19 14
Teneur en bitume (%) (Tous les enrobés)	0,50	0,38	0,31	0,27	0,24
Pourcentage des vides PCG (N _{des})	1,9	1,7	1,4	1,2	1,1

Note 1 : Les écarts tolérables et critiques s'appliquent à la valeur moyenne du lot par rapport à la formule de mélange acceptée.

Note 2 : N : nombre d'échantillon(s).

Note 3 : N_{des} – Le nombre de girations nécessaires, selon le type d'enrobé, correspondant au pourcentage de vides minimum visé après le compactage de l'enrobé. Le N_{des} est spécifié à la norme MTQ 4202.

12.2.3.1 Pourcentage passant le premier tamis

Le pourcentage passant moyen des résultats des analyses sur le premier tamis où il est permis une retenue ne doit pas être inférieur de plus de 3 % à l'exigence minimale indiquée au tableau 4202-1 de la norme 4202 des « Normes – Ouvrages routiers, Tome VII, matériaux » de Transports Québec et l'exigence de 100 % passant le tamis supérieur à celui-ci doit être respectée tel qu'il est stipulé au même tableau.

Advenant qu'un de ces critères ne soit pas rencontré, chaque échantillon ayant entraîné le non-respect de ce critère est analysé individuellement par rapport aux exigences mentionnées au tableau 4202-1 de la norme 4202 des « Normes – Ouvrages routiers, Tome VII, matériaux » de Transports Québec afin d'évaluer le préjudice, et le professionnel se réserve le droit de refuser les travaux et de les faire reprendre par l'adjudicataire.

12.2.3.2 Compacité du revêtement

Tel qu'indiqué à la section 12.2.2, le compactage est mesuré à l'aide d'un nucléodensimètre en chantier. Un lot est accepté lorsque la moyenne des six résultats de compacité journalière se situent entre 93,0 % et 98,0 % de la densité maximale.

Si la compacité des enrobés est vérifiée au moyen de carotte, la compacité (%) du lot de carottes est déterminée selon la norme LC 26-320. Pour que la compacité d'un lot soit considérée conforme, il faut que la moyenne des résultats de la compacité mesurée par carottage du revêtement se situe entre 93,0 % et 98,0 % de la densité maximale. Lorsque la compacité moyenne du lot est inférieure à 93,0 % mais supérieure ou égale à 90,0 %, le lot est pénalisable. Lorsque la moyenne du lot est inférieure à 90,0 % ou supérieure à 98,0 %, le représentant de la Ville se réserve le droit de refuser le lot et de faire reprendre les travaux aux frais de l'adjudicataire.

Pour les projets où des prélèvements par carottage sont effectués pour mesurer le degré de compacité des enrobés, ce sont toujours les résultats obtenus à la suite de ceux-ci qui servent pour établir la conformité du compactage des enrobés et non les résultats qui ont été mesurés à l'aide d'un nucléodensimètre au moment des travaux.

12.2.3.3 Épaisseur du revêtement

L'épaisseur sera considérée conforme si la moyenne de l'épaisseur totale du revêtement mesurée selon la norme LC 26-040 ne varie pas de plus de 6 mm de l'épaisseur spécifiée.

L'épaisseur de chacune des couches d'enrobé est mesurée individuellement. Celles-ci seront considérées conformes si l'épaisseur mesurée selon la norme LC 26-040 n'est pas inférieure de plus de 3 mm de l'épaisseur spécifiée. Cette dernière exigence ne s'applique pas dans le cas de couches uniques, auquel cas uniquement l'exigence concernant l'épaisseur totale du revêtement s'applique.

Si le pavage de la couche de base et de la surface n'est pas réalisé la même année, deux carottages sont à prévoir, suivant le pavage de chacune des couches. Les trous de carottages doivent être remplis immédiatement avec un enrobé pour rapiéçage à froid, par le laboratoire qui a réalisé les prélèvements.

Si la moyenne du lot varie de plus de 6 mm (couche unique) ou de 3 mm de l'épaisseur spécifiée pour chacune des couches mesurées individuellement, le lot est jugé déficient et le lot est pénalisé.

12.2.4 Droit de recours de l'adjudicataire

Si la valeur moyenne d'une ou des caractéristiques pour le pourcentage (%) passant le tamis 80 µm, le total granulométrique, la teneur en bitume et le pourcentage (%) de vides PCG d'un lot ne rencontre pas l'écart tolérable, l'adjudicataire peut, pour une réévaluation d'une ou des caractéristiques énumérées précédemment, demander l'analyse d'un ou plusieurs échantillons témoins.

Si la valeur moyenne de compacité d'un lot mesuré au moyen de carottes selon les spécifications de la section 12.2.3.2, est toujours non conforme, l'adjudicataire peut, pour une réévaluation, demander le prélèvement d'une (1) éprouvette par carottage pour chaque 300 tonnes d'enrobés mis en place. L'emplacement des carottes est fixé de façon aléatoire et selon une table de hasard.

Si la valeur moyenne de l'épaisseur d'un lot mesuré au moyen de carottes ne rencontre pas les exigences de la section 12.2.3.3, l'adjudicataire peut, pour une réévaluation, demander le prélèvement d'une (1) éprouvette par carottage pour chaque 300 tonnes d'enrobés mis en place. L'emplacement des carottes est fixé de façon aléatoire et selon une table de hasard.

Lorsque le taux de pose mesuré en chantier et/ou la compacité moyenne mesurée en chantier sont non conformes aux exigences, l'adjudicataire pourra être invité à assister au carottage et aux essais réalisés par le représentant de la Ville pour la validation de l'épaisseur et de la compacité du revêtement en laboratoire. Le cas échéant, cette étape remplacera le carottage et la réévaluation additionnelle décrite aux deux paragraphes précédents.

Pour chaque lot non conforme, un minimum de trois (3) et un maximum de cinq (5) carottes est prélevé. Le remplissage des trous laissés par le carottage est effectué par le laboratoire. Chaque lot couvre une superficie maximale de 3 750 m².

L'adjudicataire doit faire la demande au professionnel à l'intérieur d'un délai de quinze (15) jours de calendrier à la suite de la réception par l'adjudicataire d'un avis émis par le professionnel décrivant la non-conformité.

Toute analyse et/ou tout prélèvement doit être effectué par le laboratoire de l'adjudicataire, en présence du laboratoire mandaté par la Ville. Le laboratoire de l'adjudicataire doit être accrédité ISO 9001 et accepté par le professionnel.

La reprise d'analyse invalide automatiquement les résultats obtenus lors de l'analyse originale et les résultats de l'analyse réalisée deviennent officiels, et la procédure de recours prend fin.

Le coût de la reprise d'analyse est à la charge de l'adjudicataire, à moins que les résultats obtenus n'indiquent que le lot soit conforme, et ce, incluant les frais du laboratoire de la Ville.

12.2.5 Pénalités applicables sur les enrobés bitumineux / rejet d'un lot

Pour chacune des caractéristiques mentionnées au tableau 1, un facteur de correction est établi comme suit :

Caractéristiques	Facteurs de correction
% passant le tamis 80 µm (F80)	0,4 % du prix unitaire soumis pour chaque 0,1 % supérieur à l'écart tolérable Exemple : Écart mesuré = 1,2 et Et = 1,0, différence de 0,2 % $F80 = 2 \times 0,4 \% = 0,80 \%$
Total granulométrique (Ftg)	1,4 % du prix unitaire soumis pour chaque unité supérieure à l'écart tolérable Ex. : Écart mesuré = 20 et Et = 18, différence de 2 $Ftg = 2 \times 1,4 \% = 2,8 \%$
Teneur en bitume (%) (Fb)	0,6 % du prix unitaire soumis pour chaque 0,01 % supérieur à l'écart tolérable Ex. : Écart mesuré = 0,40 et Et = 0,31, différence de 0,09 % $Fb = 9 \times 0,6 \% = 5,4 \%$
Compacité du revêtement (Fc)	$Fc = 0,125 (93,0 - Cm)$ Cm = Compacité moyenne du lot, arrondie au dixième près Ex. : Compacité moyenne du lot = 91,2 % $Fc = 0,125 (93,0 - 91,2) = 0,23 \%$ Le résultat de 0,225 est arrondi au centième près
Épaisseur du revêtement (Fe)	Pour l'évaluation d'une couche unique, le Fe se calcule de la façon suivante ($Fe \geq 0$) : $Fe = (EB_{devis} - EB_{lot}) - 6$ où EB_{devis} : épaisseur spécifiée au devis EB_{lot} : épaisseur moyenne du lot Ex. : $Fe = (70 \text{ mm} - 79 \text{ mm}) - 6 = 3,0$ Pour l'évaluation des couches individuelles, le Fe se calcule de la façon suivante ($Fe \geq 0$) : $Fe_{base} = (EB_{devis} - EB_{lot}) - 3$

	$Fe_{surface} = (EB_{devis} - EB_{lot}) - 3$ Ex. : $Fe_{base} = (60 \text{ mm} - 53 \text{ mm}) - 3 = 4,0$ $Fe_{surface} = (40 \text{ mm} - 47 \text{ mm}) - 3 = 4,0$ Le résultat est appliqué tel quel dans le calcul du facteur F1
Pourcentage de vides PCG	Aucun facteur n'est appliqué, évaluation des résultats selon les écarts, les résultats de compactage par carottage aux frais de l'entrepreneur (tel que l'article 12.2.2) et du préjudice à la Ville. Le représentant de la Ville se réserve le droit de refuser le lot et de faire reprendre les travaux aux frais de l'adjudicataire.

Le facteur de correction (F) servant à l'établissement du prix unitaire révisé est calculé comme suit :

$$F = F1 - Fc$$

où $F1 = 100 - (F80 + Ftg + Fb + Fe)$, exprimé en pourcentage et arrondi au dixième près

Fc = facteur de correction en lien avec la compacité du revêtement

Fe est l'addition de $Fe_{base} + Fe_{surface}$ lorsque deux couches sont évaluées la même année

Si le facteur de correction $F1$ est inférieur à 70 %, le lot est refusé.

Le prix unitaire révisé (PR) du lot est calculé comme suit :

$$PR = F * PU$$

où PR = prix révisé

F = facteur de correction

PU = prix unitaire du bordereau

Tout enrobé produit pour lequel une ou des caractéristiques ci-dessus énumérées ne respectent pas l'écart critique est refusé.

12.2.6 Caractéristiques de surface des couches de revêtement

Chaque couche doit présenter une texture uniforme, sans ségrégation et ressusage, être régulière et conforme au profil transversal et au profil longitudinal stipulés aux plans et devis.

Après le compactage final de chaque couche, le professionnel vérifie les tracés et les pentes. Le profil de chaque couche ne doit pas varier de plus de 6 mm par rapport au profil stipulé. Aucune irrégularité ou dépression ne doit excéder 5 mm dans 3 m pour la couche de surface ni excéder 6 mm dans 3 m pour les autres couches.

S'il persiste un doute quant à la qualité de l'uni du revêtement, le professionnel se réserve le droit d'exiger un relevé d'uni à l'aide d'un profilomètre inertiel conforme aux exigences d'un appareil de classe 1 selon la norme ASTM E950 « Standard Test Method for Measuring the Longitudinal Profile of Travelled Surfaces with an Accelerometer Established Inertial Profiling Reference ».

L'unité de mesure de l'uni est l'IRI (International Roughness Index) calculée selon la norme ASTM E1926 « Standard Practice for Computing International Roughness Index of Roads from Longitudinal Profile Measurements » et exprimée en m/km. L'IRI est mesurée et calculée dans chacune des traces de roues avec une précision au millième de m/km.

Les exigences d'uni s'appliquent à la moyenne des valeurs d'IRI des deux traces de roues par section de 100 mètres avec une précision au dixième de m/km après simplification sans arrondissement.

Les valeurs visées par sections de 100 mètres sont les suivantes :

Catégorie de rue (vitesse maximum permise)	Valeur IRI par 100 mètres (note 1)
30 km/h	$\leq 2,0 \text{ m/km}$
50 km/h	$\leq 1,7 \text{ m/km}$
70 km/h	$\leq 1,4 \text{ m/km}$

Note 1

Ces valeurs doivent exclure les portions de chaussée situées à 10 m de part et d'autre des services (puisards, regards, boîtes de vannes, etc.) de la voie évaluée (dans l'axe de la route) ainsi qu'au début à la fin du projet.

En cas de non-conformité de la valeur de l'IRI d'une surface, cette dernière sera automatiquement rejetée et la section non conforme devra être reprise, et ce, aux frais de l'adjudicataire

Section 13 - INSTALLATION DE LA PETITE SIGNALISATION

Article 13.0 - INSTALLATION DE LA PETITE SIGNALISATION

L'adjudicataire doit installer la petite signalisation selon les indications fournies sur les plans. Ces informations seront fournies à l'adjudicataire lors de la transmission de la demande d'intervention 14 jours de calendrier avant l'intervention.

L'installation des panneaux doit être faite conformément aux spécifications définies dans les normes du ministère. Tel que spécifié à l'article 1.13.1 du Tome V – Signalisation routière du ministère des Transports du Québec, et nonobstant les spécifications du premier paragraphe de l'article 1.13.4 du même ouvrage, les panneaux peuvent être installés sur les mêmes supports que les panneaux de réglementation du stationnement et les panneaux d'identification des noms de rues, à condition que la hauteur de dégagement des panneaux soit respectée. De ce fait, et lorsque requis, les panneaux doivent être installés en dessous des panneaux de réglementation du stationnement et/ou d'identification des rues.

De façon générale, les panneaux sont installés selon les indications du surveillant sur :

- Les poteaux dédiés
- Les poteaux en bois
- Les fûts d'éclairage

L'adjudicataire est responsable de l'installation des panneaux aux élévations, niveaux, orientations et distances du bord de la chaussée conformément aux plans et devis et aux normes du ministère. Lorsqu'il ne peut respecter ces contraintes, il doit immédiatement en aviser le professionnel.

Lors de l'installation de panneaux sur un poteau existant, si un poteau existant est trop court et qu'il ne permet pas de respecter la hauteur de dégagement minimale sous les panneaux, si son orientation ne permet pas une installation adéquate ou s'il est abîmé avant l'installation de façon à ne plus être utilisable, l'adjudicataire doit le remplacer par un nouveau poteau seulement après avoir obtenu l'autorisation du professionnel.

13.0.1 Attaches pour panneaux

L'installation de panneaux, nouveau et existant doit se faire en utilisant de nouvelles attaches fournies par l'adjudicataire.

Toutes les attaches, tous les boulons, écrous, équerres et autres accessoires nécessaires à la fixation des panneaux doivent être en aluminium ou en acier inoxydable 304 et doivent respecter les normes du ministère.

L'adjudicataire doit prévoir des installations sur des poteaux ronds en acier, des poteaux carrés de type Telespar, des poteaux en « U », des poteaux à section elliptique de type Kalifix et des poteaux en bois.

Le type d'attache est fonction du type de poteau et de la dimension du panneau telque décrit dans le tableau ci-dessous :

Poteaux carrés	Poteaux en « U »	Poteaux ronds en acier	Poteaux de type Kalifix	Poteaux de bois
Boulonner directement au poteau	Boulonner directement au poteau	Installer avec courroies en acier inoxydable	Collets de retenue à 4 faces pour poteau elliptique selon le standard Kalitec	Visser au poteau avec courroies en acier inoxydable

13.0.2 Poteaux ELLIPTIQUE 50mm

Tous les poteaux fournis par l'adjudicataire doivent être de type Kalifix de Kalitec ou équivalent approuvé.

Les poteaux et accessoires sont galvanisés à chaud conformément à la norme ASTM – A123.

L'adjudicataire doit s'assurer que les poteaux, ancrages, attaches et autres accessoires sont installés selon les recommandations du fabricant.

13.0.3 Installation de poteaux

L'adjudicataire doit installer les poteaux selon les recommandations du fabricant. Des manchons d'une longueur de trois (3) pieds doivent être utilisés. Les poteaux doivent être installés à l'intérieur de la ligne d'emprise de la Ville et, lorsque non indiquée aux plans, sur les lignes de délimitation de lot. Dans l'impossibilité, l'adjudicataire doit en informer le professionnel.

Lorsque le poteau doit être installé dans un sol meuble, il doit être solidement fixé en prenant soin de le maintenir à la verticale lors de sa plantation.

Lorsque la partie supérieure du sol est rendue lâche par l'opération de plantage, il n'est pas permis de compenser le manque de butée avec une augmentation de la profondeur de plantage. Le poteau doit plutôt être retiré et remplacé si ce dernier a été endommagé, et ce au jugement du professionnel. La fourniture et la pose d'un nouveau poteau sont alors aux frais de l'adjudicataire.

L'adjudicataire doit s'assurer que la longueur des poteaux est adéquate et permet de respecter la hauteur minimale de dégagement des panneaux, conformément aux exigences du Tome V du Ministère des Transports.

13.0.4 Petite signalisation à enlever

Pour l'exécution des travaux, l'adjudicataire doit procéder à l'enlèvement, à la récupération et à l'entreposage de la petite signalisation, des poteaux et des systèmes d'ancrage existants pour utilisation ultérieure. Tous matériels jugés endommagés par le professionnel, avant leur enlèvement, doivent être disposés par l'adjudicataire. Tout équipement endommagé lors de l'enlèvement, du transport et de l'entreposage devra être remplacé par l'adjudicataire.

À la fin du contrat, l'adjudicataire doit livrer l'ensemble de l'équipement non utilisé à l'entrepôt des Travaux publics de la Ville de Laval situé au :

Ville de Laval
Travaux publics
2550, boul. Industriel
Laval (Québec) H7S 2G7
Téléphone : (450) 978-6888, poste 4899

13.0.5 Petite signalisation à déplacer

L'adjudicataire doit procéder au déplacement de la petite signalisation par, l'enlèvement, la récupération, l'entreposage et la réinstallation des panneaux, des poteaux et des systèmes d'ancrage existants et cela, aux endroits indiqués aux plans ou par le professionnel. Toutes les attaches et les accessoires requis pour compléter l'installation des panneaux doivent être neufs

13.0.6 Nouvelle petite signalisation

L'adjudicataire doit fournir et installer tous les éléments de la petite signalisation, composés de matériaux neufs, aux endroits indiqués aux plans ou par le professionnel.

Les panneaux doivent être en aluminium de 2,1 mm d'épaisseur pour les panneaux standard et de 3,2 mm pour les panneaux de grands formats. La pellicule sur le panneau doit être de grade prismatique haute intensité produite par la compagnie 3M ou l'équivalent approuvé.

13.0.7 Remplacement de goupilles endommagées

Lorsque l'installation d'un panneau doit être faite sur un poteau Kalifix existant et que la goupille du poteau est endommagée, l'adjudicataire doit la remplacer à la suite de l'approbation du professionnel.

13.0.8 Plantage dans le roc

Tout plantage dans le roc doit être approuvé par le professionnel. Le plantage dans le roc doit être utilisé en dernier recours, si aucun support existant ne peut accueillir la nouvelle signalisation. L'adjudicataire a la responsabilité de démontrer la présence de roc.

Aux endroits où il est nécessaire de percer le roc afin d'y installer un poteau à la bonne profondeur, l'adjudicataire doit percer à l'aide d'outils appropriés, un trou de diamètre suffisant pour que le poteau puisse pénétrer à une profondeur d'au moins 915 mm (3 pi) par rapport au terrain naturel. Le poteau doit être inséré de façon à ce qu'il ne soit pas enlevé facilement de son emplacement. L'adjudicataire doit combler l'espace excédentaire à l'aide de matériaux acceptés par le professionnel.

13.0.9 Balise de passage pour piéton

Les balises de passage pour piéton doivent être flexibles et avoir une hauteur de 1 200 mm par 250 mm de largeur. Elles doivent être en conformité avec les panneaux P-270-1-B, P-270-1-C, P-270-2-B, P-270-2-C, P-270-3-B et P-270-3-C.

Avant de procéder à l'installation, la surface doit être nettoyée afin d'éliminer toute saleté et poussière de la surface. Les balises de passage pour piéton doivent être installées selon les recommandations du fabricant.

13.0.10 Délinéateur flexible

L'adjudicataire doit fournir et installer des délinéateurs flexibles aux endroits indiqués aux plans ou par le professionnel. Plusieurs couleurs de délinéateur et de bandes réfléchissantes pourraient être utilisées. Ils pourraient être installés sur du pavage existant ainsi que sur du béton.

Le délinéateur doit être de 1 200 mm de hauteur, 83 mm de diamètre avec quatre bandes réfléchissantes tel que le modèle DEFLEX de Traffic innovation ou équivalent approuvé. Le système d'ancrage doit être de type manchon carvelle pour béton ou asphalte, avec adaptateur, tel que le modèle DEFLEX de Traffic innovation ou équivalent approuvé.

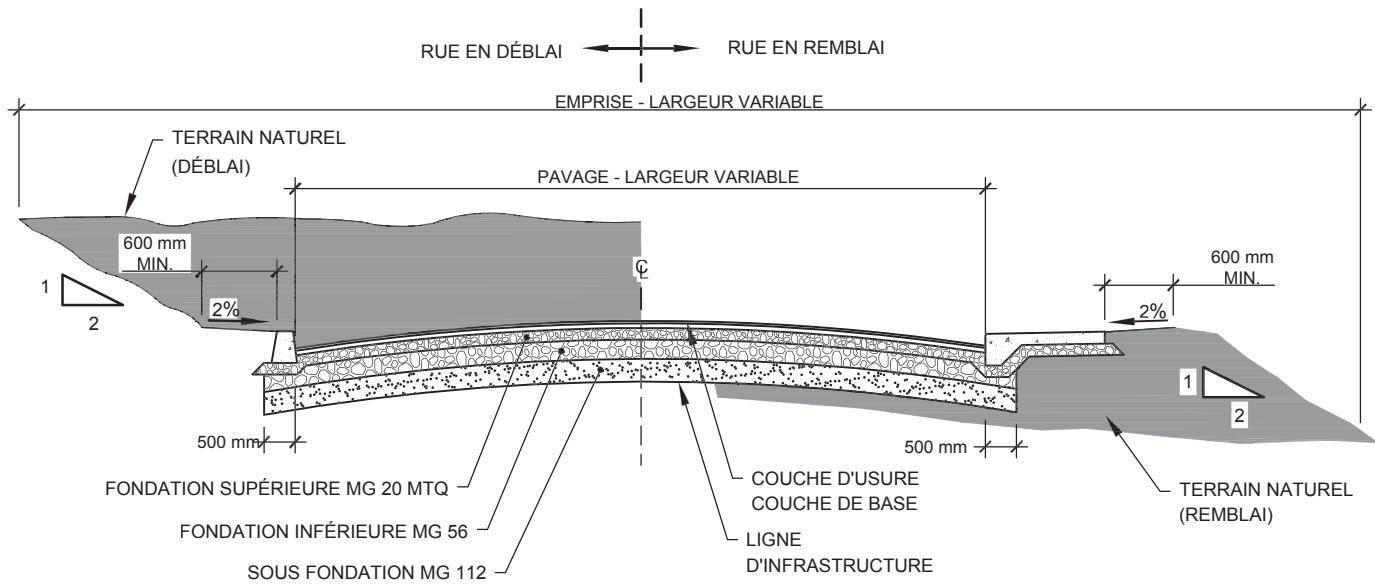
Avant de procéder à l'installation, la surface doit être nettoyée afin d'éliminer toute saleté et poussière de la surface. Les délinéateurs flexibles doivent être installés selon les recommandations du fabricant.

Section 14 - DESCRIPTION UNIFORMISÉE DES ARTICLES DU BORDEREAU DES PRIX

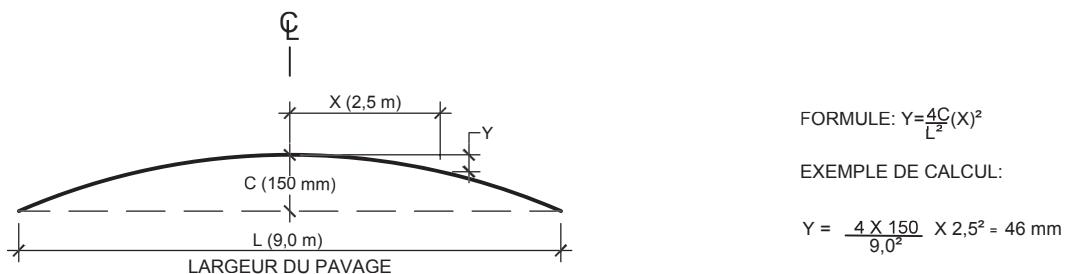
Voir le cahier des charges de la description uniformisée des articles du bordereau des prix.

Section 15 - LISTE DES DESSINS NORMALISÉS ET ANNEXE 1

- IR-01 rev. 1 Coupe de rue avec trottoir, bordure et couronne de rue
- IR-02 rev. 2 Raccordement à un pavage existant et transitions de structure de chaussée
- IR-03 rev. 1 Marque sur voie de circulation automobile
- IR-04 rev. 1 Marque sur voie cyclable
- IR-05 rev. 2 Trottoir et bordure en enrobé bitumineux
- IR-06 rev. 1 Bordure de béton
- IR-07 rev. 1 Bordure de béton – secteur industriel
- IR-08 rev. 1 Bordure de béton – coupes
- IR-09 rev. 2 Bordure et trottoir de béton – détails des joints
- IR-10 rev. 1 Trottoir de béton – largeur 1 500 mm
- IR-10a rev. 2 Trottoir de béton – largeur 1 800 mm et 2000 mm
- IR-11 rev. 1 Trottoir de béton – secteur industriel – largeur 1 500 mm
- IR-11a rev. 1 Trottoir de béton – secteur industriel – largeur 1 800 mm et 2000mm
- IR-12 rev. 1 Descente pour personnes à mobilité réduite – largeur 1 500 mm
- IR-12a rev. 1 Descente pour personnes à mobilité réduite – largeur 1 800 mm et 2000 mm
- IR-12b rev. 1 Installation de plaques podotactiles (Accès universel)
- IR-13 rev. 2 Trottoir de béton – coupes
- IR-13a rev. 1 Trottoir de béton – secteur industriel - coupes
- IR-14 rev. 3 Trottoir dalle avec bordure existante et aménagement bordure / banquette / trottoir dalle
- IR-15 rev. 1 Musoir et mail central – coupes
- IR-16 rev. 0 Allée d'accès en dépression
- IR-17 rev. 0 Couronne d'enrobé bitumineux autour des utilités publiques
- IR-18 rev. 0 Mesure d'apaisement de la circulation – dessin type dos d'âne allongé
- IR-19 rev. 0 Délinéateur flexible
- IR-20 rev. 0 Bollard fixe
- IR-21 rev. 0 Clôture à mailles de chaîne
- IR-22 rev. 0 Dalle d'arrêt d'autobus
- IR-22a rev. 0 Dalle de transition et colmatage de joints



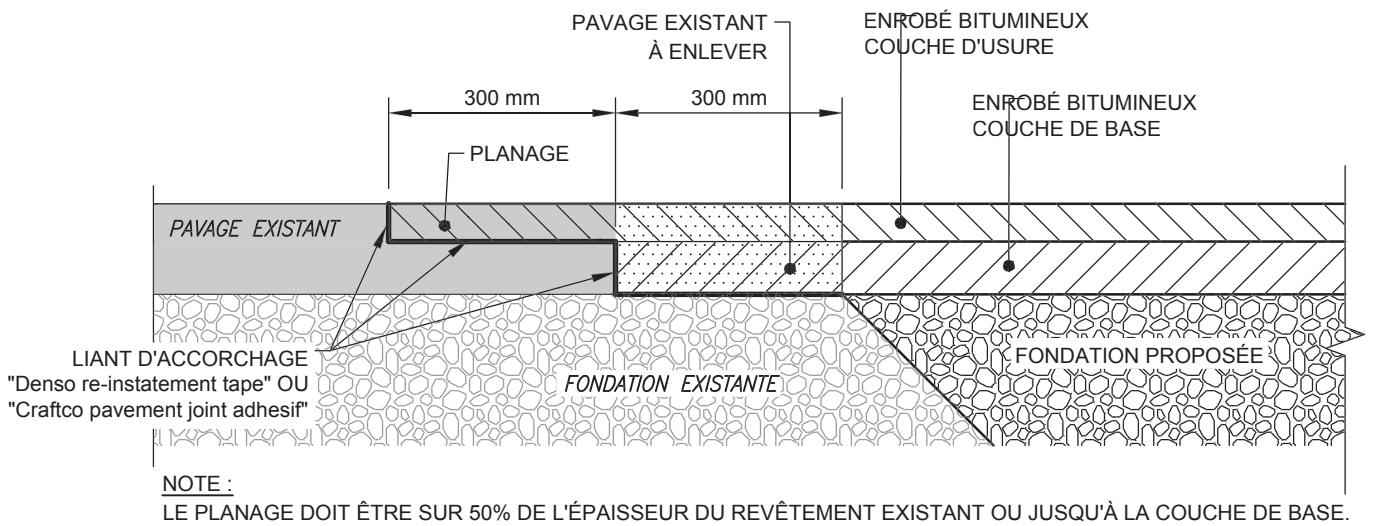
COUPE - RUE AVEC BORDURE OU TROTTOIR



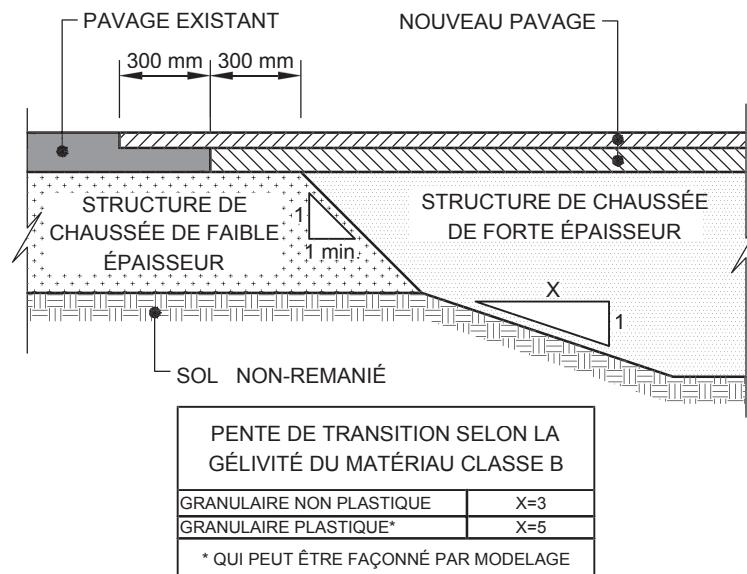
CALCUL DE L'ALTITUDE D'UN POINT DE LA COURONNE DE RUE

DISTANCE DU CENTRE RUE (X EN m)	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
LARGEUR DU PAVAGE (L EN m)	COURONNE CENTRE RUE (C EN mm)	DÉFLEXION D'ALTITUDE (Y EN mm)													
8,0	133	0	2	8	19	33	52	75	102	133	-	-	-	-	
9,0	150	0	2	7	17	30	46	67	91	119	150	-	-	-	
11,0	185	0	2	6	14	24	38	55	75	98	124	153	185	-	
11,5	190	0	1	6	13	23	36	52	70	92	116	144	174	190	
12,2	205	0	1	6	12	22	34	50	67	88	112	138	167	198	
14,0	235	0	1	5	11	19	30	43	59	77	97	120	145	173	

TABLEAU POUR LA DÉFLEXION D'ALTITUDE
DE POINTS DE LA COURONNE DE RUE



RACCORDEMENT AU PAVAGE EXISTANT

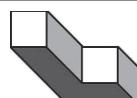


TRANSITION DE STRUCTURE DE CHAUSSÉE

LÉGENDE - TYPES DE LIGNES ET SYMBOLES POUR VOIE VÉHICULAIRE

DESCRIPTION	DIMENSION	IDENTIFICATION
MARQUAGE EXISTANT À EFFACER	· X X X X X X X X X ·	(0)
LIGNE CONTINUE ; 120mm DE LARGEUR		(1B) (1J)
LIGNE DISCONTINUE; 0,5m X 1m ; 120mm DE LARGEUR		(2B) (2J)
LIGNE DISCONTINUE; 1m X 3m ; 120mm DE LARGEUR		(3B) (3J)
LIGNE DISCONTINUE; 3m X 3m; 120mm DE LARGEUR		(4B) (4J)
LIGNE DISCONTINUE; 3m X 7m; 120mm DE LARGEUR		(5B) (5J)
HACHURE; 400mm DE LARGEUR		(6B) (6J)
LIGNE D'ARRÊT; 450mm DE LARGEUR		(7B)
CÉDEZ LE PASSAGE CARREFOUR ; GIRATOIRE; 450mm DE LARGEUR		(8B)
TRAVERSE PIÉTONNE; BLANCHE; 120mm DE LARGEUR		(9B)
BANDE DE PASSAGE; 400mm DE LARGEUR		(10B) (10J)

- POUR LES DIMENSIONS EXACTES DES SYMBOLES SE RÉFÉRER AUX ANNEXES B-C ET F DU TOME V, SIGNALISATION ROUTIÈRE, CHAPITRE 6, MARQUES SUR LA CHAUSSÉE, DES NORMES DU MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC.
- LA LETTRE B POUR BLANCHE ET J POUR JAUNE SERA AJOUTÉE À LA DROITE DU CHIFFRE POUR PRÉCISER LA COULEUR DE LA LIGNE.
- LES SYMBOLES EN LÉGENDE NE SONT PAS À L'ÉCHELLE DU PLAN.



LAVAL

SERVICE DE L'INGÉNIERIE

MARQUE SUR VOIE DE CIRCULATION AUTOMOBILE

Échelle	Date	Numéro du dessin normalisé
AUCUNE	2019-06-14	

IR-03

1

LÉGENDE - TYPES DE LIGNES ET SYMBOLES POUR VOIE CYCLABLE		
DESCRIPTION	DIMENSION	IDENTIFICATION
MARQUAGE EXISTANT À EFFACER	X X X X X X X X X X	(0)
LIGNE CONTINUE; 100mm DE LARGEUR		(20B) (20J)
LIGNE DISCONTINUE; 1m X 3m; 100mm DE LARGEUR		(21J)
LIGNE CONTINUE; 150mm DE LARGEUR		(22B)
LIGNE DISCONTINUE; 1m X 1m; 150mm DE LARGEUR		(23B)
HACHURE; 300mm DE LARGEUR		(24B) (24J)
LIGNE D'ARRÊT; 300mm DE LARGEUR		(25B)
ZONE D'AUTOBUS; 150mm DE LARGEUR		(26J)
ACCÈS PUBLIC FRÉQUENTÉ; 400mm DE LARGEUR		(27B)
LIGNE DE PASSAGE POUR BICYCLES; 400mm DE LARGEUR		(28B) (28J)

- POUR LES DIMENSIONS EXACTES DES SYMBOLES SE RÉFÉRER AUX ANNEXES B-C-D-E DU TOME V, SIGNALISATION ROUTIÈRE, CHAPITRE 7, VOIES CYCLABLES, DES NORMES DU MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC.
- LA LETTRE B POUR BLANCHE ET J POUR JAUNE SERA AJOUTÉE À LA DROITE DU CHIFFRE POUR PRÉCISER LA COULEUR DE LA LIGNE.
- LES SYMBOLES EN LÉGENDE NE SONT PAS À L'ÉCHELLE DU PLAN.



SERVICE DE L'INGÉNIERIE

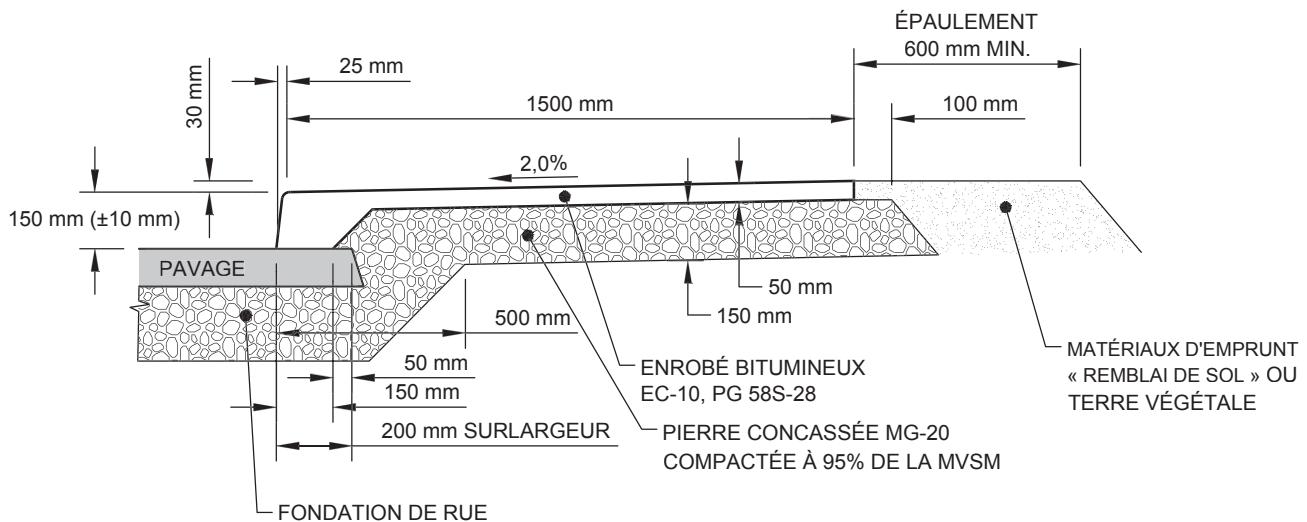
MARQUE SUR VOIE CYCLABLE

Échelle	AUCUNE	Date	Numéro du dessin normalisé
---------	--------	------	----------------------------

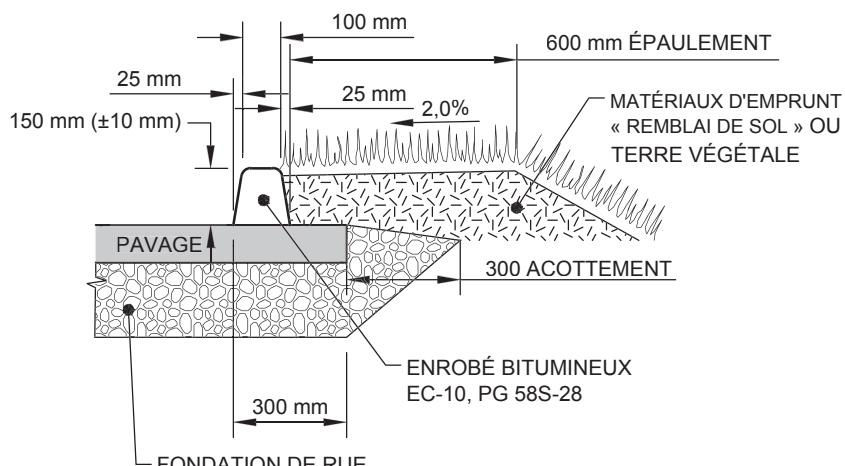
2019-06-14

IR-04

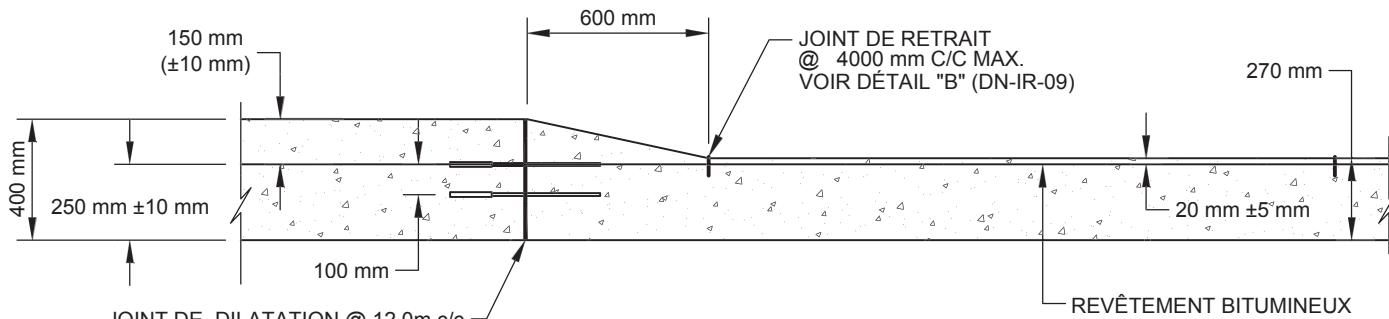
1



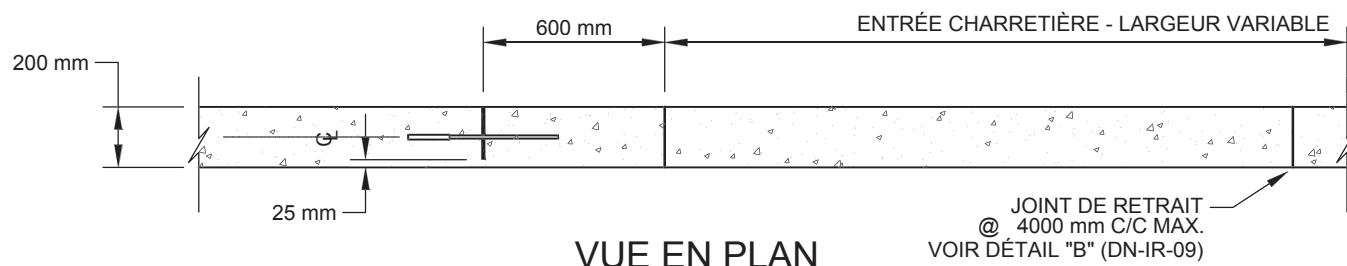
TROTTOIR - ENROBÉ BITUMINEUX



BORDURE - ENROBÉ BITUMINEUX



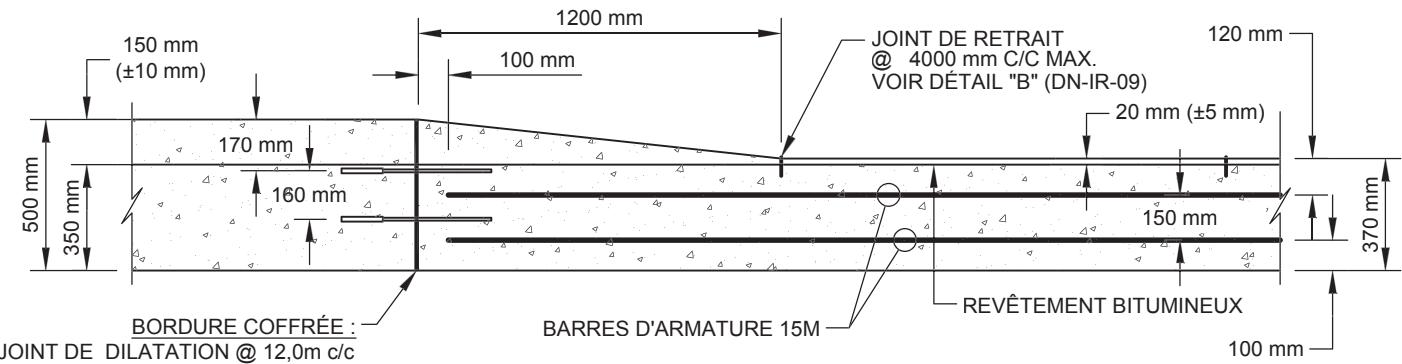
VUE EN ÉLÉVATION



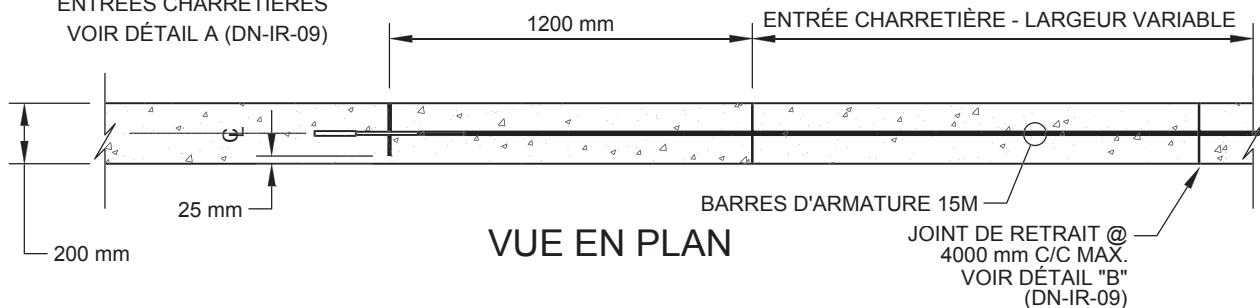
VUE EN PLAN

NOTE:

DES JOINTS DE DÉSOLIDARISATION SONT REQUIS SUR LA PLEINE ÉPAISSEUR DE LA BORDURE PRÉVU, LORSQU'UN OUVRAGE FIXE SE TROUVE EN CONTACT AVEC CELLE-CI.



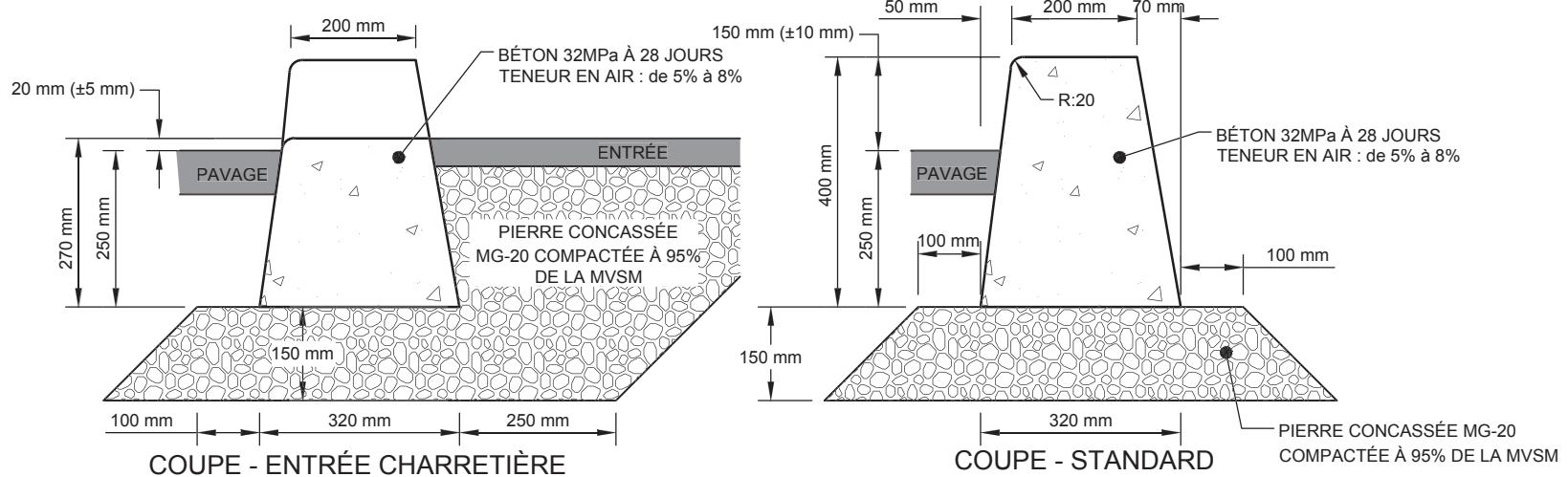
VUE EN ÉLÉVATION



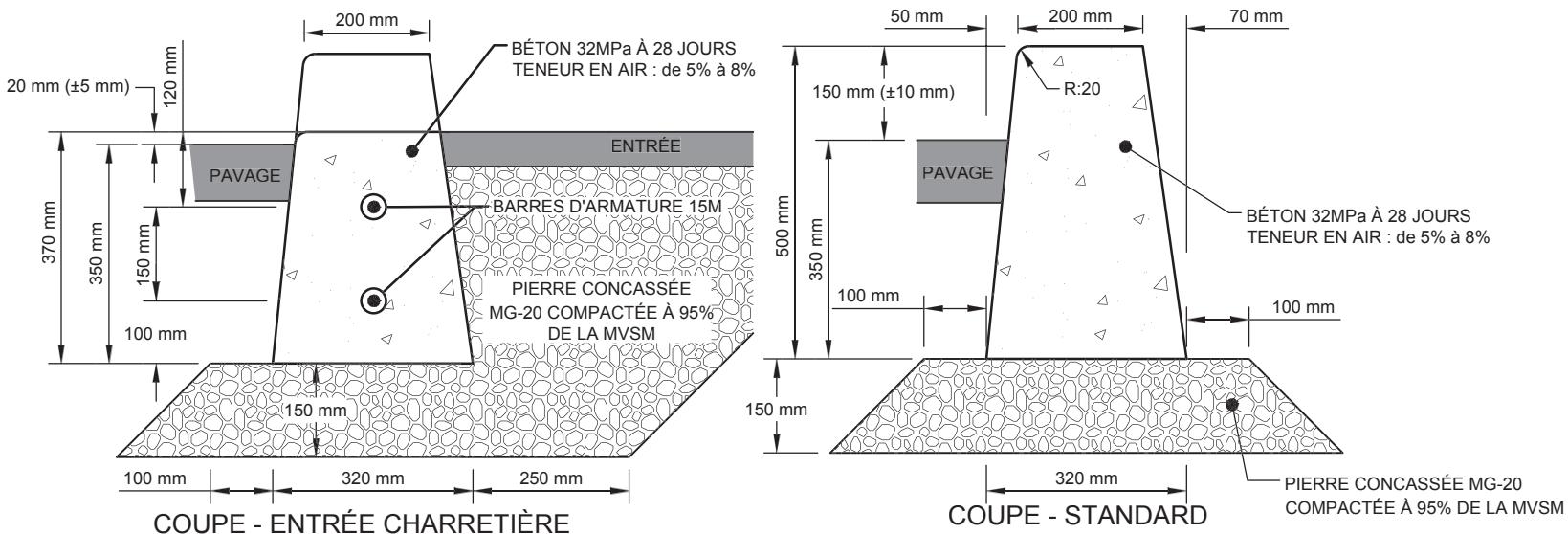
VUE EN PLAN

NOTE:

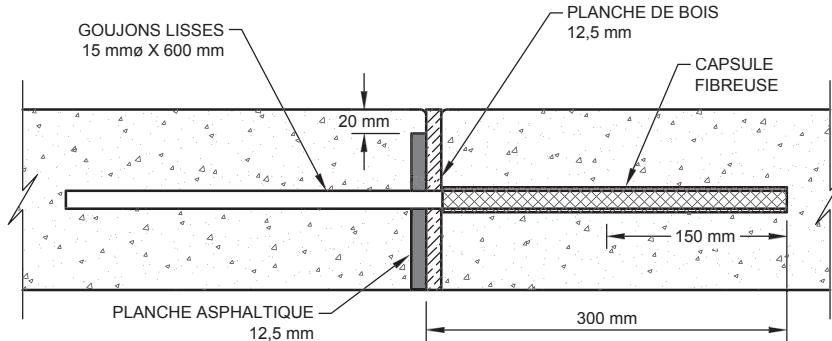
DES JOINTS DE DÉSOLIDARISATION SONT REQUIS SUR LA PLEINE ÉPAISSEUR DE LA BORDURE PRÉVU, LORSQU'UN OUVRAGE FIXE SE TROUVE EN CONTACT AVEC CELLE-CI.



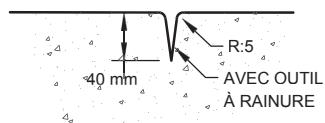
BORDURE DE BÉTON



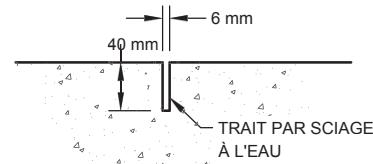
BORDURE DE BÉTON - SECTEUR INDUSTRIEL



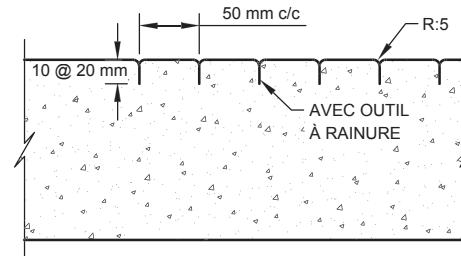
DÉTAIL "A"
JOINT DE DILATATION



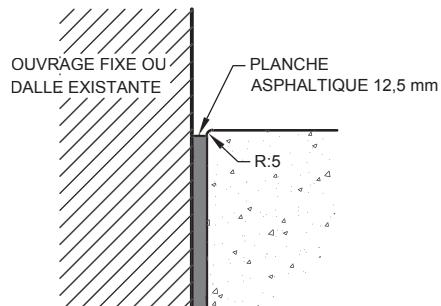
DÉTAIL "B"
JOINT DE RETRAIT



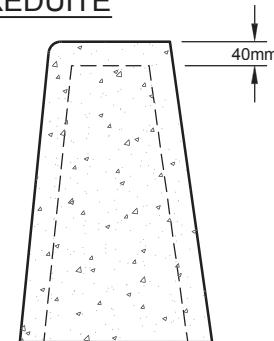
DÉTAIL "C"
JOINT DE RETRAIT
LONGITUDINAL OU TRANSVERSAL



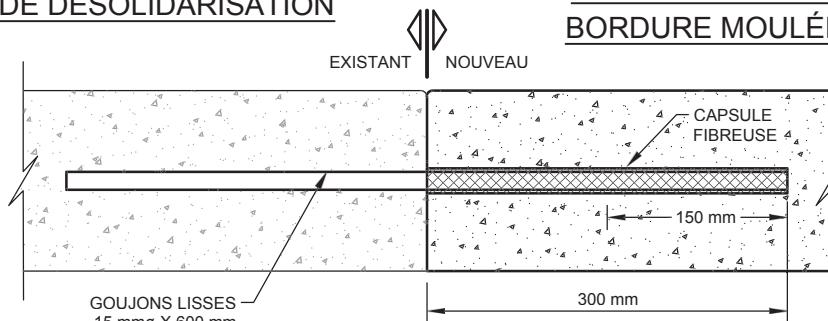
DÉTAIL "D"
RAINURES DESCENTE POUR
PERSONNES À MOBILITÉ RÉDUITE



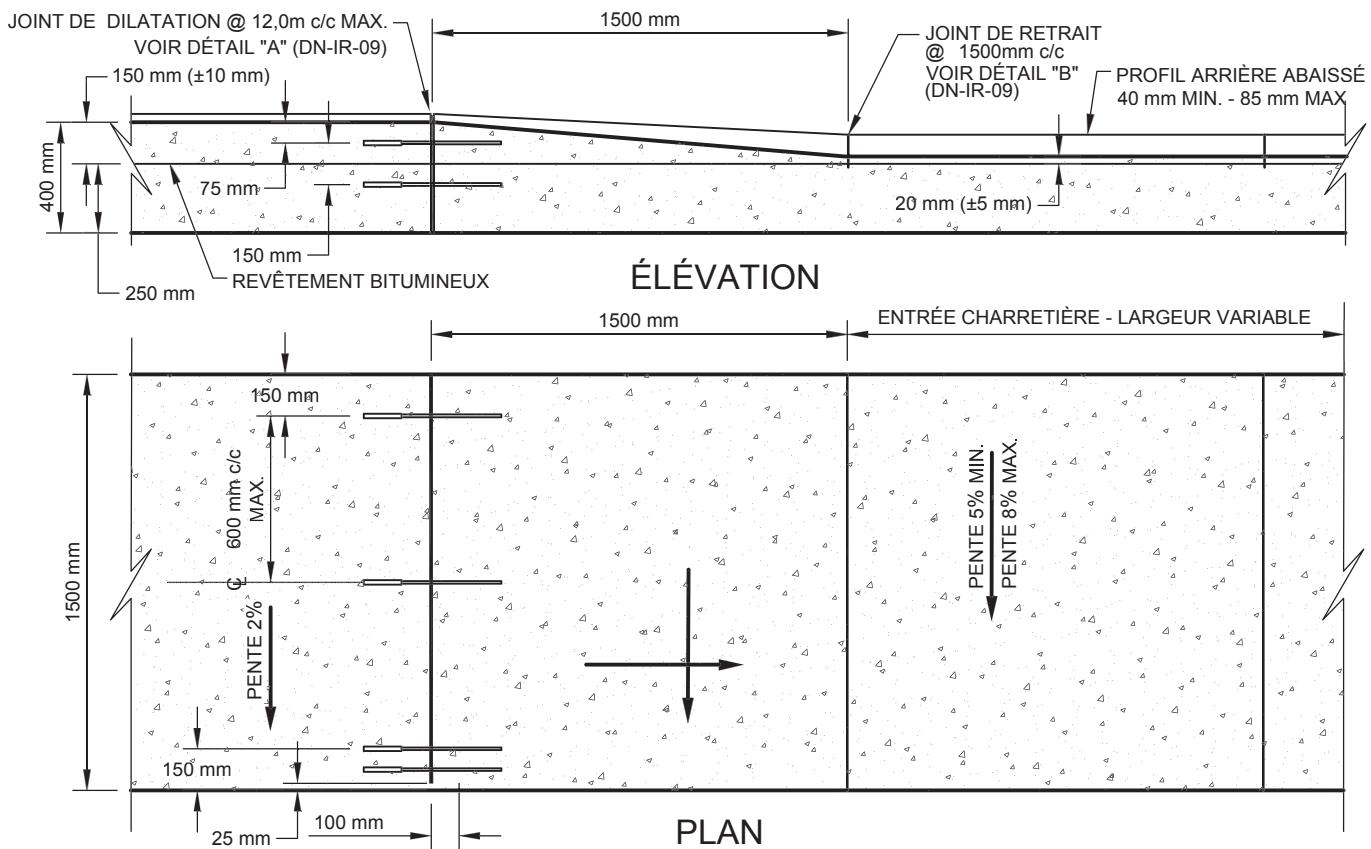
DÉTAIL "E"
JOINT DE DÉSOLIDARISATION



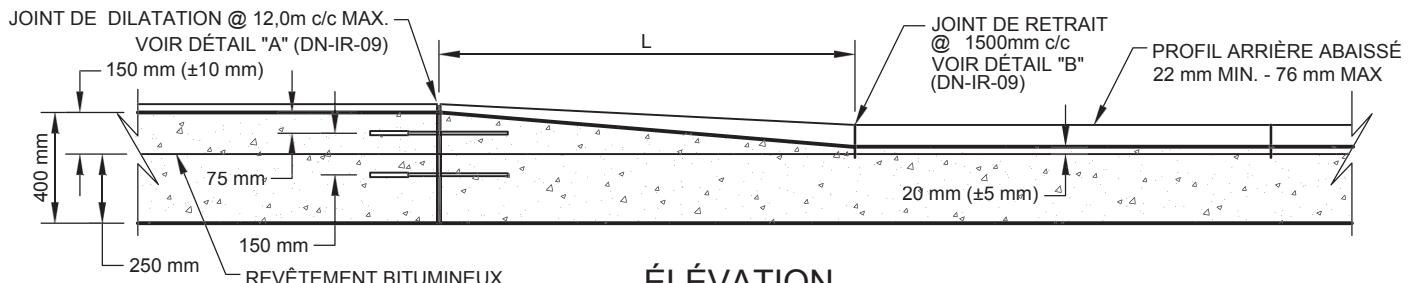
DÉTAIL "F"
JOINT DE RETRAIT
BORDURE MOULÉE



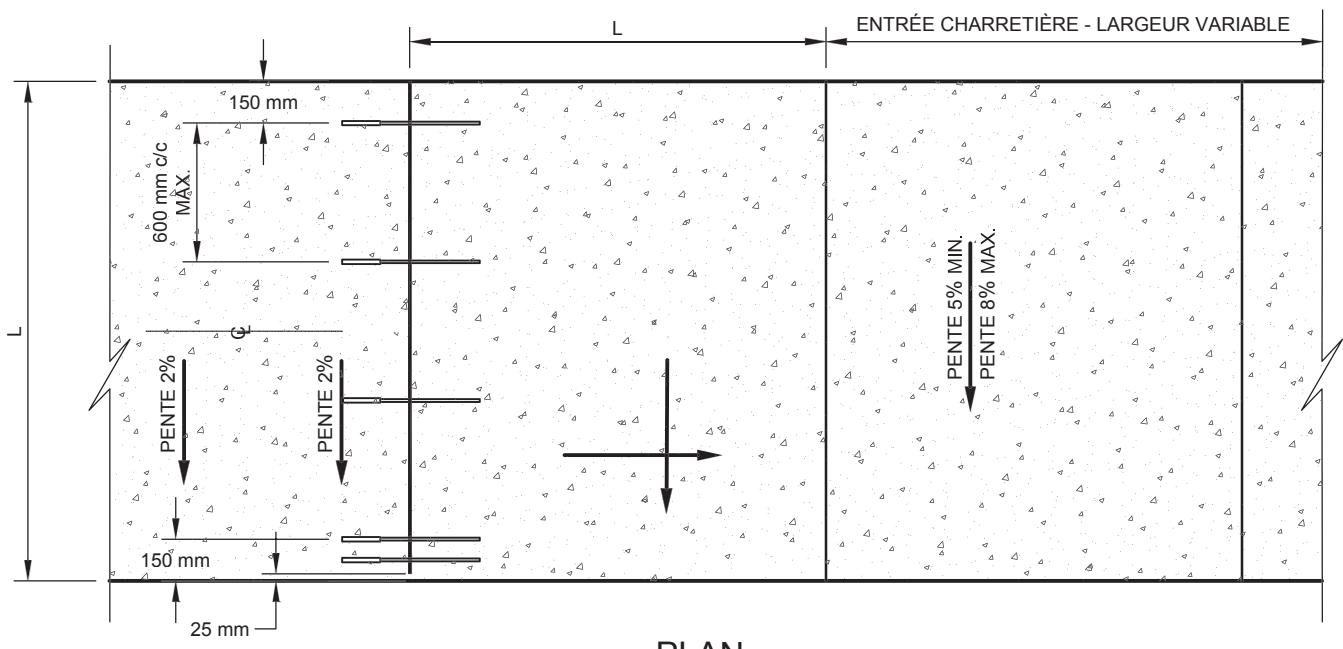
DÉTAIL "G"
JOINT DE CONSTRUCTION



- DES JOINTS DE DÉSOLIDARISATION SONT REQUIS SUR LA PLEINE ÉPAISSEUR DU TROTTOIR DE BÉTON PRÉVU, LORSQU'UN OUVRAGE FIXE SE TROUVE EN CONTACT AVEC CELUI-CI.
- UN JOINT DE CONSTRUCTION EST REQUIS LORS D'UN RACCORDEMENT AVEC UN TROTTOIR EXISTANT.



ÉLÉVATION



PLAN

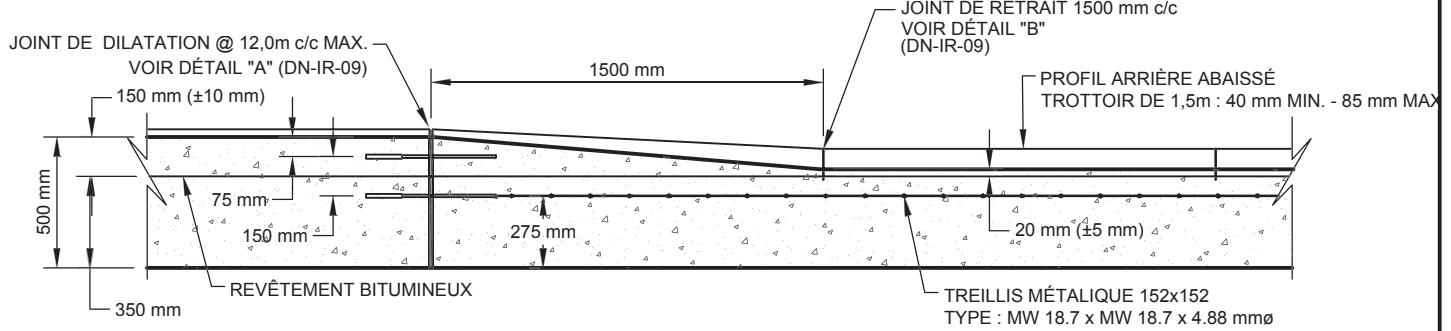
- L = LARGEUR DU TROTTOIR EN MILLIMÈTRE
- DES JOINTS DE DÉSOLIDARISATION SONT REQUIS SUR LA PLEINE ÉPAISSEUR DU TROTTOIR DE BÉTON PRÉVU, LORSQU'UN OUVRAGE FIXE SE TROUVE EN CONTACT AVEC CELUI-CI.
- UN JOINT DE CONSTRUCTION EST REQUIS LORS D'UN RACCORDEMENT AVEC UN TROTTOIR EXISTANT.



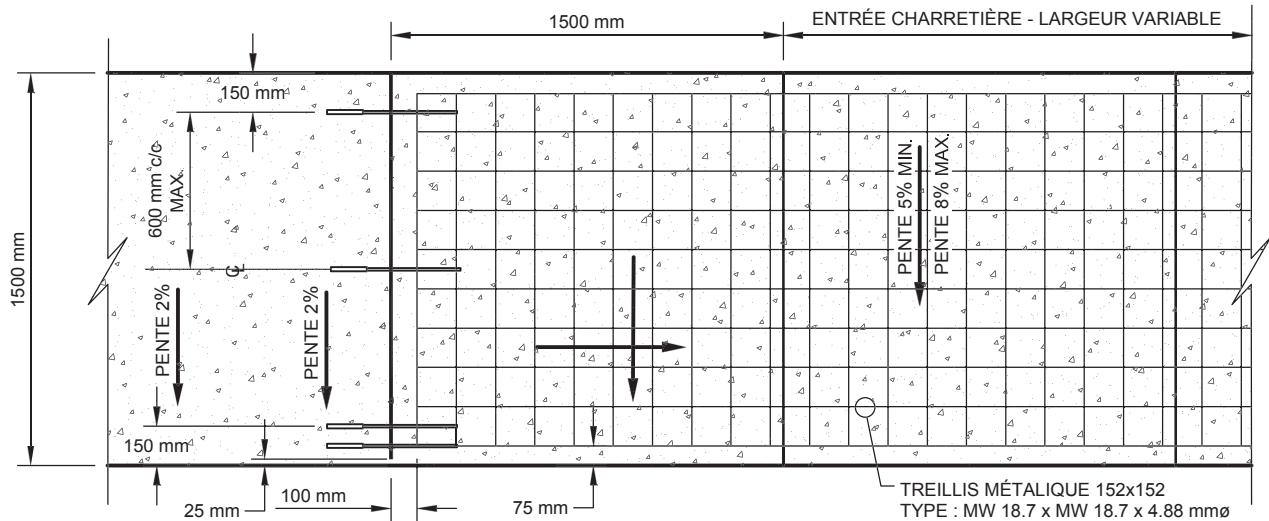
SERVICE DE L'INGÉNIERIE

TROTTOIR DE BÉTON - SECTEUR RÉSIDENTIEL LARGEURS DE 1800 mm ET DE 2000 mm

Échelle	Date	Numéro du dessin normalisé	Révision
AUCUNE	2021-03-18	IR-10a	2

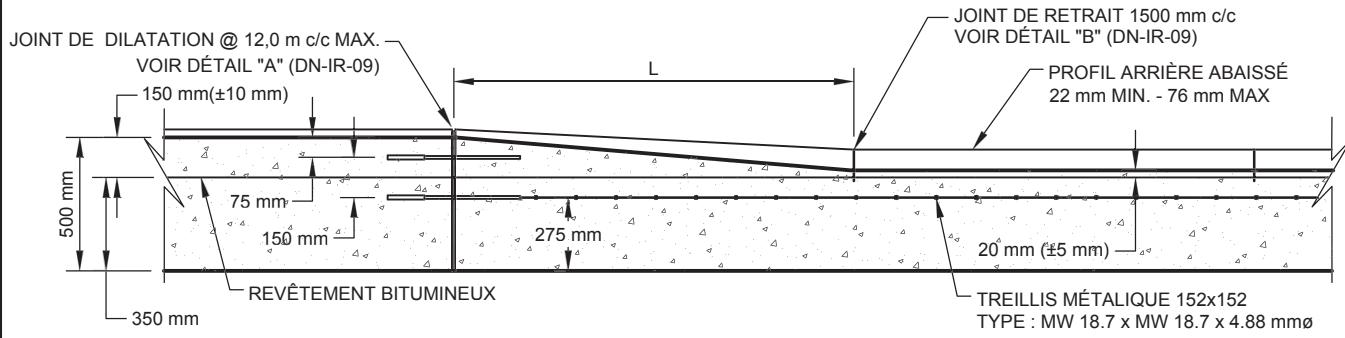


ÉLÉVATION

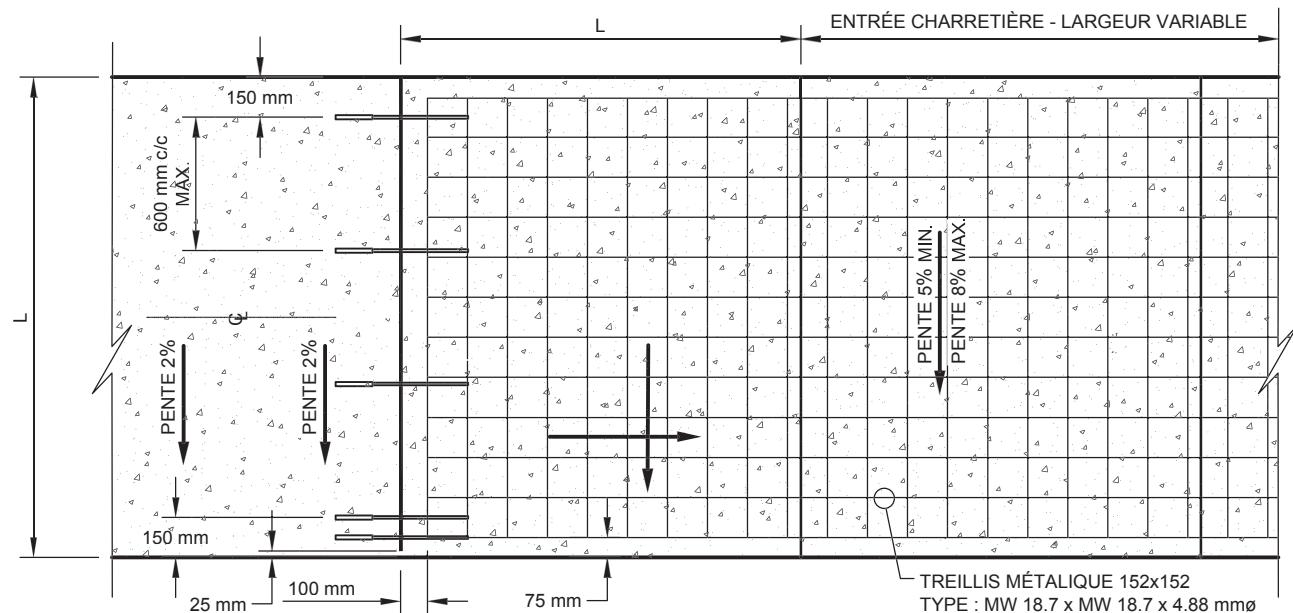


PLAN

- DES JOINTS DE DÉSOLIDARISATION SONT REQUIS SUR LA PLEINE ÉPAISSEUR DU TROTTOIR DE BÉTON DE CIMENT PRÉVU, LORSQU'UN OUVRAGE FIXE SE TROUVE EN CONTACT AVEC CELUI-CI.
- UN JOINT DE CONSTRUCTION EST REQUIS LORS D'UN RACCORDEMENT AVEC UN TROTTOIR EXISTANT.

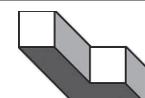


ÉLÉVATION



PLAN

- L = LARGEUR DU TROTTOIR EN MILLIMÈTRE
- DES JOINTS DE DÉSOLIDARISATION SONT REQUIS SUR LA PLEINE ÉPAISSEUR DU TROTTOIR DE BÉTON DE CIMENT PRÉVU, LORSQU'UN OUVRAGE FIXE SE TROUVE EN CONTACT AVEC CELUI-CI.
- UN JOINT DE CONSTRUCTION EST REQUIS LORS D'UN RACCORDEMENT AVEC UN TROTTOIR EXISTANT.



LAVAL

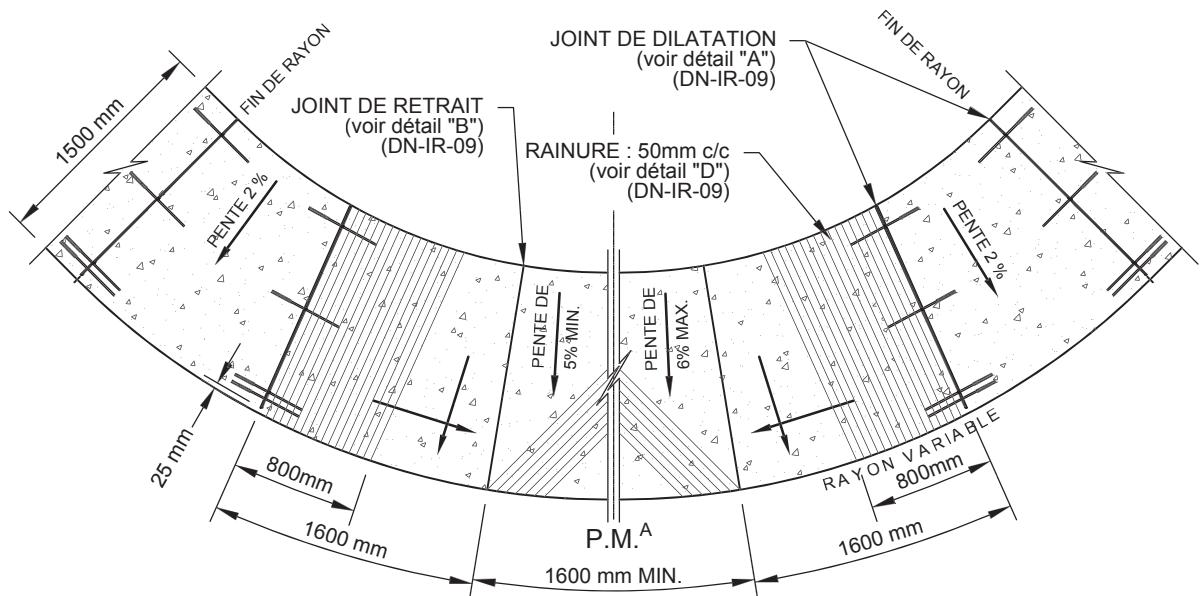
SERVICE DE L'INGÉNIERIE

TROTTOIR DE BÉTON - SECTEUR INDUSTRIEL LARGEURS DE 1800 mm ET DE 2000 mm

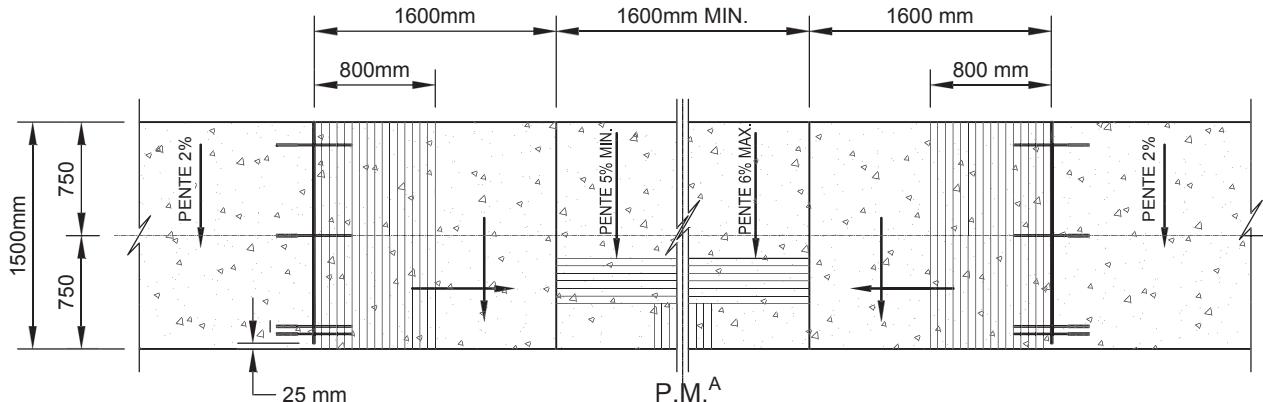
Échelle	Date	Numéro du dessin normalisé
AUCUNE	2021-03-18	

IR-11a

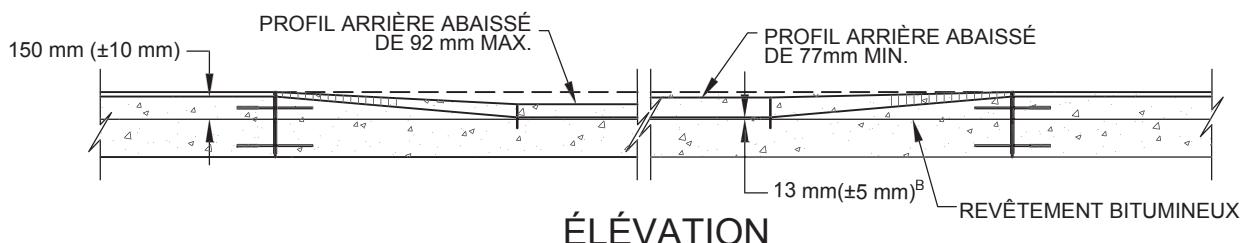
1



PLAN - TROTTOIR EN COURBE



PLAN - TROTTOIR LINÉAIRE



ÉLÉVATION

NOTES:

A LE POINT MILIEU (P.M.) EST DÉTERMINÉ SUIVANT L'ALIGNEMENT DES TRAVERSES POUR PIÉTONS.

B LA HAUTEUR AU-DESSUS DU REVÊTEMENT EST DE 13 mm ± 5 mm POUR UNE DESCENTE POUR PERSONNES À MOBILITÉ RÉDUITE ET DE 5 mm À LA RENCONTRE D'UNE PISTE CYCLABLE.

* DES JOINTS DE DÉSOLIDARISATION SONT REQUIS SUR LA PLEINE ÉPAISSEUR DU TROTTOIR PRÉVU, LOSQU'UN OUVRAGE FIXE SE TROUVE EN CONTACT AVEC CELUI-CI.

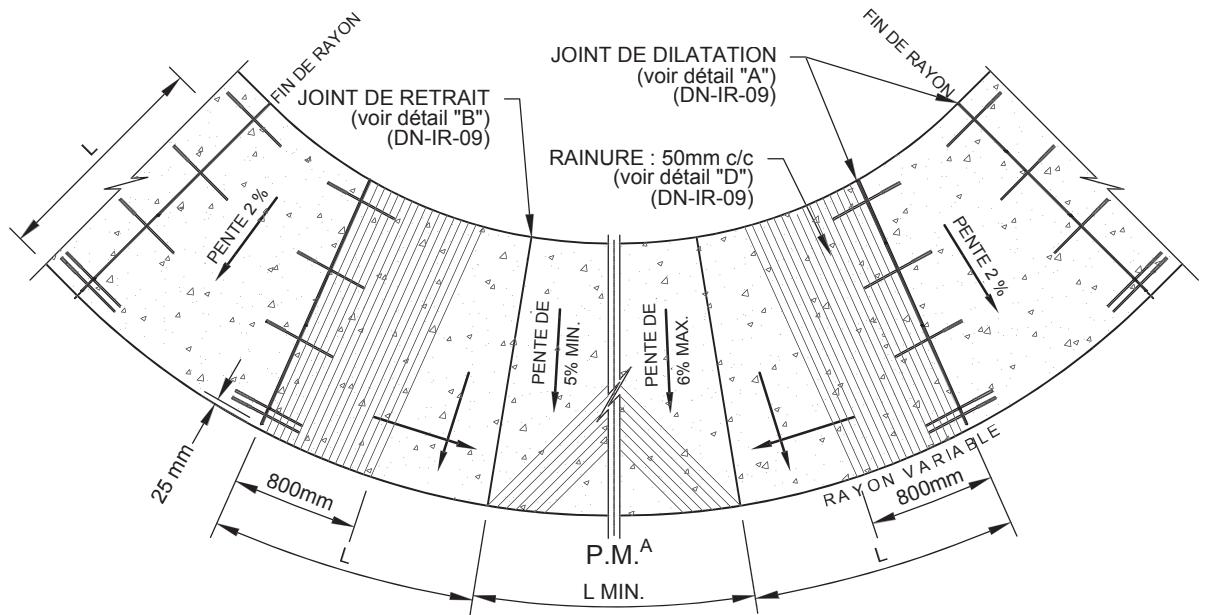


SERVICE DE L'INGÉNIERIE

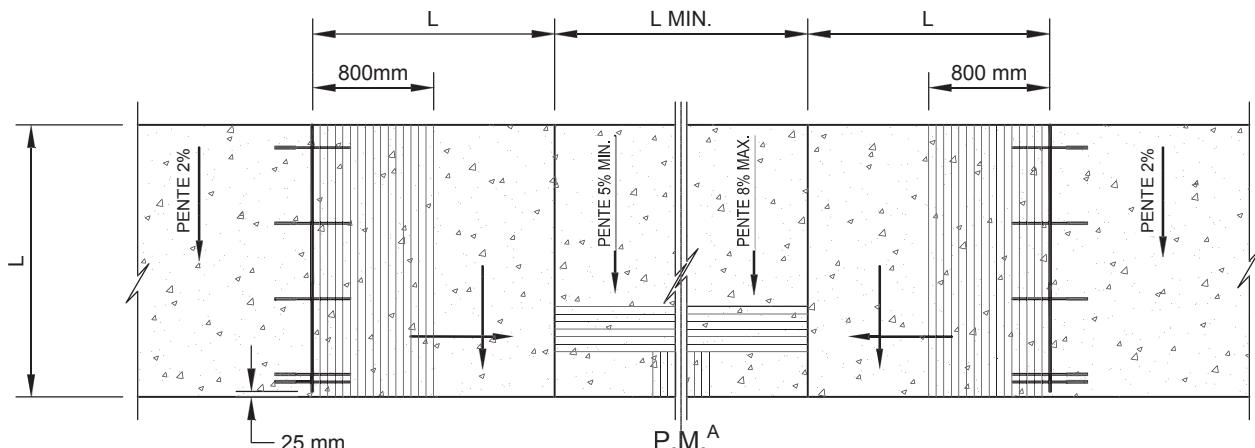
**DESCENTE POUR PERSONNES À MOBILITÉ RÉDUITE
LARGEUR 1500 mm**

Échelle	AUCUNE	Date	Numéro du dessin normalisé
		2019-06-14	

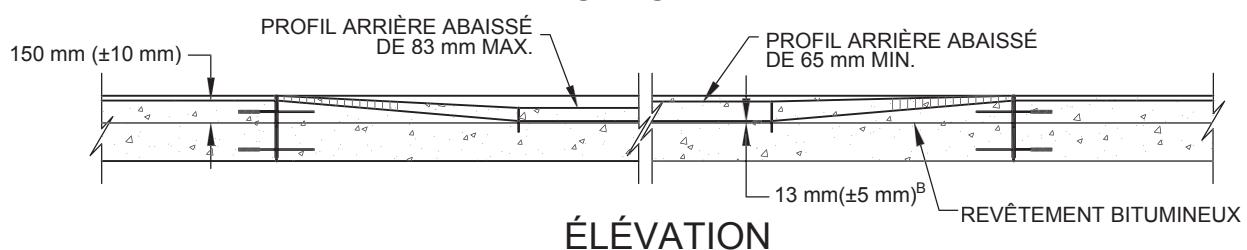
IR-12	Révision
	1



PLAN - TROTTOIR EN COURBE



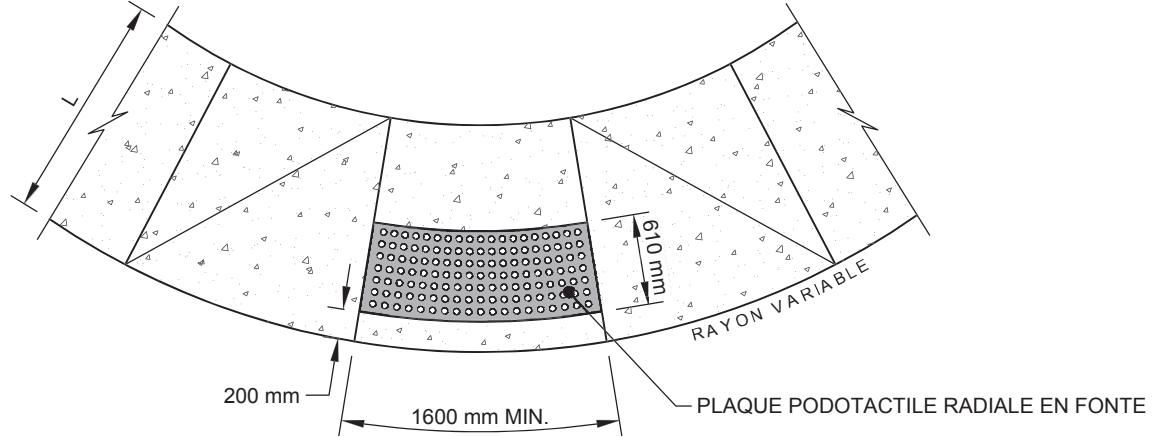
PLAN - TROTTOIR LINÉAIRE



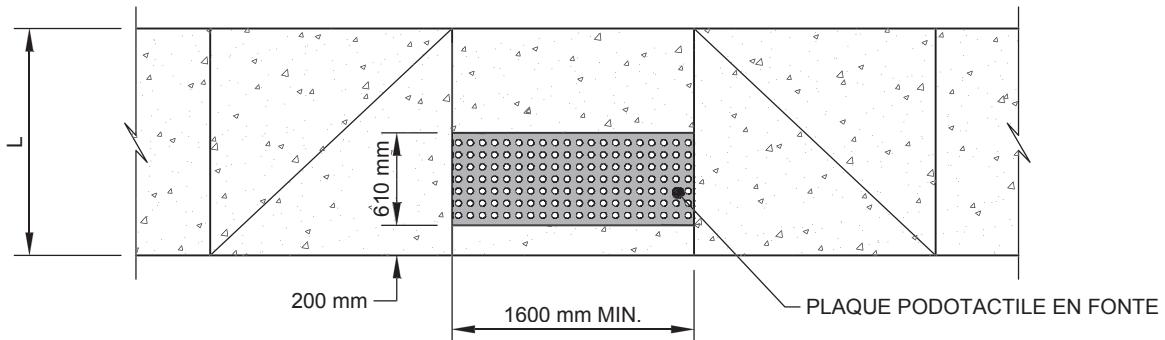
ÉLÉVATION

NOTES:

- ^A LE POINT MILIEU (P.M.) EST DÉTERMINÉ SUIVANT L'ALIGNEMENT DES TRAVERSES POUR PIÉTONS.
- ^B LA HAUTEUR AU-DESSUS DU REVÊTEMENT EST DE 13 mm ±5 mm POUR UNE DESCENTE POUR PERSONNES À MOBILITÉ RÉDUITE ET DE 5 mm À LA RENCONTRE D'UNE PISTE CYCLABLE.
- * DES JOINTS DE DÉSOLIDARISATION SONT REQUIS SUR LA PLEINE ÉPAISSEUR DU TROTTOIR PRÉVU, LOSQU'UN OUVRAGE FIXE SE TROUVE EN CONTACT AVEC CELUI-CI.
- L = LARGEUR DU TROTTOIR EN MILLIMÈTRE.

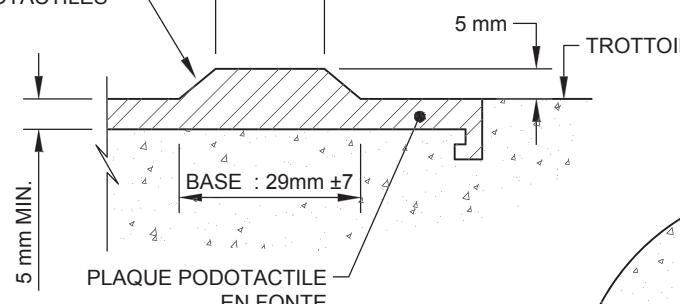


LOCALISATION TROTTOIR EN COURBE



PLAN - TROTTOIR LINÉAIRE

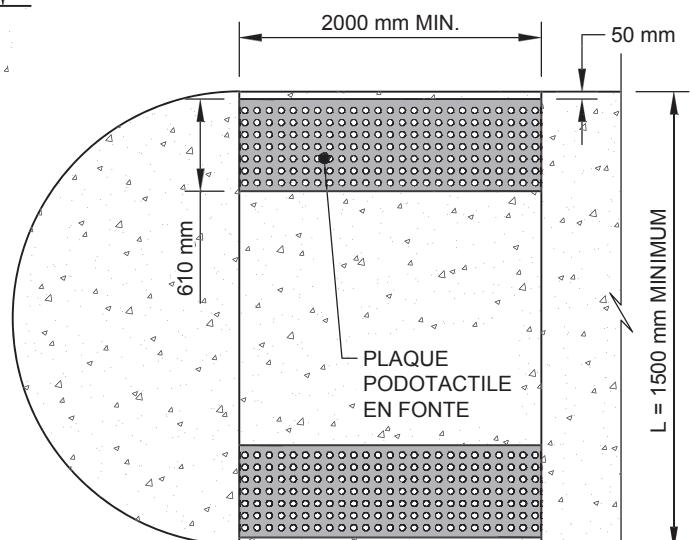
LES DÔMES DES PLAQUES PODOTACTILES 50 à 65% DU DIAMÈTRE DE LA BASE



COUPE

NOTES:

- L = Largeur du trottoir en millimètre, minimum 1500 mm
- Pour toutes dimensions, emplacements, joints et pentes se référer aux DN-IR-12 et 12a
- L'Entrepreneur doit installer les plaques podotactiles lorsque la finition finale du revêtement de béton est complétée en s'assurant qu'aucun vide ne soit laissé entre les plaques et le revêtement à la suite de la mise en place. La surface des plaques podotactiles (dômes exclus) doit être au niveau du revêtement en béton



PLAN - TERRE-PLEIN AVEC REFUGE

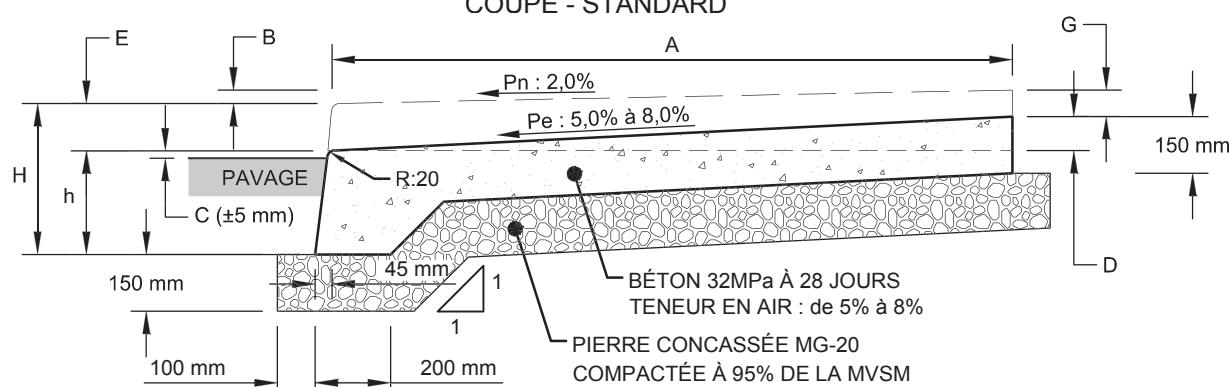
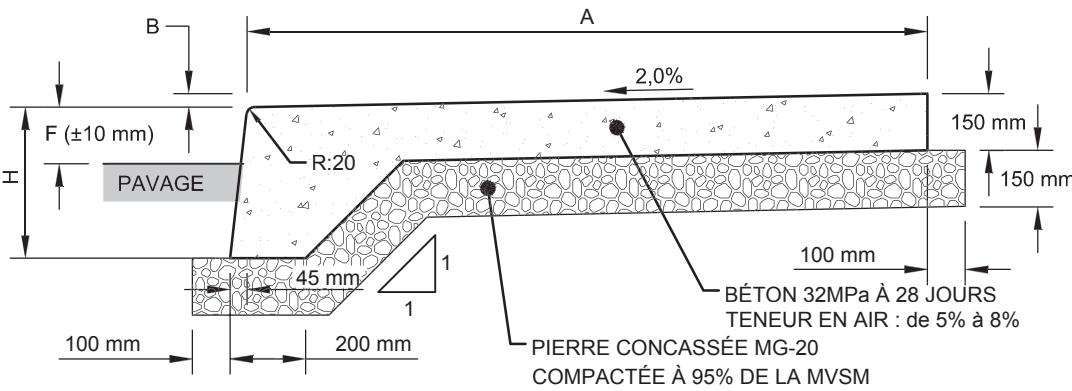


SERVICE DE L'INGÉNIERIE

**INSTALLATION DE PLAQUES PODOTACTILES
(ACCÈS UNIVERSEL)**

Échelle	AUCUNE	Date	Numéro du dessin normalisé
		2021-10-28	

IR-12b **Révision 1**



TROTTOIR RÉSIDENTIEL

A	H	h	Pn (%)	Pe (%)	B	C	D	E	F	G
1500	400	270	2,0	2,0	30	20	30	130	150	130
1500	400	270	2,0	3,0	30	20	45	130	150	115
1500	400	270	2,0	4,0	30	20	60	130	150	100
1500	400	270	2,0	5,0	30	20	75	130	150	85
1500	400	270	2,0	6,0	30	20	90	130	150	70
1500	400	270	2,0	7,0	30	20	105	130	150	55
1500	400	270	2,0	8,0	30	20	120	130	150	40
1500	400	270	2,0	9,0	30	20	135	130	150	25
1500	400	270	2,0	10,0	30	20	150	130	150	10

A	H	h	Pn (%)	Pe (%)	B	C	D	E	F	G
2000	400	270	2,0	2,0	40	20	40	130	150	130
2000	400	270	2,0	3,0	40	20	60	130	150	110
2000	400	270	2,0	4,0	40	20	80	130	150	90
2000	400	270	2,0	5,0	40	20	100	130	150	70
2000	400	270	2,0	6,0	40	20	120	130	150	50
2000	400	270	2,0	7,0	40	20	140	130	150	30
2000	400	270	2,0	8,0	40	20	160	130	150	10

A	H	h	Pn (%)	Pe (%)	B	C	D	E	F	G
1800	400	270	2,0	2,0	36	20	36	130	150	130
1800	400	270	2,0	3,0	36	20	54	130	150	112
1800	400	270	2,0	4,0	36	20	72	130	150	94
1800	400	270	2,0	5,0	36	20	90	130	150	76
1800	400	270	2,0	6,0	36	20	108	130	150	58
1800	400	270	2,0	7,0	36	20	126	130	150	40
1800	400	270	2,0	8,0	36	20	144	130	150	22
1800	400	270	2,0	9,0	36	20	162	130	150	4

A : Largeur du trottoir

B : Delta entre le devant et l'arrière du trottoir normal

C : Hauteur du trottoir à l'entrée charretière (cours d'eau)

D : Delta entre le devant et l'arrière du trottoir à l'entrée charretière

E : Delta entre le cours d'eau normal (F) et le cours d'eau (C)

F : Hauteur du cour d'eau normal

G : Abaissement arrière par rapport au trottoir normal

H : Hauteur du trottoir normale

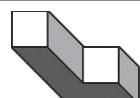
h : Hauteur du trottoir dans une entrée charretière

Pn : Pente normale du trottoir

Pe : Pente de l'entrée charretière

NOTE :

- LES PENTES EXIGÉES POUR LES ENTRÉES CHARRETIÈRES SONT DE 5% À 8% POUR LES TROTTOIRS. CEPENDANT, AFIN DE CE MARIER AUX ALLÉES D'ACCÈS EXISTANTES, LES PENTES DES TABLEAUX CI-DESSUS PEUVENT ÊTRE EMPLOYÉES.
- TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN MILLIMÈTRE



LAVAL

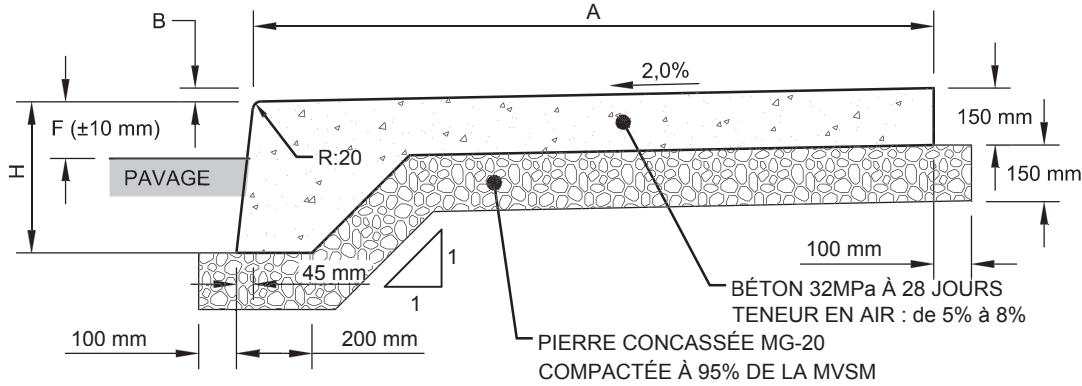
SERVICE DE L'INGÉNIERIE

TROTTOIR DE BÉTON - COUPES SECTEUR RÉSIDENTIEL

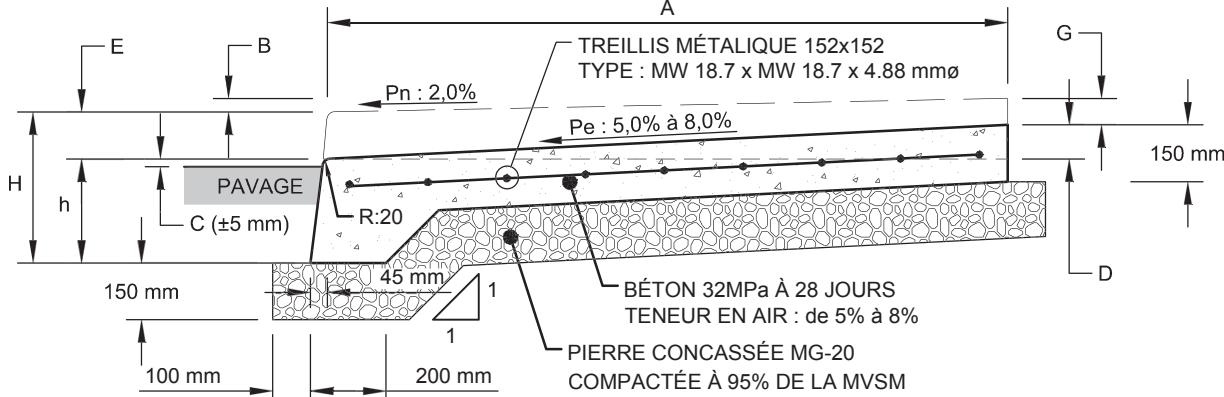
Échelle : AUCUNE Date : 2021-03-17 Numéro du dessin normalisé :

IR-13

2



COUPE - STANDARD



COUPE - ENTRÉE CHARRETIÈRE

TROTTOIR INDUSTRIEL

A	H	h	Pn (%)	Pe (%)	B	C	D	E	F	G
1500	500	370	2,0	2,0	30	20	30	130	150	130
1500	500	370	2,0	3,0	30	20	45	130	150	115
1500	500	370	2,0	4,0	30	20	60	130	150	100
1500	500	370	2,0	5,0	30	20	75	130	150	85
1500	500	370	2,0	6,0	30	20	90	130	150	70
1500	500	370	2,0	7,0	30	20	105	130	150	55
1500	500	370	2,0	8,0	30	20	120	130	150	40
1500	500	370	2,0	9,0	30	20	135	130	150	25
1500	500	370	2,0	10,0	30	20	150	130	150	10

A	H	h	Pn (%)	Pe (%)	B	C	D	E	F	G
2000	500	370	2,0	2,0	40	20	40	130	150	130
2000	500	370	2,0	3,0	40	20	60	130	150	110
2000	500	370	2,0	4,0	40	20	80	130	150	90
2000	500	370	2,0	5,0	40	20	100	130	150	70
2000	500	370	2,0	6,0	40	20	120	130	150	50
2000	500	370	2,0	7,0	40	20	140	130	150	30
2000	500	370	2,0	8,0	40	20	160	130	150	10

A	H	h	Pn (%)	Pe (%)	B	C	D	E	F	G
1800	500	370	2,0	2,0	36	20	36	130	150	130
1800	500	370	2,0	3,0	36	20	54	130	150	112
1800	500	370	2,0	4,0	36	20	72	130	150	94
1800	500	370	2,0	5,0	36	20	90	130	150	76
1800	500	370	2,0	6,0	36	20	108	130	150	58
1800	500	370	2,0	7,0	36	20	126	130	150	40
1800	500	370	2,0	8,0	36	20	144	130	150	22
1800	500	370	2,0	9,0	36	20	162	130	150	4

A : Largeur du trottoir

B : Delta entre le devant et l'arrière du trottoir normal

C : Hauteur du trottoir à l'entrée charretière (cours d'eau)

D : Delta entre le devant et l'arrière du trottoir à l'entrée charretière

E : Delta entre le cours d'eau normal (F) et le cours d'eau (C)

F : Hauteur du cour d'eau normal

G : Abaissement arrière par rapport au trottoir normal

H : Hauteur du trottoir normale

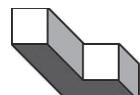
h : Hauteur du trottoir dans une entrée charretière

Pn : Pente normale du trottoir

Pe : Pente de l'entrée charretière

NOTE :

- LES PENTES EXIGÉES POUR LES ENTRÉES CHARRETIÈRES SONT DE 5% À 8% POUR LES TROTTOIRS. CEPENDANT, AFIN DE CE MARIER AUX ALLÉES D'ACCÈS EXISTANTES, LES PENTES DES TABLEAUX CI-DESSUS PEUVENT ÊTRE EMPLOYÉES.
- TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN MILLIMÈTRE



Laval

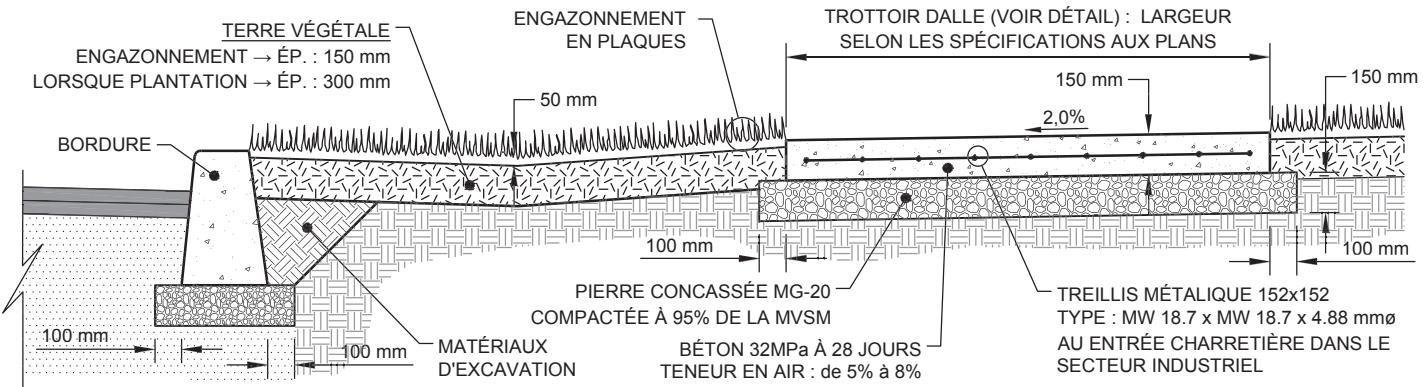
SERVICE DE L'INGÉNIERIE

TROTTOIR DE BÉTON - COUPES SECTEUR INDUSTRIEL

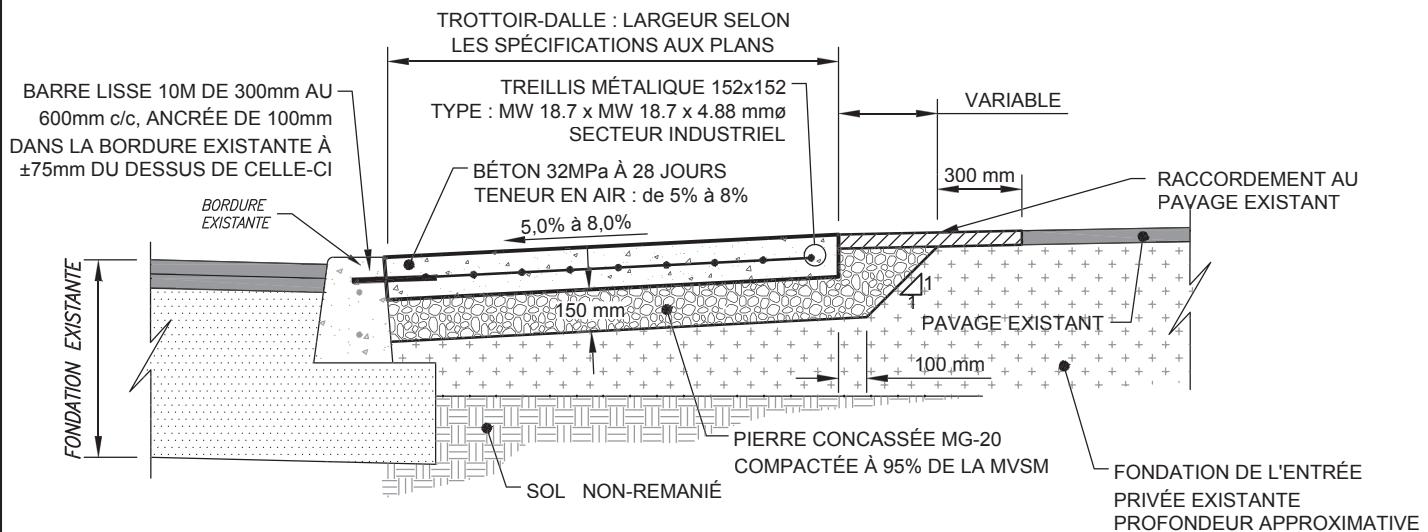
Échelle : AUCUNE Date : 2021-03-17 Numéro du dessin normalisé

IR-13a

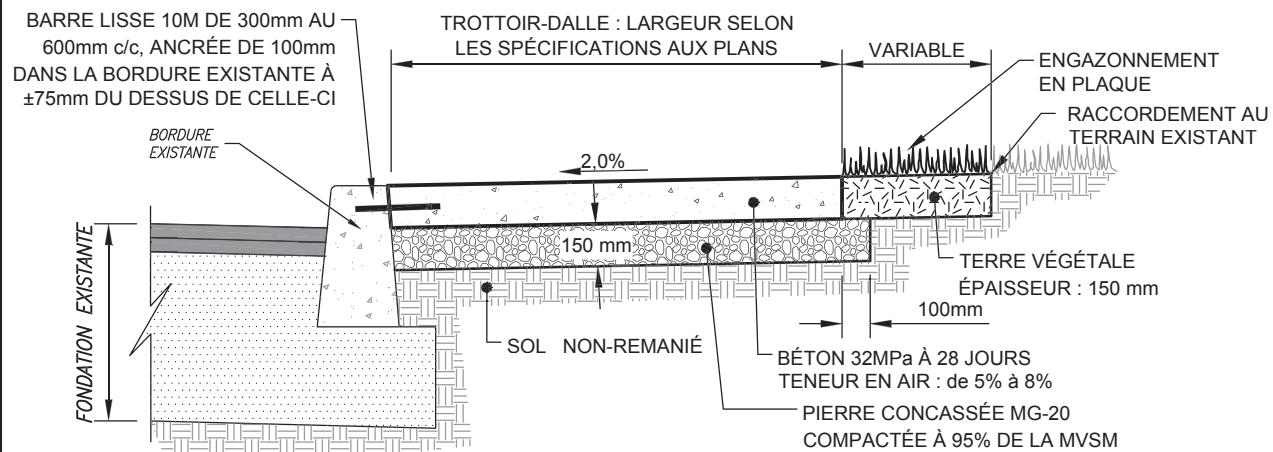
2



BORDURE - BANQUETTE ET TROTTOIR DALLE



COUPE - ENTRÉE CHARRETIÈRE



COUPE - STANDARD

TROTTOIR DALLE AVEC BORDURE EXISTANTE

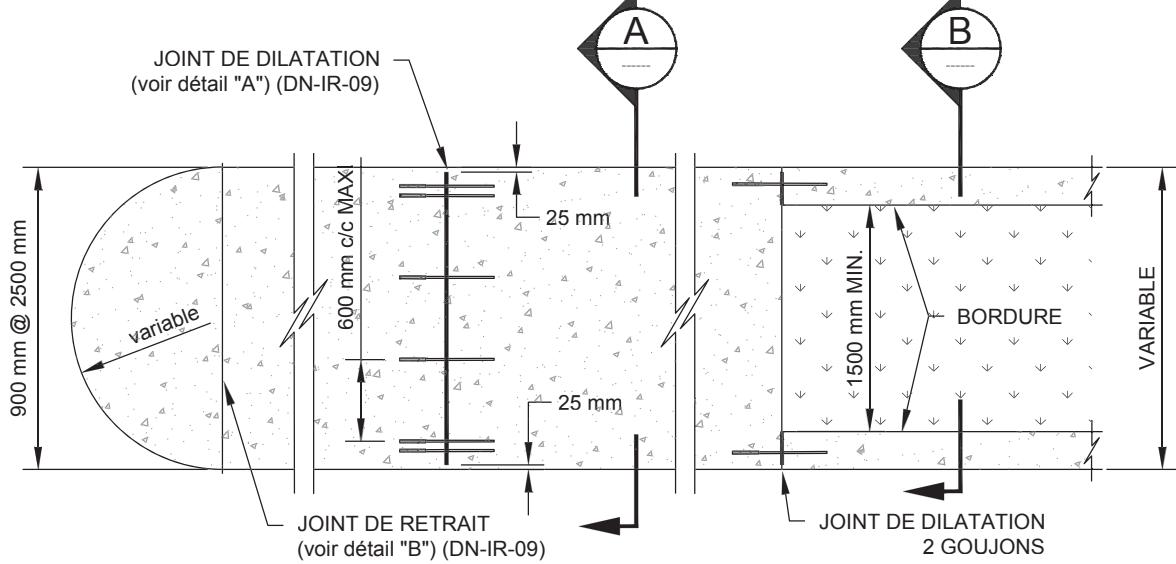


SERVICE DE L'INGÉNIERIE

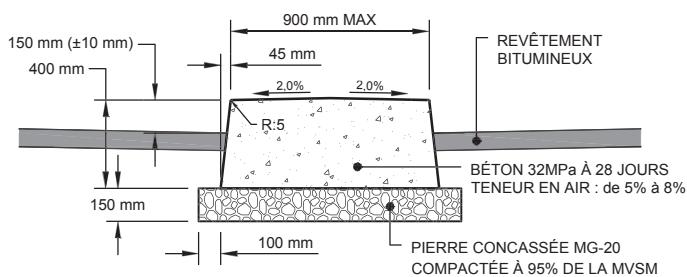
TROTTOIR DALLE AVEC BORDURE EXISTANTE ET AMÉNAGEMENT BORDURE / BANQUETTE / TROTTOIR DALLE

Échelle	Date	Numéro du dessin normalisé
AUCUNE	2021-03-17	

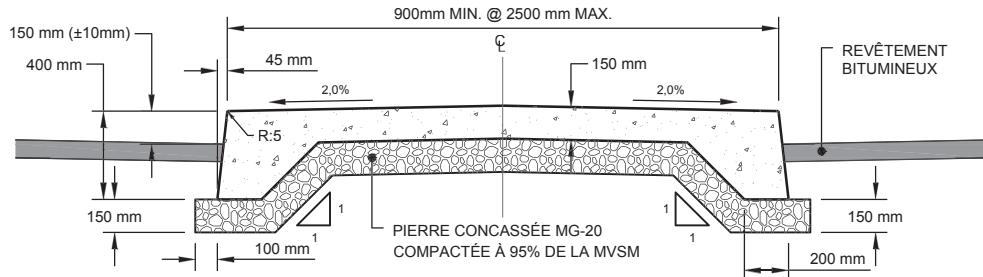
IR-14 Révision 3



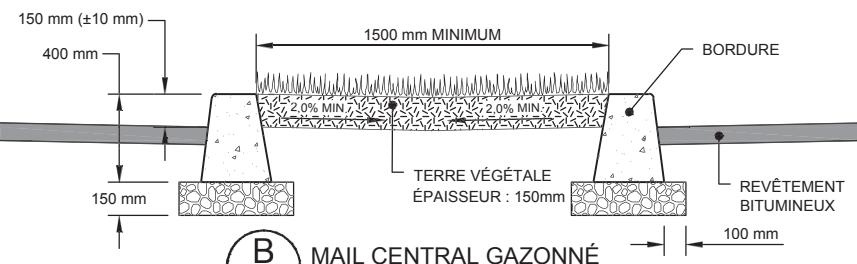
PLAN



A MUSOIR ET MAIL CENTRAL MONOLITHIQUE (<900mm)
ÉCHELLE : 1:25



A MUSOIR ET MAIL CENTRAL MONOLITHIQUE (>900mm)
ÉCHELLE : 1:25



B MAIL CENTRAL GAZONNÉ
ÉCHELLE : 1:25

- DES JOINTS DE DÉSOLIDARISATION SONT REQUIS SUR LA PLEINE ÉPAISSEUR DU TROTTOIR OU DE LA BORDURE PRÉVU, LORSQU'UN OUVRAGE FIXE SE TROUVE EN CONTACT AVEC CELUI-CI.
- UN JOINT DE CONSTRUCTION EST REQUIS LORS D'UN RACCORDEMENT AVEC UN TROTTOIR EXISTANT.



LAVAL

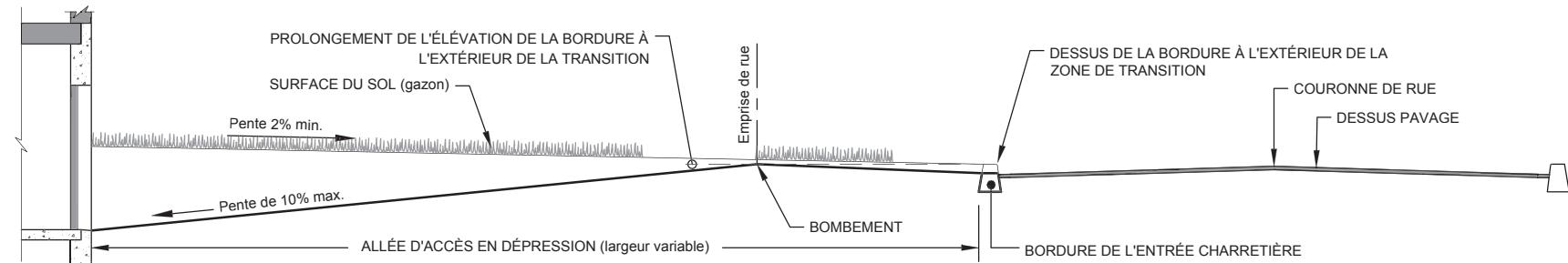
SERVICE DE L'INGÉNIERIE

MUSOIR ET MAIL CENTRAL COUPES

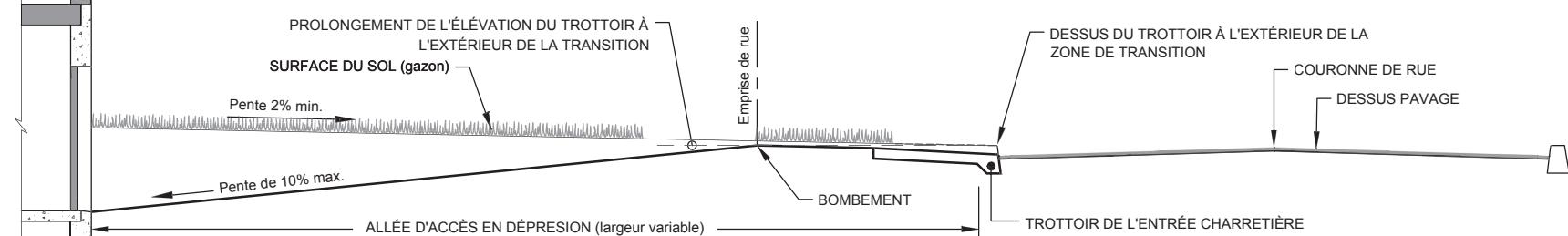
Échelle	AUCUNE	Date	Numéro du dessin normalisé
---------	--------	------	----------------------------

2019-06-14

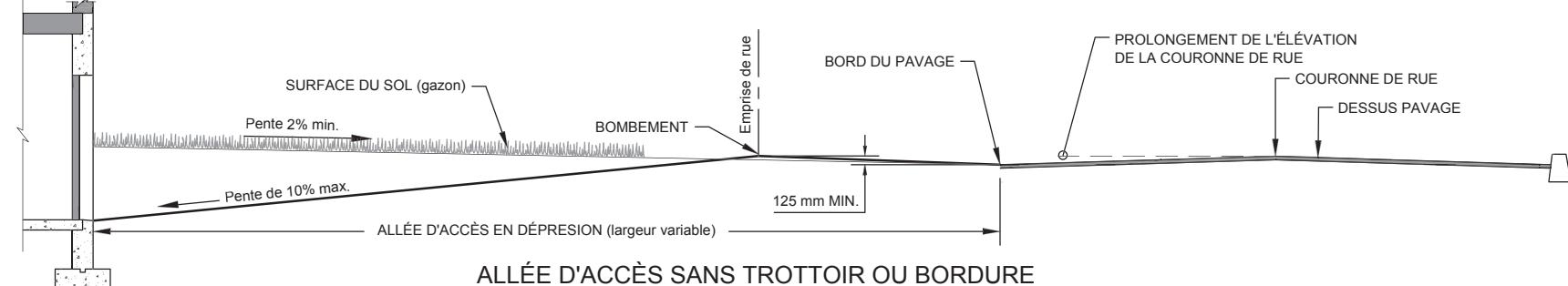
IR-15



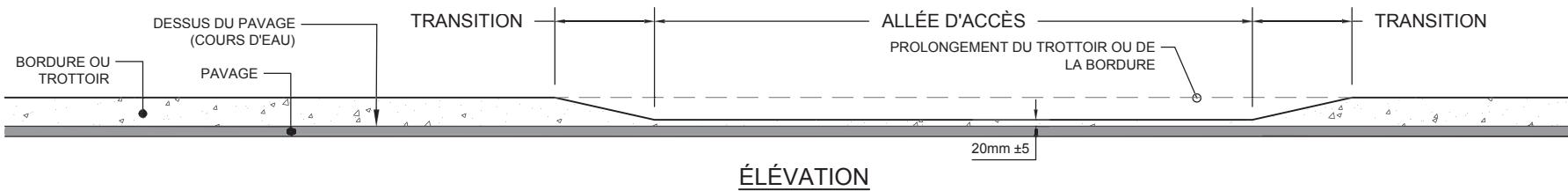
ALLÉE D'ACCÈS AVEC BORDURE



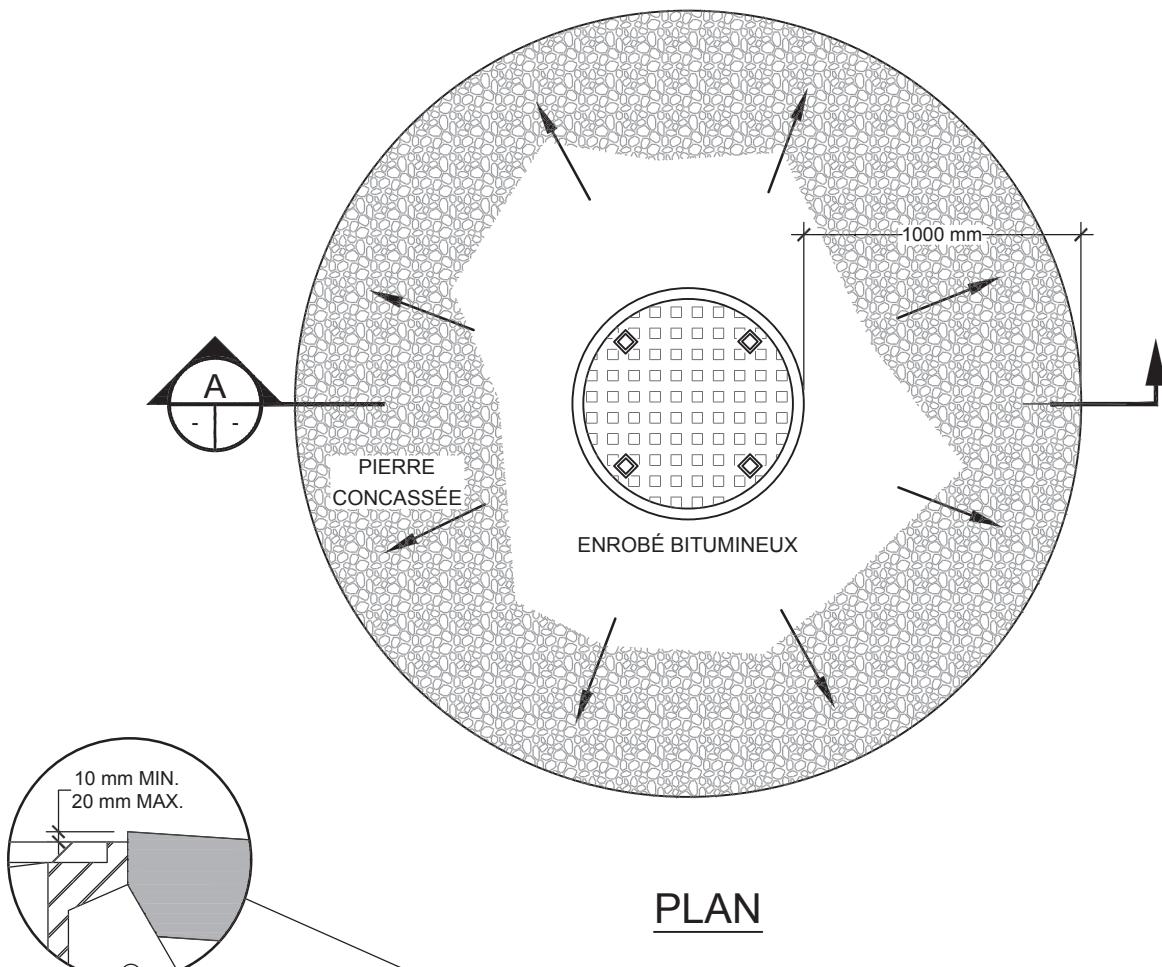
ALLÉE D'ACCÈS AVEC TROTTOIR



ALLÉE D'ACCÈS SANS TROTTOIR OU BORDURE

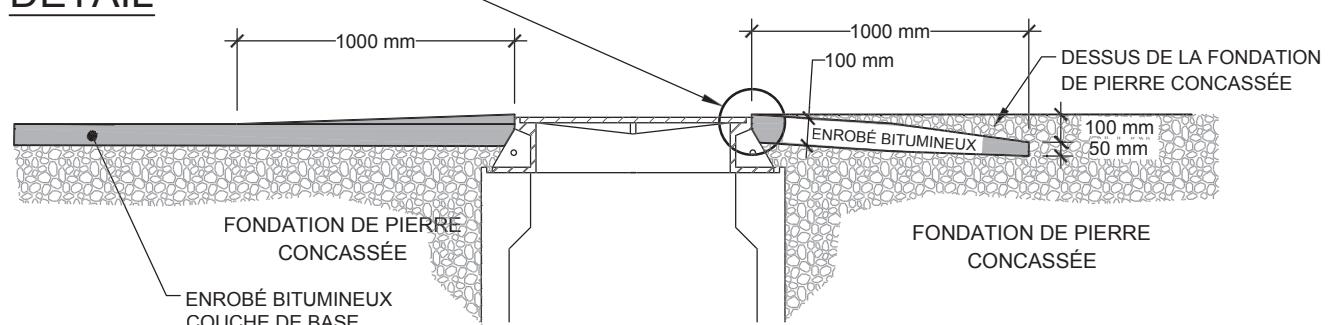


ÉLÉVATION

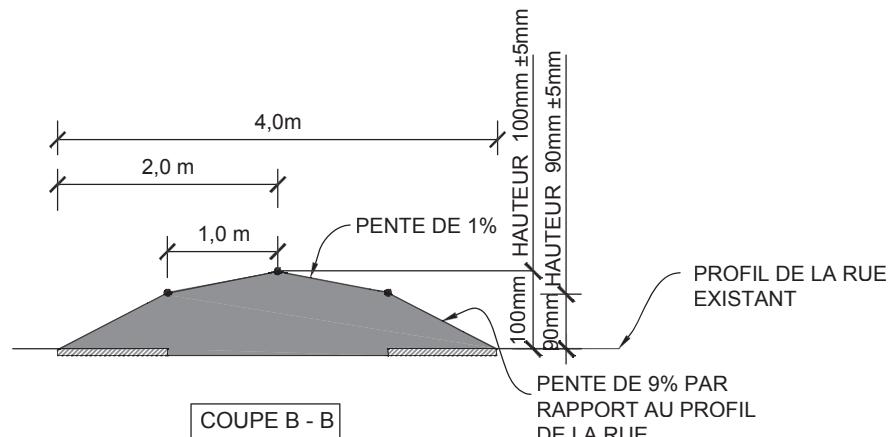
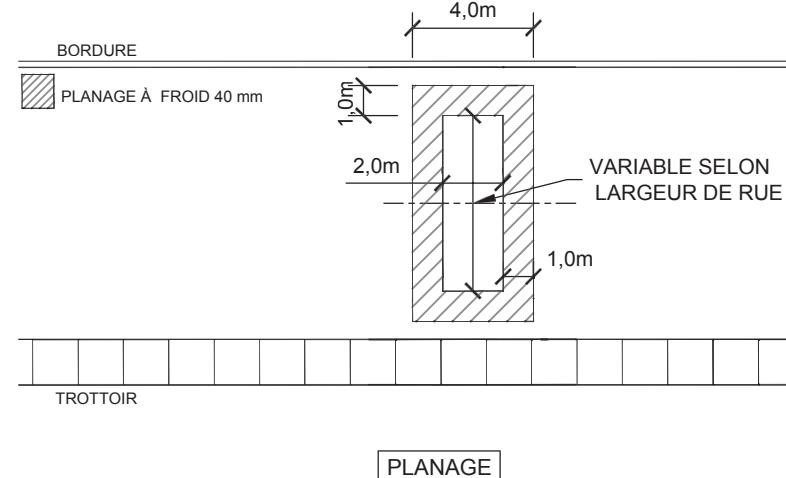
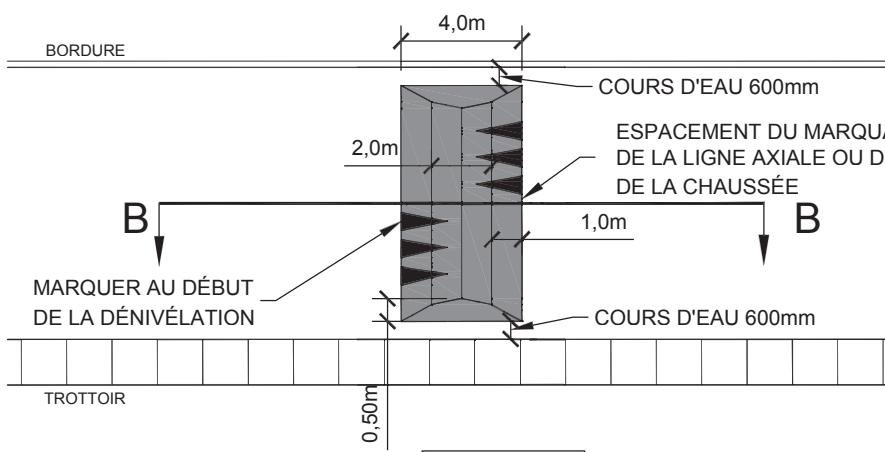


PLAN

DÉTAIL



COUPE A-A



NOTE 1

VOIR NORMES MTQ
TOME V CHAP. 6 ANNEXE H POUR LE MARQUAGE.

NOTE 2

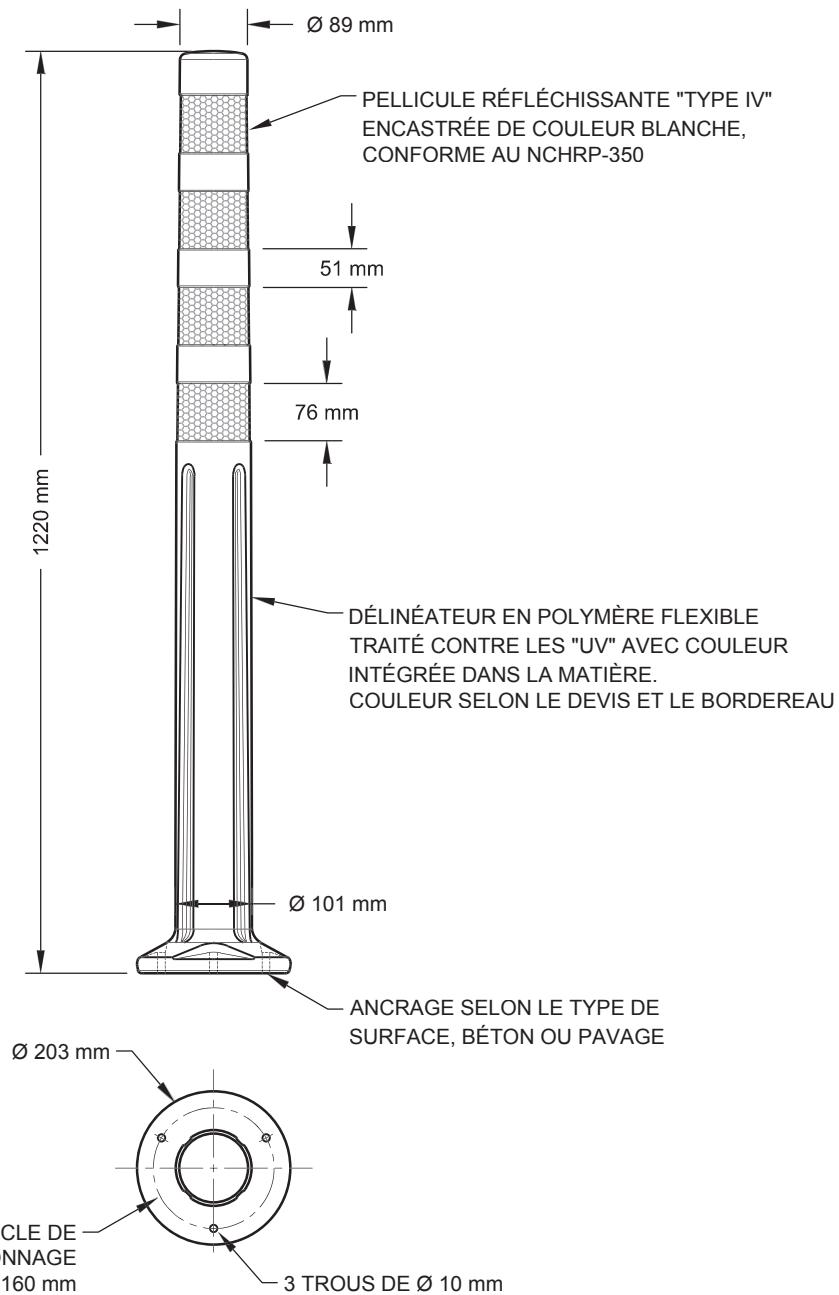
LE NOMBRE DE TRIANGLE PEUT ÊTRE RÉDUIT À 2 PAR VOIE DE CIRCULATION SUR LES RUES ÉTROITES DOIT ÊTRE APPROUVÉ PAR PROFESSIONNEL.

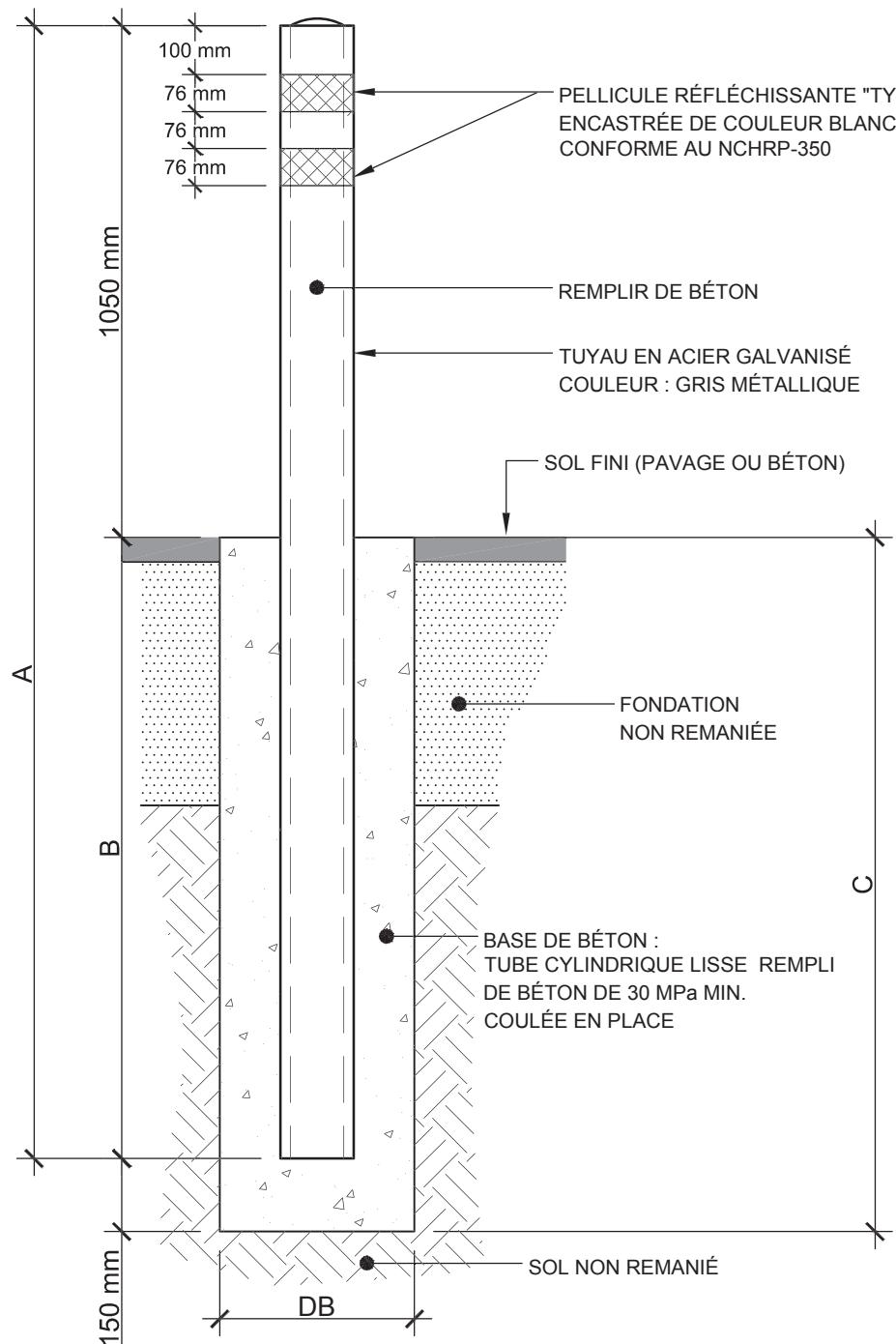
NOTE 3

TOUT MARQUAGE LONGITUDINAL EXISTANT SUR LA CHAUSSÉE DOIT ÊTRE CONSERVÉ SUR LE DOS D'ÂNE (LIGNE AXIALE, LIGNE DE RIVE, BANDE CYCLABLE, ETC.)

NOTE 4

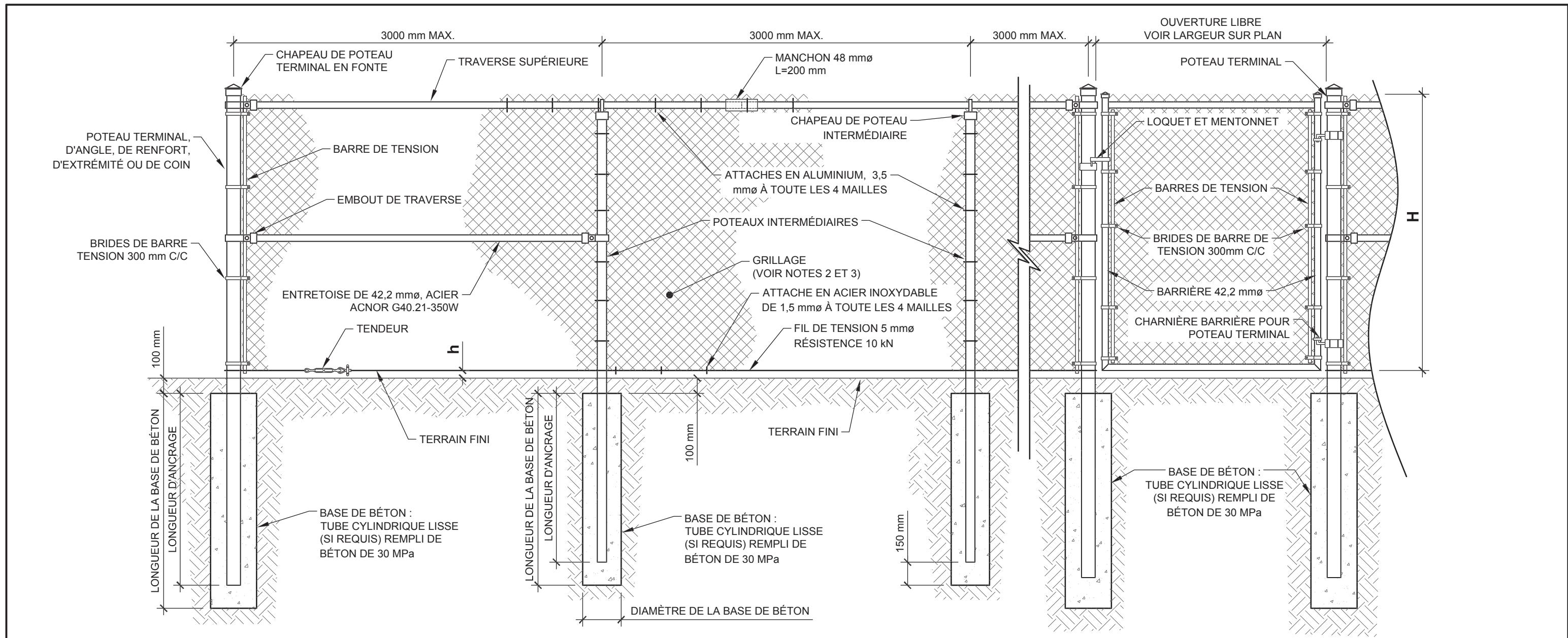
LE DÉNIVELÉ VERTICAL DOIT ÊTRE PRÉSENT EN TOUT POINT DU DOS D'ÂNE ALLONGÉ. LE DÉNIVELÉ DOIT SUIVRE LA COURONNE DE LA CHAUSSÉE.





DIMENSIONS DES BOLLARDS FIXES

Diamètre nominal		Diamètre extérieur		Épaisseur de la paroi		Longueur d'ancre dans la base de béton (B)		Diamètre de la base de béton (DB)		Longueur de la base de béton (C)		Longueur total du bollard (A)	
mm	pouce	mm	pouce	mm	pouce	mm	pouce	mm	pouce	mm	pouce	mm	pouce
75	3	88,9	3-1/2	5,49	0,216	1250	49-1/4	300	12	1400	55-1/8	2300	90-1/2
100	4	114,3	4-1/2	6,02	0,237	1300	51-1/4	350	14	1450	57	2350	92-1/2
150	6	168,3	6-5/8	7,11	0,280	1350	53-1/8	400	16	1500	59	2400	94-1/2



DIMENSIONS DES POTEAUX

		Poteaux intermédiaires								Poteaux terminaux, d'extrémités, de renforts, de barrière, de coin et d'angle								Traverse supérieure, de renfort et entretoise							
Hauteur de la clôture		Diamètre extérieur		Épaisseur de la paroi		Longueur d'ancre dans la base de béton		Diamètre de la base de béton		Longueur de la base de béton		Diamètre extérieur		Épaisseur de la paroi		Longueur d'ancre dans la base de béton		Diamètre de la base de béton		Longueur de la base de béton		Diamètre extérieur		Épaisseur de la paroi	
mètre	pied	mm	pouce	mm	pouce	mm	pouce	mm	pouce	mm	pouce	mm	pouce	mm	pouce	mm	pouce	mm	pouce	mm	pouce	mm	pouce	mm	pouce
0,9	3	60,3	2-3/8	3,9	0,154	1100	44	250	10	1250	50	88,9	3-1/2	5,49	0,216	1250	50	300	12	1400	55	42,2	1-11/16	3,56	0,14
1,2	4	60,3	2-3/8	3,9	0,154	1100	44	250	10	1250	50	88,9	3-1/2	5,49	0,216	1250	50	300	12	1400	55	42,2	1-11/16	3,56	0,14
1,5	5	60,3	2-3/8	3,9	0,154	1100	44	250	10	1250	50	88,9	3-1/2	5,49	0,216	1250	50	300	12	1400	55	42,2	1-11/16	3,56	0,14
1,8	6	60,3	2-3/8	3,9	0,154	1100	44	250	10	1250	50	88,9	3-1/2	5,49	0,216	1250	50	300	12	1400	55	42,2	1-11/16	3,56	0,14
2,1	7	60,3	2-3/8	3,9	0,154	1100	44	250	10	1250	50	88,9	3-1/2	5,49	0,216	1250	50	300	12	1400	55	42,2	1-11/16	3,56	0,14
2,4	8	60,3	2-3/8	3,9	0,154	1100	44	250	10	1250	50	88,9	3-1/2	5,49	0,216	1250	50	300	12	1400	55	42,2	1-11/16	3,56	0,14
3,0	10	73,0	2-7/8	5,2	0,203	1250	50	300	12	1400	55	114,3	4-1/2	6,02	0,237	1350	54	350	14	1500	60	42,2	1-11/16	3,56	0,14
3,7	12	73,0	2-7/8	5,2	0,203	1250	50	300	12	1400	55	114,3	4-1/2	6,02	0,237	1350	54	350	14	1500	60	42,2	1-11/16	3,56	0,14
4,9	16	88,9	4-1/2	5,5	0,216	1250	50	300	12	1400	55	168,3	6-5/8	7,11	0,280	1500	60	400	16	1650	65	42,2	1-11/16	3,56	0,14

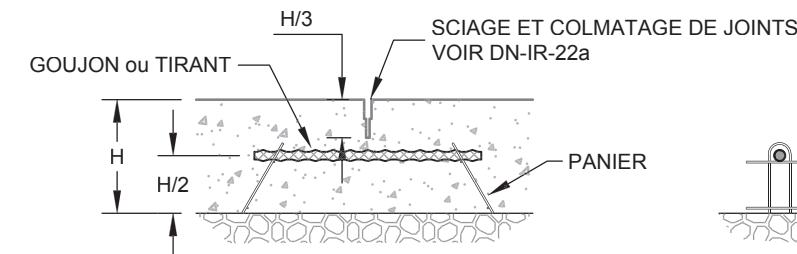
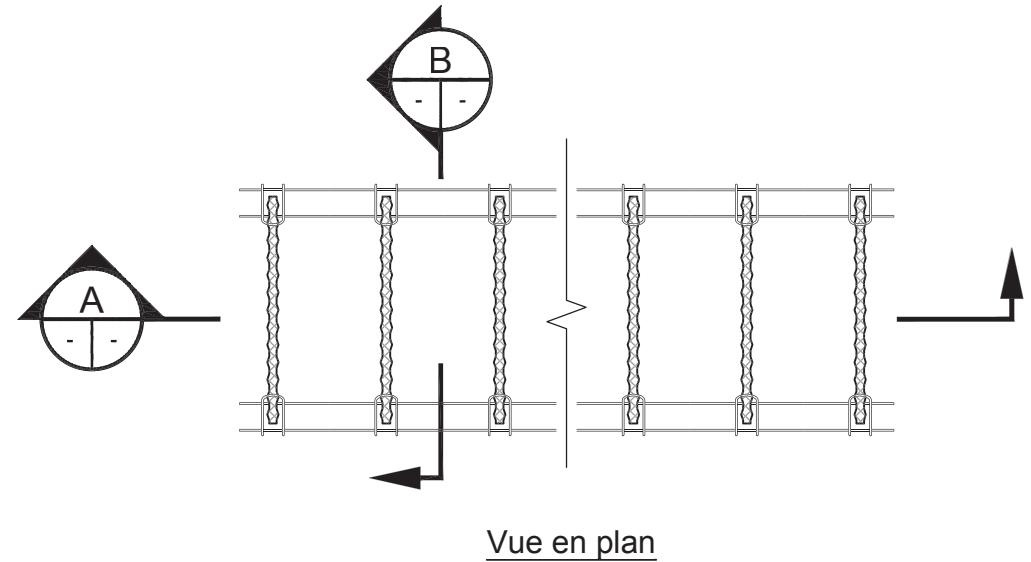
NOTES

1. " H " HAUTEUR DE LA CLÔTURE FINIE, 0,9 m, 1,2 m, 1,5 m, 1.8 m, 2,1 m ou 2,4 m
 2. LE GRILLAGE GALVANISÉ EST DE TYPE 1, CATÉGORIE A, QUALITÉ 1 FORT, DE CALIBRE 6 (DIAMÈTRE 5 mm) OU DE TYPE 1, CATÉGORIE B, CALIBRE 6 RECOUVERT DE VINYLE POUR UN CALIBRE 6 TOTAL, DIAMÈTRE DE 5 mm.
 3. DU TREILLIS DE CALIBRE 6 GALVANISÉ NON RECOUVERT DE VINYLE EN MAILLES DE 50 mm DEVRA ÊTRE UTILISÉ POUR POUR LES TERRAINS DE TENNIS ET LES CLÔTURES CONSTITUANT UNE ENCEINTE DE PISCINE.
 4. TOUTES LES PIÈCES MÉTALLIQUES SONT GALVANISÉES, TOUTES LES MONTURES EN ACIER SONT GALVANISÉES SELON LA NORME CAN28.2-M80 DE ONGC
 5. ESPACE LIBRE " h " ENTRE LE BAS DE LA CLÔTURE ET LA SURFACE DU SOL EST DE 50 mm, SAUF POUR LES TERRAINS DE BALLE. LA HAUTEUR " h " NE DOIT PAS DÉPASSER 40 mm.

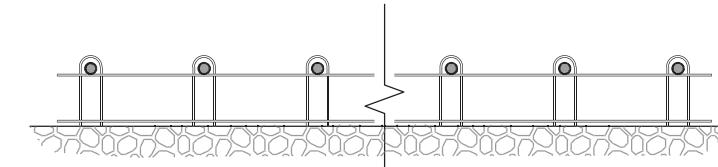


CLÔTURE À MAILLES DE CHAÎNE

SERVICE DE L'INGÉNIERIE Échelle Date Numéro du dessin normalisé Révision
AUCUNE 2021-03-24 IR-21 0

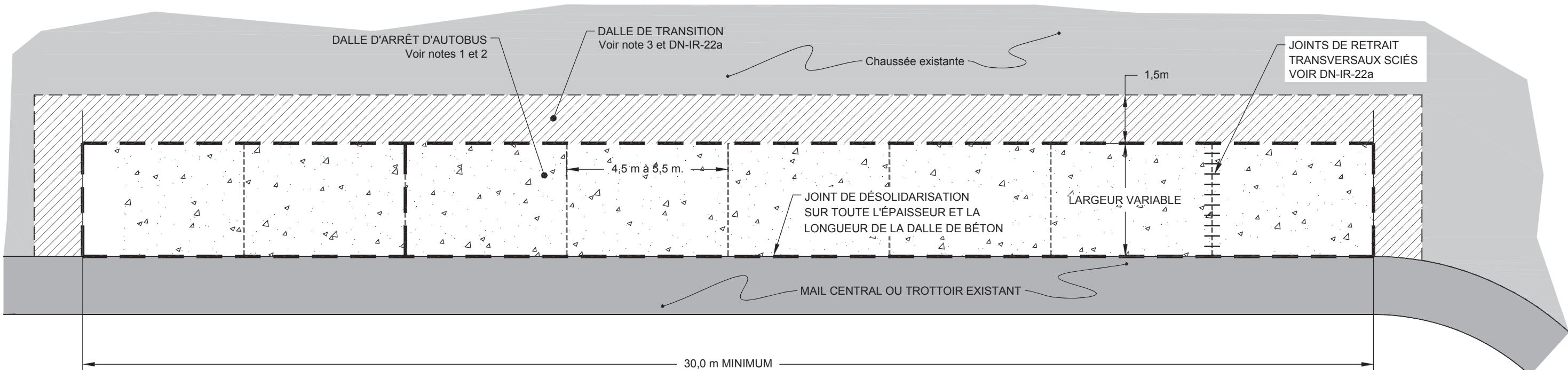


Coupe B



Coupe A

PANIER À GOUJONS ET À TIRANTS



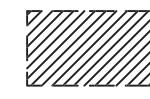
NOTES :

- La dalle de béton d'arrêt d'autobus doit avoir une épaisseur de 300 mm.
- Les joints de retrait transversaux sciés doivent être espacés également le long de la dalle entre 4,5 m à 5,5 m de distance et doivent comporter des goujons de 38 mmØ x 450 mm @ 300 mm c/c
- GOUJON ANTI-ADHÉRANT : Nuance 300W, conforme à la norme CSA-G40.20/G40.21 et recouvert d'un revêtement époxydique et d'un enduit contre l'adhérence conforme à la norme AASHTO M254 type B
- La dalle de transition est requise uniquement lorsque la dalle de l'arrêt d'autobus est construite dans l'emprise d'une chaussé souple ou dans l'emprise d'une chaussée mixte dont la dalle est trop en mauvais état pour installer des goujons ou des tirants. Lorsque la dalle de la chaussée mixte est en bon état, un planage doit être réalisé autour de la dalle.

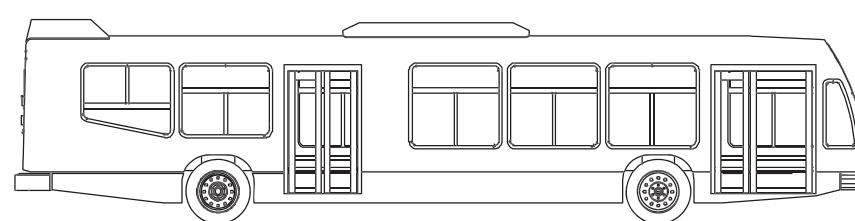
LÉGENDE :

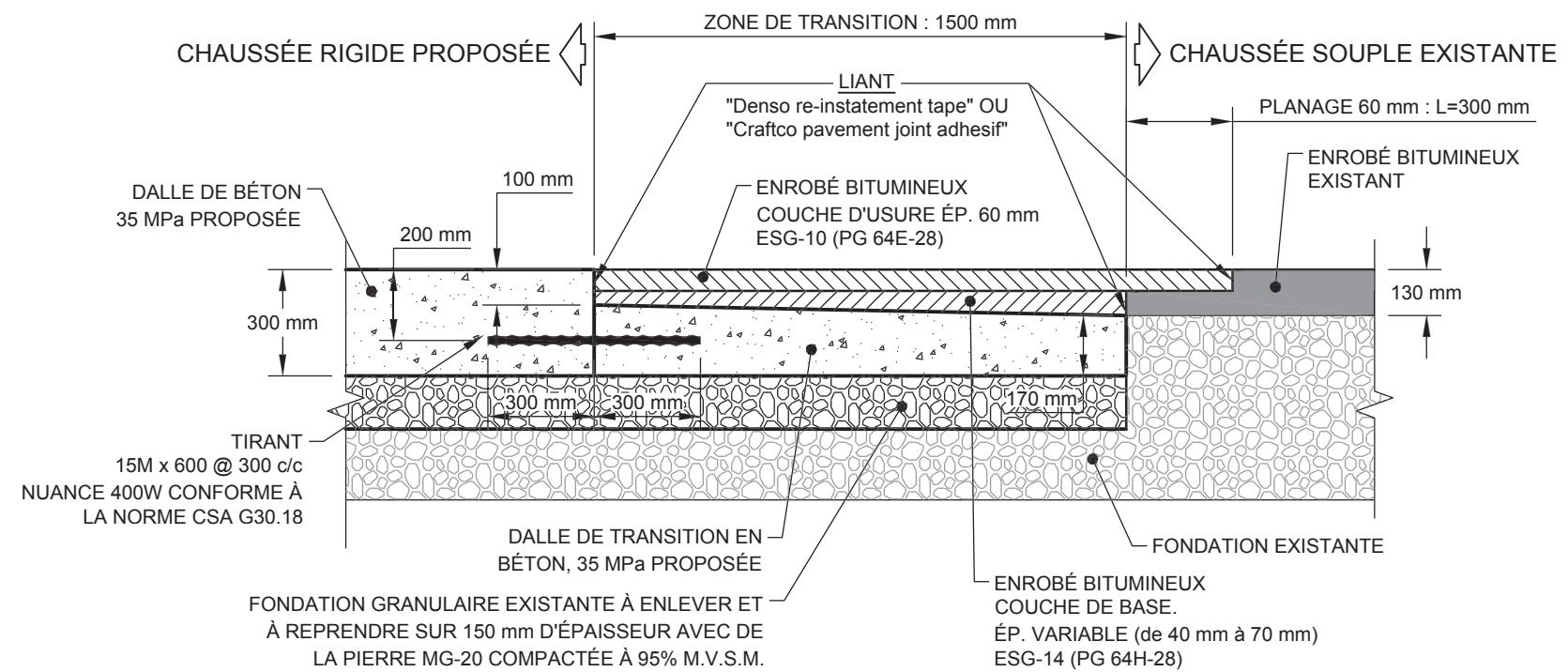


DALLE DE BÉTON

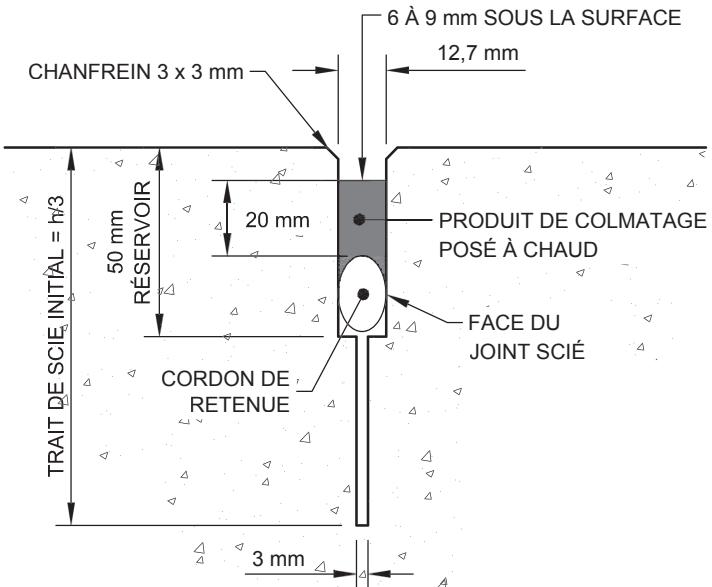


DALLE DE TRANSITION
Voir note 3 et DN-IR-22a

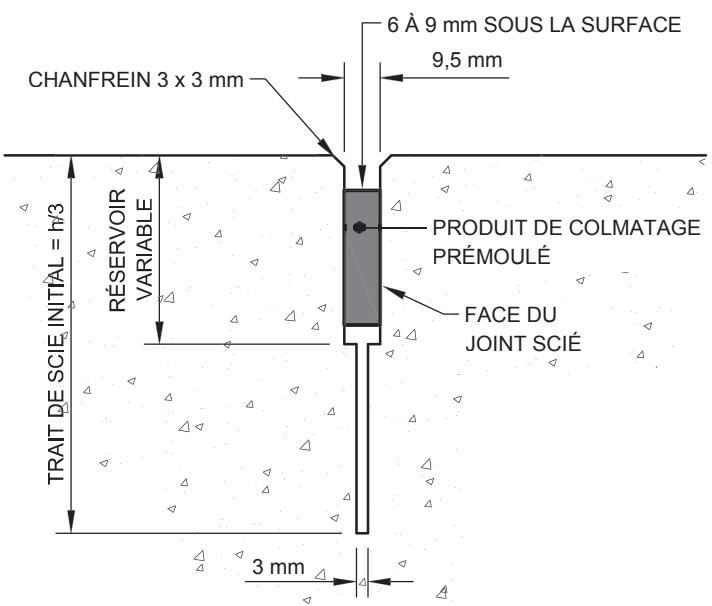




DALLE DE TRANSITION ENTRE UNE NOUVELLE CHAUSSÉE RIGIDE ET UNE CHAUSSÉE SOUPLE EXISTANTE



Scellement de joints avec produit de colmatage à chaud



Scellement de joints avec produit de colmatage prémolé

Notes :

- h : Épaisseur de la dalle de béton
- Produit de colmatage posé à chaud pour joints longitudinaux et joint de désolidarisation
- Produit de compactage prémolé pour joints transversaux