
**Sommaire des révisions de l'édition de janvier 2019 des
Devis types pour la construction routière du ministère des
Transports et de l'Infrastructure**

Le présent document est un guide de référence qui portent sur les changements apportés à l'édition de janvier 2015 des Devis types pour la construction routière du ministère des Transports et de l'Infrastructure dans l'édition de janvier 2019.

Quelques points à retenir pour l'utilisation de ce document :

- Il est possible que des changements aient été omis.
 - Si une grande partie d'une section n'a pas été modifiée, il se peut qu'elle ait été omise. Une ligne horizontale double (voir ci-dessous) indique qu'on a sauté une partie d'une section.
 - Ce document ne remplace pas le Manuel des devis types. Il faut toujours consulter le Manuel des devis types et les devis particuliers.
-

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES DESSINS TYPES RÉVISÉS OU AJOUTÉS	5
LISTE DES NOUVELLES SECTIONS	6
SECTION 106 - EXCAVATION DE MATÉRIAUX ORDINAIRES.....	7
SECTION 108 - EXCAVATION DE ROC.....	8
SECTION 121 – MATÉRIAUX D'EMPRUNT.....	9
SECTION 136 – DRAIN SOUTERRAIN.....	10
SECTION 137 - TUYAU DE DÉCHARGE DE DRAIN SOUTERRAIN.....	11
SECTION 140 - TUYAUX EN BÉTON.....	12
SECTION 141 - TUYAUX EN BÉTON - GRAND DIAMÈTRE.....	14
SECTION 142 - DALOTS PRÉFABRIQUÉS EN BÉTON	19
SECTION 161 - EXCAVATION POUR FONDATIONS.....	22
SECTION 201 - PRODUCTION DE GRANULATS POUR LA CONSTRUCTION ROUTIÈRE	23
SECTION 203 - COUCHE DE BASE/DE FONDATION GRANULAIRE.....	26
SECTION 204 - MATÉRIAUX POUR ACCOTEMENT	27
SECTION 259 - COUCHE DE BITUME D'ACCROCHAGE	29
SECTION 261 - BÉTON BITUMINEUX - DEVIS DE PERFORMANCE.....	30
SECTION 262 – RECYCLAGE SUR UNE ÉPAISSEUR PARTIELLE.....	76
SECTION 263 – RECYCLAGE SUR TOUTE L'ÉPAISSEUR	77
SECTION 265 – TRAITEMENT DE SURFACE.....	78
SECTION 302 - BÉTON DE STRUCTURE	81
SECTION 304 – ARMATURES EN ACIER.....	94
SECTION 311 - PIEUX EN ACIER À SECTION EN H	98
SECTION 321 – BATARDEAUX-PALPLANCHES EN ACIER	99
SECTION 335 - SUPERSTRUCTURES EN ACIER.....	100
SECTION 344 – JOINTS DE DILATATION À PEIGNES.....	101
SECTION 346 – SYSTÈMES DE GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ POUR Structures	102
SECTION 351 - ÉTANCHÉIFICATION DES STRUCTURES.....	103
SECTION 404 - PUISARDS PRÉFABRIQUÉS	104
SECTION 510 - POTEAUX DE GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ.....	105

SECTION 512 - GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ.....	106
SECTION 515 - EXTRÉMITÉS DE GLISSIÈRES À ABSORPTION D'ÉNERGIE	109
SECTION 571 - MARQUAGE DU REVÊTEMENT.....	112
SECTION 576 – SIGNALISATION DE TRAVAUX DE CONSTRUCTION.....	116
SECTION 613 - TERRE VÉGÉTALE.....	118
SECTION 615 – FERTILISATION	121
SECTION 621 - OUVRAGES TEMPORAIRES DE RÉGULATION DES EAUX.....	122
SECTION 907 – SOUS-TRAITANTS	123
SECTION 921 - PISTES DE CHANTIER ET CHEMINS D'ACCÈS	124
SECTION 922 - CARRIÈRES ET SITES D'EXTRACTION.....	126
SECTION 931 – APPAREILS ET MÉTHODES DE PesAGE	127
SECTION 936 – COMPACTAGE.....	128
SECTION 947 - AIRES DE DÉCHARGE.....	129
SECTION 948 - EXIGENCES ENVIRONNEMENTALES	130
SECTION 953 - PROGRAMME DE SÉCURITÉ VÉRIFIÉE	131
SECTION 956 - DESSINS DE CONSTRUCTION ET CALCULS.....	132
SECTION 957 – OUVRAGES D'ÉTAIEMENT TEMPORAIRES	133
SECTION 958 – COFFRAGES.....	134
SECTION 961 – PARTENARIAT.....	136

LISTE DES DESSINS TYPES RÉVISÉS OU AJOUTÉS :

- 261-2 – Ajouté
- 311-2 – Révisé
- 351-1 – Révisé
- 510-1 – Révisé
- 510-3 – Ajouté
- 512-2 – Révisé
- 512-4 – Ajouté
- 512-5 – Ajouté
- 512-6 – Ajouté
- 515-1 – Ajouté
- 941-1 – Révisé

LISTE DES NOUVELLES SECTIONS :

Ancien numéro dans les devis particuliers	Description	Nouveau numéro dans le Manuel des devis types
702	Clôture faunique	178
703	Barrières doubles à ongulés à sens unique	179
704	Porte coulissante en console	180
705	Porte piétonnière	181
750	Barrières en béton préfabriqué	522
763	Gazonnement	631
777	Couverture végétale hydraulique	632
778	Grille de renforcement de gazon	633
783	Glissières temporaires	524

SECTION 106 - EXCAVATION DE MATÉRIAUX ORDINAIRES

106.5 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT

- .1 La Quantité à mesurer aux fins de paiement sera le nombre de mètres cubes de matériaux ordinaires excavés et placés, mis en tas et/ou évacués conformément aux prescriptions de la présente section.
 - .2 Le volume sera mesuré in situ et calculé selon la méthode des profils d'après des levés de profils du « niveau initial du sol » effectués par l'Ingénieur sur le sol naturel.
 - .1 Dans les zones à essoucher, les profils doivent être mesurés avant l'exécution des travaux d'essouchement, et le volume payable en vertu de la présente section doit comprendre le matériau se trouvant dans la couche essouchée qui a été enlevée aux termes de la section 102.
 - .3 L'excavation des endroits mous, des matériaux nuisibles, des canaux de détournement de cours d'eau et des allées pour véhicules, tels que définis dans la présente section, sera mesurée aux fins de paiement.
 - .4 L'indemnité à verser au Maître de l'ouvrage ou à l'Entrepreneur pour la différence de prix du carburant entre le mois précédant celui de l'ouverture des soumissions relatives au Contrat et le mois des Travaux visés par la présente section doit être calculée conformément aux prescriptions de la section 822.
-

SECTION 108 - EXCAVATION DE ROC

111.5 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT

- .1 La Quantité à mesurer aux fins de paiement sera le nombre de mètres cubes de roc massif excavé, puis placé, mis en tas ou évacué, conformément à la présente section.
- .2 Le volume de massif rocheux sera mesuré en place et calculé selon la méthode de la moyenne des aires du bout, d'après les relevés des coupes prises par l'Ingénieur sur le niveau supérieur du massif rocheux une fois que ce massif rocheux est mis à découvert conformément à l'alinéa 108.4.3.1.
 - .1 Si l'Entrepreneur omet d'aviser l'Ingénieur conformément aux prescriptions de l'alinéa 108.4.3.1, l'Ingénieur déterminera le niveau du roc à utiliser pour calculer la Quantité d'excavation de roc massif.
 - .2 Le niveau de référence, aux fins de paiement, de la surface de la sous-excavation de roc sera la ligne théorique de sous-excavation selon l'alinéa 108.4.3.3, jusqu'à ce qu'elle rencontre le Talus avant tel qu'excavé.
- .3 Les pierres ayant un volume supérieur à 1 m³ feront l'objet d'un mesurage individuel aux fins de paiement.
- .4 Lorsque l'Ingénieur juge qu'un Déblai hors-profil était inévitable pour l'aménagement des fossés et des Talus arrière, le Déblai hors-profil sera mesuré aux fins de paiement, mais il ne doit pas excéder 10 % de la Quantité calculée à l'intérieur de la zone jalonnée par l'Ingénieur aux positions où le Déblai hors-profil a été effectué.
 - .1 Ce pourcentage peut être augmenté à la discrétion de l'Ingénieur lorsqu'il s'agit de positions de petites surfaces de profil en travers pour lesquelles la largeur du Déblai hors-profil n'est pas excessive mais représente tout de même un pourcentage assez important par rapport à la surface du massif rocheux jalonnée, et si toute la Quantité de Déblai hors-profil est constituée de matériaux utilisables.
- .5 L'indemnité à verser au Maître de l'ouvrage ou à l'Entrepreneur pour la différence de prix du carburant entre le mois précédant celui de l'ouverture des soumissions relatives au Contrat et le mois des Travaux visés par la présente section doit être calculée conformément aux prescriptions de la section 822.

SECTION 121 – MATÉRIAUX D'EMPRUNT

121.5 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT

- .1 La Quantité à mesurer aux fins de paiement sera le nombre de tonnes de matériaux d'Emprunt fournis et placés conformément aux prescriptions de la présente section.
 - .2 Si l'Entrepreneur place plus de matériaux d'emprunt que la Quantité indiquée dans la soumission et que cela entraîne une perte de déblais utilisables aux termes des sections 106, 107 et/ou 108, le volume de déblais ainsi perdus sera calculé et cette Quantité sera déduite de la Quantité totale des matériaux d'Emprunt.
 - .1 Ce volume de matériaux sera converti en tonnes, à raison de 2,0 t par m³.
 - .3 L'indemnité à verser au Maître de l'ouvrage ou à l'Entrepreneur pour la différence de prix du carburant entre le mois précédant celui de l'ouverture des soumissions relatives au Contrat et le mois des Travaux visés par la présente section doit être calculée conformément aux prescriptions de la section 822.
-

SECTION 136 – DRAIN SOUTERRAIN

136.0.5.6 Les extrémités améliorées de chaque ligne continue de drains souterrains doivent être capsulées, selon les exigences.

- .1 Lorsque le drain souterrain doit être raccordé à un puisard préfabriqué en béton, l'Entrepreneur doit soigneusement faire une ouverture dans le puisard, à l'élévation requise, et effectuer le raccordement conformément aux indications du dessin type 136-1.
-

SECTION 137 - TUYAU DE DÉCHARGE DE DRAIN SOUTERRAIN

137.4 EXÉCUTION

- .1 L'Entrepreneur doit exécuter les Travaux selon les indications des Documents contractuels et/ou selon les directives explicites de l'Ingénieur.
 - .2 L'Entrepreneur doit installer la Structure des tuyaux de décharge des drains souterrains avant le placement de la Couche de fondation granulaire.
 - .3 Les tuyaux de décharge de drains souterrains doivent être construits conformément aux détails du dessin type 137-1.
 - .4 Les tuyaux de décharge de drains souterrains doivent être installés avec tous les joints construits avec des accouplements, des coudes à 90° et/ou des raccords en T qui sont compatibles avec les tuyaux fournis et conformément aux recommandations du fabricant.
- .1 L'Entrepreneur sera responsable de la coupe et de l'ajustement des tuyaux incorporés à l'Ouvrage.
 - .2 Quand le tuyau de décharge de drain souterrain se raccorde à l'extrémité d'une série de tuyaux de drainage de drains souterrains, le raccordement doit être exécuté au moyen d'un coude à 90° ou d'un raccord en T, et l'extrémité inférieure doit être obturée au moyen d'un bouchon femelle.
-

SECTION 140 - TUYAUX EN BÉTON

140.2 MATÉRIAUX

- .1 Tous les matériaux reliés aux tuyaux doivent être fournis par l'Entrepreneur.
 - .2 Tous les tuyaux de 900 mm ou plus doivent être fournis avec des joints d'étanchéité (joint torique intégré avec lubrifiant ou joint simple en retrait).
-

140.8.9 Les aspérités aux deux extrémités des tuyaux doivent être d'affleurement et toutes les vannes de purge enlevées.

140.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Sur demande, l'Entrepreneur doit soumettre un certificat du fabricant attestant que les matériaux fournis sont conformes aux exigences détaillées dans les Documents contractuels.
 - .1 Dans le cas des Ponceaux comportant des déversoirs/ déflecteurs à poissons, l'Entrepreneur doit soumettre les dessins de fabrication pour chaque Ponceau, conformément aux prescriptions de l'article 141.3.
 - .2 L'Entrepreneur doit soumettre, sur demande, la source proposée d'approvisionnement de matériaux de remblai disponibles à l'intérieur du Chantier.
 - .3 Si la source d'approvisionnement des matériaux de remblai est située à l'extérieur du Chantier, l'Entrepreneur doit soumettre par écrit à l'approbation de l'Ingénieur la source d'approvisionnement proposée au moins 14 jours avant de commencer à s'approvisionner de matériaux de remblai à partir de la source proposée.
 - .4 L'Entrepreneur doit soumettre les documents/échantillons exigés aux termes des sections connexes mentionnées dans la présente section.
 - .5 Un essai de chargement en trois points, conforme à la norme CAN/CSA A257, doit être effectué au moins une fois par année pour chaque dimension de tuyau en présence de l'Ingénieur.
-

140.4.15 Les murs parafoilles préfabriqués visés par la présente section ou les murs de tête coulés en place visés par la section 301 doivent être placés aux élévations et aux retraits conformément aux indications sur les Plans et/ou les dessins d'atelier, ou si les conditions du site diffèrent de celles figurant sur les Plans, selon les directives de l'Ingénieur.

- .1 Un mur parafeuille ou un mur de tête à l'entrée ne doit pas être mis en place tant qu'un nombre suffisant de tronçons de ponceau n'ont pas été mis en place conformément à l'alinéa 140.4.5 pour s'assurer que le tronçon d'extrémité à l'entrée est aligné sur le mur à la satisfaction de l'Ingénieur. Si le tuyau ne s'aligne pas avec le mur selon les indications, l'Entrepreneur doit apporter les correctifs nécessaires à ses frais.
- .2 Une fois le mur parafeuille préfabriqué mis en place et remblayé, la surface préformée supérieure du mur doit être badigeonnée d'une couche de 25 mm de coulis sans retrait et le tronçon d'extrémité de ponceau doit être mis en place immédiatement sur le mur.

- .3 Une fois le tronçon d'extrémité en place, l'Entrepreneur doit y percer des trous de 30 mm de diamètre, jusqu'à une profondeur nominale de 150 mm dans la partie supérieure du mur.
- .4 Les goujons 25 M doivent être insérés et fixés en place à l'aide de résine époxyde ou d'adhésif acrylique comme de l'adhésif Epcon A7 ou un équivalent approuvé.

SECTION 141 - TUYAUX EN BÉTON - GRAND DIAMÈTRE

141.1 OBJET

- .1 La présente section vise la conception, l'approvisionnement et l'installation de tous les tuyaux en béton armé ayant un diamètre intérieur (DI) nominal supérieur à 1 200 mm.
-

141.2 MATÉRIAUX

- .1 Tous les matériaux reliés aux tuyaux doivent être fournis par l'Entrepreneur.
 - .2 Les tuyaux doivent respecter les normes de fabrication citées en référence.
 - .3 Tous les tuyaux doivent être fournis avec des joints d'étanchéité (joint torique intégré avec lubrifiant ou joint simple en retrait).
 - .4 Les accessoires, qui peuvent comprendre les barres de tension, les bases en té, les murs parafeuilles, les déversoirs (avec ou sans éléments en acier), les déflecteurs et/ou les tronçons à extrémités biseautées, doivent être fournis selon les indications des Documents contractuels et les dessins d'atelier.
 - .1 Les barres de tension doivent être fournies conformément aux indications du dessin type 140-1.
 - .2 Les bases en té doivent être fabriquées de manière qu'une fois installées selon la pente indiquée sur les Plans, les cheminées de puisard sur les bases en té soient verticales.
 - .3 Les goujons pour la fixation des murs parafeuilles aux tuyaux doivent être des barres crénelées en acier d'armature 25 M.
 - .4 La teneur en air du béton des déversoirs, des déflecteurs et des murs parafeuilles préfabriqués doit être comprise entre 5 et 8 %.
 - .5 L'espacement de l'acier d'armature pour les murs parafeuilles, les murs de tête, les déversoirs ou les déflecteurs ne doit pas dépasser 300 mm.
-

141.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Dans le cas des tuyaux ayant un DI de 3 000 mm ou plus, ils doivent être analysés conformément à la norme CAN/CSA-S6 et à la norme CL-625-ONT par la méthode de calcul direct, à l'aide de la version la plus récente du logiciel PIPECAR ou de la version 1.1 d'Eriksson Pipe, conformément aux Documents contractuels.
 - .1 La surface d'armature des tuyaux et l'espacement des tuyaux ayant un DI de 3 000 mm ou plus doivent être conformes à la sortie du logiciel PIPECAR existant ou de la version 1.1 d'Eriksson Pipe.
 - .2 Si la surface d'armature spécifiée par le fabricant est supérieure à celle qu'indique le logiciel PIPECAR ou la version 1.1 d'Eriksson Pipe, la surface doit être vérifiée conformément à la

norme CSA S6, commentaire Cl.7.8.8.1.1, pour s'assurer qu'elle est inférieure à la surface d'armature maximale admissible.

- .3 Tous les tuyaux doivent être conçus de façon à contenir la quantité de remplissage réelle plus 1 m de remplissage.
- .2 Les tuyaux de moins de 3 000 mm de diamètre doivent être conçus conformément aux normes CSA A257.2 et A257.3. Les conceptions spéciales, hors des limites des tableaux de conception de la norme CSA 257, doivent être réalisées selon la méthode de calcul indirect de PIPECAR ou selon la méthode de calcul indirect d'Eriksson Pipe.
- .3 La conception des tuyaux doit être conforme au tableau 141-1.

Tableau 141-1
Exigences relatives à la conception des tuyaux en béton armé

<u>Diamètre du tuyau (mm)</u>	<u>Normes</u>	<u>Normes supplémentaires/exigences relatives au béton</u>
<u>1 350 à 2 700</u>	<u>CSA A257.2, CSA A257.3</u>	<u>CSA A23.1 et A23.2, classe d'exposition C-1; teneur en air de 5 à 8 %.</u>
<u>≥ 3000</u>	<u>NORME CSA S6. ASTM C1417</u>	<u>CSA A23.1 et A23.2, classe d'exposition C-1; teneur en air de 5 à 8 %; agent anticorrosion au nitrite de calcium à un taux de 15 L/m³.</u>

- .4 L'Entrepreneur doit soumettre, conformément à la section 956, les dessins de fabrication de chaque Ponceau comportant l'information qui suit, sans nécessairement s'y limiter :
 - .1 La (Les) position(s) du tuyau ou des tuyaux, le (les) nom(s) du cours d'eau ou des cours d'eau ainsi que le numéro du contrat du MTI et sa description;
 - .2 Un schéma général montrant les tuyaux et les accessoires;
 - .3 La longueur et le poids (la masse) des différents tronçons;
 - .4 Les détails des joints;
 - .5 Les détails de l'acier d'armature pour chaque cage individuelle, y compris l'espacement des barres, la limite d'élasticité des barres et les dimensions des fils pour les cages et les étriers;
 - .6 Les détails de l'acier d'armature pour les déversoirs, les déflecteurs et les murs parafouilles;
 - .7 La résistance de calcul du béton, l'âge de l'essai et la résistance d'expédition;
 - .8 Le calendrier de production;
 - .9 Une méthode de fixation du(des) déversoir(s) et du(des) déflecteur(s) au tuyau;
 - .10 Les entrées et sorties de calcul du logiciel PIPECAR ou Eriksson Pipe, y compris les imprimés des sorties pour les cas de charge selon les indications des Documents contractuels pour les dimensions et les catégories de tuyaux ne figurant pas dans les tableaux de conception de la norme CSA A257;
 - .1 Les entrées de calcul du logiciel PIPECAR ou Eriksson Pipe version 1.1, pour les tuyaux dont le DI est ≥ 3 000 mm doivent être conformes au supplément à la section 141 des Documents contractuels.
 - .2 Les calculs du logiciel PIPECAR ou Eriksson Pipe pour les tuyaux de < 3 000 mm dont la conception ne figure pas dans les tableaux de conception de la norme CSA A257 devront être accompagnés de l'information d'entrée et de sortie relative à l'essai d'écrasement par appui triple.
 - .11 Les longueurs de rodage et la procédure de soudage pour les tuyaux dont le DI est ≥ 3 000 mm.
- .5 L'Entrepreneur doit soumettre, conformément aux prescriptions de la section 956, deux séries de calculs de conception pour les tuyaux suivants :

- .1 Tous les tuyaux de 3 000 mm de DI et plus;
- .2 Tous les tuyaux dont la conception ne figure pas dans les tableaux de conception de la norme CAN/CSA A257.
- .6 Le dosage proposé pour le mélange (conception) doit être soumis à l'Ingénieur au moins 14 jours avant le début prévu de la production de béton.
- .7 Les certificats du fabricant attestant que les matériaux fournis sont conformes aux exigences détaillées dans les Documents contractuels doivent être soumis sur demande.
- .8 L'entrepreneur doit soumettre, sur demande, la source proposée d'approvisionnement de matériaux de remblai disponibles à l'intérieur du Chantier.
- .9 Si la source d'approvisionnement des matériaux de remblai est située à l'extérieur du Chantier, l'Entrepreneur doit soumettre par écrit à l'approbation de l'Ingénieur la source proposée au moins 14 Jours avant de commencer à s'approvisionner en matériaux de remblai à partir de cette source.
- .10 L'entrepreneur doit soumettre les documents/échantillons exigés aux termes des sections connexes mentionnées dans la présente section.

141.4 .2 Fabrication des tuyaux

- .1 La conception et la fabrication des tuyaux doivent être conformes au tableau 141-2 et au tableau 141-3 de telle sorte que les tolérances d'installation spécifiées puissent être atteintes.
- .2 Les armatures en acier doivent se rendre jusque dans les extrémités mâles et femelles.

Tableau 141-2
Exigences relatives à la fabrication des tuyaux en béton armé

Diamètre du tuyau (mm)	Normes	Normes supplémentaires/exigences relatives au béton	Durée de la cure humide
1 350 à 2 700	CSA A257.2, CSA A257.3	CSA A23.1 et A23.2, classe d'exposition C-1; teneur en air de 5 à 8 %.	Jusqu'à ce qu'une résistance du béton d'au moins 20 MPa soit atteinte.
≥ 3000	NORME CSA S6. ASTM C1417	CSA A23.1 et A23.2, classe d'exposition C-1; teneur en air de 5 à 8 %; agent anticorrosion au nitrite de calcium à un taux de 15 L/m ³ .	Jusqu'à ce qu'une résistance du béton d'au moins 35 MPa soit atteinte.

Tableau 141-3
Exigences relatives à l'enrobage de l'acier d'armature pour les tuyaux et les accessoires en béton armé

Enrobage de béton sur acier d'armature	
--	--

Diamètre du tuyau	Acier à section circulaire (tuyau)	Déversoirs/défecteurs, murs parafeuilles/semelles	Pente des extrémités biseautées
< 3000 mm	25 mm; min. 19 mm	50 mm ± 10 mm	50 mm ± 10 mm
≥ 3 000 mm	40 mm ± 10 mm	50 mm ± 10 mm	50 mm ± 10 mm

141.4 .6 Tuyaux ayant un diamètre inférieur à 3 000 mm - Fabrication et essais

- .1 Avant de livrer les tronçons de tuyau, le fabricant doit effectuer un essai sous charge D (essai d'écrasement par appui triple) en présence de l'Ingénieur, qui aura reçu un avis d'au moins cinq Jours à cet effet.
- .2 L'Ingénieur doit choisir au hasard un tronçon de tuyau par dimension et par classe parmi ceux produits pour le contrat ou fournis à partir de l'inventaire. S'il ne se produit aucune fissure de 0,3 mm sous la charge D spécifiée pour la grandeur et la classe du tuyau mis à l'essai, une charge supplémentaire doit être appliquée jusqu'à l'apparition d'une fissure de 0,3 mm ou jusqu'à l'atteinte d'une charge de cinq pour cent supérieure à la charge spécifiée, selon la première de ces éventualités.
- .3 Le fabricant doit inscrire clairement à l'intérieur de tous les tronçons soumis à l'essai les mots « MIS À L'ESSAI » et, sur les tronçons qui ont échoué à l'essai ou qui ont été soumis à l'essai jusqu'à la charge de rupture, le mot « REJETÉ ».
- .4 Si une mésentente survient entre le fabricant/fournisseur et l'Ingénieur concernant la vérification d'une fissure de 0,3 mm sur un tronçon de ponceau mis à l'essai, ce tronçon doit être soumis à l'essai jusqu'à la charge de rupture aux frais de l'Entrepreneur.
- .5 Pendant la production, des essais de contrôle de la qualité et des prélèvements d'échantillons pour essais seront effectués pour chaque 15 m³ de béton mis en place, conformément à l'article 302.4.
 - .1 En ce qui concerne la mise en place de béton de moins de 15 m³, une série d'essais à l'aide d'éprouvettes et d'essais de teneur en air doivent être effectués par demi-journée de production.

141.4 .10 Mise en place

- .1 L'Ingénieur fournira des repères au Chantier pour le contrôle de niveau et d'alignement aux endroits déterminés ou selon les besoins.
- .2 L'Entrepreneur doit assurer le jalonnement et le maintien en place de toutes les lignes et niveaux pour l'Ouvrage tel qu'il est indiqué sur les dessins.
- .3 Les travaux d'excavation doivent être exécutés conformément aux prescriptions du paragraphe 161.4 et jusqu'aux limites indiquées sur les dessins types 161-1 à 161-5 ou conformément aux exigences des Documents contractuels.
 - .1 En cas de Surexcavation, l'Entrepreneur doit, à ses frais, réparer et remblayer la Surexcavation avec des matériaux de remblai approuvés, placés conformément aux

prescriptions de la section 936 et compactés à 95 % de la masse volumique sèche maximale.

- .4 Les tuyaux doivent être mis en place conformément aux indications sur les Plans et/ou les dessins d'atelier.
- .5 Les tronçons de tuyau doivent être raccordés de manière à former une ligne droite en utilisant les méthodes reconnues dans l'industrie, en procédant en montant avec la trompe d'entrée du côté haut de la montée. Chaque tronçon de tuyau doit être mis en place et maintenu ensemble selon les recommandations du fabricant du dispositif de levage.
- .6 L'espace de joint maximal entre les tronçons de tuyau doit être de 13 mm dans le cas des tuyaux ayant un diamètre maximal de 1 500 mm et de 20 mm dans le cas des tuyaux ayant un diamètre de 1 800 mm et plus.
 - .1 Lorsque l'espace de joint dépasse les tolérances mentionnées plus haut, des tronçons doivent être enlevés et remis en place de manière à rencontrer les tolérances spécifiées, aux frais de l'Entrepreneur.
- .7 Les murs parafouilles préfabriqués visés par la présente section ou les murs de tête coulés en place visés par la section 301 doivent être placés aux élévations et aux retraits conformément aux indications sur les Plans et/ou les dessins d'atelier, ou si les conditions du site diffèrent de celles figurant sur les Plans, selon les directives de l'Ingénieur.
 - .1 Un mur parafouille ou un mur de tête à l'entrée ne doit pas être mis en place tant qu'un nombre suffisant de tronçons de ponceau n'ont pas été mis en place conformément à l'alinéa 141.4.10.5 pour s'assurer que le tronçon d'extrémité à l'entrée est aligné sur le mur à la satisfaction de l'Ingénieur. Si le tuyau ne s'aligne pas avec le mur selon les indications, l'Entrepreneur doit apporter les correctifs nécessaires à ses frais.
 - .2 Une fois le mur parafouille préfabriqué mis en place et remblayé, la surface préformée supérieure du mur doit être badigeonnée d'une couche de 25 mm de coulis sans retrait et le tronçon d'extrémité de ponceau doit être mis en place immédiatement sur le mur.
 - .3 Une fois le tronçon d'extrémité en place, l'Entrepreneur doit y percer des trous de 30 mm de diamètre, jusqu'à une profondeur nominale de 150 mm dans la partie supérieure du mur.
 - .4 Les goujons 25 M doivent être insérés et fixés en place à l'aide de résine époxyde ou d'adhésif acrylique comme de l'adhésif Epcon A7 ou un équivalent approuvé.

SECTION 142 - DALOTS PRÉFABRIQUÉS EN BÉTON

142.2 MATÉRIAUX

- .1 Tous les matériaux doivent être fournis par l'Entrepreneur.
- .2 Le béton doit être conforme aux normes CSA A23.1 et CSA 23.2.
 - .1 La classe d'exposition doit être C-XL.
 - .2 La teneur en air doit se situer entre 5 et 8 %.
- .3 Le joint intérieur d'étanchéité à l'eau doit être de marque Rub'r-Nek, ou tout autre équivalent approuvé, et d'une taille conforme aux recommandations écrites du fabricant.
- .4 Le couvre-joint extérieur doit avoir 300 mm de largeur, être de marque Conwrap, ConSeal CS-212, ou tout autre équivalent approuvé, et être couvert des apprêts recommandés par le fabricant.
- .5 L'agent anti-corrosion au nitrite de calcium doit être conforme à ce qui suit :
 - .1 Le produit doit être dosé dans une proportion de 15 L/m³.
 - .2 L'adjuvant anti-corrosion au nitrite de calcium doit contenir entre 30 et 36 % de nitrite de calcium en masse.
 - .3 Le nitrite de calcium doit être incorporé au mélange directement dans la bétonnière, et la vérification de la quantité ainsi ajoutée à chaque gâchée de béton doit être soumise à l'Ingénieur.
 - .1 Des moyens de vérification acceptables incluent, sans s'y limiter, les bordereaux imprimés par les bétonnières ou les centrales de dosage munis d'un enregistreur automatique.
 - .2 Ces pièces doivent être fournies avec le bordereau de livraison.
- .6 Les goujons pour l'attachement des murs parafeuilles aux dalots doivent être des goujons 25 M de barres d'armature déformées.
- .7 L'acier d'armature doit être des barres d'armature conformes aux prescriptions de l'article 304.2 et/ou des treillis métalliques d'armature en acier soudé à haute adhérence conformes aux normes ASTM A1064.
 - .1 Sauf indication contraire dans les Documents contractuels, le soudage des barres d'armature, y compris le soudage par points, est interdit.
- .8 Les déversoirs, déflecteurs et murs de tête doivent être armés et fixés au ponceau selon une méthode approuvée par l'Ingénieur et traités, après la prise, à l'humidité pour une période d'au moins soixante-douze (72) heures.
 - .1 Lorsque des trous percés et des goujons sont utilisés pour fixer les déversoirs/déflecteurs au radier, et les murs de tête aux dalots, les trous doivent être percés à une profondeur minimale de 100 mm, et les goujons doivent être assujettis à l'aide d'adhésif époxyde ou d'adhésif acrylique comme de l'adhésif Epcon A7 ou un équivalent approuvé.

- .2 Les armatures doivent être placées dans les deux faces des déversoirs, des déflecteurs, des murs de tête et des murs parafouilles.
 - .1 L'espacement de l'acier d'armature pour les déversoirs, les déflecteurs, les murs de tête ou les murs parafouilles ne doit pas dépasser 300 mm.
 - .3 La teneur en air du béton des déversoirs, des déflecteurs, des murs de tête et des murs parafouilles préfabriqués doit être comprise entre 5 et 8 %.
 - 142.2.8 .4 Les exigences relatives au béton qui s'appliquent à la fabrication du ponceau s'appliquent également à la fabrication des déversoirs, des déflecteurs, des murs de tête et des murs parafouilles.
-

- 142.4.1 .4 Deux dispositifs d'ancrage supplémentaires doivent être installés à l'intérieur de chaque boîte à environ le tiers de la hauteur du mur de division, à mi-hauteur, et aux côtés opposés des boîtes de levage pour raccorder les joints afin d'assurer un joint étanche.
-

142.4 .2 Conception

- .1 La conception des dalots doit être conforme aux exigences des éditions les plus récentes de la norme CAN/CSA-S6 en ce qui a trait au pire cas de charge soit 0,7 m de remblai de terre, soit le niveau final plus 1,0 m de remblai de terre.
 - .2 Le remblai de terre doit présenter une masse volumique de 2,15 t/m³ et un facteur d'interaction quant à la structure du sol de 1,15.
 - .3 Le chargement dynamique doit être conforme à la norme CL-625-ONT pour chargement dynamique.
-
- 142.4.7 .2 Une fois le mur parafouille mis en place et remblayé, la surface supérieure horizontale de ce mur doit être recouverte d'une couche de 25 mm de coulis sans retrait, et le tronçon à extrémité biseautée doit être placé immédiatement sur le mur parafouille.
 - .3 Une fois le tronçon d'extrémité en place, l'Entrepreneur doit y percer des trous de 30 mm de diamètre, jusqu'à une profondeur nominale de 150 mm dans la partie supérieure du mur parafouille.
 - .4 Les goujons 25 M doivent être insérés et fixés en place à l'aide de résine époxyde ou d'adhésif acrylique comme de l'adhésif Epcon A7 ou un équivalent approuvé.
 - .5 L'Entrepreneur doit placer, sur toute la surface de fondation du dalot, une couche de matériau de nivellement d'au moins 50 mm d'épaisseur, compactée et ratissée ou aplanie afin de fournir une surface uniforme d'assise.
 - .6 Un panneau rigide doit être installé d'affleurement avec la surface de la couche de matériau de nivellement et centré sous chaque joint des tronçons de dalot pour empêcher le sable et d'autres matériaux d'entrer et de contaminer le joint lorsque les tronçons sont joints.
-

- .7 Les tronçons de dalot doivent être mis en place selon la séquence indiquée sur les dessins de fabrication du fabricant.
 - .1 Tout écart par rapport aux indications des dessins de fabrication du fabricant ne sera pas permis sans l'autorisation écrite de l'Ingénieur.
 - .8 Les tronçons de dalot doivent être raccordés selon les méthodes reconnues dans l'industrie, de manière à former une ligne droite, en orientant l'embout évasé des tuyaux vers l'amont. Tous les tronçons de dalot doivent être mis en place et maintenus ensemble selon les recommandations du fabricant du dispositif de levage.
 - .1 Après l'alignement définitif de chaque tronçon de dalot au moyen de dispositifs de suspension, le raccordement doit être effectué en le soulevant ou en le hissant à l'aide de palans manuels à levier attachés aux dispositifs d'ancrage intérieurs pendant que le tronçon de dalot est encore suspendu.
 - .2 Les boîtes déplacées après que l'assemblage à joint d'étanchéité a été compressé devront être réinstallées à l'aide d'un joint de remplacement.
 - .9 L'espace de joint maximal entre n'importe quels deux tronçons de dalot doit être de 20 mm, uniformément sur tout le joint avec les tronçons dans un alignement droit.
 - 1. Les tronçons installés avec un espace de joint supérieur à 20 mm devront être enlevés et remis en place de manière à respecter la tolérance prescrite.
 - 2. Les tronçons qui ne pourront être remis en place selon les prescriptions de l'alinéa 142.4.7.8 seront refusés.
 - .10 Les poches d'ancrage devront être remplies de coulis sans retrait une fois les tronçons de dalot mis en place de façon satisfaisante.
-

SECTION 161 - EXCAVATION POUR FONDATIONS

~~161.4.8.3 — Tout transport additionnel doit être approuvé par l'Ingénieur*~~

161.6 MODALITÉS DE PAIEMENT

1. Le paiement pour les travaux visés par la présente section inclura un prix unitaire distinct pour chaque type d'excavation prévue au contrat.
- ~~2. — Le transport additionnel de matériaux approuvé par l'Ingénieur* sera payé conformément aux prescriptions des sections 806, 807, et/ou 808, selon le cas.~~

SECTION 201 - PRODUCTION DE GRANULATS POUR LA CONSTRUCTION ROUTIÈRE

201.2.4 .1 Pierre concassée pour couche de base/de fondation

1. La pierre concassée pour couche de base/de fondation doit être produite par concassage et à partir de pierre et être conforme aux limites granulométriques indiquées au tableau 201-2 lors d'essais effectués selon les normes ASTM C136 et C117.

1. La pierre doit être extraite de son lit naturel, « in situ ».

Tableau 201-2
Limites granulométriques - Pierre concassée pour couche de base/de fondation

Dimensions d'ouverture des tamis ASTM	Couche de base granulaire		Couche de fondation granulaire	
	25 mm % passant	31,5 mm % passant	50 mm % passant	75 mm % passant
90,0 mm				100
75,0 mm				95 - 100
63,0 mm			100	85 - 100
50,0 mm			95 - 100	73 - 95
37,5 mm		100	76 - 100	58 - 87
31,5 mm	100	95 - 100		
25,0 mm	95 - 100	81 - 100	60 - 84	
19,0 mm	71 - 100	66 - 90	50 - 76	35 - 69
12,5 mm	56 - 82	50 - 77		
9,5 mm	47 - 74	41 - 70	32 - 61	25 - 54
4,75 mm	31 - 59	27 - 54	21 - 49	17 - 43
2,36 mm	21 - 46	17 - 43	15 - 40	12 - 35
1,18 mm	13 - 34	11 - 32	10 - 32	8 - 28
300 µm	5 - 18	4 - 19	4 - 18	4 - 16
75 µm	0 - 7	0 - 7	0 - 8	0 - 8

201.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 L'Entrepreneur doit aviser l'Ingénieur par écrit en indiquant la source des matériaux et doit transmettre un avis de sept jours concernant la date à laquelle doit débuter le concassage.

.1 L'Entrepreneur doit fournir à l'Ingénieur tout l'équipement nécessaire au prélèvement d'échantillons représentatifs des matériaux proposés pour l'approvisionnement.

.1 Avant l'échantillonnage aux fins de l'approbation de la source, l'Entrepreneur doit concasser au moins 500 tonnes de granulats provenant de la source de matériaux proposée.

.2 La fréquence de l'échantillonnage et des essais aux fins de l'approbation de la source sera déterminée selon les indications du tableau 201-8.

Tableau 201-8
Fréquence d'approbation de la source

Échantillon d'essai initial (huit sacs requis) : <u>Gros granulats Micro-Deval (MTO LS-618)</u> <u>Gel-dégel (MTO LS-614)</u> <u>Granulats plats et allongés (MTO LS-608) – carrières</u> seulement <u>Indice de plasticité (AASHTO T89 et T90)</u> <u>Calcul de concassage (ASTM D5821) – base de</u> gravier seulement <u>Rapport du potentiel de neutralisation par rapport à la</u> <u>teneur en soufre total – carrières seulement</u>		Échantillon d'essai de suivi (trois sacs requis) : <u>Micro-Deval (MTO LS-618)</u> <u>Indice de plasticité (AASHTO T89 et T90)</u>	
Tonnage total de granulats		Nombre minimal d'échantillons d'essai requis	
Jusqu'à 25 000		1 essai initial	-
Jusqu'à 75 000		1 essai initial	1 essai de suivi
Jusqu'à 125 000		1 essai initial	2 essais de suivi
Jusqu'à 200 000		1 essai initial	3 essais de suivi
Jusqu'à 300 000		1 essai initial	4 essais de suivi
Remarque :			
1) Lorsque plus d'un type de granulats est produit, il faut veiller à ce que les résultats respectent les spécifications pour tous les produits, sans quoi des essais supplémentaires peuvent se révéler nécessaires.			
2) La détection visuelle de changements dans les granulats constitue un essai immédiat.			
3) Les résultats des essais de suivi seront disponibles cinq jours après l'envoi au laboratoire.			

- .2 L'Ingénieur pourra exiger une période pouvant aller jusqu'à 21 jours à compter de la date de la réception des échantillons de granulats au laboratoire central du Maître de l'ouvrage à Fredericton jusqu'à la date de notification de l'évaluation des matériaux.

201.4.5 .3 Les tas doivent être construits en couches n'excédant pas 1,5 m d'épaisseur et chaque couche doit être complétée avant de commencer la couche suivante.

201.4 .6 Échantillonnage et essai des granulats

- .1 La granulométrie des matériaux concassés doit être vérifiée pendant toute la durée des travaux et les matériaux seront acceptés ou rejetés sur la base des essais effectués par l'Ingénieur.
- .2 L'échantillonnage et les essais doivent être effectués tel qu'il est indiqué au tableau 201-9.
- .1 Pour une fondation granulaire, la fréquence des essais sur les particules concassées sera d'au moins un essai par 10 000 tonnes produites ou d'au moins deux essais par contrat, selon le nombre le plus élevé.
- .2 Si les résultats des essais d'approbation de la source effectués sur des particules concassées sont inférieurs à une proportion de 45 % de concassage, la fréquence des essais sera augmentée à un essai par 5 000 tonnes.

Tableau 201-9
Fréquence minimale d'échantillonnage et d'essais

Procédure	Norme(s)	Fréquence minimale par poste	
		≤ 50 mm	≥ 75 mm
Échantillonnage des granulats	ASTM D75	3	2
Réduction de l'échantillon	ASTM C702	3	2
Analyse par tamisage	ASTM C117, C136	3	2
NOTE 1) : Un poste de travail se définit comme une période quotidienne de travail pour le personnel de production.			
2) Si la production est supérieure à 4000 t par poste, la fréquence minimale des essais sera augmentée, selon les directives de l'Ingénieur.			
3) En période de faible production, la fréquence des essais peut être réduite, selon les directives de l'Ingénieur.			

- .3 Des échantillons inférieurs à ceux indiqués aux normes ASTM D75 et C136 peuvent être utilisés à des fins de contrôle de la qualité, selon les indications du tableau 201-10.

Tableau 201-10
Grosseurs minimales des échantillons pour analyses granulométriques

Granulat			Matériaux de revêtement	
Utilisation	Taille (mm)	Masse (g)	Taille (mm)	Masse (g)
Couche de base	25	5 000	9.5	1 000
Matériaux pour accotement/couche de base	31,5	7 000	12.5	1 200
Couche de fondation	50	10 000	16	1 500
Couche de fondation	75	15 000	19	2 000
Couche de fondation	100	20 000		
Couche de fondation	Tout-venant	20 000		
NOTE : La taille des échantillons prélevés sur le terrain selon la norme ASTM D75 doit être au moins quatre fois plus importante que les valeurs indiquées ci-dessus.				

SECTION 203 - COUCHE DE BASE/DE FONDATION GRANULAIRE

203.4 .3 Ségrégation

- .1 Si la méthode employée par l'Entrepreneur a pour effet d'entraîner une ségrégation des matériaux, selon la définition de la norme ASTM C125 et d'après les essais effectués conformément à la norme ASTM C136, l'Entrepreneur doit interrompre les travaux immédiatement.
 - .1 La ségrégation est la séparation des particules de granulats entraînant un manque d'uniformité dans leur mise en place.
 - .2 La ségrégation de surface est perceptible lorsqu'il y a présence visible excessive de roches ou de sable.
- .2 S'il se produit une ségrégation des matériaux, l'Entrepreneur doit soumettre un plan de travail visant la scarification et la correction de la surface défectueuse, ou il doit enlever de l'ouvrage les matériaux montrant des signes de ségrégation.

203.4 .4 Compactage

- .1 Les matériaux doivent être compactés conformément aux prescriptions de la section 936 jusqu'à au moins 95 % de la masse volumique sèche maximale.

203.5 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT

- .1 La quantité à mesurer aux fins de paiement sera le nombre de tonnes de matériaux des couches de base/de fondation granulaires fournis et mis en place conformément aux prescriptions de la présente section.
- .2 L'indemnité à verser au Maître de l'ouvrage ou à l'Entrepreneur pour la différence de prix du carburant entre le mois précédant celui de l'ouverture des soumissions relatives au contrat et le mois des travaux visés par la présente section doit être calculée conformément aux prescriptions de la section 822.

SECTION 204 - MATÉRIAUX POUR ACCOTEMENT

204.4 EXÉCUTION

- .1 L'Entrepreneur doit exécuter les travaux selon les indications des documents contractuels et/ou selon les directives explicites de l'Ingénieur.
- .2 La mise en place des matériaux pour accotements doit être effectuée de manière à éviter tout dommage à la plate-forme adjacente et environnante.
 1. Il incombera à l'Entrepreneur de réparer, à ses propres frais, tous les dommages aux surfaces finies adjacentes et/ou contigües résultant de l'exécution des travaux.
- .3 Les matériaux pour les accotements doivent être mis en place avec de l'équipement spécifiquement conçu à cette fin.
 1. Les épandeurs considérés pour les travaux en question doivent être conçus de manière à ne pas placer de matériaux pour accotements sur le revêtement de chaussée.
 2. Les matériaux pour accotements ne doivent pas être poussés par la lame à régaler sur le talus de la couche de forme.
- .4 L'Entrepreneur doit épandre uniformément les matériaux pour accotements en couches d'au plus 150 mm d'épaisseur avant compactage et il doit utiliser des méthodes limitant la ségrégation.
 1. Lorsque des matériaux en surplus de la couche de base granulaire ont été disposés en cordons le long de l'accotement durant les travaux, conformément aux prescriptions de la section 205, l'Entrepreneur doit épandre, profiler et compacter, à ses propres frais, ces matériaux avant de placer tout matériau pour accotements conformément aux prescriptions de la présente section.
- .5 Les matériaux pour accotements doivent être compactés conformément aux prescriptions de la section 936 jusqu'à au moins 95 % de la masse volumique sèche maximale, sauf pour ce qui suit.
 1. Le RBR doit être compacté jusqu'à la densité maximale d'après une bande d'essai.
- .6 L'Entrepreneur ne doit pas permettre que plus de 4 km de chaque couche de béton bitumineux nouvellement mis en place soient ouverts à la circulation sans que les opérations de mise en place des matériaux pour accotements correspondants ne soient commencées.
 1. Quelle que soit la longueur de surface revêtue, aucune nouvelle couche de nouveau revêtement de béton bitumineux ne doit être ouverte à la circulation pendant une période supérieure à sept (7) jours sans que les matériaux pour accotements ne soient mis en place.
 2. Lorsque la dénivellation entre la chaussée en béton bitumineux et l'accotement dépasse 70 mm dans une quelconque portion des travaux, les opérations de mise en place des matériaux pour accotements doivent commencer à l'intérieur des 48 heures suivant la mise en place du béton bitumineux.

3. Lorsque la différence entre le recyclage sur une épaisseur partielle ou sur toute l'épaisseur une fois fini et l'accotement est supérieure à 70 mm dans l'une ou l'autre des parties de l'ouvrage, les travaux de mise en place des matériaux de l'accotement doivent débuter dans les 48 heures suivant la fin du recyclage sur une épaisseur partielle ou sur toute l'épaisseur.
 1. Les accotements bas doivent être immédiatement signalisés conformément au Guide de signalisation des travaux routiers.
 - .7 Des matériaux pour accotements doivent être placés dans les allées pour véhicules et autour des poteaux de glissières de sécurité conformément aux directives de l'Ingénieur.
 1. L'Entrepreneur doit effectuer tout le travail manuel nécessaire à la réalisation des travaux.
 - .8 Le profilage final des matériaux pour accotements doit produire une surface uniforme et continue commençant au même niveau que le revêtement de chaussée contigu et se prolonger selon la pente prescrite jusqu'à la ligne du talus, et les matériaux doivent être mélangés et profilés de manière à être égal au point d'intersection du talus avant.
 - .9 L'Entrepreneur doit garder propre la surface adjacente du revêtement et s'assurer qu'en tout temps la surface du revêtement soit libre de matériaux d'accotement avant d'ouvrir l'aire des travaux à la circulation.
 1. L'excédent de matériaux d'accotement restant à la surface de la chaussée doit être balayé.
-

SECTION 259 - COUCHE DE BITUME D'ACCROCHAGE

259.2 MATÉRIAUX

- .1 Tous les matériaux doivent être fournis par l'Entrepreneur.
- .2 Le bitume d'accrochage doit être une émulsion bitumineuse de catégorie RS-1 ou CRS-1 conforme à toutes les exigences indiquées aux normes ASTM D977 et D2397, respectivement.
- .3 L'émulsion sans trace doit être diluée dans 40 % d'eau et répondre aux exigences du tableau 259-1.
 - .1 La dilution de l'émulsion ne doit être permise qu'au terminal.

Tableau 259-1
Exigences relatives à l'émulsion sans trace (avant la dilution)

Type d'essai	Plage de spécifications	
	Minimum	Maximum
Essai sur l'émulsion		
<u>Viscosité SF, 25 °C, SF</u>	<u>20</u>	
<u>Essai de tamisage, 850 µm, %</u>		<u>0,1</u>
<u>Distribution des résidus, 260 °C</u>	<u>55</u>	
<u>Portion huileuse de la distribution, %</u>		<u>trace</u>
<u>Charge des particules</u>	<u>(-) ou (+)</u>	
Essai sur les résidus		
<u>Pénétration, 25 °C, dmm</u>	<u>20</u>	<u>55</u>
<u>Teneur en cendres, %</u>		<u>1,0</u>

-
- 259.4.7 La couche de bitume d'accrochage doit être appliquée uniformément, sans stries, selon les taux indiqués dans les documents contractuels.
-

SECTION 261 - BÉTON BITUMINEUX - DEVIS DE PERFORMANCE

261.1 OBJET

.1 Généralités

- .1 La présente section vise la fourniture et a mise en place de béton bitumineux préparé à chaud, de béton bitumineux recyclé et de béton bitumineux préparé à tiède.
- .2 Le béton bitumineux doit être identifié par une des formulations ci-après, selon le cas :
 - .1 Béton bitumineux préparé à chaud - mélange de couches de base : B
 - .2 Béton bitumineux préparé à chaud - couches de base/surface : C
 - .3 Béton bitumineux traditionnel préparé à chaud - couches de surface : D
 - .4 Béton bitumineux recyclé préparé à chaud - mélange de couches de base : HRB
 - .5 Béton bitumineux recyclé préparé à chaud - mélange de couches de surface : HRB
 - .6 Mélange pour base de béton bitumineux préparé à tiède (WMA-B).
 - .7 Mélange pour base et revêtement de béton bitumineux préparé à tiède (WMA-C).
 - .8 Mélange pour revêtement de béton bitumineux préparé à tiède (WMA-D).
- .3 Il incombe à l'Entrepreneur de fournir un produit acceptable conforme aux prescriptions.
 - .1 L'Entrepreneur doit mettre en œuvre et maintenir un système de contrôle de la qualité qui garantira que tous les composants, y compris les produits prescrits en fonction de la performance souhaitée, soumis au Maître de l'ouvrage aux fins d'acceptation, sont conformes aux exigences du contrat.
 - .2 Cette responsabilité incombe à l'Entrepreneur, sans égard à la provenance des produits, qu'ils soient fabriqués par l'Entrepreneur ou achetés auprès de fournisseurs ou de sous-traitants.
- .4 Les essais d'assurance de la qualité seront effectués par l'Ingénieur sur des échantillons prélevés au hasard sur le chantier ou à l'usine du fournisseur.

.2 Définitions

.1 Devis de performance

- .1 Devis de performance - Devis selon lequel l'Ingénieur exerce une surveillance et un contrôle des méthodes et des procédés que l'Entrepreneur met en œuvre pour produire les éléments de construction requis. L'Ingénieur, en se fondant sur le plan d'assurance de la qualité prescrit, peut, selon le cas, accepter ou refuser le produit fourni par l'Entrepreneur. La responsabilité du contrôle de la qualité incombe entièrement à l'Entrepreneur; l'acceptation du produit fourni est la responsabilité du Maître de l'ouvrage et comporte un programme d'essais d'assurance de la qualité fondé sur des statistiques.

- .1 Catégorie de travail : l'ouvrage sera classé sous la catégorie de travail 1 - Assurance et contrôle de la qualité des mélanges (AQ/CQ des mélanges), sous la catégorie de travail 2, sous la catégorie de travail 3 ou la catégorie de travail 4. La catégorie définie s'appliquera à tous les bétons bitumineux produits. Les catégories sont établies par le Ministère selon l'estimation du tonnage total de matériaux inclus dans l'ouvrage, conformément aux documents contractuels.

.2 Formule de dosage théorique

- .1 Formule de dosage théorique - la détermination, par le laboratoire d'essais, des proportions exactes de liant bitumineux et de granulats qui doivent être mélangés ensemble afin de satisfaire aux propriétés prescrites pour le mélange de béton bitumineux.
- .3 Formule de dosage spécifique à l'ouvrage
 - .1 Formule de dosage spécifique à l'ouvrage - établissement du pourcentage unique et défini de granulats passant les tamis de 4,75 mm et de 75 µm et le contenu de liant bitumineux, qui produiront les propriétés requises du mélange dans les conditions réelles du chantier.
 - .1 Le pourcentage des matériaux constituants doit être indiqué sur la formule de dosage spécifique à l'ouvrage.
- .4 Teneur en liant bitumineux
 - .1 Teneur théorique en liant bitumineux - la teneur en liant bitumineux établie par la formule de dosage théorique.
 - .2 Teneur approuvée en liant bitumineux - la teneur en liant bitumineux déterminée par la formule de dosage spécifique à l'ouvrage.
 - .3 Teneur réelle en liant bitumineux : la quantité de liant bitumineux contenue dans le mélange, conformément à la norme ASTM D2172 ou à la procédure n°9 du *Manuel de certification du technicien de l'assurance de la qualité du béton bitumineux* du MTI.
- .5 Lot
 - .1 Lot : une portion de l'ouvrage considérée aux fins d'acceptation et définie plus précisément par la catégorie de travail, décrite dans les sections suivantes :
 - .1 Catégorie de travail 1 : un lot se définira par une production de 2 400 t ± 50 t où l'approbation de changements à la formule de dosage spécifique à l'ouvrage ne s'est pas produite.
 - .1 Pour recueillir les échantillons de matériaux meubles, chaque lot sera divisé en trois segments à peu près égaux, puis un échantillon sera prélevé de chaque segment.
 - .2 Pour recueillir les échantillons par carottage, chaque lot sera divisé en cinq segments à peu près égaux, puis un échantillon sera prélevé de chaque segment.
 - .3 Si c'est la dernière fois que le mélange est produit selon ce critère, les règles suivantes s'appliqueront :
 - .1 si la production de l'usine est de 800 t ou moins, la production sera ajoutée au lot précédent;
 - .1 Dans le cas d'une production d'usine de 800 t ou moins, il faudra prélever au hasard un échantillon supplémentaire de matériaux meubles;

- .2 si la production de l'usine est supérieure à 800 t, mais inférieure à 2 400 t, elle sera désignée comme un lot.
- .2 Catégories de travail 2 et 3 : un lot se définira par une production de 1 500 t \pm 50 t où l'approbation de changements à la formule de dosage spécifique à l'ouvrage ne s'est pas produite.
 - .1 Pour recueillir les échantillons de matériaux meubles, chaque lot sera divisé en trois segments à peu près égaux, puis un échantillon sera prélevé de chaque segment.
 - .2 Pour recueillir les échantillons par carottage, chaque lot sera divisé en quatre segments à peu près égaux, puis un échantillon sera prélevé de chaque segment.
 - .3 Si c'est la dernière fois que le mélange est produit selon ce critère, les règles suivantes s'appliqueront :
 - .1 si la production de l'usine est de 800 t ou moins, la production sera ajoutée au lot précédent;
 - .1 Dans le cas d'une production d'usine de 800 t ou moins, il faudra prélever au hasard un échantillon supplémentaire de matériaux meubles;
 - .2 si la production de l'usine est supérieure à 800 t, mais inférieure à 1 500 t, elle sera désignée comme un lot.
- .3 Catégorie de travail 4 : un lot se définira par le tonnage total de chaque type de mélange posé.
 - .1 Un échantillon de mélange meuble sera prélevé de chaque lot.
 - .1 L'échantillon de mélange meuble sera prélevé du tonnage estimatif du lot selon les instructions de l'Ingénieur.
 - .2 Pour recueillir les échantillons par carottage, chaque lot sera divisé en trois segments à peu près égaux, puis un échantillon sera prélevé de chaque segment.
 - .4 On établira un lot séparé si, de l'avis de l'Ingénieur, les conditions de construction indiquent qu'il est probable qu'une portion du lot soit sensiblement différente du reste du lot.
 - .5 L'Entrepreneur peut demander la fin de la production du lot avant que celui-ci ne soit complété.
 - .1 L'Ingénieur doit obtenir un échantillon aux fins d'assurance de la qualité (AQ) et les résultats des essais d'AQ sont contraignants.
 - .1 Aucun appel ne sera permis.
- .6 Échantillon aléatoire stratifié
 - .1 Échantillon aléatoire stratifié - la division du lot en au moins 3 aires ou segments; un échantillon au hasard et sans biais est prélevé de chaque aire ou segment.

.7 Moyenne de l'échantillon

- .1 Moyenne de l'échantillon - la moyenne arithmétique d'une série d'au moins trois (3) résultats d'essais constituant l'échantillon.

.8 Moyenne des écarts

- .1 Moyenne des écarts - la somme des valeurs absolues des écarts par rapport à la formule de dosage spécifique à l'ouvrage ou la quantité de vides remplis d'air (4,00 %) divisée par le nombre d'essais pour le lot.

.9 Épaisseur prescrite

- .1 Épaisseur prescrite - taux d'application prescrit, divisé par la densité relative globale obtenue à partir des échantillons prélevés par carottage.

261.2 MATÉRIAUX

.1 Propriétés des matériaux

.1 Liant bitumineux

- .1 Le liant bitumineux doit être fourni par l'Entrepreneur.
- .2 La classe du liant bitumineux doit être celle qui est spécifiée dans les documents contractuels.
- .3 Le liant bitumineux PG doit être conforme aux exigences de la norme AASHTO M332 indiquées au tableau 1 - Performance Graded Asphalt Binder Specification.
- .1 Si la technique de béton bitumineux préparé à tiède (WMA) choisie exige l'ajout d'additifs au liant bitumineux, l'acceptation du liant bitumineux se fondera sur les échantillons de WMA contenant l'additif.
- .4 Lorsque les additifs anti-désenrobage sont requis, la classe de liant bitumineux doit satisfaire aux exigences de l'alinéa 261.2.1.1.3 après l'ajout des additifs requis.

.2 Granulats grossiers

- .1 Les gros granulats doivent être fournis par l'Entrepreneur.
- .2 Les gros granulats doivent être produits par concassage de pierre ou de gravier et être composés de particules dures, saines, durables et non enrobées; ils doivent être exempts d'argile schisteuse, de schiste, de terre glaise, de terreau et de toutes autres particules molles ou désagrégées et autres substances nuisibles.
- .3 Les gros granulats se définissent comme la portion retenue sur le tamis de 4,75 mm lors d'essais effectués selon la norme ASTM C136, et ils doivent satisfaire aux exigences du tableau 261-1 relatives aux propriétés physiques.
- .4 Les gros granulats peuvent être produits à partir de gravier tout-venant par concassage de la fraction retenue sur le tamis de 31,5 mm, à condition que pas plus de 10 % du matériel retenu passe le tamis de 31,5 mm, selon les normes ASTM C136 et ASTM C117.

.5 Les gros granulats peuvent aussi être acceptés ou refusés en se basant sur la performance antérieure.

.3 Granulats fins

.1 Les granulats fins doivent être fournis par l'Entrepreneur.

.2 Les granulats fins doivent être produits par concassage de pierre ou de gravier ou par tamisage de sable manufacturé, et être composés de particules dures, saines, durables et non enrobées ; ils doivent être exempts d'argile schisteuse, de schiste, de terre glaise, de terreau et de toutes autres particules molles ou désagrégées et autres substances nuisibles.

.3 Les granulats fins se définissent comme la portion passant le tamis de 4,75 mm lors d'essais effectués selon les normes ASTM C117 et C136, et ils doivent satisfaire aux exigences du tableau 261-1 relatives aux propriétés physiques.

Tableau 261-1
Exigences relatives au mélange de béton bitumineux Superpave

Dimension d'ouverture des tamis Désignation ASTM	Type B/HRB/WMA-B	Type C/WMA-C	Type D/HRD/WMA-D
	% (par masse) passant chaque tamis		
Granulats grossiers 25,0 mm	100,0	-	-
19,0 mm	84,0-98,0	-	-
16,0 mm	72,0-94,0	100,0	-
12,5 mm	60,0-87,0	88,0-98,0	100,0
9,5 mm	51,0-75,0	68,0-90,0	76,0-98,0
6,3 mm	41,0-66,0	54,0-77,0	60,0-84,0
Granulats fins 4,75 mm	34,0-60,0	46,0-69,0	52,0-70,0
2,36 mm	22,0-50,0	28,0-58,0	36,0-65,0
1,18 mm	12,0-42,0	20,0-50,0	25,0-55,0*
600 µm	6,0-32,0	13,0-40,0	16,0-44,0
300 µm	3,0-20,0	7,0-27,0	8,0-26,0
150 µm	2,0-8,0	3,0-10,0	4,0-12,0
75 µm	2,0-6,0 (B) 2,0-6,5 (HRB)	2,0-6,0	2,0-6,0

**Note : pour un enrobé bitumineux 75 girations, le pourcentage de particules passant le tamis de 1,18 mm doit se situer entre 20,0 et 55,0*

Propriétés physiques exigées du béton bitumineux			
Vides d'air (%)	3,0-5,0	3,0-5,0	3,0-5,0
% pour un enrobé bitumineux 100 girations (min.)	13,5	14,5	15,5
% pour un enrobé bitumineux 75 girations	13,5 - 15,0	14,5 - 16,0	15,5 - 17,0
% de vides remplis par le liant bitumineux	70,0-75,0	70,0-75,0	70,0-77,0
TSR (moyenne des valeurs TSR conditionnées et de gel-dégel) % (min.) ASTM D4867	80,0	80,0	80,0
Ratio poussière-liant	0,6-1,2	0,6-1,2	0,6-1,2

Propriétés physiques exigées des gros granulats			
Gel-dégel % (max.) Méthode du MTI			
ECAS de conception de 0,3 à < 3 millions	16,0	14,0	14,0
ECAS de conception de ≥ 3 millions	14,0	12,0	12,0
Micro-Deval % (max.) MTO LS-618			
ECAS de conception de 0,3 à < 3 millions	20,0	16,0	16,0
ECAS de conception de ≥ 3 millions	18,0	15,0	15,0
N° pétrographique* (max.) MTO LS-609			
ECAS de conception de 0,3 à < 3 millions	250	200	200
ECAS de conception de ≥ 3 millions	230	180	180
Particules plates et allongées % (max. @4 :1) Méthode du MTI			
ECAS de conception de 0,3 à < 3 millions	25,0	20,0	20,0
ECAS de conception de ≥ 3 millions	20,0	15,0	15,0
Particules concassées Méthode du MTI			
ECAS de conception de 0,3 à < 3 millions	60	70	70
ECAS de conception de ≥ 3 millions (% min. en poids, une face)	95	95	95
ECAS de conception de ≥ 3 millions (% min. en poids, deux faces)	80	80	80
Absorption % (max.) ASTM C127	1,50	1,50	1,50

*Note : non obligatoire - Le Maître de l'ouvrage se réserve le droit d'obtenir un numéro pétrographique

Table 261-1 suite

Propriétés physiques exigées des granulats fins	Type B/HRB/WMA-B	Type C/WMA-C	Type D/HRD/WMA-D
Micro-Deval % (max.) MTO LS-619			
ECAS de conception de 0,3 à < 3 millions	22,0	18,0	18,0
ECAS de conception de ≥ 3 millions	20,0	17,0	17,0
Teneur en vides non compactés % (min.) ASTM C1252	45,0	45,0	45,0
NOTE : Les granulats fins de surface admissibles lors de l'essai Micro-Deval doivent correspondre à une perte max. en % = 19,0, si l'essai Micro-Deval sur de gros granulats est ≤ 12,0, à la condition que les gros granulats proviennent de la même source.			

- .4 Les granulats fins peuvent être produits à partir de gravier tout-venant par concassage de la fraction de particules retenue sur le tamis de 6,3 mm, à condition que pas plus de 5 % du matériel retenu passe le tamis de 31,5 mm, selon les normes ASTM C136 et ASTM C117.
 - .1 Les matériaux produits conformément aux prescriptions de l'alinéa 261.2.1.2.4 et passant le tamis de 4,75 mm peuvent être utilisés comme granulats fins.
 - .5 Les granulats fins peuvent aussi être acceptés ou refusés en se basant sur la performance antérieure.
 - .6 Les matériaux lavés doivent être mis en tas pendant au moins 24 heures afin de permettre à l'eau de s'écouler et aux matériaux d'atteindre une teneur en humidité uniforme.
- .4 Mélange de granulats
- .1 Le mélange de granulats sera autorisé uniquement pour satisfaire aux exigences granulométriques et/ou pour augmenter le pourcentage de particules concassées.
 - .2 Le mélange doit être fait à l'appareillage d'alimentation à froid de la centrale d'enrobage, pour produire un mélange ayant une granulométrie uniforme.
- .5 RBR
- .1 Si applicable au contrat :
 - .1 Le RBR doit être fourni par le Maître de l'ouvrage à partir de tas de matériaux désignés et/ou être obtenu par l'Entrepreneur aux termes de la section 208.
 - .2 Il incombe à l'Entrepreneur d'incorporer le RBR dans le mélange de béton bitumineux.
 - .3 Il incombe à l'Entrepreneur de recueillir les six échantillons de RBR au cours de l'usinage. La prise d'échantillons doit être espacée également sur la partie de l'aire d'usinage nécessaire à la production du mélange recyclé.
 - .1 L'Entrepreneur est responsable de la livraison des échantillons de RBR prélevés aux fins d'essais au laboratoire central du Maître de l'ouvrage, situé à Fredericton, durant les heures normales de travail.

.6 Sable de mélange

- .1 Le sable de mélange doit être fourni par l'Entrepreneur.
- .2 Le sable de mélange doit être utilisé afin d'obtenir un mélange de béton bitumineux ayant des propriétés physiques acceptables telles que celles indiquées au tableau 261-1.
- .3 La masse maximale de sable de mélange qui peut être utilisée dans le mélange total de béton bitumineux ne doit pas dépasser 10 % de la masse totale.
- .4 100 % du sable de mélange doit passer le tamis de 9,5 mm avant d'être introduit dans l'alimentation à froid à la centrale d'enrobage.

.7 Additifs anti-désenrobage

- .1 Les additifs anti-désenrobage doivent être fournis par l'Entrepreneur.
 - .1 La nécessité d'utiliser un additif anti-désenrobage est déterminée à l'étape de l'établissement de la formule du béton bitumineux.
 - .2 Le Maître de l'ouvrage a approuvé les additifs anti-désenrobage ci-dessous aux fins des travaux.
 - [Redicote 82-S](#)
 - [Redicote C-3082](#)
 - [Redicote C-2914](#)
 - [Rediset LQ-1102](#)
 - [AD-here LOF 65-00](#)
 - [AD-here 7700](#)
 - [Pave Bond T Lite](#)
 - [Travcor 4505](#)
 - [Innovalt W](#)
 - [Evotherm M1](#)
 - [Cecabase RT 2N1](#)
 - .2 Le type et le dosage de tous les liants bitumineux comme additif anti-désenrobage doivent être indiqués sur le bordereau de livraison.

.8 Mélanges de béton bitumineux préparé à tiède

- .1 L'Entrepreneur doit fournir tous les matériaux requis pour la production de béton bitumineux préparé à tiède.
- .2 L'Entrepreneur doit obtenir auprès du fournisseur tous les renseignements nécessaires à la préparation, la manipulation, l'entreposage et l'utilisation de ses matériaux.
- .3 Le Maître de l'ouvrage a approuvé les techniques de mélange à tiède indiquées ci-dessous pour cet ouvrage :
 - [Evotherm M1](#)
 - [E](#)
 - Advera
 - Gencor Ultraform Gx
 - Système à mousse Astec Double Barrel Green
 - Cecabase RT 2N1
 - Sonne Warmmix
 - Cecabase RT
 - Systèmes à mousse ALmix
 - Systèmes à mousse Meeker
 - Rediset LQ

261.2 .2 Composition des mélanges de béton bitumineux

.1 Teneur en liant bitumineux

- .1 Aux fins d'établissement d'un prix unitaire pour le béton bitumineux, le soumissionnaire devra considérer que la teneur en liant bitumineux pour le mélange de béton bitumineux est la suivante.

.1 Béton bitumineux B :	4,8 % du tonnage total prescrit.
.2 Béton bitumineux C :	5,7 % du tonnage total prescrit.
.3 Béton bitumineux D :	6,0 % du tonnage total prescrit.
.4 Béton bitumineux HRB :	3,1 % du tonnage total prescrit.
.5 Béton bitumineux HRD :	5,0 % du tonnage total prescrit.
.6 Béton bitumineux WMA-B :	4,8 % du tonnage total prescrit.
.7 Béton bitumineux WMA-C :	5,7 % du tonnage total prescrit.
.8 Béton bitumineux WMA-D :	6,0 % du tonnage total prescrit.

- .2 Formule de dosage du mélange

- .1 Responsabilité à l'égard de la formule de dosage théorique

- .1 La préparation et les documents à être soumis concernant la formule de dosage théorique pour l'approbation du Maître de l'ouvrage sont la responsabilité de l'Entrepreneur.

- .1 L'Entrepreneur doit retenir les services professionnels d'ingénierie et d'un laboratoire d'essai qualifié pour l'analyse des matériaux de granulats proposés pour l'utilisation ainsi que pour dosage du mélange de béton bitumineux.

- .2 Exigences relatives à la formule de dosage théorique

- .1 La formule de dosage du mélange de béton bitumineux doit suivre la norme AASHTO R35, Standard Practice for Superpave Volumetric Design for Hot-Mix Asphalt (HMA), la norme AASHTO R30-02, Standard Practice for Mixture Conditioning of Hot-Mix Asphalt (HMA) et la norme AASHTO T312 Standard Method for Preparing and Determining the density of Hot-Mix Asphalt (HMA) specimens by means of Superpave Gyrotory Compactor.

- .1 La formule de dosage du mélange de béton bitumineux, au stage du dosage de la teneur du liant bitumineux, doit être conforme aux exigences du tableau 261-1 pour le type de mélange de béton bitumineux prescrit.

- .2 La quantité de RBR dans le mélange de base de béton bitumineux recyclé préparé à chaud doit correspondre à 30 % \pm 5 % du poids total des matériaux combinés.

- .3 La quantité de RBR dans le mélange pour revêtement de béton bitumineux préparé à chaud doit correspondre à 15 % \pm 5 % du poids total des matériaux combinés.

- .3 Approbation de la formule de dosage théorique/approbation de la source des granulats

- .1 Tous les documents et les éléments soumis doivent porter la mention du numéro du contrat.

- .2 Les échantillons de matériaux doivent porter une étiquette indiquant le numéro du contrat, l'emplacement de la source d'approvisionnement, le numéro d'identification de la carrière, selon les indications de l'Ingénieur, le lieu de prélèvement de l'échantillon ainsi que le type/la grosseur du matériau.

- .1 L'échantillonnage des granulats en vue de l'approbation de la formule de dosage théorique et de la source des granulats pour la production du mélange de béton bitumineux pour l'année ne doit pas être effectué tant :
 - .1 Qu'au moins 30 % de chaque type de granulats ne sont pas mis en tas, lorsque la quantité ayant fait l'objet d'une soumission relative à la formulation est inférieure à 10 000 t; ou
 - .2 Qu'au moins 2 000 t de chaque type de granulats ne sont pas mises en tas, lorsque la quantité ayant fait l'objet d'une soumission relative à la formulation dépasse 10 000 t.
- .2 L'échantillonnage des granulats sera effectué par l'Entrepreneur en présence de l'Ingénieur, et l'échantillon sera livré au laboratoire central du Maître de l'ouvrage, situé à Fredericton, durant les heures normales de travail.
 - .1 L'Ingénieur peut exiger un délai maximal de 21 jours entre la date où le laboratoire central du Maître de l'ouvrage à Fredericton reçoit les échantillons composites et la date de notification de l'évaluation des matériaux.
- .3 L'Entrepreneur doit soumettre à l'Ingénieur, aux fins d'approbation et aux endroits désignés par ce dernier, la formule de dosage théorique accompagnée des informations et des éléments qui suivent :
 - .1 Une liste des constituants, y compris la ou les sources de granulats, de sable de mélange, de liant bitumineux, du fournisseur des enrobés tièdes et des additifs anti-désenrobage.
 - .2 La granulométrie moyenne de chaque type de granulats devant être incorporés au mélange de béton bitumineux.
 - .3 Le pourcentage en masse de chaque type de granulats (y compris le sable de mélange) à être utilisés dans mélange de béton bitumineux.
 - .4 La granulométrie théorique du mélange de béton bitumineux des granulats combinés (y compris le sable de mélange).
 - .5 Les autres caractéristiques des granulats combinés, indiquées au tableau 261-1.
 - .6 Toutes les caractéristiques du dosage du mélange Superpave, y compris la densité relative globale de l'échantillon, les graphiques utilisés pour obtenir le mélange de béton bitumineux final, la densité relative globale de chaque matériau et des granulats combinés, et l'absorption de bitume par les granulats combinés.
 - .7 Des échantillons de granulats : huit (8) échantillons de 18 kg de gros granulats, dix (10) échantillons de 18 kg de granulats fins, deux (2) échantillons de 18 kg de sable de mélange et 0,5 L d'additif anti-désenrobage, au besoin.
 - .8 Un échantillon de liant bitumineux (4 L par mélange).

- .9 Des échantillons supplémentaires doivent être fournis pour l'étalonnage du four d'inflammation : trois (3) échantillons de 18 kg de granulats grossiers, trois (3) échantillons de 18 kg de granulats fins, un (1) échantillon de 18 kg de sable et 3 L de liant bitumineux devront être livrés à un laboratoire désigné par l'Ingénieur.
- .4 L'Ingénieur aura jusqu'à huit (8) jours après réception de la formule de dosage théorique pour l'évaluation par le laboratoire du Maître de l'ouvrage.
 - .1 La période d'évaluation inclura la formule de dosage théorique du mélange de béton bitumineux, l'essai de sensibilité à l'humidité, et la vérification des densités relatives globales des gros granulats, des granulats fins et du sable de mélange.
 - .1 En cas de divergence concernant les valeurs des densités relatives globales des granulats ou du/des sable(s) de mélange, les résultats de l'Ingénieur prévaudront.
- .5 La formule de dosage théorique sera rejetée si elle n'est pas conforme aux exigences indiquées au tableau 261-1.
 - .1 L'Ingénieur devra fournir à l'Entrepreneur, par écrit, une explication détaillée de la raison de l'échec de la formule de dosage théorique.
 - .2 L'Entrepreneur devra alors fournir une autre formule complète de dosage théorique et la soumettre de nouveau à l'Ingénieur aux fins d'approbation.
- .6 L'Ingénieur n'acceptera aucun mélange de béton bitumineux produit avant que l'Entrepreneur ait reçu de l'Ingénieur l'approbation écrite de la formule de dosage théorique.
- .7 Une fois la formule de dosage théorique approuvée, l'Ingénieur préparera des échantillons de granulats combinés et un échantillon de liant bitumineux aux fins de l'étalonnage du four d'allumage devant servir à l'assurance de la qualité.
 - .1 L'Ingénieur devra livrer les échantillons d'étalonnage au laboratoire d'assurance de la qualité.
 - .2 L'Ingénieur devra compléter l'étalonnage du four d'allumage dans les trois (3) jours suivant l'approbation de la formule de dosage théorique.
- .8 Il incombera à l'Entrepreneur de payer au Maître de l'ouvrage les coûts connexes s'il soumet pour évaluation plus d'un dosage du mélange de béton bitumineux par désignation de mélange bitumineux traditionnel prévu au contrat.
 - .1 Les coûts des essais engagés par le Maître de l'ouvrage seront facturés selon le barème standard du MTI.
- .4 Approbation de la formule de dosage spécifique à l'ouvrage
 - .1 L'Entrepreneur devra soumettre à l'Ingénieur la formule de dosage spécifique à l'ouvrage avant le début de la production, de même que les informations suivantes :
 - .1 Le pourcentage en masse de chaque type de granulats (y compris le sable de mélange) à être utilisés dans le mélange de béton bitumineux.

- .2 Le pourcentage en masse des granulats combinés et de sable de mélange passant les tamis de 4,75 mm et de 75 µm.
- .3 La teneur en liant bitumineux, en pourcentage de la masse du mélange total.
- .4 La catégorie et le fournisseur du liant bitumineux.
- .5 La température de production et de compactage.
- .6 Le type d'enrobé tiède ou des additifs anti-désenrobage.
- .2 L'écart entre la formule de dosage spécifique à l'ouvrage et la formule de dosage théorique doit se situer à l'intérieur des limites suivantes :
 - .1 ± 3 % pour les matériaux passant le tamis de 4,75 mm;
 - .2 ± 0,8 % pour les matériaux passant le tamis de 0,75 µm;
 - .3 ± 0,2 % pour le liant bitumineux.
- .5 Modification de la formule de dosage spécifique à l'ouvrage en cours de production
 - .1 Les ajustements à la formule de dosage spécifique à l'ouvrage doivent être soumis à l'Ingénieur avant le début de la production du lot.
 - .2 L'Entrepreneur doit soumettre, conformément aux prescriptions de l'alinéa 261.2.2.2, une formule révisée de dosage spécifique à l'ouvrage pour un changement de source d'approvisionnement en granulats destinés au mélange de béton bitumineux.

261.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 L'Entrepreneur doit soumettre par écrit la ou les source(s) proposée(s) d'approvisionnement en gros granulats et en granulats fins pour l'approbation de l'Ingénieur.
- .2 L'Entrepreneur doit aviser l'Ingénieur trois (3) jours avant de commencer la production du mélange de béton bitumineux.
- .3 L'Entrepreneur doit soumettre par écrit le nom du fournisseur proposé pour le liant bitumineux.
 - .1 L'Entrepreneur doit fournir, sur demande, un échantillon de liant bitumineux (2 L par mélange) et un échantillon de chaque additif proposé, selon un volume proportionnel à l'échantillon du liant bitumineux.
 - .2 L'Entrepreneur doit fournir, sur demande, les températures optimales d'enrobage et de compactage pour les liants bitumineux PG.
 - .3 L'Entrepreneur doit fournir au moment de la livraison à la centrale d'enrobage, le certificat de la raffinerie et le bordereau de livraison, et ce, pour chaque chargement citerne de liant bitumineux.
 - .4 Si la source d'approvisionnement en liant bitumineux change au cours des Travaux, l'Entrepreneur doit soumettre par écrit le changement proposé avant de commencer à utiliser dans l'Ouvrage le liant bitumineux provenant de cette nouvelle source.

- .4 L'Entrepreneur doit soumettre les autres documents et échantillons spécifiés dans les sections pertinentes traitant d'étapes spécifiques des travaux exécutés.
- .5 L'Entrepreneur doit soumettre les documents/échantillons exigés aux termes des sections connexes mentionnées dans la présente section.

261.4 EXÉCUTION

.1 Généralités

- .1 L'Entrepreneur doit exécuter les travaux selon les indications des documents contractuels et/ou selon les directives explicites de l'Ingénieur.

.2 Équipement

.1 Généralités

- .1 L'équipement doit être conçu et utilisé de manière à donner un produit final selon les exigences de ce devis.
- .2 L'équipement utilisé doit avoir des capacités nominales adéquates et il doit être en bon état de service.

.2 Centrale d'enrobage

- .1 La centrale d'enrobage et ses composants doivent être conformes aux exigences de la norme ASTM D995 et aux documents contractuels.

.3 Équipement d'épandage

- .1 Les épanduses mécaniques automotrices doivent pouvoir épandre le mélange selon l'alignement, la pente transversale et le niveau prescrits.
- .2 Les épanduses doivent être équipées de trémies et de vis distributrices servant à épandre le mélange uniformément devant les aplanissoirs.
- .3 Les épanduses doivent être équipées d'aplanissoirs vibrants et doivent pouvoir épandre les mélanges selon l'épaisseur prescrite et sur une largeur de 3 m à 5 m sans causer de ségrégation et en produisant une surface lisse et uniforme.
 - .1 Les épanduses doivent être munies de dispositifs de chauffage pouvant préchauffer tout l'aplanissoir et ses rallonges.
- .4 L'Entrepreneur doit munir chaque épanduse d'une règle de précision de 3 m.
- .5 Les épanduses doivent être équipées de commandes automatiques d'aplanissoir.
 - .1 La commande du niveau longitudinal doit être équipée pour pouvoir opérer des deux côtés de l'épanduse et être capable de fournir le réglage du niveau longitudinal de même qu'égaliser le niveau pour la réalisation des joints longitudinaux.
 - .2 L'Entrepreneur doit utiliser une poutre type ski flottant d'au moins 12 m ou l'équivalent approuvé pour contrôler le niveau longitudinal.

- .1 Un palpeur peut être utilisé pour contrôler le niveau longitudinal des couches de revêtement subséquentes mises en place de manière adjacente à la couche originale de revêtement.
- .3 Chaque épandeuse doit être équipée d'un indicateur de pente étalonné installé à un endroit bien visible.
- .6 La commande du niveau longitudinal doit être utilisée pour toutes les couches.
- .7 Des rallonges hydrauliques d'aplanisseur vibrant et des rallonges boulonnées d'aplanisseur vibrant doivent être utilisées lorsqu'un revêtement excédant 3 m de largeur est mis en place.
 - .1 Les rallonges d'aplanisseur hydrauliques sont acceptables seulement pour la mise en place de revêtements de largeur irrégulière à l'extérieur des voies de circulation.
 - .2 Un sabot de coupe nivelé peut être utilisé lorsque la largeur d'épandage est inférieure à 3 m.
- .4 Équipement de compactage
 - .1 L'équipement de compactage doit comprendre au moins un des engins ci-après :
 - .1 Rouleau vibrant ayant une masse d'au moins 8 t.
 - .1 La mise en place d'un revêtement en échelon sur les voies de circulation requiert l'utilisation de deux rouleaux compresseurs vibrateurs se suivant en parallèle.
 - .2 Lorsque le taux d'application dépasse 250 tonnes par heure (t/h), l'Entrepreneur peut utiliser deux rouleaux vibrants.
 - .2 Rouleau à pneus.
 - .1 Une combinaison de rouleau vibrant à cylindre métallique/à rouleau à pneus peuvent être utilisés à la place des rouleaux vibrants et des rouleaux à pneumatiques.
 - .2 La mise en place d'un revêtement en échelon sur les voies de circulation requiert l'utilisation de deux rouleaux à pneus se suivant en parallèle.
 - .3 Rouleau de finition à cylindres métalliques de type tandem.
 - .1 L'utilisation d'un rouleau de finition à cylindres métalliques doit être facultative.
 - .2 Tous les rouleaux sur pneus doivent être équipés de dispositifs destinés à empêcher le mélange bitumineux d'adhérer aux pneumatiques.
 - .1 L'utilisation de combustible ou de solvants à base d'hydrocarbures est interdite.
- .5 Véhicules de transfert des matériaux
 - .1 Des véhicules de transfert des matériaux doivent être utilisés pour mettre en place le béton bitumineux. Il doit s'agir d'un équipement automoteur pouvant transférer le béton bitumineux du matériel de transport à l'épandeuse et présentant les caractéristiques suivantes :

- .1 Capacité de stockage minimale de 20 t;
 - .2 Système de transporteurs permettant de transférer le béton bitumineux du matériel de transport dans la trémie de l'épandeuse; et
 - .3 Système à tarière dans les véhicules de transfert des matériaux ou des malaxeurs à palettes dans la trémie servant à malaxer à nouveau le béton bitumineux avant sa sortie de la trémie.
- .3 Production et mise en place du mélange de béton bitumineux
- .1 Production du mélange
 - .1 Le béton bitumineux doit satisfaire aux exigences du tableau 261-7.
 - .2 En ce qui concerne le mélange de l'usine, le TSR doit satisfaire aux exigences du tableau 261-1.
 - .2 Mélange d'essai
 - .1 Les mélanges d'essais demeurent la propriété de l'Entrepreneur et doivent être placés à l'extérieur du chantier, à moins d'autorisation contraire de la part de l'Ingénieur, permettant de les utiliser comme couche de nivellement ou pour le rapiéçage.
 - .3 Enrobage et températures
 - .1 Quel que soit le type de centrale d'enrobage, la température d'enrobage doit permettre d'obtenir un mélange de béton bitumineux dont la température à la sortie du malaxeur correspond, à 5 °C près, à la température requise selon la formule de dosage spécifique à l'ouvrage, sauf autorisation contraire de l'Ingénieur.
 - .1 La température maximale d'enrobage pour le béton bitumineux préparé à chaud est de 165 °C ou la température recommandée par le fournisseur du liant bitumineux.
 - .2 La température maximale du mélange de béton bitumineux préparé à tiède (WMA) sera celle précisée par le fournisseur de l'additif de WMA.
 - .2 Le chauffage du mélange bitumineux doit être contrôlé afin de prévenir la fracture des granulats et la détérioration du liant.
 - .1 Le système doit être équipé de dispositifs de réglage automatique du brûleur et doit produire un document imprimé indiquant la température de l'enrobé à la sortie.
 - .2 Le liant bitumineux extrait du mélange bitumineux doit satisfaire aux exigences concernant l'essai de bombe de vieillissement sous pression PAV (Pressure Aging Vessel), prescrites dans la norme AASHTO M332, tableau 1 - Performance Graded Asphalt Binder Specification.
 - .3 Il est interdit d'entreposer l'enrobé dans des silos pendant la nuit.
 - .4 Le RBR ne doit pas être exposé directement aux flammes pendant et/ou après son introduction dans la centrale d'enrobage.
 - .5 Teneur en humidité

- .1 La teneur maximale en humidité permise pour le mélange de béton bitumineux à la sortie du malaxeur sera de 0,10 %.
- .2 Le granulat doit être suffisamment sec de sorte qu'aucun signe visible d'humidité, tel que, mais sans s'y limiter, la présence de moussage, d'affaissement, et de désenrobage du mélange, ne se produise pas.
- .6 Pendant les opérations de revêtement, l'Entrepreneur ne doit produire que le(les) mélange(s) de béton bitumineux figurant au contrat.
- .7 Lors de la production de béton bitumineux recyclé et préparé à chaud, l'Entrepreneur doit fournir un résumé quotidien de la production du système opérationnel de l'usine indiquant en détail les dosages quotidiens suivants :
 - .1 Les granulats combinés neufs, selon la balance à courroie
 - .2 Le revêtement en asphalte recyclé (RAR), selon la balance à courroie
 - .3 La quantité de liant bitumineux neuf incorporé au mélange, selon la pompe à c.a.
- .4 Transport du béton bitumineux
 - .1 Les camions utilisés pour transporter les mélanges de béton bitumineux doivent être équipés de bennes métalliques étanches exemptes de matières étrangères.
 - .2 Les chargements doivent être couverts de bâches de dimensions suffisantes pour couvrir un plein chargement et dépasser sur les côtés de la benne du camion; les bâches doivent être attachées sur trois côtés de la benne, et l'extrémité avant doit s'appuyer sur la benne du camion ou doit être protégée afin de prévenir toute infiltration d'air.
 - .3 Les bennes des camions peuvent, au besoin, être légèrement lubrifiées avec un agent anti-adhérence respectant les normes environnementales, mais elles doivent être levées et vidées après chaque application et avant le chargement.
 - .1 L'utilisation de combustible ou de solvants à base d'hydrocarbures est interdite.
 - .4 Les bâches doivent être enroulées et le béton bitumineux chaud doit être découvert immédiatement avant le déchargement de celui-ci dans l'épandeuse.
- .5 Calendrier de mise en place des revêtements bitumineux
 - .1 Les opérations de mise en place des revêtements bitumineux ne doivent pas commencer, au printemps, avant que les restrictions de poids du MTI aient été levées ou se poursuivent au-delà des dates indiquées au tableau 261-3, sans autorisation écrite de l'Ingénieur.

**Tableau 261-3
Dates limites pour la mise en place des revêtements**

Comté	Mélanges de surface	Mélanges de base
Gloucester, Madawaska, Restigouche, Victoria	7 octobre	22 octobre

Tous les autres	22 octobre	31 octobre
-----------------	------------	------------

- .2 Les opérations de revêtement doivent être effectuées seulement de jour, à moins d'avoir été changées de façon précise par l'approbation écrite de l'Ingénieur.
 - .3 La mise en place d'un mélange de béton bitumineux neuf doit commencer au plus tard 14 jours avant le début de l'opération de fraisage à froid et doit se poursuivre sur une base quotidienne jusqu'à ce que toute la surface fraisée ait reçu une couche de béton bitumineux.
 - .4 Lorsque le RBR est réutilisé dans un mélange de béton bitumineux recyclé, la mise en place du béton bitumineux doit commencer au plus tard 21 jours après le début de l'opération de fraisage à froid et doit se poursuivre sur une base quotidienne jusqu'à ce que toute la surface fraisée ait reçu une couche de béton bitumineux.
- .6 Mise en place du béton bitumineux
- .1 L'Entrepreneur doit mettre en place le béton bitumineux sur une surface sèche.
 - .1 Le béton bitumineux ne doit pas être mis en place dans des conditions atmosphériques défavorables (par ex. précipitations).
 - .2 Au moment de la mise en place du mélange de la couche de surface du béton bitumineux, la température de la surface à revêtir ne doit pas être inférieure à 5 °C.
 - .2 Dans le cas d'un revêtement posé sur une couche de base granulaire, elle doit être exempte de flaques d'eau.
 - .3 Avant de mettre en place le béton bitumineux, toutes les surfaces préparées doivent être nettoyées de tout matériau détaché ou toute matière étrangère.
 - .1 Les surfaces de béton bitumineux rabotées ou vieilles doivent recevoir une couche de bitume d'accrochage conformément aux prescriptions de la section 259 avant la mise en place du béton bitumineux.
 - .4 Les approches existantes de passages à niveau et de ponts ou les zones adjacentes à des surfaces revêtues ou à d'autres structures doivent être enlevées jusqu'aux profondeurs indiquées sur les documents contractuels ou selon les directives de l'Ingénieur.
 - .1 Les matériaux enlevés doivent être évacués et les surfaces exposées doivent être préparées selon les indications des documents contractuels ou selon les directives de l'Ingénieur.
 - .5 Les bords de contact des revêtements existants de même que les faces de contact des bordures, des caniveaux, des regards, des trottoirs et des structures des ponts doivent recevoir une couche de bitume d'accrochage avant que le béton bitumineux soit mis en place.
 - .6 Avant le compactage initial, la température doit être :
 - .1 d'au moins 115 °C en ce qui concerne le béton bitumineux préparé à chaud;
 - .2 d'au moins 90 °C en ce qui concerne le béton bitumineux préparé à tiède.

- .7 La température maximale du béton bitumineux préparé à chaud doit être de 165 °C ou la température recommandée par le fournisseur de liant bitumineux.
- .8 La température maximale du béton bitumineux préparé à tiède derrière la plaque d'extrusion doit être de 125 °C.
 - .1 Sur approbation de l'Ingénieur, la température maximale permise pour le béton bitumineux préparé à tiède derrière la plaque d'extrusion peut être haussée pour un ouvrage effectué après le 1^{er} octobre.
 - .2 La température doit être vérifiée au moyen d'un thermomètre à tige étalonné ou d'une sonde de température.
- .9 Lors de la mise en place de la couche de base et/ou de la couche de surface, l'alignement de l'épandeuse doit être réglé en utilisant une méthode standard, par exemple en suivant un cordeau installé par l'Entrepreneur selon l'alignement déterminé par l'Ingénieur.
- .10 Les irrégularités d'alignement et de niveau le long du rebord du béton bitumineux doivent être corrigées en ajoutant ou en enlevant du béton bitumineux avant que le rebord soit roulé.
- .11 La pente transversale du revêtement bitumineux doit correspondre à $\pm 0,5$ % près (± 15 mm sur une longueur de 3 m, perpendiculairement à l'axe de la chaussée) de la pente transversale spécifiée dans les documents contractuels ou fournie par l'Ingénieur.
- .12 Dans le cas des légers élargissements de bases, des sections creuses ou irrégulières, des intersections, des voies d'arrêt ou des allées pour voitures, lorsque l'utilisation de machines pour épandre et finir le béton bitumineux est peu pratique, le mélange de béton bitumineux doit être épandu à la main conformément aux pratiques courantes d'épandage manuel.
- .13 La mise en place du revêtement bitumineux aux intersections, dans les sections plus larges ou dans d'autres variations de l'alignement de voie standard, tel que défini dans les documents contractuels, doit être faite concurremment à l'épandage mécanique du revêtement des sections régulières de chaussée, à moins d'une autorisation contraire de l'Ingénieur.
 - .1 Le revêtement des allées pour voitures et des tabliers doit être fait concurremment ou après l'épandage mécanique du revêtement des sections régulières de chaussée.
- .14 L'épandage à la main du béton bitumineux doit toujours être restreint au minimum et il doit être effectué concurremment à l'épandage mécanique du revêtement des sections régulières, à moins d'une autorisation contraire de l'Ingénieur.
- .15 Les couches de revêtement adjacentes, y compris celles mises en place sur les accotements, doivent être complétées jusqu'à moins de 100 m du même endroit à la fin de chaque journée des travaux de pose de revêtement.
 - .1 Dans chaque cas où les couches de revêtement adjacentes ne sont pas mises en place jusqu'à moins de 100 m conformément à l'alinéa 261.4.3.6.15, l'Entrepreneur devra payer au Maître de l'ouvrage une pénalité de 1 000 \$ par cas.

- .1 La pénalité pourra être annulée si l'Ingénieur estime que l'Entrepreneur n'est pas responsable de la situation.
 - .2 De telles situations pourraient être causées notamment par des bris mécaniques ou les conditions météorologiques.
- .16 Dans le cas ECAS égales ou supérieures à 3 millions, aucune circulation de véhicule ne doit être autorisée sur le nouveau revêtement en béton bitumineux avant que le cylindrage de finition soit terminé et que la température du revêtement fini soit descendue à 60 °C.
- .1 L'eau requise pour abaisser la température du revêtement doit être fournie conformément aux prescriptions de la section 191.
- .17 L'Entrepreneur doit réparer immédiatement et à la satisfaction de l'Ingénieur tout revêtement endommagé par une fuite de carburant provenant de l'équipement de l'Entrepreneur.
- .18 Toutes les opérations de mise en place, d'épandage de compactage et de cylindrage doivent être effectuées de jour, et l'Ingénieur refusera tout chargement de béton bitumineux qui arrivera sur le chantier à un moment tel que cette exigence ne puisse être respectée.
- .19 La vitesse de progression de l'épandeuse doit être relative à celle de la production du béton bitumineux par le poste d'enrobage afin de permettre le fonctionnement en continu de l'épandeuse.
- .7 Rembourrage
- .1 L'exécution de la couche de nivellement ne fera pas l'objet d'un lot distinct.
 - .1 Les matériaux de la couche de nivellement doivent être dosés selon la formule pour le béton bitumineux prescrite dans les documents contractuels.
 - .2 Le béton bitumineux pour la couche de nivellement doit être mis en place avec une épandeuse automotrice ou d'autres moyens approuvés par l'Ingénieur.
 - .3 L'équipement de compactage doit être conforme aux prescriptions de l'alinéa 261.4.2.4.
 - .1 Les conditions mentionnées aux alinéas 261.4.5.4, 261.4.5.5, 261.4.5.6 et 261.4.5.8 ne s'appliquent pas à la couche de nivellement.
 - .2 L'Entrepreneur doit utiliser un plan de cylindrage qui permettra d'obtenir un compactage maximal du béton bitumineux utilisé pour la couche de nivellement.
 - .4 La réalisation de la couche de nivellement est censée constituer une opération séparée et elle ne doit pas être considérée comme faisant partie de la réalisation des couches subséquentes de béton bitumineux.
 - .5 En ce qui concerne la couche de nivellement, on effectuera un échantillonnage de matériaux meubles à un taux d'un échantillon par 500 tonnes de mélange afin d'établir la teneur réelle en liant bitumineux.

- .1 Si la quantité est inférieure à 500 tonnes, on prélèvera au moins un échantillon.

.8 Voies d'accès et tabliers

- .1 Le matériau mis en place dans les voies d'accès et les tabliers ne doit être inclus dans un lot que si le revêtement est appliqué en même temps que sur les voies principales.
- .2 Le béton bitumineux D ou WMA-D qui sera utilisé dans les voies d'accès doit être approuvé par l'Ingénieur.
- .3 L'entrepreneur doit réaliser un joint transversal à clavette à chaque voie d'accès selon les exigences prévues à l'alinéa 261.4.3.9.3.
- .4 La couche d'asphalte posée dans les voies d'accès doit être de la même épaisseur que celle de la voie d'accès existante ou que celle du tablier, selon ce qu'approuve l'Ingénieur.
- .5 Si nécessaire, la préparation des voies d'accès sera payée conformément à la section 812, à l'exception des travaux définis à l'alinéa 261.4.3.8.3.
- .6 Les exigences de l'alinéa 261.4.3.6.1.2 ne s'appliquent pas aux couches d'asphalte posées sur les voies d'accès et les tabliers.

.9 Joints

.1 Généralités

- .1 Chaque joint doit être construit de façon à assurer une bonne adhérence continue des deux faces du joint et à offrir une surface de roulement lisse.
- .2 La saleté ou les autres matières étrangères et les matériaux détachés doivent être enlevés des surfaces appelées à devenir des faces de joint.
- .3 L'Entrepreneur doit enlever les matériaux de rebut résultant de la construction des joints ou d'autres travaux et les évacuer à l'extérieur du chantier avant la fin de chaque semaine de travail.

.2 Joint transversal de construction

- .1 Un joint transversal de construction doit être construit à la fin de chaque journée de travail et aussi quand l'opération de revêtement est arrêtée pour une période de temps qui permettra à la température du béton bitumineux de refroidir.
 - .1 À moins de 115 °C pour le béton bitumineux préparé à chaud.
 - .2 À moins de 90 °C pour le béton bitumineux préparé à tiède.
- .2 Lorsqu'on a interrompu la mise en place d'une couche de base et/ou d'une couche de surface en béton bitumineux dans les conditions mentionnées à l'alinéa 261.4.3.8.2.1, une bande de revêtement de transition formant un rétrécissement uniforme de 1,5 m de longueur doit être mise en place.
- .3 Lorsqu'on reprend les opérations de revêtement, les rétrécissements des couches de surface qui avaient été posées doivent être coupés sur leur pleine épaisseur de manière à exposer des faces bien droites et verticales exemptes de matériaux

brisés ou détachés et recouvrir cette face de bitume d'accrochage conformément aux prescriptions des articles 259.2, 259.3 et 259.4.

.3 Joint transversal en clé

- .1 Lorsque le niveau du nouveau revêtement en béton bitumineux est plus élevé que celui du revêtement existant, un joint transversal en clé doit être construit selon les indications du dessin type 261-1 entre le revêtement en béton bitumineux existant et le nouveau revêtement, au début et aux limites du revêtement et à d'autres endroits selon les directives de l'Ingénieur.
 - .1 Si un joint transversal en clé est coupé un certain temps avant de réaliser le revêtement sur l'aire du joint, l'Entrepreneur doit immédiatement construire, avec un mélange chaud de béton bitumineux, à l'endroit où sera réalisé le joint, une bande de revêtement de rétrécissement formant une pente uniforme, conformément aux indications du dessin type 261-1.
 - .2 Avant la mise en place du béton bitumineux, toutes les surfaces des joints transversaux en clé doivent être débarrassées des matières étrangères et on doit leur appliquer une couche de bitume d'accrochage conformément aux prescriptions des articles 259.2, 259.3 et 259.4.
- .2 Lorsque le niveau du nouveau revêtement en béton bitumineux est le même que celui du revêtement existant, une surface verticale droite égale à l'épaisseur du nouveau revêtement en béton bitumineux doit être construite entre la nouvelle couche de revêtement au début et à la fin du projet et aux endroits où le nouveau revêtement se termine contre un revêtement existant.
- .3 Lorsque toute la couche d'asphalte est enlevée, l'Entrepreneur doit réaliser un joint transversal à clavette conformément au dessin type 261-2.

.4 Joint longitudinal

1. Les exigences suivantes s'appliquent à la construction des joints longitudinaux.
 1. Les largeurs des couches individuelles successives doivent être décalées de 50 à 100 mm.
 2. Tous les joints longitudinaux doivent recevoir une couche d'accrochage conformément aux prescriptions des articles 259.2, 259.3 et 259.4.
 3. Les joints longitudinaux entre les bordures des voies de circulation ne sont pas autorisés dans la couche de surface de béton bitumineux.
 4. Les joints longitudinaux doivent être construits de manière à obtenir la compression maximale pendant le cylindrage.
 5. Lorsqu'on réalise des joints dans la couche de surface, les matériaux de surplus ne doivent pas être dispersés sur la surface du revêtement fraîchement mis en place et ils doivent être soigneusement enlevés.

.10 Compactage du béton bitumineux

1. Si des dommages aux composantes de la route et/ou aux propriétés adjacentes surviennent pendant qu'on utilise de l'équipement de compactage vibrant,

L'Entrepreneur doit cesser immédiatement d'employer un tel équipement et il doit continuer les travaux avec de l'équipement de cylindrage statique.

2. Aux abords des regards, des bordures et des autres structures semblables, de même qu'aux endroits inaccessibles aux rouleaux de dimensions ordinaires, le mélange de béton bitumineux doit être compacté avec de l'équipement de compactage plus petit tel que des plaques vibrantes ou avec des pilons à mains.

.11 Exigences additionnelles concernant le revêtement des tabliers de pont

1. L'Entrepreneur doit mettre en place le béton bitumineux sur le système d'imperméabilisation du tablier selon les recommandations du fabricant du système d'imperméabilisation et/ou les procédures.
2. L'Entrepreneur sera responsable de tout dommage à la membrane d'imperméabilisation résultant des différents aspects de la mise en place du revêtement.
 1. Si la membrane devenait endommagée, les opérations de mise en place du revêtement doivent être interrompues immédiatement et les réparations effectuées, conformément aux instructions du fabricant, avant de reprendre les opérations de mise en place du revêtement.
3. Les joints de dilatation et les drains de tablier doivent être protégés contre les dommages qui pourraient surgir suite au passage d'équipement au-dessus de ces joints.
 1. La mise en place de béton bitumineux près des joints de dilatation doit être complétée conformément aux indications du dessin type [261-3](#).
4. L'Entrepreneur doit soumettre un plan de cylindrage pour l'approbation de l'Ingénieur.
5. Pour le cylindrage initial de l'enrobé bitumineux sur les tabliers de ponts, il faut utiliser un rouleau à cylindres métalliques de type tandem n'utilisant pas de dispositif de vibration et exerçant une pression de contact sur le cylindre de compression d'au moins 3,0 kg par millimètre de largeur de cylindre.
6. Le rouleau de cylindrage initial doit sortir du tablier du pont pour arrêter et faire des virages.
7. Une fois le cylindrage initial terminé, la couche de revêtement doit être roulée avec un rouleau à pneus, en prenant soin de ne pas déplacer la couche de revêtement lors des arrêts et des virages.
8. La couche de revêtement doit recevoir un cylindrage de finition afin d'enlever toutes les marques.
9. Les alinéas 261.4.5.4, 261.4.5.6 et 261.4.5.8 ne s'appliquent pas dans le cas des tabliers de pont.

.4 Essais de contrôle de qualité

1. Généralités

1. L'Entrepreneur sera totalement responsable de faire les essais de contrôle de la qualité à toutes les étapes des travaux, à partir du concassage de la production des granulats, jusqu'à l'acceptation du produit final, afin de s'assurer que les matériaux et la qualité d'exécution soient conformes aux exigences de ce devis.

2. Plan d'inspection et d'essais

1. L'Entrepreneur doit soumettre, sur demande, par écrit à l'Ingénieur, au plus tard dix jours après l'adjudication du contrat, un plan d'inspection et d'essais visant toutes les étapes du contrat ainsi que le nom de la partie retenue pour exécuter le plan d'inspection et d'essais.
2. Le plan d'inspection et d'essais doit comprendre, sans toutefois s'y limiter, l'identification et la description de l'inspection et les procédures d'essais requises à être utilisées pendant toute la durée du contrat.
3. Le plan d'inspection et d'essais doit être complet et détaillé pour que l'Ingénieur soit persuadé de l'intention et de la capacité de l'Entrepreneur de contrôler la production de la construction et les procédés.
4. Une fois accepté par l'Ingénieur, le plan d'inspection et d'essais devient partie intégrante du contrat et il devra être observé au même titre.
5. Au besoin, l'Entrepreneur devra réviser et mettre à jour son plan d'inspection et d'essais.

3. Échantillonnage et résultats des essais

1. Là où c'est prescrit, les procédures d'échantillonnage au hasard, s'appliquent, et si aucune procédure d'échantillonnage au hasard n'a été prescrite, la procédure d'échantillonnage sera celle identifiée par l'Entrepreneur.
2. Il incombe à l'Entrepreneur de faire l'interprétation des résultats des essais et de déterminer les mesures à prendre pour s'assurer que tous les matériaux et les travaux sont conformes aux exigences du contrat.
3. L'Entrepreneur doit tenir et garder à jour les dossiers de toutes les inspections et de tous les essais.
 1. Les résultats de tous les essais de contrôle de la qualité doivent être disponibles en tout temps à l'Ingénieur aux fins d'examen et des exemplaires de ces résultats doivent être remis à la demande de l'Ingénieur.

4. Plan de cylindrage pour le compactage du béton bitumineux

1. Pour chaque type de mélange de béton bitumineux, l'Entrepreneur doit établir un plan de cylindrage en utilisant une jauge nucléaire ou l'équivalent. Une fois le plan de cylindrage terminé, l'Entrepreneur doit immédiatement en soumettre une copie à l'Ingénieur.

5. Essais d'assurance de la qualité et ajustements

1. Généralités

- .1 L'Entrepreneur doit fournir un produit final conforme, en qualité et en précision du détail, aux exigences de dimensions et de tolérance des dessins et devis.
 1. Même si l'Entrepreneur a l'entière responsabilité d'exécuter le produit final, les essais d'acceptation incombent toutefois à l'Ingénieur.

2. En ce qui concerne la catégorie de travail 1, les essais d'acceptation sont la responsabilité de l'Ingénieur et doivent incorporer les résultats des essais de contrôle de la qualité effectués par l'Entrepreneur aux résultats des essais d'assurance de la qualité effectués par l'Ingénieur, conformément à cette section.
 3. En ce qui concerne la catégorie de travail 1, l'Ingénieur doit mener les essais d'assurance de la qualité et l'Entrepreneur, ceux du contrôle de la qualité.
- .2 Certaines exigences, limites et tolérances sont prescrites pour ce qui est de la qualité des matériaux et de l'exécution des travaux qui doit être fournie.
1. L'Ingénieur et l'Entrepreneur effectueront les essais de conformité à ces exigences, conformément à l'article 261.4.5.
 2. Les méthodes d'essais indiquées au tableau 261-4 seront utilisées pour la détermination des caractéristiques des matériaux.

**Tableau 261-4
Méthodes d'essai**

Description de l'essai	Méthode
Échantillonnage des mélanges	ASTM D 979
Carottage	ASTM D 5361
Méthode d'allumage	Procédure n° 9 du <i>Manuel de certification du technicien de l'assurance de la qualité du béton bitumineux</i> du MTI
Pourcentage de faces fracturées	Méthode du MTI
Analyse par tamisage	ASTM C 136 / ASTM C 117
Densité relative apparente	ASTM D 2726
Densité relative théorique maximale	AASHTO T209
Calcul des vides, échantillons de béton bitumineux	ASTM D 3203
Formage des échantillons Superpave, méthode sur le terrain	AASHTO T 312
Teneur humidité, mélange béton bitumineux, au four	ASTM D 2172
Égalité de la surface des revêtements, méthode du profilomètre	ASTM E 950
Essais aléatoires stratifiés pour chaussée de béton bitumineux	ASTM D 3665
Essais suite à un appel	selon les devis
Liant bitumineux : Points d'éclair et d'inflammation Viscosité Propriétés rhéologiques Bitume vieilli par étuvage accéléré en couche fine Bitume vieilli en bombe sous pression (PAV) Module de rigidité	AASHTO T 48 ou ASTM D92 AASHTO T 316 ou ASTM D 4402 AASHTO T315 AASHTO T 240 AASHTO R 28 AASHTO T 313
TSR (moyenne des valeurs, conditionnement gel-dégel)	ASTM D 4867
Dans toutes les méthodes d'essai utilisées comme référence dans ce devis, on doit substituer aux tamis en toile métallique les tamis à mailles de dimensions métriques prescrits par la norme ASTM E11.	

- .3 L'Ingénieur se réserve le droit d'inspecter et/ou de soumettre à un essai toute activité ou tout matériau de l'Entrepreneur, d'un sous-traitant ou d'un fournisseur, peu importe l'emplacement.
 1. Ces inspections et ces essais ne dégagent pas l'Entrepreneur de ses responsabilités d'assurer le contrôle de la qualité.
 2. L'approbation d'un matériau ou d'un mélange par l'Ingénieur ne dégage en aucun cas l'Entrepreneur de son obligation de fournir les matériaux, les mélanges et la qualité d'exécution conformément aux devis.
- .4 Les échantillons de matériaux meubles et les échantillons par carottage seront prélevés par l'Entrepreneur, en présence de l'Ingénieur.
 1. Les emplacements au hasard seront déterminés par l'Ingénieur.
 2. L'Entrepreneur sera informé de l'endroit déterminé au hasard lorsque le camion transportant le chargement ciblé sera arrivé sur les lieux.
 1. L'Ingénieur informera l'Entrepreneur qu'un échantillon de mélange meuble devra être pris environ 30 minutes avant l'arrivée sur les lieux du chargement ciblé.
 2. Si l'Entrepreneur n'est pas en mesure d'obtenir l'échantillon, le camion sera stationné à l'endroit de la pose jusqu'à ce que l'échantillon puisse être prélevé.
 3. Une fois que le camion a été ciblé pour l'échantillonnage, le mélange de ce camion fait partie du lot.
 4. L'omission de fournir un échantillon de mélange meuble entraînera le rejet du segment.
 1. Les échantillons prélevés dans les autres segments seront combinés pour évaluer le reste du lot.
 3. Il incombe à l'Ingénieur d'étiqueter les échantillons de mélange meuble et les échantillons par carottage.
 4. Il incombe à l'Entrepreneur d'entreposer et de transporter les échantillons de mélange meuble et les échantillons par carottage au laboratoire d'assurance de la qualité désigné dans les 36 heures suivant l'achèvement d'un lot.
 - .1 Le délai maximum peut être prolongé pour inclure les samedis, les dimanches et les jours de congé, le cas échéant.
 - .2 Dans chaque cas où les échantillons de mélange meuble et les échantillons par carottage ne sont pas livrés conformément aux prescriptions de l'alinéa 261.4.5.1.4.4, l'Entrepreneur devra payer une pénalité de 1 000 \$.
 5. Aux endroits où ont été prélevés des échantillons par carottage, l'Entrepreneur doit conjointement remettre le revêtement en état, d'abord en asséchant le trou, puis en le remplissant de mélange à chaud de béton bitumineux, par couche de 50 mm, jusqu'au niveau du revêtement en place, en compactant chaque couche au moyen de 25 coups d'un dispositif de compactage standard.

- .5 L'Ingénieur fournira à l'Entrepreneur une copie des résultats des essais d'acceptation moins d'un jour après leur disponibilité.
- .6 Les résultats des essais d'assurance de la qualité des échantillons de mélange meuble ne seront pas communiqués à l'Entrepreneur avant que les résultats des essais de contrôle de la qualité pour ce lot n'aient été communiqués à l'Ingénieur.
 - .1 En ce qui concerne la catégorie de travail 1, les essais de contrôle de la qualité seront menés par un technicien ayant complété le programme de certification du ministère des Transports et de l'Infrastructure du Nouveau-Brunswick (MTINB).
 - .2 En ce qui concerne la catégorie de travail 1, les essais de contrôle de la qualité seront vérifiés et approuvés par l'Ingénieur avant le début de la production d'usine.
- .7 Les essais effectués par l'Ingénieur ne seront pas considérés comme des essais aux fins du contrôle de la qualité.
- .8 La méthode d'échantillonnage aléatoire ne s'appliquera pas aux aires indiquées ci-après :
 - .1 Les aires présentant des défauts de surface évidents doivent être signalées et réparées, conformément à l'alinéa 261.4.5.11.2.
 - .2 Les petites aires telles que les bandes de rétrécissements, les aires de tabliers, les travées d'approche des ponts, les aires enclavées, les aires où les travaux ont été faits à la main, et les parties d'enrobé bitumineux utilisées pour niveler des aires isolées ou pour réparer les aires endommagées.
- .9 La procédure à suivre en cas d'un résultat aberrant sera la suivante :
 - .1 Lorsque le résultat d'un essai individuel de compactage d'un lot est douteux, la validité de l'essai en question sera déterminée conformément à la norme ASTM E178, intitulée Standard Practice for Dealing with Outlying Observations, au moyen d'un test « t » ayant un niveau de signification de 5 %.
 - .1 Un appel doit être introduit avant qu'un essai aberrant s'applique.
 - .2 Si la procédure d'évaluation de l'essai aberrant indique que le résultat de l'essai contesté est valide, ledit résultat sera utilisé dans les calculs.

261.4.5 .2 **Catégorie de travail 1**

- .1 En ce qui concerne la catégorie de travail 1, les essais d'assurance de la qualité seront effectués en différé sur chaque lot inclus au contrat.
- .2 Si les résultats d'un lot donné respectent les limites acceptables indiquées au tableau 261-5, les écarts moyens des résultats des essais de contrôle et d'assurance de la qualité seront combinés pour établir un écart moyen aux fins d'ajustement de paiement.
- .3 Les limites acceptables indiquées au tableau 261-5 constituent l'écart moyen entre les résultats des essais de contrôle et d'assurance de la qualité pour chaque type de mélange. L'écart moyen de l'échantillon est défini à l'alinéa 261.1.2.7.

Tableau 261-5

Limites acceptables permettant de combiner les résultats des essais de CQ et d'AQ

Caractéristiques du mélange	Limites acceptables de l'écart entre les résultats des essais de CQ et d'AQ	
	Mélange pour la base	Mélange pour la surface
Vides interstitiels	± 0,70	± 0,60
Teneur en liant bitumineux	± 0,30	± 0,20
4,75 mm	± 5,0	± 3,0
75 µm	± 0,5	± 0,4
Remarque : les caractéristiques des mélanges indiquées au tableau 261-5 se fondent sur la moyenne d'échantillon des résultats des essais sur les lots.		

- .4 Si l'une des caractéristiques d'un mélange ne respecte pas les limites acceptables indiquées au tableau 261-5, les résultats de l'essai d'acceptation de cette caractéristique de mélange seront calculés uniquement à partir des résultats des essais d'assurance de la qualité.
- .5 Si n'importe laquelle des caractéristiques de contrôle d'un lot ne respecte pas les limites acceptables indiquées au tableau 261-7, ce lot sera rejeté automatiquement sans égard aux valeurs des autres caractéristiques de contrôle.

261.4.5 .3 Catégories de travail 2 et 3

- .1 En ce qui concerne les catégories de travail 2 et 3, les essais d'assurance de la qualité seront effectués en différé sur chaque lot inclus au contrat.
- .2 En ce qui a trait aux catégories de travail 2 et 3, on sélectionnera un échantillon par lot de façon aléatoire aux fins de tests d'assurance de la qualité.
 - .1 Si les résultats des essais effectués sur l'échantillon sélectionné respectent les critères du tableau 261-6, aucun essai supplémentaire ne sera requis et le lot sera payé en entier.

**Tableau 261-6
Critères d'acceptation**

Propriétés mesurées	Critères
Vides interstitiels	2.50% - 5.00%
Teneur en liant bitumineux	JMF ± 0,40
Pourcentage de granulats passant le tamis de 4,75 mm	JMF ± 6,0
Pourcentage de granulats passant le tamis de 75 µm	JMF ± 1,0
<u>Pourcentage maximum de granulats passant le tamis de 75 µm</u>	<u>6,5 %</u>

- .2 Si les résultats des essais de l'échantillon sélectionné ne respectent pas les critères ci-dessus, le Maître de l'ouvrage mènera des essais sur les autres échantillons du lot. Le Maître de l'ouvrage évaluera toutes les caractéristiques du mélange conformément aux indications des tableaux 261-9, 261-10 et 261-14.

- .3 La moyenne d'échantillon ou l'écart moyen des résultats combinés des essais sera calculé, et valeur obtenue servira aux fins d'acceptation et d'ajustement du prix unitaire, conformément aux tableaux 261-9, 261-10 et 261-14.

261.4.5 .4 Catégorie de travail 4

- .1 Pour la catégorie de travail 4, les résultats relatifs à la qualité des échantillons de mélange meuble seront communiqués à l'Entrepreneur une fois qu'ils seront disponibles.
- .2 L'échantillon de lot doit respecter les critères du tableau 261-6.
- .3 Si les résultats des essais ne respectent pas les critères du tableau 261-6, les ajustements du prix unitaire selon les tableaux 261-9, 261-10 et 261-14 s'appliqueront.
- .4 Le pourcentage de matériau passant de 75 µm indiqué dans le tableau 261-6 ne s'applique pas.

261.4.5 .5 Densité de l'enrobé bitumineux

- .1 Les essais de la densité seront basés sur la méthode de la moyenne du lot.
- .2 Les échantillons de revêtement seront prélevés sur la route par carottage selon la procédure de l'échantillonnage aléatoire stratifié.
 - .1 En ce qui concerne la catégorie de travail 1, cinq échantillons seront recueillis par lot; un échantillon pour chacun des cinq segments d'une longueur à peu près égale.
 - .2 En ce qui concerne les catégories de travail 2 et 3, quatre échantillons seront recueillis par lot; un échantillon pour chacun des quatre segments d'une longueur à peu près égale.
 - .3 En ce qui concerne la catégorie de travail 4, trois échantillons seront recueillis par lot, un échantillon pour chacun des trois segments d'une longueur à peu près égale.
 - .4 Dans chaque segment, un site d'essai sera choisi en utilisant des nombres au hasard pour établir la distance longitudinale à partir de la fin du segment et la distance latérale à partir de la bordure du segment.
 - .5 En aucun cas la distance latérale ne pourra être inférieure à 0,3 m à partir de la bordure du revêtement.
 - .6 Des prélèvements par carottage ne seront pas effectués dans l'aire de l'accotement où une seule couche de surface de mélange de béton bitumineux est mise en place et pour laquelle l'Entrepreneur doit établir un plan de cylindrage qui permettra d'obtenir le compactage maximal du béton bitumineux.
 - .7 Aucune carotte ne sera extraite à moins de 25 m de l'emplacement où l'on a prélevé des échantillons de matériaux meubles.
 - .8 Les carottes doivent être prélevées conformément à la norme ASTM D5361, dans les 24 heures suivant la mise en place du lot.

- .1 Le délai maximum peut être prolongé pour inclure les samedis, les dimanches et les jours de congé, le cas échéant.
 - .2 L'Ingénieur peut permettre le prélèvement des échantillons par carottage dans les 12 heures suivant la mise en place du béton bitumineux.
 - .3 Le pourcentage massique d'un lot doit être déterminé en comparant la moyenne des densités apparentes des carottes avec la moyenne de la densité relative théorique maximale des échantillons de mélanges meubles.
- 261.4.5 .6 Teneur en liant bitumineux, granulométrie et vides remplis d'air
- .1 Les échantillons de matériaux meubles seront prélevés sur la route derrière l'épandeuse avant la compaction ou depuis le véhicule de transfert des matériaux au moyen d'une trémie approuvée, et trois (3) échantillons seront sélectionnés par lot comme suit :
 - .1 Un lot sera divisé en trois (3) segments ayant des quantités à peu près égales.
 - .2 Pour chaque segment, des numéros au hasard seront utilisés afin de déterminer le tonnage auquel un échantillon sera obtenu.
 - .3 Chaque échantillon sera divisé en deux parties égales, dont l'une sera soumise à un essai et l'autre sera mise de côté au cas où un appel serait demandé par l'Entrepreneur.
 - .2 Si la production de la centrale d'enrobage est de 800 t ou moins, un échantillon supplémentaire de matériaux meubles sera prélevé et la production sera ajoutée au lot précédent.
- 261.4.5 .7 Égalité de la surface
- 261.4.5.7 .1 Généralités
- .1 Les exigences en matière d'égalité de la surface seront précisées dans les documents contractuels.
- 261.4.5.7 .2 Égalité de la surface selon l'IRI
- .1 Définitions
 - .1 Catégorie de l'égalité de la surface de roulement
 - .1 La catégorie de l'égalité de la surface qui s'applique à une section particulière d'une chaussée sera classée en deux catégories : catégorie A ou catégorie B. Le choix des catégories de chaussée est à la discrétion unique du Maître de l'ouvrage, d'après un certain nombre de facteurs qui comprennent notamment : la classification de la chaussée, la géométrie, les points d'accès (intersections, voies d'accès), les stratégies de restauration et la présence d'autres caractéristiques physiques pouvant avoir une incidence sur la capacité à rendre la surface égale.
 - .2 Indice de rugosité international (IRI)

- .1 L'IRI est une mesure statistique utilisée pour établir la rugosité d'un profil en long mesuré. L'IRI sera mesuré en mm/m et consigné avec deux (2) décimales dans toutes les procédures liées à cette spécification.

.3 Intervalle de compte rendu

- .1 L'intervalle de compte rendu de cette spécification sera de 100 mètres pour ce qui est de l'IRI général et de 10 mètres pour les aires de rugosité localisées.

.4 Aires de rugosité localisées

- .1 Les aires de rugosité localisées sont signalées par intervalles de 10 mètres où l'IRI dépasse la valeur établie pour une catégorie de chaussée particulière (indiquée au tableau 261-12).

.5 Segment

- .1 Un segment de chaussée sera défini par la largeur complète d'une voie sur une longueur établie. En ce qui concerne les aires de rugosité localisées, la longueur de segment sera de 10 mètres. La longueur du segment sera de 100 mètres en ce qui a trait à l'IRI général; cependant, des segments d'une longueur plus courte peuvent exister, conformément à l'alinéa 261.4.5.6.2.4.3.

.6 Chaînage du projet

- .1 La distance telle qu'elle a été mesurée par le profilomètre de haute vitesse sera référencée dans le chaînage délimitant du contrat, qui sera le seul chaînage jugé exact et acceptable en ce qui a trait à la spécification en matière d'égalité de la surface.

261.4.5.7.2

.2 Références

- .1 Cette spécification renvoie aux normes, spécifications ou publications suivantes :
 - Norme ASTM E 950 « Standard Test Method for Measuring the Longitudinal Profile of Traveled Surfaces with an Accelerometer Established Inertial Profiling Reference »

.3 Équipement

- .1 Un profilomètre laser inertiel de catégorie 1 avec filtre de moyenne mobile (passe-haut de 90 m et passe-bas de 0,3 m) servira à la prise des mesures d'égalité de la surface. L'équipement doit être installé et utilisé conformément aux recommandations du fabricant et à la norme ASTM E 950.

.4 Procédures de vérification de l'égalité de la surface

- .1 Le Maître de l'ouvrage effectuera la vérification de l'égalité de la surface, conformément à la norme ASTM E 950. Les résultats des essais menés par le Maître de l'ouvrage serviront à établir les ajustements de paiement et les aires nécessitant des travaux correctifs.

.1 La vérification de l'égalité de la surface sera effectuée le plus tôt possible après la mise en place du revêtement.

.2 Mesures du profil

.1 Le profilomètre enregistrera simultanément les valeurs de l'IRI du parcours de la roue droite et gauche du véhicule, à un intervalle de 10 mètres. La lecture cumulative de l'IRI sera donnée à un intervalle de 10 mètres. La moyenne à intervalle de 100 mètres sera alors calculée à partir de la moyenne de l'IRI aux intervalles de 10 mètres.

.3 Exclusions

.1 Les segments de 10 mètres aux bouts de la section incluse au contrat seront exclus du calcul de l'égalité de la surface. Les ponts, les passages inférieurs et les passages supérieurs situés dans un segment de 10 mètres, y compris les segments de 10 mètres qui précèdent ou suivent immédiatement la structure, seront exclus du calcul de l'ajustement de paiement.

.2 Les aires nécessitant un travail à la main, les dégressions, les intersections, les enclaves, les tabliers, etc. seront exclus.

.3 Les segments individuels de 10 mètres montrant de la rugosité pouvant être directement attribuée à des caractéristiques physiques de la chaussée (notamment du ferrage, un muret ou un caniveau) seront exclus du calcul des ajustements de paiement.

261.4.5.7 .3 Exigences visant le profil des bosses/dépressions

.1 Les bosses/dépressions individuelles de plus de 8,5 mm détectées par le profilomètre feront l'objet d'un ajustement de paiement conformément aux prescriptions de l'article 261.5.3.

.2 Les exigences visant le profil des bosses/dépressions s'appliquent à toutes les bretelles.

261.4.5 .8 Liant bitumineux

.1 Les échantillons de liant bitumineux doivent être obtenus et emballés comme suit :

.1 Les échantillons doivent être constitués d'au moins un litre de matériau et ils doivent être prélevés du réservoir de stockage de l'Entrepreneur, conformément aux exigences de la norme ASTM D140.

.1 Les contenants destinés à recevoir les échantillons doivent être fournis par l'Ingénieur.

.2 En ce qui concerne la catégorie de travail 1, l'Entrepreneur recueillera un échantillon de liant bitumineux par 8 000 tonnes de mélange de béton bitumineux produit.

.3 En ce qui a trait aux catégories de travail 2, 3 et 4, l'Entrepreneur recueillera un échantillon de liant bitumineux en vertu du contrat.

- .4 L'Ingénieur apposera sur les échantillons une étiquette portant le numéro du contrat, la date, l'heure, la classe et le type de liant bitumineux, le fournisseur, la raffinerie, ainsi que le nom et le dosage de tout additif incorporé au liant bitumineux.
- .5 Si un résultat d'essai est en dehors des exigences des matériaux, prescrites à l'alinéa 261.2.1.1, l'Ingénieur peut exiger que l'Entrepreneur interrompe la production de mélange de béton bitumineux.
 - .1 L'Ingénieur vérifiera la conformité du liant bitumineux avant d'autoriser l'Entrepreneur à reprendre la production du mélange de béton bitumineux.

261.4.5 .9 Épaisseur

- .1 L'Entrepreneur doit mettre en place le béton bitumineux en couches ayant l'épaisseur indiquée dans les documents contractuels et/ou selon les directives explicites de l'Ingénieur.
- .2 En ce qui concerne la catégorie de travail 1, l'épaisseur sera évaluée pour chaque lot.
- .3 En ce qui a trait à la catégorie de travail 1, l'épaisseur du revêtement sera établie à partir des résultats des essais sur les échantillons par carottage, conformément à l'alinéa 261.4.5.4.
 - .1 Si l'épaisseur n'est pas conforme aux exigences indiquées au tableau 261-7, les aires défectueuses devront être réparées selon les prescriptions de l'alinéa 261.4.5.11.
- .4 En ce qui concerne les catégories de travail 2, 3 et 4, l'épaisseur du béton bitumineux sera contrôlée par le Maître de l'ouvrage.

261.4.5 .10 Défauts de surface

- .1 La surface finie de tous les revêtements doit avoir une texture uniforme exempte de signes visibles de défauts d'exécution et elle doit être exempte de bosses et/ou de dépressions dépassant 3 mm lorsqu'elle est mesurée avec une règle de 3 m.
- .2 Tout défaut évident, selon l'avis de l'Ingénieur, sera un motif de refus de la couche de revêtement.
 - .1 De multiples défauts de surface dans une section de 10 mètres seront considérés comme étant un seul défaut.
 - .1 Si le défaut se prolonge au-delà de 10 mètres, il sera considéré comme étant un seul défaut.

2 .3 Les principaux défauts sont les suivants :

- .1 Aires montrant de la ségrégation;
- .2 Arrachement;
- .3 Marques de rouleau;
- .4 Fissures ou déchirures;
- .5 Dénivellations au niveau des joints longitudinaux et transversaux;
- .6 Marques de pneu;
- .7 Réparation insatisfaisante des endroits où on a prélevé des échantillons;
- .8 Rapiécage mal réalisé;
- .9 Déversement de produits nuisibles sur le revêtement;

- .10 Aires dégarnies;
- .11 Matériau ramassé par le rouleau à pneus.

Tableau 261-7
Conditions d'acceptation/de rejet par lot

Mesurage	Types de mélange (et dimension d'ouverture des tamis)	Paiement pour le lot			Réparation/remplacement/rejet
		Augmentation	Complet	Réduction	
Densité relative apparente comme (%) de la densité relative théorique maximale (%)	Tous	> 92,5	92,5	92,4 – 89,5	< 89,5
Teneur en liant bitumineux (%) (moyenne des écarts du lot de la formule de dosage spécifique à l'ouvrage)	Tous	S. O. S. O.	0,00 – 0,40 0,00 – 0,30	0,41 – 0,65 0,31 – 0,50	> 0,65 > 0,50
Granulométrie (%) (moyenne des écarts du lot de la formule de dosage spécifique à l'ouvrage) (Voir note 1)	B, HRB, WMA-B : (4,75 mm) (75 µm)	S. O. S. O.	0,0 – 6,0 0,0 – 0,8	6,1 – 10,0 0,9 – 1,5	> 10,0 > 1,5
	C, D, HRD, WMA-C, WMA-D: (4,75 mm) (75 µm)	S. O. S. O.	0,0 – 5,0 0,0 – 0,5	5,1 – 9,0 0,6 – 1,2	> 9,0 > 1,2
Nombre d'échantillons par carottage dont l'épaisseur respecte les tolérances (voir note 2)	Tous	S. O.	4 of 5	S. O.	3 of 5
Vides d'air Moyenne des écarts de la valeur cible de 4 %	Tous	S. O.	1,00	1,01 - 2,00	> 2,00

NOTES : 1) Exigences additionnelles visant la granulométrie pour les catégories de travail 1, 2 et 3 :

- a) Le lot sera rejeté si la moyenne des résultats des essais du lot pour le tamis de 4,75 mm est en dehors des limites granulométriques indiquées au tableau 261-1.
- b) Si la moyenne des résultats des essais du lot pour le tamis de 75 µm dépasse 6,5 %, ce qui suit s'appliquera :
 - 6,6 % à 7,5 %, le paiement pour le lot sera réduit de 5,00 \$/t;
 - >7,5 %, le lot sera rejeté.
- c) En ce qui concerne les catégories de travail 2 et 3, pour l'échantillon sélectionné, lorsque le pourcentage de matériau passant le tamis de 75 µm dépasse 6,5 %, il faudra faire subir aux autres échantillons l'essai du tamis de 75 µm. Si la moyenne de tous les échantillons dépasse 6,5 %, prière de consulter la note 1b.

2) Épaisseur précisée pour la catégorie de travail 1 :

- a) Épaisseur prescrite = taux d'application spécifié, divisé par la densité relative apparente des échantillons prélevés par carottage.
- b) Tolérance d'épaisseur des couches, par type de mélange :
 - Tolérance = 0,80 x épaisseur prescrite (HRB);
 - Tolérance = 0,85 x épaisseur prescrite (B, C, D).
- c) Si l'épaisseur d'une couche de mélange de base est inférieure à la tolérance, l'Entrepreneur doit mettre en place la couche suivante de béton bitumineux de manière à obtenir une épaisseur équivalente à l'épaisseur totale des deux couches, tel qu'il est spécifié dans le contrat. Dans le cas du lot défectueux, l'épaisseur totale des deux couches devra être mesurée à partir de carottes prélevées des deux couches dans l'aire du lot défectueux.
- d) Si l'épaisseur d'une couche de surface est inférieure à la limite acceptable, l'épaisseur totale de toutes les couches du lot défectueux devra être vérifiée par le prélèvement d'échantillons par carottage dans l'aire du lot défectueux.

261.4.5 .11 Appel des résultats des essais de lot

- .1 L'Entrepreneur peut faire appel, une seule fois, des résultats des essais d'acceptation relatifs à la densité du revêtement, à la teneur en liant bitumineux, à la granulométrie, aux vides remplis d'air et à l'épaisseur des couches pour chacun des lots ayant fait l'objet d'un rejet ou d'une pénalité.
 - .1 La contestation des résultats des essais ne sera autorisée que si la densité originale du lot est inférieure à 91,5 %.
 - .2 En ce qui a trait à la catégorie de travail 4, l'Entrepreneur ne pourra faire appel des résultats des essais et les résultats lieront à la fois l'Entrepreneur et le Maître de l'ouvrage.
- .2 En ce qui a trait à la catégorie de travail 1, l'Entrepreneur peut faire appel des résultats des essais de n'importe laquelle des caractéristiques d'assurance de la qualité indiquées au tableau 261-5 si l'écart entre les résultats des essais de contrôle de la qualité et ceux des essais d'assurance de la qualité ne respectent pas les limites acceptables énoncées au tableau 261-5 ou si l'écart moyen calculé indique que le lot sera rejeté.
- .3 Les appels seront seulement considérés pour tous les essais effectués à l'intérieur du lot.
- .4 Toute tentative d'améliorer la densité du lot, en appel, une fois que l'Ingénieur a procédé aux essais aux fins d'acceptation, entraînera une annulation de l'appel, et les résultats des essais originaux seront maintenus.
- .5 Les procédures suivantes s'appliqueront en cas d'appel :
 - .1 L'Entrepreneur doit signifier un avis écrit d'appel à l'Ingénieur dans les 48 heures suivant la réception des résultats des essais.
 - .2 L'Entrepreneur et l'Ingénieur doivent convenir du moment où seront prélevées les carottes pour l'appel du lot en question.
 - .1 Les carottes pour l'appel du lot en question devront être prélevées au plus tard 48 heures après signification de l'avis de l'appel.
 - .2 Les échantillons utilisés pour l'appel doivent être prélevés au centre de la voie de circulation.
 - .3 En ce qui a trait à la catégorie de travail 1, si la densité ou l'épaisseur du lot fait l'objet d'un appel, l'Entrepreneur doit recueillir au hasard cinq échantillons par carottage, selon les directives de l'Ingénieur. Le Maître de l'ouvrage effectuera les essais sur ces carottes.
 - .4 En ce qui concerne les catégories de travail 2 et 3, si la densité ou l'épaisseur du lot fait l'objet d'un appel, l'Entrepreneur doit recueillir au hasard quatre autres échantillons par carottage, selon les directives de l'Ingénieur. Le Maître de l'ouvrage effectuera les essais sur ces carottes.
 - .5 Si la teneur en béton bitumineux, la granulométrie ou les vides remplis d'air font l'objet d'un appel, l'Ingénieur prendra le reste des échantillons obtenus aux termes de l'alinéa 261.4.5.5 et les soumettra à des essais au laboratoire central du Maître de l'ouvrage à Fredericton.

- .1 L'Entrepreneur doit livrer les échantillons utilisés pour l'appel au laboratoire central du Maître de l'ouvrage à Fredericton.
- .6 L'Entrepreneur peut avoir un représentant présent durant les essais. À ce moment, le représentant de l'Entrepreneur doit commenter sur tout aspect des essais qu'il ne considère pas être valide, et l'Ingénieur doit répondre à tous les commentaires soulevés afin de régler les différends.
 - .1 Avant de quitter le laboratoire d'essais, tout commentaire non réglé concernant les procédures d'essai doit être donné par écrit à l'Ingénieur.
 - .2 Tout commentaire relatif aux procédures d'essai, qui est signalé après le départ du laboratoire du représentant de l'Entrepreneur, ne sera pas considéré.
- .7 En ce qui concerne la catégorie de travail 1, si les résultats des caractéristiques du mélange indiquées au tableau 261-5 font l'objet d'un appel, la procédure suivante s'appliquera.
 - .1 La moyenne d'échantillon des caractéristiques du mélange qui fait l'objet d'un appel doit être calculée pour les résultats des essais d'assurance de la qualité, de contrôle de la qualité et des essais d'appel.
 - .2 Si la moyenne d'échantillon des résultats des essais d'appel se rapproche davantage de la moyenne des résultats des essais d'assurance de la qualité, ceux-ci seront combinés pour établir l'écart moyen aux fins de l'ajustement de paiement et les frais d'essais dans le laboratoire du Maître de l'ouvrage seront facturés à l'Entrepreneur afin de couvrir les coûts des essais d'appel, indiqués au tableau 810-1.
 - .3 Si la moyenne d'échantillon des résultats des essais d'appel se rapproche davantage de la moyenne des résultats des essais de contrôle de la qualité, ceux-ci seront combinés pour établir l'écart moyen aux fins de l'ajustement de paiement, sans que l'Entrepreneur ait à assumer les frais des essais d'appel.
 - .4 Si la moyenne d'échantillon des résultats des essais d'appel se situe à mi-chemin entre la moyenne des résultats des essais d'assurance de la qualité et de contrôle de la qualité, les résultats des trois laboratoires seront combinés pour calculer l'écart moyen aux fins d'ajustement de paiement, sans que l'Entrepreneur ait à assumer les frais des essais d'appel.
 - .5 Pour la contestation des résultats des essais d'épaisseur, sept des dix résultats des essais doivent respecter ou dépasser les valeurs prescrites au tableau 261-7.
 - .6 Les nouveaux résultats ainsi obtenus pour le lot lieront à la fois l'Entrepreneur et le Maître de l'ouvrage.
- .8 Pour les catégories de travail 2 et 3, seuls les résultats des essais provenant du laboratoire central du Maître de l'ouvrage seront utilisés pour établir un nouvel écart moyen aux fins de l'acceptation et de l'ajustement du prix unitaire.
 - .1 Les nouveaux résultats ainsi obtenus pour le lot lieront à la fois l'Entrepreneur et le Maître de l'ouvrage.

.9 Analyse des lots rejetés

- .1 Conformément à l'alinéa 261.4.5.10, après un appel touchant un lot entier, si les résultats des nouveaux essais continuent de conclure à un rejet, lesdits résultats seront analysés à la discrétion de l'Ingénieur pour établir si une partie du lot est acceptable ou non.
- .2 Selon les directives de l'Ingénieur, une analyse sera menée pour déterminer les segments acceptables.
- .3 Si l'analyse indique une acceptation partielle du lot, seules les aires correspondant aux segments pour lesquels des échantillons contiennent du matériau mis en place rejeté seront visées par l'alinéa 261.4.5.11.2 ou 261.4.5.12.3 selon les directives de l'Ingénieur.
- .4 Tout ajustement du prix correspondant au calcul des résultats des nouveaux essais s'appliquera.

261.4.5 .12 Réparations

261.4.5.12 .1 Généralités

- .1 Les réparations visant à corriger les défauts de surface doivent être réalisées par l'enlèvement et le remplacement de matériau, conformément à l'alinéa 261.4.5.12.2, ou par délogement et scellement des fissures. L'Ingénieur déterminera la méthode de réparation.
- .2 Le béton bitumineux utilisé pour les remplacements visant à corriger les défauts de surface doivent avoir la même formulation de dosage de mélange que celui qui a été enlevé.
 - .1 Aucun béton bitumineux non conforme aux exigences de la présente section ne doit être incorporé dans les travaux.
- .3 L'alinéa 261.6.7 doit également s'appliquer.

261.4.5.12 .2 Enlèvement et remplacement

- .1 L'enlèvement de toute l'épaisseur appropriée du revêtement dans le lot refusé doit être fait par fraisage à froid ou par tout autre moyen approuvé par l'Ingénieur.
- .2 Toutes les faces des joints doivent être recouvertes de bitume d'accrochage.
- .3 Les aires réparées doivent être de nouveau soumises à l'essai aux fins d'acceptation; celles qui échoueront devront être rejetées et devront être réparées à nouveau.
- .4 Les matériaux enlevés deviendront la propriété de l'Entrepreneur, qui devra les évacuer à l'extérieur du chantier.

261.4.5.12 .3 Tapis d'enrobé

- .1 Le tapis d'enrobé doit couvrir toute la largeur de la surface du revêtement sous-jacent et avoir une épaisseur, une fois fini et compacté, d'au moins 50 mm dans le cas d'une couche de base, et de 34 mm dans le cas d'une couche de surface.

- .2 À chaque extrémité d'un tronçon recouvert d'un tapis d'enrobé, une clé, conforme aux indications du dessin type 261-1, doit y être construite.
- .3 S'il est nécessaire d'effectuer des réparations ou d'apporter des ajustements aux matériaux adjacents dans l'aire des travaux à cause de la mise en place d'un tapis d'enrobé, ces réparations et ces ajustements devront être effectués aux frais de l'Entrepreneur et à la satisfaction de l'Ingénieur.
- .4 Les aires réparées seront soumises à de nouveaux essais aux fins d'acceptation.
 - .1 Les aires qui ne réussiront pas les essais seront refusées et la mise en place d'un second tapis d'enrobé ne sera pas autorisée.
 - .2 L'Entrepreneur devra dans ce cas effectuer les réparations conformément aux prescriptions de l'alinéa 261.4.5.12.
 - .3 L'épaisseur à être enlevée doit être suffisante pour enlever toute l'épaisseur de la couche du tapis d'enrobé et toute la couche de surface originale défectueuse.

261.5 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT

261.5 .1 Généralités

- .1 La quantité à mesurer aux fins de paiement sera le nombre de tonnes de béton bitumineux mis en place conformément aux prescriptions de la présente section et sera sujette aux ajustements de paiement.
 - .1 En ce qui concerne la catégorie de travail 1, la quantité de béton bitumineux pour un lot ne doit pas dépasser la valeur calculée à l'aide de la formule ci-après :

$$[1,10 \times (\text{taux d'application}) \times (\text{longueur}) \times (\text{largeur prescrite})] \div 1\ 000$$

261.5 .2 Ajustement du prix unitaire d'un lot

- .1 Les ajustements du prix unitaire pour le béton bitumineux sont indiqués aux tableaux 261-8, 261-9, 261-10 et 261-14.
 - .1 En ce qui concerne la catégorie de travail 1, les ajustements du prix unitaire pour le béton bitumineux sont indiqués aux tableaux 261-8, 261-9, 261-10 et 261-14.
 - .2 En ce qui a trait à la catégorie de travail 2, les ajustements du prix unitaire pour le béton bitumineux seront de l'ordre de 75 % des valeurs indiquées aux tableaux 261-9, 261-10 et 261-14 et de 100 % de celles énoncées au tableau 261-8.
 - .3 Pour la catégorie de travail 3, les ajustements du prix unitaire pour le béton bitumineux seront de l'ordre de 50 % des valeurs indiquées aux tableaux 261-9, 261-10 et 261-14 et de 100 % de celles énoncées au tableau 261-8.
 - .4 Pour la catégorie de travail 4, les ajustements du prix unitaire pour le béton bitumineux seront de l'ordre de 25 % des valeurs indiquées aux tableaux 261-9, 261-10 et 261-14. Les ajustements en cas de valeurs positives seront de l'ordre de 100 % des valeurs indiquées au tableau 261-8. Les ajustements en cas de valeurs négatives seront de l'ordre de 50 % des valeurs indiquées au tableau 261-8.

- .1 Pour la catégorie de travail 4, les ajustements du prix unitaire pour le béton bitumineux ne dépasseront pas les pénalités maximales indiquées aux tableaux 261-8, 261-9, 261-10 et 261-14. Le critère de rejet ne s'appliquera pas.
- .2 L'ajustement du prix unitaire indiqué au tableau 261-8 ne s'applique pas au béton bitumineux mis en place comme couche de nivellement, placé sur les accotements où une seule couche de surface de mélange de béton bitumineux sur les matériaux granulaires est prescrite, de même que sur les tabliers de pont.
- .3 Les ajustements du prix unitaire indiqués aux tableaux 261-8, 261-9, 261-10 et 261-14 ne s'appliquent pas au béton bitumineux mis en place dans une couche de nivellement, sur une voie d'accès ou sur un tablier.
- .4 Si les réparations consistent à enlever et à remplacer ou à appliquer un tapis d'enrobé sur le béton bitumineux, l'ajustement du prix unitaire pour le lot sera basé sur les critères d'assurance de la qualité visant le lot réparé.
- .5 Le prix unitaire des mélanges de béton bitumineux, pour les couches de base ou de surface, sera ajusté comme suit pour chaque lot :

$$P_{\text{lot}} = PU + \Sigma (PUA_{\text{densité}} + PUA_{\text{teneur En Liant Bitumineux}} + PUA_{\text{granulométrie}} + PUA_{\text{vides Remplis D'Air}})$$

261.5 .3 Ajustement du paiement en fonction de l'égalité de la surface

- .1 L'Ingénieur fournira à l'Entrepreneur une copie des résultats d'essais d'égalité de surface, qui comprendra un résumé des ajustements de prix et des exigences en matière de réparations obligatoires.
- .2 Les bosses et les dépressions seront évaluées conformément aux indications du tableau 261-13.
- .3 Les ajustements du paiement indiqués aux tableaux 261-11, 261-12 et 261-13 ne s'appliquent pas dans le cas du béton bitumineux mis en place sur des tabliers de pont.

261.5.3 .4 Segments de 100 mètres

- .1 L'ajustement du prix des segments de 100 mètres sera calculé d'après la moyenne générale de l'IRI en mm et en m pour chaque segment de 100 mètres dans chaque voie, conformément au tableau 261-11.
- .5 Aires de rugosité localisées
 - .1 À l'exception des aires décrites à l'alinéa 261.4.5.6.2.4.3, chaque segment de 10 mètres dont l'IRI est supérieur aux valeurs du tableau 261-12 sera classé dans la catégorie des aires de rugosité localisées, ce qui occasionnera des ajustements de paiement négatifs. L'ajustement du paiement s'appliquant au total des aires de rugosité localisées consistera en la somme de tous les ajustements du paiement liés à des aires de rugosité localisées d'une section définie de la chaussée.
- .6 Total des ajustements du paiement
 - .1 Le total des ajustements du paiement consistera en la somme des ajustements individuels du paiement pour chaque segment de 100 mètres de chaque voie, y compris les ajustements du paiement s'appliquant aux aires de rugosité localisées. Si le total des ajustements du paiement s'appliquant aux segments de 100 mètres est une valeur positive, l'Entrepreneur se verra imposer le total des ajustements du paiement appliqué aux segments de 100 mètres, ainsi que le total des ajustements du

paiement appliqués aux aires de rugosité localisées pour la section définie de la chaussée.

- .2 Si le total des ajustements du paiement s'appliquant aux segments de 100 mètres est une valeur négative, l'Entrepreneur se verra imposer soit le total des ajustements du paiement appliqué aux segments de 100 mètres, soit le total des ajustements du paiement appliqués aux aires de rugosité localisées, la somme numériquement inférieure l'emportant (c.-à-d. le résultat représentant la plus grande pénalité pour l'Entrepreneur). La somme des deux pénalités ne sera pas appliquée.

.7 Segments de moins de 100 mètres

- .1 En ce qui concerne les segments d'une longueur de moins de 100 mètres, les ajustements du prix seront établis à partir des segments de 10 mètres qui ne sont pas soumis aux exclusions décrites à l'alinéa 261.4.5.6.2.4.3. Les ajustements du paiement décrits aux alinéas 261.5.3.4 et 261.5.3.5 s'appliqueront à ces aires, d'après le nombre de segments de 10 mètres qui ne sont pas exclus. Les ajustements du prix seront calculés au prorata d'après le nombre de segments de 10 mètres non exclus, compris dans le segment de 100 mètres, tel qu'il est indiqué dans le tableau 261-11.

Tableau 261-8
Ajustement du prix unitaire en fonction de la Densité (PUAd)

% de la densité relative maximale théorique (Moyenne du lot)	Ajustement du prix unitaire (\$ par tonne)	% de la densité relative maximale théorique (Moyenne du lot)	Ajustement du prix unitaire (\$ par tonne)
93,0	+1,00	91,1	-2,80
92,9	+0,80	91,0	-3,00
92,8	+0,60	90,9	-3,40
92,7	+0,40	90,8	-3,80
92,6	+0,20	90,7	-4,20
92,5	0,00	90,6	-4,60
92,4	-0,20	90,5	-5,00
92,3	-0,40	90,4	-5,40
92,2	-0,60	90,3	-5,80
92,1	-0,80	90,2	-6,20
92,0	-1,00	90,1	-6,60
91,9	-1,20	90,0	-7,00
91,8	-1,40	89,9	-8,00
91,7	-1,60	89,8	-9,00
91,6	-1,80	89,7	-10,00
91,5	-2,00	89,6	-11,00
91,4	-2,20	89,5	-12,00
91,3	-2,40	<89,5	rejet
91,2	-2,60		

suite dans la colonne suivante

Tableau 261-9
Ajustement du prix unitaire en fonction de la teneur en liant bitumineux (PUAa)

Moyenne des écarts entre la teneur actuelle du liant bitumineux et la teneur approuvée du liant bitumineux		Ajustement du prix unitaire pour la teneur en liant bitumineux (\$ par tonne)
Types B/HRB/WMA-B	0,00 à 0,40	0,00
	0,41 à 0,45	-1,00
	0,46 à 0,50	-2,00
	0,51 à 0,55	-3,00
	0,56 à 0,60	-4,00
	0,61 à 0,65	-5,00
	> 0,65	rejet
Types C/D/HRD WMA-C/WMA-D	0,00 à 0,30	0,00
	0,31 à 0,35	-1,00
	0,36 à 0,40	-2,00
	0,41 à 0,45	-3,00
	0,46 à 0,50	-4,00
> 0,50	rejet	

Tableau 261-10
Ajustement du prix unitaire en fonction de la granulométrie (PUAg)

Dimension d'ouverture des tamis Désignation ASTM	Moyenne des écarts entre la granulométrie à la formule de dosage spécifique à l'ouvrage		Ajustement du prix unitaire pour la granulométrie
	Types B/HRB/WMA-B	Types C/D/HRD WMA-C/WMA-D	\$ par tonne
7,75 mm de diamètre	0,0 à 6,0	0,0 à 5,0	0,00
	6,1 à 6,2	5,1 à 5,2	-0,50
	6,3 à 6,4	5,3 à 5,4	-1,00
	6,5 à 6,6	5,5 à 5,6	-1,50
	6,7 à 6,8	5,7 à 5,8	-2,00
	6,9 à 7,0	5,9 à 6,0	-2,50
	7,1 à 7,2	6,1 à 6,2	-3,00
	7,3 à 7,4	6,3 à 6,4	-3,50
	7,5 à 7,6	6,5 à 6,6	-4,00
	7,7 à 7,8	6,7 à 6,8	-4,50
	7,9 à 8,0	6,9 à 7,0	-5,00
	8,1 à 9,0	7,1 à 8,0	-10,00
	9,1 à 10,0	8,1 à 9,0	-15,00
> 10,0	> 9,0	rejet	
75 µm	0,0 à 0,8	0,0 à 0,5	0,00
	0,9	0,6	-0,50
	1,0	0,7	-1,50
	1,1	0,8	-3,00
	1,2	0,9	-5,00
	1,3	1,0	-7,50
	1,4 à 1,5	1,1 à 1,2	-12,00
	> 1,5	> 1,2	rejet
<p><u>Pour les catégories de travail 1, 2 et 3, outre les conditions ci-dessus d'acceptation/de rejet pour la granulométrie, les conditions ci-après s'appliquent :</u></p> <p>(a) Le lot sera rejeté si la moyenne des résultats des essais du lot pour le tamis de 4,75 mm est en dehors des limites granulométriques indiquées au tableau 261-1.</p> <p>(b) Si la moyenne des résultats des essais du lot pour le tamis de 75 µm dépasse 6,5 %, ce qui suit s'appliquera :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6,6 % à 7,5 %, le paiement pour le lot sera réduit de 5,00 \$/t; • >7,5 %, le lot sera rejeté. 			

Tableau 261-11
Ajustement du paiement par segments de 100 mètres

Ajustement du paiement pour chaque segment de 100 mètres dans chaque voie		
IRI (mm/m)	Catégorie A	Catégorie B
0,00 – 0,10	+750,00 \$	+950,00 \$
0,11 – 0,20	+670,00 \$	+860,00 \$
0,21 – 0,30	+580,00 \$	+770,00 \$
0,31 – 0,40	+490,00 \$	+670,00 \$
0,41 – 0,50	+400,00 \$	+570,00 \$
0,51 – 0,60	+305,00 \$	+470,00 \$
0,61 – 0,70	+205,00 \$	+370,00 \$
0,71 – 0,80	+100,00 \$	+270,00 \$
0,81 – 0,90	-20,00 \$	+160,00 \$
0,91 – 1,00	-250,00 \$	+50,00 \$
1,01 – 1,10	-490,00 \$	-70,00 \$
1,11 – 1,20	-760,00 \$	-190,00 \$
1,21 – 1,30	-1 040,00 \$	-320,00 \$
1,31 – 1,40	-1 350,00 \$	-450,00 \$
1,41 – 1,50	-1 700,00 \$	-590,00 \$
1,51 – 1,60	-2 110,00 \$	-740,00 \$
1,61 – 1,70	-2 630,00 \$	-900,00 \$
1,71 – 1,80	-3 800,00 \$	-1 070,00 \$
1,81 – 1,90	-4 690,00 \$	-1 260,00 \$
1,91 – 2,00	-4 700,00 \$	-1 480,00 \$
2,01 – 2,10	-4 700,00 \$	-1 720,00 \$
2,11 – 2,20	-4 700,00 \$	-2 040,00 \$
2,21 – 2,30	-4 700,00 \$	-2 750,00 \$
2,31 – 2,40	-4 700,00 \$	-3 290,00 \$
2,41 – 2,50	-4 700,00 \$	-3 300,00 \$
2,51 – 3,00	-4 700,00 \$	-3 300,00 \$

Tableau 261-12
Ajustement du paiement par segments de 10 mètres

Classification des voies routières	IRI (mm/m) d'aires de rugosité localisées par segments de 10 mètres	Ajustement du paiement (pour chaque cas)
Catégorie A	> 1,10	-250,00 \$
Catégorie B	> 1,40	-250,00 \$

Tableau 261-13
Barème des pénalités en fonction des bosses et des dépressions

Bosse/dépression	Pénalité
de 8,5 à 9,4 mm	100,00 \$
de 9,5 à 10,4 mm	200,00 \$
de 10,5 à 11,4 mm	400,00 \$
de 11,5 à 12,4 mm	600,00 \$
de 12,5 à 13,4 mm	800,00 \$
de 13,5 à 14,4 mm	1 000,00 \$
de 14,5 à 15,4 mm	1 200,00 \$
de 15,5 à 16,4 mm	1 400,00 \$
de 16,5 à 17,4 mm	1 600,00 \$
de 17,5 à 18,4 mm	1 800,00 \$
≥ 18,5 mm	2 000,00 \$

Tableau 261-14
Ajustement du prix unitaire en fonction des vides remplis d'air (PUA_{VA})

Moyenne des écarts entre les vides remplis d'air et la valeur cible des vides remplis d'air (4,00 %)	Ajustement du prix unitaire (\$/t)
0,00 à 1,00	0,00
1,01 à 1,10	- 0,50
1,11 à 1,20	- 1,00
1,21 à 1,30	- 2,00
1,31 à 1,40	- 4,00
1,41 à 1,50	- 6,00
1,51 à 1,60	- 8,00
1,61 à 1,70	- 10,00
1,71 à 1,80	- 12,00
1,81 à 1,90	- 14,00
1,91 à 2,00	- 16,00
> 2,00	Rejet

261.6 MODALITÉS DE PAIEMENT

- .1 Le paiement pour les travaux visés par la présente section inclura un prix unitaire distinct pour chaque type de béton bitumineux prévu au contrat.
- .2 La compensation versée à verser à l'Entrepreneur ou au Maître de l'ouvrage pour les différences entre la teneur en liant bitumineux, telle qu'elle est établie par les résultats d'assurance de la qualité du four d'allumage, et la teneur prévue en liant bitumineux spécifiée à l'alinéa 261.2.2.1, et ce, pour le tonnage total payable, sera déterminée comme suit :
 - .1 Un montant sera versé à l'Entrepreneur pour la teneur en liant bitumineux dépassant la teneur prévue en liant bitumineux spécifiée à l'alinéa 261.2.2.1, pour le tonnage total payable.
 - .1 Le montant maximal de liant bitumineux utilisé dans le calcul ci-dessus sera la « teneur approuvée en liant bitumineux » à partir de la formule de dosage spécifique à l'ouvrage

ainsi que les ajustements subséquents approuvés, plus 0,65 % dans le cas du mélange de type B/HRB, et plus 0,5 % dans le cas du mélange de type C/D.

- .2 Si la teneur en liant bitumineux réelle est inférieure à la teneur prévue, l'Entrepreneur remboursera le Maître de l'ouvrage en se basant sur l'indice des prix du liant bitumineux PG du MTO du mois précédant le mois de l'ouverture des soumissions
 - .3 Si la teneur en liant bitumineux réelle dépasse la teneur prévue, le Maître de l'ouvrage remboursera l'Entrepreneur selon le montant facturé réel fourni par l'Entrepreneur.
 - .4 Les paiements et les crédits seront établis par lot.
 - .5 Cette détermination est indépendante et n'a aucun lien avec les calculs servant à établir les ajustements du prix unitaire spécifiés à l'article 261.6.3.
 - .6 La teneur du liant bitumineux de chaque type de mélange sera déterminée en calculant la moyenne des résultats du four d'allumage obtenus dans l'ensemble du contrat.
 - .1 En ce qui a trait aux mélanges de RBR, la teneur réelle du liant bitumineux sera déduite des résultats obtenus au four d'allumage dans l'ensemble du contrat.
 - .2 En ce qui concerne la couche de nivellement, la teneur réelle du liant bitumineux sera déterminée en calculant la moyenne des résultats obtenus au four d'allumage, conformément à l'alinéa 261.4.3.7.1.5.
 - .3 Aucun ajustement du prix du liant bitumineux ne sera requis pour le matériau mis en place dans les voies d'accès et les tabliers.
- .3 L'ajustement de paiement en fonction d'une modification du prix du liant bitumineux PG doit être calculé conformément aux prescriptions de la section 821.
- .4 Dans le cas où l'Entrepreneur fait appel aux termes de l'alinéa 261.4.5.10, la procédure suivante s'applique :
- .1 Si les résultats des nouveaux essais, après le processus d'appel, indiquent qu'une pénalité ne s'applique plus, alors les coûts des essais occasionnés au Maître de l'ouvrage durant les procédures d'appel pour ce lot seront assumés par le Maître de l'ouvrage.
 - .1 Le paiement sera fait à l'Entrepreneur pour les coûts de prélèvement des échantillons.
 - .2 Si les résultats des nouveaux essais, après le processus d'appel, confirment qu'une pénalité continue de s'appliquer ou que le refus pour ce lot demeure justifié, les coûts des essais occasionnés au Maître de l'ouvrage durant la procédure d'appel seront imputés à l'Entrepreneur, conformément aux prescriptions de la section 810.
 - .3 Si l'appel touche la teneur du liant bitumineux, des frais additionnels de 1 300 \$ seront facturés pour couvrir le coût de l'étalonnage du four d'allumage.
- .5 Si l'Entrepreneur réalise les travaux correctifs obligatoires prévus à l'alinéa 261.6.8 ou réalise des travaux pour corriger les défauts de surface en vertu de l'alinéa 261.4.5.9, l'égalité de la surface devra faire l'objet de nouveaux essais. .
- .1 L'Entrepreneur devra assumer les coûts des nouveaux essais d'égalité de la surface conformément aux prescriptions de la section 810.

- .6 Dans chaque cas où la mise en place du revêtement n'est pas effectuée conformément à l'alinéa 261.4.3.5.3 ou 261.4.3.5.4, l'Entrepreneur devra payer au Maître de l'ouvrage une pénalité de 1 000 \$ pour chaque jour après le 14^e jour ou le 21^e jour, respectivement, jusqu'à ce que la mise en place du revêtement commence; et 1 000 \$ pour chaque jour où la mise en place du revêtement n'est pas effectuée de manière continue (arrêt des travaux n'importe quel jour pendant plus de 40 % des heures normales de travail de l'Entrepreneur) jusqu'à ce que la mise en place du revêtement recommence.
- .7 Pour chaque défaut de surface, conformément à l'alinéa 261.4.5.9, l'Entrepreneur versera au Maître de l'ouvrage une pénalité de 500 \$ par défaut.
- .8 Pénalité obligatoire pour l'IRI de la catégorie A
 - .1 L'Entrepreneur sera soumis à une pénalité obligatoire de -2 500 \$ pour chaque segment de 10 mètres dont l'IRI est supérieur à 3,00 mm/m, à l'exception des aires définies à l'alinéa 261.4.5.6.2.4.3.
 - .2 Le Maître de l'ouvrage se réserve le droit d'exiger des travaux correctifs obligatoires sur toute section ayant un IRI supérieur à 3,00 mm/m. Dans les sections où lesdits travaux sont requis, le Maître de l'ouvrage renoncera à la pénalité de -2 500 \$.
 - .1 Le Maître de l'ouvrage avertira l'Entrepreneur si des travaux correctifs obligatoires sont requis.
- .9 Procédure à suivre pour les travaux correctifs obligatoires
 - .1 Les travaux correctifs consistent en l'enlèvement et le remplacement de la couche de surface de béton bitumineux. La longueur minimale de toute réparation sera de 10 mètres.
 - .2 Sur chacun des segments de 10 mètres touchés, l'Entrepreneur devra enlever (par fraisage à froid) et remplacer la couche de surface en béton bitumineux touchée, sur toute la largeur de la voie de circulation.
 - .3 Les travaux de réparation du béton bitumineux doivent être conformes à l'alinéa 261.4.5.12.
- .10 Nouveaux essais après des travaux correctifs
 - .1 À la fin des travaux correctifs, il faut effectuer des essais sur chacun des segments de 100 mètres où des travaux correctifs ont eu lieu, à l'aide du même profilomètre utilisé lors des essais originaux. Les nouvelles valeurs d'IRI seront utilisées, et les résultats des nouveaux calculs seront contraignants. Si ces nouveaux résultats indiquent la nécessité d'exiger une autre pénalité obligatoire, l'Entrepreneur sera soumis à la pénalité obligatoire prévue à l'alinéa 261.6.8 et à l'alinéa 261.6.11.1
- .11 Coût des travaux correctifs
 - .1 Tous les coûts liés aux travaux correctifs, y compris les nouveaux essais, incomberont à l'Entrepreneur.

SECTION 262 – RECYCLAGE SUR UNE ÉPAISSEUR PARTIELLE

Cette section a été remplacée conformément aux devis particuliers précédents.

SECTIO 263 – RECYCLAGE SUR TOUTE L'ÉPAISSEUR

Cette section a été remplacée conformément aux devis particuliers précédents.

SECTION 265 – TRAITEMENT DE SURFACE

265.1 OBJET

- .1 La présente section vise la fourniture et la mise en place de traitements de surface monocouches et bicouches.
- .2 Le traitement de surface doit être identifié par une des formulations ci-après, selon le cas :
 - .1 Monocouche – S (« Single »)
 - .2 Bicouche – D (« Double »).
- .3 Le traitement de surface monocouche consiste en l'épandage d'une couche de liant bitumineux suivi d'une couche de granulats de remplissage de 9,5 ou 12,5 mm.
- .4 Le traitement de surface bicouche consiste en l'épandage d'une couche de liant bitumineux suivi d'une couche de granulats de remplissage de 16,0 mm ou de 19,0 mm, d'une deuxième couche de liant bitumineux et d'une couche de granulats de remplissage de 12,5 mm ou de 16,0 mm, selon les indications des documents contractuels.
 - .1 Dans certaines conditions, et à la discrétion de l'Ingénieur, l'épandage d'une couche de primaire pénétrant approuvé suivi d'un traitement de surface monocouche peut remplacer de manière acceptable un traitement de surface bicouche.

Tableau 265-1
Exigences relatives à l'émulsion bitumineuse (liant)

Classe		HF-100S		HF-150S		HF-250S		HP200		HFMS-2		MS-2	
Exigences	Méthode d'essai ASTM	min.	max.										
<u>Essai sur l'émulsion</u> Résidu de bitume par distillation, %	D244	62		62		62		65		62		65	
% de distillat d'huile par volume	D244	0,5	4	0,5	4	1	6	ND		0,5	3	-	10
Viscosité Saybolt Furol, secondes à 50 °C	D244	50	150	50	150	50	150	100	250	50	300	100	400
Essai de tamisage % de refus Tamis de 1 000 µm	D244		0,10		0,10		0,10		0,10		0,10		0,10
<u>Essai d'enrobage % enrobé</u>	<u>D244</u>	<u>N80</u>											

Tassement en 1 jour, %	D244		1,5		1,5		1,5		-		-		-
Tassement en 5 jours, %			-		-		-		3		1		3
Démulsibilité -- 50 ml de CaCl ₂ à 0.1 N, %	D244	75		75		ND		ND		ND		ND	
Essai sur liant résiduel													
Pénétrabilité (25° C, 100 g, 5 s)	D5	100-175		150-250		250-500		100-250		100-250		100-250	
Viscosité à 60° C, Pa-s		<u>Voir note</u>		<u>Voir note</u>		<u>Voir note</u>		ND		ND		ND	
Essai au flotteur à 60° C, s	D139	1 200		1 200		1 200		ND		ND		ND	
Solubilité dans le trichloroéthylène, %	D2042	97,5		97,5		97,5		97,5		97,5		97,5	
NOTE :													
La viscosité à 60° C et la pénétrabilité à 25° C doivent se situer à l'intérieur des limites décrites au tableau 265-1.													

265.4.1.9 L'Entrepreneur est tenu d'enlever tous les granulats de remplissage du chantier durant une période de trois semaines après la fin des travaux.

265.4 .3 Préparation

- .1 Le Maître de l'ouvrage sera responsable de la mise à niveau avec du béton bitumineux préparé à chaud et du remplissage des fissures avant la réalisation des traitements de surface monocouches.
- .2 Toutes les autres préparations de surface seront la responsabilité de l'Entrepreneur et comprendront, sans toutefois s'y limiter, les opérations suivantes :
 - .1 La route doit être profilée à la niveleuse en vue de l'obtention d'une surélévation et d'un sommet acceptables et doit être compactée conformément à la section 936. Ces travaux doivent commencer une journée avant la mise en place de l'enduit superficiel

et se poursuivre quotidiennement jusqu'à ce que toute la surface de granulats ait reçu une première application d'enduit superficiel double.

- .1 Toutes les ornières ou tous les nids-de-poule décelés avant la mise en place de l'enduit superficiel doivent être éliminés par scarification, profilage et compactage.
-

265.4 .5 Garanties

- .1 L'Entrepreneur doit garantir les travaux effectués conformément à l'article 34 des Conditions générales contre des facteurs qui peuvent notamment inclure :
 - .1 la mauvaise qualité de l'exécution et le défaut de mettre en œuvre des procédures de mise en place de traitement de surface éprouvées;
 - .2 les matériaux de piètre qualité ou incompatibles, y compris l'incompatibilité du liant bitumineux avec les granulats de remplissage;
 - .3 les taux d'application théoriques inadéquats.
-

265.6 MODALITÉS DE PAIEMENT

- .1 Le paiement pour les travaux visés par la présente section sera au prix unitaire.
- .2 L'ajustement de paiement en fonction d'une modification du prix du liant bitumineux PG doit être calculé conformément aux prescriptions de la section 821.
- .3 Dans chaque cas où les travaux ne sont pas exécutés conformément à l'alinéa 265.4.1.9, l'Entrepreneur devra payer au Maître de l'ouvrage une pénalité de 500 \$ par jour jusqu'à ce que les travaux soient réalisés et de 500 \$ pour chaque jour où les travaux sont interrompus (soit une interruption équivalant à plus de 40 % des heures normales de travail de l'Entrepreneur), jusqu'à la reprise des travaux.

SECTION 302 - BÉTON DE STRUCTURE

302.2.2 .6 Produits de cure

- .1 Des toiles de jute, un tapis absorbant ou des géotextiles non tissés doivent être utilisés pour la cure des surfaces horizontales.
- .2 En tout temps durant leur utilisation, les produits de cure doivent être en bon état, exempts de trous, de saletés, d'argile ou d'autres matières pouvant avoir un effet nocif sur le béton préparé.
- .3 Les toiles doivent être fabriquées avec une étoffe qui absorbe rapidement l'eau lorsqu'elles sont trempées ou vaporisées. Lorsqu'elles sont propres et bien sèches, ces toiles doivent avoir une masse d'au moins 237 g/m².
- .4 L'eau de cure doit être exempte de chlorures, d'huiles, de saleté et de tout contaminant.
 - .1 L'eau de conservation doit avoir une température minimale de 10 °C.

302.2 .3 Composition du mélange de béton

302.2.3 .1 Généralités

- .1 L'Entrepreneur sera responsable d'assurer que la formule de dosage soumise à l'Ingénieur soit utilisée pour le malaxage, la mise en place et la cure du mélange de manière que le béton soit conforme aux prescriptions du devis.
- .2 Les types de béton A, B, C et D doivent appartenir à la classe d'exposition C-XL et le béton de type E, à la classe d'exposition F-1.
 - .1 Le béton des semelles doit être de classe d'exposition C-1.
- .3 Un agent anti-corrosion au nitrite de calcium doit être additionné à tous les mélanges de béton servant à la construction des culées réalisées au-dessus du niveau de l'assise du pont, les blocs porteurs, les travées d'approche de pont revêtues directement de béton bitumineux (à l'exclusion des travées enfouies dessous le niveau final), et le béton de la superstructure.
 - .1 Le produit doit être dosé dans une proportion de 15 L/m³.
 - .2 L'adjuvant anti-corrosion au nitrite de calcium doit contenir entre 30 % et 36 % de nitrite de calcium en masse.
 - .3 Le nitrite de calcium doit être incorporé au mélange directement dans la bétonnière, et la vérification de la quantité ainsi ajoutée à chaque gâchée de béton doit être soumise à l'Ingénieur.
 - .1 Des moyens de vérification acceptables incluent, sans s'y limiter, les bordereaux imprimés par les bétonnières ou les centrales de dosage munis d'un enregistreur automatique.
 - .2 Ces pièces de vérification doivent être fournies avec le bordereau de livraison.

- .4 Pour le béton des classes C-XL et C-1, la teneur en air doit se situer entre 6 et 9 %, quelle que soit la dimension nominale du gros granulat utilisé dans le mélange de béton.
-

302.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 L'Entrepreneur doit soumettre la source d'approvisionnement en béton de ciment Portland à l'Ingénieur 14 jours avant la livraison du béton au chantier. La source d'approvisionnement soumise est assujettie à ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
- .1 Un document attestant que le fournisseur de béton est certifié conformément aux exigences de l'Association béton Atlantique (AbA), du programme de certification des installations de production ou d'un équivalent comme suit :
- .1 Le fournisseur de béton doit soumettre une preuve de conformité quant aux exigences en production du béton selon la norme CSA A23.1.
- .2 Seul le béton provenant d'installations ainsi certifiées sera accepté par le Maître de l'ouvrage et la certification de ces installations devra être maintenue pendant toute la durée des travaux.
- .2 Les sources d'approvisionnement proposées pour le granulat et les résultats des essais doivent être soumis par écrit à l'Ingénieur au moins 14 jours avant la date d'utilisation prévue. Ce préavis doit être prolongé à au moins 35 jours si les granulats proposés en vue de l'exécution des travaux n'ont pas été préalablement approuvés dans les projets du Maître de l'ouvrage.
- .3 La formule de dosage proposée pour le mélange, certifiée par l'Entrepreneur ou par un représentant désigné et confirmée par le sceau et la signature de l'Ingénieur, qui a examiné le mélange de béton bitumineux, doit comprendre ce qui suit :
- .1 Propriétés de durcissement prescrites et âge des essais de résistance, de teneur en air et de perméabilité.
- .2 L'entrepreneur doit soumettre, au moins 14 jours avant le début des travaux, la méthode et la séquence proposées de coulage du béton à des fins d'approbation par l'ingénieur.
- .3 L'Entrepreneur doit soumettre les autres documents et échantillons spécifiés dans les sections pertinentes traitant d'étapes spécifiques des travaux exécutés.
- .4 L'entrepreneur doit soumettre les documents/échantillons exigés aux termes des sections connexes mentionnées dans la présente section.
-

302.4.2 .2 Malaxage

- .1 Les bétonnières et les camions-malaxeurs utilisés pour le transport du béton doivent livrer leur chargement au Chantier et le vidage doit être effectué dans les 2 heures suivant le mélange initial, à moins que l'Ingénieur autorise spécifiquement par écrit un délai plus long.

- .1 En présence de conditions susceptibles d'entraîner un durcissement plus rapide du béton, l'Ingénieur peut prescrire un délai inférieur à 2 heures.
-

302.4 .4 Mise en place

302.4.4 .1 Généralités

- .1 À moins de prescriptions contraires dans les documents contractuels, le béton doit être mis en place sur des surfaces exemptes d'eau stagnante.
 - .2 Sera considéré comme béton frais le béton n'ayant pas atteint la résistance à la compression minimale préalablement spécifiée.
 - .1 Toutes les charges à appliquer sur du nouveau béton doivent être approuvées par l'ingénieur, notamment les vibrations.
 - .3 L'adhérence du béton frais à une surface de béton durci doit être obtenue comme suit :
 - .1 Avant de mettre en place du béton frais sur du béton ayant déjà fait prise, il importe de resserrer les coffrages et de débarrasser la surface du béton durci de toute laitance et de toute matière étrangère.
 - .2 Les surfaces de béton durci doivent être saturées d'eau pendant 24 heures avant le coulage d'une couche de béton.
-

302.4.6 .2 Utilisation de clefs

- .1 Des clefs appropriées doivent être effectuées à la surface de la couche supérieure mise en place au cours de chaque journée de travail et aux autres endroits où les travaux sont interrompus.
 - .2 Le type et les détails des clefs et des joints de construction doivent être conformes aux indications des documents contractuels, sauf directives contraires de l'Ingénieur.
 - .3 Si l'ingénieur estime qu'une clé fabriquée par l'entrepreneur est défectueuse, cette clé doit être retirée et une autre configuration de clé doit être proposée à des fins d'approbation par l'ingénieur.
-

302.4.7 .5 Tabliers de pont

- .1 La finition des tabliers de pont en béton doit être exécutée à la machine, selon les prescriptions énoncées ci-après.
- .2 L'Entrepreneur doit assurer un accès continu au tablier du pont pendant les opérations de finition du béton.
 - .1 L'accès doit être assuré au moyen de passerelles transversales appropriées.
 - .2 Les passerelles doivent être construites à l'endroit indiqué par l'Ingénieur.

- .3 La mise en place du béton lors de la construction d'un tablier de pont ne doit pas être permise avant que l'Ingénieur ait l'assurance que :
 - .1 Le béton sera préparé et mis en place à un rythme qui permettra de terminer la finition des surfaces dans les temps prévus.
 - .2 Les outils et l'équipement nécessaires sont rendus au chantier, et sont en ordre de marche.
 - .3 Des mesures de protection adéquates sont mises en place afin d'éviter que le béton s'assèche et (ou) le béton doit être coulé durant la nuit.
-

302.4 .8 Protection et cure

- .1 L'entrepreneur doit, 3 jours avant le coulage du béton, soumettre à l'ingénieur à des fins d'approbation la méthode et la séquence proposées qui seront utilisées dans le cadre des travaux pour assurer le durcissement et la protection du béton, y compris, sans toutefois s'y limiter, la méthode de protection contre le froid, les températures prévues, le délai de durcissement, le nombre requis d'éprouvettes durcies en chantier et le calendrier des essais souhaité.
 - .2 Le béton doit être protégé contre les fissures de retrait plastique et les fissures de retrait par séchage à l'aide de méthodes comme le coulage du béton la nuit ou la mise en place de dispositifs de protection contre le vent et l'utilisation de pare-soleil.
 - .3 Les surfaces de béton, de mortier et de coulis qui sont apparentes doivent être continuellement humidifiées jusqu'à la fin de la cure.
 - .1 La période de durcissement du béton doit s'échelonner sur au moins 7 jours à compter de la fin du coulage du béton, à une température ambiante minimale de 10 °C, jusqu'à ce que 70 % de la résistance minimale à la compression précisée soit atteint (90 % pour le béton coulé entre le 1^{er} novembre et le 1^{er} mai).
 - .1 La cure humide doit être effectuée en recouvrant le béton d'une nappe d'eau, en l'arrosant continuellement, en le recouvrant d'un tapis absorbant ou en le recouvrant d'une toile maintenue humide en tout temps.
 - .2 Les éprouvettes d'essai de résistance à la compression, utilisées dans le but de déterminer le moment où le durcissement humide peut prendre fin, doivent durcir complètement dans les conditions du chantier.
-

302.4.9 .2 Matériaux

- .1 La température des matières chargées dans la bétonnière doit faire en sorte qu'au moment du coulage du béton, la température du mélange de béton ne soit pas supérieure à 25 °C ni inférieure à 10 °C, sauf approbation contraire dans le cadre d'un plan global de contrôle de la température des éléments en béton massif.
-

302.4.9 .4 Abri

- .1 L'abri doit être fait de matériaux adéquats, construit sur une charpente solide et être étanche au vent et aux intempéries.
 - .1 L'abri doit être de dimensions acceptables afin de ne pas restreindre les opérations de mise en place et de finition du béton.
 - .2 Des dispositions doivent être prises pour que l'entrepreneur et l'ingénieur aient accès au chantier afin de vérifier si le durcissement est suffisant.
-

302.4.9 .5 Chauffage de l'abri

- .1 L'abri doit être construit de manière que soit maintenu un dégagement d'au moins 300 mm en tous points autour des surfaces en béton et des coffrages.
 - .1 Ce dégagement minimum s'applique aussi aux sous-faces des poutres, des dalles, des longrines, des colonnes et des murs de pont, sauf si l'Ingénieur a autorisé la protection de ces éléments au moyen de coffrages isolés.
 - .2 Le système de chauffage retenu doit en tout temps maintenir une température d'au moins 15 °C et d'au plus 40 °C à l'intérieur de l'abri.
 - .3 Ces conditions doivent être conservées pendant au moins sept (7) jours consécutifs et jusqu'à l'obtention de la résistance à la compression minimale préalablement spécifiée.
 - .1 L'ingénieur doit préalablement autoriser par écrit la cessation du durcissement et de la protection.
-

302.4.9 .6 Isolation

- .1 Le béton peut être protégé au moyen de matériaux isolants pourvu que les conditions météorologiques et les méthodes d'isolation permettent de maintenir la température superficielle du béton à au moins 15 °C et au plus 50 °C pendant sept (7) jours consécutifs, et jusqu'à l'obtention de la résistance à la compression minimale préalablement spécifiée.
- .2 Lorsqu'une température extérieure de -15 °C ou moins est prévue, le béton peut être protégé au moyen de matériaux isolants assurant au moins un facteur R 20 pourvu que les conditions météorologiques et les méthodes d'isolation permettent de maintenir la température superficielle du béton à au moins 15 °C et au plus 50 °C pendant sept (7) jours consécutifs et jusqu'à l'obtention de la résistance à la compression minimale préalablement spécifiée.
- .3 Les méthodes d'isolation que l'Entrepreneur se propose d'utiliser doivent être soumises à l'Ingénieur aux fins d'approbation au moins deux semaines avant le début de ces opérations.
- .4 Les matériaux isolants doivent en tout temps être gardés au sec.

302.4 .10 Bétonnage par temps chaud

- .1 Aux fins du présent cahier des charges, on considérera comme « temps chaud » toute période durant laquelle la température ambiante est d'au moins 25 °C, la température risque de dépasser 25 °C durant les 24 prochaines heures ou le soleil, le vent et l'humidité créent des conditions de séchage modérées ou intenses.
-

302.4.11. .3 Défauts sur le tablier de pont

- .1 Dès la fin du durcissement, l'entrepreneur doit découvrir et nettoyer la totalité de la surface du tablier et lui permettre de sécher afin de faciliter l'inspection de l'ingénieur. L'ingénieur doit déterminer si la surface des dalles du tablier répond aux exigences du contrat. Si la surface des dalles du tablier est généralement acceptable, l'ingénieur peut exiger la réparation de défauts ponctuels isolés, qui devra commencer dans les 14 jours suivant le coulage du béton. Les réparations devront se faire conformément aux lignes directrices ci-dessous.
 - .1 Les défauts ou les creux ponctuels isolés dont la profondeur est inférieure à 5 mm doivent être enlevés en meulant la surface adjacente, pourvu que l'enrobage prescrit soit conservé dans le seuil de tolérance.
 - .1 Si l'enlèvement des défauts ou des creux par meulage ne peut être effectué sans que soit maintenu l'enrobage prescrit, alors la zone touchée doit être réparée conformément à l'alinéa 302.4.11.3.2.
 - .2 Les défauts ou les creux ponctuels isolés dont la profondeur est supérieure à 5 mm doivent être enlevés et remplacés comme suit :
 - .1 Si la superficie d'un creux ou d'un défaut est de moins de 0,03 m², le périmètre de la zone touchée doit alors être découpé sur une profondeur de 19 mm, fragmenté sur une profondeur de 25 mm et réparé à l'aide d'un matériau de réparation approuvé par l'ingénieur.
 - .2 Si la superficie d'un creux ou d'un défaut est de plus de 0,03 m², le béton touché doit alors être retiré conformément aux dispositions du paragraphe 372.4 (retrait partiel de profondeur) et remplacé par du béton dont les proportions de mélange sont les mêmes que celles du béton des dalles déjà coulées.
 - .3 Les défauts ponctuels isolés dont le diamètre est inférieur à 25 mm et dont la profondeur est inférieure à 5 mm peuvent être remplis avec un produit approuvé par l'ingénieur compatible avec le système d'étanchéité.
 - .4 Toutes les réparations sont assujetties à l'approbation de l'ingénieur et les groupes ou un grand nombre de défauts ne seront pas considérés comme étant isolés.
- .2 Les défauts ou les creux ponctuels isolés dont la profondeur est supérieure à 5 mm doivent être enlevés et remplacés comme suit :
 - .1 Si la superficie d'un creux ou d'un défaut est de moins de 0,03 m², le périmètre de la zone touchée doit alors être découpé sur une profondeur de 19 mm, fragmenté sur une profondeur de 25 mm et réparé à l'aide d'un matériau de réparation approuvé par l'ingénieur.
 - .2 Si la superficie d'un creux ou d'un défaut est de plus de 0,03 m², le béton touché doit alors être retiré conformément aux dispositions du paragraphe 372.4 (retrait partiel de profondeur) et remplacé par du béton dont les proportions de mélange sont les mêmes que celles du béton des dalles déjà coulées.
- .3 Les défauts ponctuels isolés dont le diamètre est inférieur à 25 mm et dont la profondeur est inférieure à 5 mm peuvent être remplis avec un produit approuvé par l'ingénieur compatible avec le système d'étanchéité.
- .4 Toutes les réparations sont assujetties à l'approbation de l'ingénieur et les groupes ou un grand nombre de défauts ne seront pas considérés comme étant isolés.

302.4.11 .4 Fini de surface ordinaire

- .1 Tous les vides superficiels de plus de 12 mm de diamètre et les cavités ou les orifices visibles après l'enlèvement des coffrages doivent être remplis jusqu'au béton solide, avec un coulis de ciment approuvé composé de ciment contenant un agent de liaison à base de latex et de sable fin provenant de la même source que les composants du béton.

- .2 Toutes les balèvres, les saillies, les aspérités et les rayures ainsi que tous les autres défauts de surface inacceptables doivent être corrigés à la satisfaction de l'Ingénieur.
- .3 Si la surface de béton ne satisfait pas adéquatement aux exigences caractérisant le fini de surface ordinaire, l'Entrepreneur doit, selon les directives de l'Ingénieur, enlever complètement certaines parties désignées, ou la totalité du béton, et remettre un mélange de béton frais.

302.4.11 .5 Finis de surface de haute qualité

- .1 Avant de commencer les travaux de finition, et sans endommager la surface en béton, l'Entrepreneur doit procéder à un lavage sous pression des différentes surfaces pour identifier tous les vides superficiels.
- .2 Un fini de surface ordinaire conforme aux indications de l'alinéa 302.4.11.4 doit tout d'abord être donné aux surfaces en question.
- .3 Les petits vides superficiels, formés par de l'air retenu, doivent être nettoyés pour éliminer toute laitance et remplis, jusqu'au béton solide, avec un coulis de ciment approuvé composé de ciment contenant un agent de liaison à base de latex et de sable fin provenant de la même source que les composants du béton.
- .4 La totalité de la surface doit être finie de manière à produire un enduit frotté conformément à la norme CSA A23.1.

302.4 .12 Essais de contrôle de la qualité

302.4.12 .1 Généralités

- .1 L'Entrepreneur doit aménager, sur le chantier même, et entretenir des installations adéquates permettant d'entreposer en sécurité et d'assurer une cure convenable des éprouvettes de béton pendant la période de cure initiale. Les installations d'entreposage doivent être dotées d'un dispositif de surveillance de la température capable de mesurer la plage minimale et maximale de température à l'intérieur de l'unité pendant une période de 24 heures. L'entreposage des éprouvettes d'essai doit être conforme à la plus récente version de la norme CSA A23.2-3C.
- .2 L'entrepreneur doit prévoir des installations appropriées adjacentes au lieu de coulage afin que l'ingénieur puisse vérifier tous les ingrédients et procédés utilisés dans la fabrication et la livraison du béton.
- .3 Les échantillons doivent être prélevés au point de sortie final, sauf indication contraire de l'Ingénieur.
- .4 L'Entrepreneur doit fournir le béton qui doit avoir, au point de sortie final, les caractéristiques prescrites dans les documents contractuels.

302.4.12 .2 Essais de contrôle de la qualité

- .1 L'entrepreneur doit prélever des échantillons ou réaliser des épreuves de contrôle de la qualité durant le coulage du béton, en ce qui a trait notamment à la teneur en air, à la température, à l'affaissement et à la densité.

- .1 Les résultats des essais de contrôle de la qualité doivent être consignés et mis à la disposition de l'Ingénieur.
- .2 Les essais doivent être menés par du personnel accrédité en vertu de l'accréditation ACI Concrete Field Testing Technician, Grade 1, ou conformément à la norme CSA A283.
- .2 Les éprouvettes doivent être échantillonnées conformément à la norme CSA A23.2-1C.
- .3 La teneur en air de chaque charge, ou gâchée, de béton doit être mesurée jusqu'à ce qu'une teneur en air uniforme et acceptable soit obtenue. Après quoi, la fréquence des essais peut être diminuée à la discrétion de l'Ingénieur. Si un essai ne satisfait pas aux exigences, la fréquence des essais doit alors être ramenée à un essai par charge, ou gâchée, jusqu'à ce qu'une uniformité acceptable de la teneur en air soit rétablie.

302.4.12 .3 Essais d'assurance de la qualité

- .1 Le propriétaire doit réaliser des épreuves d'assurance de la qualité sur les échantillons prélevés par l'entrepreneur conformément à l'alinéa 302.4.12.1.3.
 - .1 Si la teneur en air ou l'affaissement mesuré n'est pas conforme aux valeurs spécifiées, un essai de contrôle doit immédiatement être effectué sur une autre partie de l'éprouvette.
 - .1 Dans le cas de résultats inacceptables lors du second essai, la gâchée de béton dont provient l'éprouvette en question sera déterminée non conforme aux exigences du présent devis et sera rejetée.
 - .2 Des essais de densité relative et d'élasticité doivent être effectués, à la demande de l'Ingénieur, et les résultats obtenus doivent satisfaire aux exigences de la norme CSA A23.2-6C.

302.4.12 .4 Âge des essais de résistance à la compression

- .1 L'Ingénieur doit déterminer l'âge de l'essai et doit l'indiquer sur la formule de dosage du mélange de béton soumise.
 - .1 En l'absence d'une demande de l'Ingénieur, les exigences relatives à l'âge énoncées dans la norme CSA A23.1 pour la classe d'exposition prescrite doivent s'appliquer.
 - .2 Les essais de résistance doivent être effectués à sept (7) jours, 28 jours, et 56 jours.
 - .1 L'essai de résistance de 56 jours n'est pas nécessaire si le temps de vieillissement de la demande d'essai est inférieur à cette durée.

302.4.12 .5 Fréquence des essais de résistance à la compression

- .1 La fréquence des essais de résistance à la compression doit être conforme au calendrier indiqué au tableau 302-4 ainsi qu'à l'alinéa 302.4.12.4.
- .2 Pour chaque temps de vieillissement de l'essai de résistance à la compression (7, 28 et 56 jours), deux essais sont exigés conformément à l'alinéa 302.4.12.4.1, sauf indication contraire dans les documents accompagnant le mélange de béton soumis.

- .1 Un essai, tel qu'il est défini à l'alinéa 302.4.12.8.1, comprend des éprouvettes cassées après le nombre de jours prescrits soumis avec la formule de dosage.

Tableau 302-4
Fréquence des essais de résistance à la compression (béton)

Nombre de mètres cubes mis en place	Nombre minimum de camions à soumettre à l'essai
jusqu'à 50	2
51 à 100	3
101 à 200	4
plus de 200	voir la note 1
NOTE : <u>.1 Des essais additionnels doivent être effectués à raison d'un essai par volume supplémentaire de 100 mètres cubes de béton mis en place.</u> <u>.2. Un seul essai sera effectué pour les coulages de béton provenant d'un seul camion.</u>	

302.4.12 .6 Fréquence des essais de mesure des vides d'air dans le béton durci

- .1 Aux fins des essais de mesure des vides d'air dans le béton durci, au moins deux éprouvettes doivent être prélevées de chaque section mise en place et être soumises à une cure d'au moins sept (7) jours.
- .1 Une seule éprouvette d'essai est nécessaire pour les coulages de béton provenant d'un seul camion.
- .2 Le Maître de l'ouvrage doit effectuer les essais de mesure des vides d'air dans le béton durci.
- .3 Tous les essais doivent être effectués conformément à la norme ASTM C457. Peu importe le dosage eau-matériaux cimentaires, les mesures des vides d'air dans le béton durci doivent respecter ce qui suit :
- .1 Le résultat moyen de l'ensemble des essais doit avoir un facteur d'espacement ne dépassant pas 0,230 mm, et aucun des résultats ne doit afficher une valeur supérieure à 0,260 mm.
- .4 Si les mesures des vides d'air ne respectent pas ces exigences, la production du béton doit cesser jusqu'à ce qu'elles puissent les satisfaire de façon systématique.
- .1 L'Entrepreneur devra réaliser, à ses frais, d'autres essais en vue d'atteindre des mesures de vides d'air satisfaisantes.
- .5 Tout béton coulé dont les mesures des vides d'air ne répondent pas aux exigences devra être évalué par l'Ingénieur et pourrait devoir être enlevé et remplacé aux frais de l'Entrepreneur.

302.4.12 .7 Fréquence des essais de perméabilité

- .1 Aux fins des essais de perméabilité, au moins deux éprouvettes doivent être prélevées de chaque section mise en place et être soumises à une cure d'au moins 56 jours. L'essai doit être effectué conformément à la norme ASTM C1202. Une seule éprouvette d'essai est nécessaire pour les coulages de béton provenant d'un seul camion.

- .1 Les éprouvettes doivent être préparées en vue d'une mise à l'essai exactement 56 jours après la cure.
 - .1 Si la date de préparation ou de mise à l'essai des éprouvettes tombe pendant une fin de semaine, elle peut être reportée jusqu'au 60^e jour, tout au plus.
 - .1 L'âge de la cure ainsi que la date à laquelle les essais ont été effectués doivent être signalés.
- .2 Le Maître de l'ouvrage doit effectuer les essais de perméabilité.
 - .1 Les résultats doivent être présentés à l'Entrepreneur dans les trois (3) jours suivant la réalisation des essais.
 - .2 La moyenne doit se situer dans l'échelle de paiement fixée au Tableau 302-6, et aucun résultat ne doit dépasser par plus de 200 coulombs l'échelle de paiement.
 - .1 Si un résultat dépasse l'échelle de paiement par plus de 200 coulombs, le paiement sera révisé à la baisse d'un échelon.
- .3 Une valeur de 200 coulombs doit être soustraite des résultats des essais sur le béton contenant un inhibiteur de corrosion à base de nitrite de calcium en vue du rajustement du calcul des paiements.
- .4 Si les résultats des essais entraînent une réduction du paiement, l'Entrepreneur peut demander et effectuer des essais de référence.
 - .1 Au moins deux carottes doivent être prélevées du composant en question et soumises à des essais dans les sept (7) jours suivant la date du premier essai.
 - .2 Si les essais de référence montrent que les résultats des premiers tests ne sont pas représentatifs, les résultats des essais de référence l'emportent.

302.4.12 .8 Essais de résistance à la compression

- .1 Les essais de résistance seront déterminés par la résistance moyenne de deux éprouvettes jumelles de 150 mm sur 300 mm ou de trois éprouvettes jumelles de 100 mm sur 200 mm prélevées de la même gâchée de béton et soumises à ces essais le même jour.
- .2 Les éprouvettes doivent être soumises à l'essai à l'âge de l'essai soumis avec la formule de dosage du mélange de béton, à moins d'une autorisation contraire de la part de l'Ingénieur, et doivent être conformes aux exigences de la norme CSA A23.2-9C.
- .3 Le résultat moyen de l'ensemble des essais doit, pour satisfaire aux exigences de la présente section en matière de résistance, être supérieur à la résistance prescrite.
 - .1 Lorsque trois essais ou plus sont effectués avec le même type de béton, la moyenne de toute série de trois essais consécutifs doit être égale ou supérieure à la résistance spécifiée, et aucun essai individuel ne doit se trouver à moins de 90 % de la résistance prescrite.
 - .2 Le béton dont la résistance ne satisfait pas aux exigences prescrites fera l'objet d'un ajustement de paiement conformément au paragraphe 302.5.7.

- .4 Si les essais révèlent que le béton d'une section mise en place n'est pas conforme à la résistance prescrite, alors le béton de cette section mise en place sera jugé non conforme.
 - .1 Selon la gravité de l'état du béton non conforme, l'Ingénieur peut exiger qu'il soit complètement enlevé, ou :
 - .1 L'Entrepreneur peut soumettre une proposition de réparation du béton non conforme à l'Ingénieur.
 - .2 Les essais additionnels demandés par l'Entrepreneur doivent être soumis à l'approbation de l'Ingénieur.
 - .1 Les essais additionnels seront effectués aux frais de l'Entrepreneur.
 - .3 Si les mesures correctives sont acceptées par le Maître de l'ouvrage et que le béton non conforme n'a pas à être enlevé, le béton de la section mise en place doit être payé conformément au tableau 302-5.
 - .2 Si le béton non conforme est enlevé et remplacé, le béton incorporé dans la section mise en place doit être payé conformément au paragraphe 302.6.5.
- .5 Des éprouvettes d'essai supplémentaires, complètement durcies dans les conditions du chantier, sont requises pour vérifier si le durcissement ou la protection contre le froid sont adéquats ou pour faciliter le retrait des coffrages. L'entrepreneur doit informer l'ingénieur du nombre d'éprouvettes d'essai à couler et lui remettre le calendrier des essais avant chaque coulage de béton.
 - .1 Les éprouvettes soumises à ces essais doivent être entreposées aussi près que possible de l'endroit où elles ont été prélevées dans la structure et elles doivent être protégées contre l'humidité et contre diverses conditions de température de la même façon que la structure dont elles proviennent.
 - .2 À la fin de la période de cure, les éprouvettes doivent demeurer au même endroit et être exposées aux mêmes intempéries que la structure dont elles ont été prélevées.

302.5 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT

- .1 La quantité à mesurer aux fins de paiement sera le nombre prescrit de mètres cubes de béton fourni, mis en place et fini conformément à la présente section.
 - .1 Le volume sera le moindre du volume de béton calculé en fonction des dimensions nominales spécifiées dans les documents contractuels ou du volume de béton effectivement mis en place.
- .2 Dans le cas de dalles de tablier en béton reposant sur des poutres, le volume de béton mesuré pour les structures de type D doit englober le béton calculé en fonction de la cambrure réelle des poutres construites.
- .3 Aux termes de la section 372, dans le cas de l'enlèvement et du remplacement du béton sur une profondeur partielle, le volume doit correspondre à la quantité réelle du béton mis en place.

- .4 Dans le cas des semelles de fondation et des dalles de travail en béton, lorsque des parties ont été excavées en trop dans le massif rocheux, le volume de béton doit être déterminé comme suit :
- .1 Dans le cas des surexcavations jusqu'à 150 mm sous le niveau prévu de la sous-face des semelles de fondation, le volume de béton sera déterminé à partir des dimensions indiquées sur les dessins de conception des semelles contenus dans les documents contractuels et de l'épaisseur moyenne de ces dernières.
 - .2 Dans le cas des surexcavations d'une profondeur supérieure à 150 mm sous le niveau prévu de la sous-face des semelles, la longueur et la largeur de la dalle de travail seront celles indiquées sur le dessin type 302-3, et son épaisseur nominale sera calculée à partir du fond de l'excavation jusqu'au niveau prévu de la sous-face des semelles.
 - .1 Le prix du béton requis pour réaliser une dalle de travail sous semelles sera celui indiqué sur la facture remise à l'Entrepreneur par le fournisseur.
- .5 Le volume prescrit de béton mis en place à la trémie, qui sera mesuré aux fins de paiement, sera le volume coulé dans la zone délimitée par les batardeaux, en supposant que les dimensions horizontales théoriques sont celles indiquées dans les documents contractuels et que les cotes des surfaces inférieures et supérieures sont celles mesurées sur le terrain et conformément à l'alinéa 302.4.5.1.2.
- .6 Les quantités de béton ayant servi à la construction des structures, mesuré en fonction des dimensions indiquées dans les documents contractuels, ne seront pas touchées par les tolérances relatives aux coffrages spécifiées à la section 958.
- .7 Le rajustement de prix relatif au contrôle de la résistance doit être payé conformément au tableau 302-5 en fonction des essais d'assurance de la qualité effectués par le propriétaire.

Tableau 302-5
Ajustement du prix pour le contrôle de la résistance

Pour le béton des structures A, B, C et D				
Résistance	50 MPa+	45-49 MPa	40-44 MPa	Inférieure à 40 MPa - À revoir par l'Ingénieur
Paiement par mètre cube de composant	100 %	-50 \$	-100 \$	Enlèvement ou -200 \$ (conformément à l'alinéa 302.4.12.8.4)

- .8 L'ajustement du prix pour la résistance à la pénétration des ions chlore doit être payé conformément au tableau 302-6.
- .1 Aucune prime ne s'applique au béton des semelles.

Tableau 302-6
Ajustement du prix pour la résistance à la pénétration des ions chlore

Pour la classe d'exposition C-XL dans la norme CSA A23.1					
Coulombs après correction relative à l'agent anti-corrosion (ASTM C1202)	0 à 500	500 à 1 000	1 000 à 1 500	1 500 à 2 000	> 2 000
Paiement par mètre cube de composant (\$/m³)	25 \$	0 \$	-25 \$	-50 \$	-200 \$

302.6 MODALITÉS DE PAIEMENT

- .1 Le paiement pour les travaux visés par la présente section comprendra un prix unitaire distinct pour chaque catégorie de béton prévue au contrat.
- .2 Le Maître de l'ouvrage fera un paiement partiel conformément aux prescriptions de l'article 908.7 pour le matériel connexe défini à l'alinéa 303.2.4.1.
- .4 Si l'entrepreneur n'assure pas le durcissement humide de toutes les surfaces de béton coulé conformément au paragraphe 302.8, il se verra imposer une pénalité de 1 000 \$ la première fois, de 2 000 \$ la deuxième fois et de 5 000 \$ chaque fois subséquente. Si cela se produit plus de deux fois dans la même section, le béton doit être enlevé et remplacé aux frais de l'entrepreneur.
 - .1 Un tel événement se produit lorsqu'une inspection révèle que la surface de béton n'est pas manifestement humide. Si la méthode appropriée de durcissement n'est pas remise en œuvre dans les deux heures suivant la signification de l'avis à l'entrepreneur, on considérera qu'il s'agit d'un événement distinct.
- .5 Si le béton non conforme est enlevé et remplacé conformément à l'alinéa 302.4.12.8.4.2, le béton incorporé dans le composant doit être payé conformément au tableau 302-5.
- .6 Dans les cas où le maintien en place du béton est approuvé même si celui-ci ne répond pas aux exigences relatives à la résistance et aux vides d'air une fois durci ou s'il est rejeté pour une autre raison, aucun rajustement de paiement à la hausse ne sera accordé pour l'une ou l'autre des propriétés.

SECTION 304 – ARMATURES EN ACIER

304.1 OBJET

- .1 La présente section vise l'approvisionnement et la mise en place d'armatures en acier.

304.2 MATÉRIAUX

- .1 Tous les matériaux doivent être fournis par l'Entrepreneur.
- .2 L'acier d'armature est désigné comme suit :
 - .1 Acier d'armature « A » pour l'acier non protégé.
 - .2 Acier d'armature « SS » pour les barres d'armature en acier inoxydable.
 - .3 Tout l'acier d'armature « A » doit être constitué d'acier à billettes neuf conforme à la version actuelle de la norme CAN/CSA G30.18, « Barres d'acier au carbone pour l'armature du béton », de qualité 400W.
 - .4 Tout l'acier d'armature « SS » doit être constitué de barres d'armature en acier inoxydable conformes aux exigences des normes A955/A955M-07A « Deformed and Plain Stainless Steel Bars for Concrete Reinforcement » et CSA-S6, de type 316LN. La limite d'élasticité doit être d'au moins 400 MPa. La conception des barres d'armature, y compris les crochets, les longueurs de développement et les raccordements, doit reposer sur une limite d'élasticité de 400 MPa.
 - .5 Les armatures en acier utilisées doivent être des barres crénelées, sauf indication contraire dans les documents contractuels.
 - .6 Les barres d'armature doivent être exemptes de défauts matériels.
 - .7 Les barres d'armature doivent être façonnées à la forme voulue dans une usine équipée d'installations appropriées au pliage de barres d'armature, conformément aux indications du Manuel des normes recommandées de l'Institut d'acier d'armature du Canada (IAAC), sauf indication contraire dans les documents contractuels.
 - .8 Il est interdit de chauffer les barres d'armature pour faciliter leur pliage, sauf autorisation explicite de l'Ingénieur.
 - .9 Il est interdit d'enter ou de souder des barres d'armature plus courtes plutôt que d'en fournir de la longueur spécifiée.
 - .1 Dans le cas d'armatures en acier inoxydable, l'utilisation de barres de raccordements plus courtes en remplacement des barres de la longueur spécifiée pourra faire l'objet d'une demande d'approbation. La quantité de barres supplémentaires requises pour cette substitution ne fera l'objet d'aucun paiement.
 - .10 Les barres d'armature peuvent être rejetées si leur masse réelle diffère de plus de 5 % par rapport à leur masse théorique, selon les indications de la norme CAN/CSA G30.18 concernant les barres de nuance 400W.
 - .11 Les structures doivent être calculées en fonction de barres d'armature métriques (dimensions SI) et l'Entrepreneur doit fournir les matériaux appropriés.

- .12 Des raccords d'épissage de barres d'armature doivent être prévus conformément aux plans contractuels.
- .13 Le pliage sur place des barres d'armature est interdit, à moins d'être autorisé par l'ingénieur.
- .14 Les barres d'armature en acier inoxydable doivent, au moment où le béton est mis en place, être exemptes de boue, d'huile ou d'autres contaminants ayant une incidence négative sur le pouvoir de liaison, de dépôts de fer et d'acier autre qu'inoxidable ainsi que d'autres défauts matériels. S'il y a présence de calamine, celle-ci doit être enlevée par décapage chimique ou projection abrasive.
- .15 Le fil de ligature utilisé pour lier des barres d'armature en acier inoxydable à d'autres barres en acier inoxydable ou à des barres de type « A » doit être du fil en acier inoxydable de type 316LN ou 316L de 1,2 ou 1,6 mm de diamètre.

304.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 L'Entrepreneur doit soumettre, au moins 14 jours avant le début des travaux, les certificats du fabricant attestant que les matériaux et les matériels fournis sont conformes aux exigences spécifiées.
- .2 L'Entrepreneur doit soumettre les certificats de qualification des soudeurs avant le début des travaux.
 - .1 Les soudeurs doivent être accrédités par le Bureau canadien de soudage (CWB) conformément aux exigences de la norme CSA W186 et/ou ils doivent détenir un certificat de qualification délivré par les autorités du Nouveau-Brunswick.
- .3 L'entrepreneur doit soumettre les documents/échantillons exigés aux termes des sections connexes mentionnées dans la présente section.

304.4 EXÉCUTION

304.4 .1 Généralités

- .1 L'Entrepreneur doit exécuter les travaux selon les indications des documents contractuels et/ou selon les directives explicites de l'Ingénieur.
 - .1 Des barres en acier inoxydable doivent être utilisées dans l'armature des parois et la partie supérieure du tablier conformément aux plans.
- .2 Les travaux doivent être faits conformément à la norme CSA A23.1 et au Manuel des normes recommandées de l'Institut d'acier d'armature du Canada (IAAC).
- .3 L'Entrepreneur doit manipuler et entreposer les barres d'armature de manière à ce qu'elles ne soient pas endommagées ni contaminées par la saleté ou par d'autres matières.
- .4 Les barres d'armature fournies en lots ou en pièces détachées doivent être étiquetées de façon durable avant leur livraison au chantier.
 - .1 Les lettres et numéros d'identification désignant les barres d'armature sur les dessins doivent figurer sur les étiquettes utilisées.
- .5 Les barres d'armature doivent être stockées sur des palettes, à au moins 150 mm au-dessus du sol.

- .6 Les barres d'armature en acier inoxydable doivent être rangées à l'écart des barres en acier.
- .7 L'armature en acier inoxydable doit être protégée contre le contact direct avec les chlorures avant d'être noyée dans le béton.
- .8 Des élingues en nylon ou en polypropylène doivent être utilisées pour le levage des barres d'armature en acier inoxydable.
- .9 Lorsqu'il faut soulever des barres d'armature en acier inoxydable à l'aide de machines ou d'équipement mécanique, les barres doivent être protégées de manière à ne subir aucun dommage ni aucune rayure.

304.4 .2 Installation et fixation

- .1 Immédiatement avant leur installation, les barres d'armature doivent être exemptes d'huile, de poussière, de calamine, de particules de rouille détachées ou en trop grande quantité, ou de toute autre matière susceptible de réduire leur adhérence au béton.
 - .1 Les barres d'armature doivent conserver cet état de propreté jusqu'au moment où elles sont noyées dans le béton; elles doivent également être débarrassées de toute particule de béton durcie avant leur mise en place.
 - ~~.2 Les supports de barres doivent être en plastique ou en acier inoxydable.~~
- .2 Les armatures doivent être positionnées avec précision, ancrées et soutenues au moyen de supports de barres et de cales d'espacement des coffrages latéraux pour assurer une épaisseur d'enrobage et un espacement adéquats dans le respect des tolérances permises avant et pendant la mise en place du béton.
- .3 Les barres d'armature doivent être liées les unes aux autres à tous les points de croisement, sauf si leur espacement est inférieur à 300 mm dans un sens ou dans l'autre, auquel cas la ligature de chaque barre d'armature à un point de croisement sur deux sera autorisée à la condition que l'Entrepreneur puisse démontrer à l'Ingénieur que cette façon de procéder maintiendra les armatures solidement en place.
- .4 Dans les dalles de tablier, la barre supérieure du premier lit doit être solidement liée aux étriers de la poutre préfabriquée en béton précontraint ou aux connecteurs de la poutre d'acier.
 - .1 L'espacement des tirants ne doit pas dépasser 900 mm d'entraxe sur toute la longueur des poutres.
- .5 L'Entrepreneur doit s'assurer que les barres d'armature partiellement noyées dans l'ouvrage ne subissent aucun fléchissement tant que le béton n'a pas atteint une résistance à la compression minimale de 20 MPa.
- .6 Les travaux sur des barres d'armature partiellement noyées ne doivent reprendre que lorsque le béton précédemment mis en place a atteint une résistance à la compression minimale de 20 MPa.
- .7 Avant la mise en place du béton, l'Ingénieur doit inspecter et approuver le positionnement et l'ancrage des barres d'armature.

304.4 .3 Support de barres d'armature

304.4.3 .1 Supports de barres

- .1 Les supports de barres d'armature doivent posséder une résistance et une rigidité suffisantes pour résister aux charges provenant des barres d'armature, de l'équipe de construction et des pressions exercées par le béton sans subir de défaillance, sans se déplacer ou sans subir de déformation importante.
- .2 L'espacement des supports de barres d'armature doit être tel que l'affaissement entre les supports ne réduit pas l'enrobage de béton prescrit.
- .3 Les supports de barres doivent être en plastique ou en acier inoxydable.
 - .1 Des supports de barres d'armature en béton préfabriqués disponibles sur le marché, ou un équivalent approuvé par l'Ingénieur, doivent être utilisés lorsqu'ils sont en contact avec le sol.
 - .1 Les supports de barres d'armature en béton préfabriqués doivent être faits d'un béton dont la qualité est au moins égale à celle prescrite pour la membrure dans lequel les supports sont intégrés.
 - .1 La géométrie des supports de barres ou des fils de ligature noyés doit permettre de maintenir les barres solidement en place.
 - .2 Il est interdit d'empiler les supports de barres d'armature.
- .4 Les chaises supportant les barres d'armature en acier inoxydable ne doivent pas être faites de métal. Aucune chaise en béton ne doit être utilisée pour supporter les barres d'armature en acier inoxydable.
- .5 Les supports de barres doivent être non conducteurs et doivent posséder une géométrie et des caractéristiques d'adhérence qui empêchent l'infiltration de l'humidité de la surface à la barre d'armature.
- .6 Les supports de barres en contact avec le sol doivent avoir une section de base inférieure à 10 000 mm².

304.4.3 .2 Cales d'espacement des coffrages latéraux

- .1 Les cales d'espacement des coffrages latéraux doivent être conçues de façon à pouvoir être fixées solidement aux armatures.
- .2 Les cales d'espacement des coffrages latéraux doivent satisfaire aux exigences de l'alinéa 304.4.3.1, Supports de barres d'armature.
 - .1 Des espaceurs de roue doivent être utilisés lorsque des cages préfabriquées sont insérées dans les coffrages.

SECTION 311 - PIEUX EN ACIER À SECTION EN H

311.1 OBJET

- .1 La présente section vise l'installation de pieux en acier à section en H ainsi que l'approvisionnement et l'installation de casques et de pointes de pieux.
 - .2 Cette section porte sur la fourniture et l'installation de la conduite en tôle d'acier galvanisé ondulée de 800 mm de diamètre sur 3 000 mm de longueur, le panneau isolant du système EPS de type 4, le nivellement uniforme du granulat ainsi que l'excavation et toute mesure nécessaire pour installer la conduite en tôle ondulée, lorsque les plans l'indiquent.
-

SECTION 321 – BATARDEAUX-PALPLANCHES EN ACIER

321.1 OBJET

- .1 La présente section vise la conception, la fourniture, la construction et le retrait des batardeaux-palplanches en acier prévus au contrat.
-

321.5 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT

- .1 La conception, la fourniture, la construction et le retrait des batardeaux-palplanches en acier conformément à la présente section feront l'objet d'un montant forfaitaire.

SECTION 335 - SUPERSTRUCTURES EN ACIER

335.2 .2 Acier de construction

- .1 À l'exception des membrures secondaires constituées de profilés laminés, l'acier de construction doit être conforme aux exigences de la norme CAN/CSA G40.21, pour l'acier de nuance 350AT, type 3, acier de construction résistant à la corrosion atmosphérique possédant des propriétés améliorées à basse température, ou à celles de la norme ASTM A588 lorsque les résultats de l'essai de résilience Charpy démontrent une résistance adéquate.

- .1 Ce matériau doit produire une énergie d'au moins 27 joules à une température de -30 °C lorsque soumis à un essai de résilience Charpy sur éprouvette avec entaille en V, pour chaque plaque, comme en témoignent les certificats du laminoir.

-
- 335.4.6.1.9 L'entreprise chargée des travaux de soudage au Chantier doit être agréée conformément aux exigences de la Division 1 ou 2 de la norme CAN/CSA W47.1.
-

SECTION 344 – JOINTS DE DILATATION À PEIGNES

344.4 EXÉCUTION

- .1 L'Entrepreneur doit effectuer les travaux selon les indications des documents contractuels et/ou selon les instructions de l'Ingénieur.
- .2 Les ancrages destinés à la fixation des plaques couvre-joints aux bordures, trottoirs et/ou murets doivent être noyés dans le béton, et l'Entrepreneur doit attendre au moins 24 heures après la coulée du béton avant de procéder à la fixation des plaques en acier.
- .3 Tous les travaux de soudage doivent être exécutés conformément aux exigences de la norme CAN/CSA W59.
- .4 Les plaques couvre-joints doivent être ancrées du côté d'où vient la circulation.
- .5 La cuvette en acier doit être raccordée aux peignes de manière à obtenir un joint étanche et durable.
- .6 Sauf indication contraire, les éléments en acier des joints à peignes doivent être fabriqués d'une seule pièce, en atelier.
 - .1 Les éléments assemblés par soudage sur le chantier doivent être meulés d'affleurement.
 - .2 Les surfaces dont le revêtement de zinc a été endommagé par les travaux de soudage sur le chantier doivent être nettoyées mécaniquement, puis revêtues à neuf sur place.
 - .3 Avant que les joints soient installés, les surfaces revêtues de zinc minéral doivent être lavées avec de l'eau, à l'aide d'une brosse, aux fins d'élimination de toute trace de produit de cure et de résidu.
 - .4 Les goujons d'ancrage des éléments en acier doivent satisfaire aux exigences de la norme CAN/CSA W59.
- .7 Les éléments des joints à peignes en acier doivent être fabriqués aux dimensions indiquées dans les documents contractuels et les tolérances indiquées au tableau 344-1 doivent être respectées.
 - .1 Après la fabrication et avant l'application des revêtements, les joints à peignes doivent faire l'objet d'un essai d'ajustement pour en vérifier le fonctionnement.
 - .1 L'essai d'ajustement doit se faire en présence de l'Ingénieur, le joint étant comprimé à un écart maximal de 25 mm entre l'extrémité des doigts et l'écartement des bords, sur l'ensemble du joint.
 - .1 Les joints qui ne respectent pas cette tolérance doivent être refaits jusqu'à ce qu'ils soient acceptables.

SECTION 346 – SYSTÈMES DE GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ POUR STRUCTURES

346.4 EXÉCUTION

- .1 L'Entrepreneur doit exécuter les travaux selon les indications des documents contractuels et/ou selon les directives explicites de l'Ingénieur.
- .2 L'Entrepreneur sera responsable de placer et d'aligner les boulons d'ancrage dans les coffrages et dans le béton au moment opportun de l'avancement des travaux.
- .3 L'Entrepreneur doit installer les poteaux et les profilés des glissières de sécurité, et les fixer solidement en place.
- .4 Des éléments d'écartement en tissu doivent être installés entre les surfaces d'aluminium et les surfaces de béton pour empêcher qu'elles se touchent.
- .5 Des bagues de séparation en nylon ou en plastique doivent isoler les poteaux en aluminium des boulons en acier.
- .6 Les bases de poteaux de glissières qui reposent de façon inégale sur les surfaces de béton doivent être ramenées au niveau prescrit au moyen de coulis époxydique approuvé, placé sous la base, comme approuvé par l'ingénieur.
 - .1 Le coulis doit être appliqué de manière à former une surface d'appui lisse et unie pour toute la plaque de base, et à assurer l'étanchéité à l'eau.

SECTION 351 - ÉTANCHÉIFICATION DES STRUCTURES

- 341.4 .9 Avant le coulage du béton d'asphalte, l'Entrepreneur doit vérifier toute la surface imperméabilisée à l'aide d'une chaîne pour repérer toute zone non liée.
- .1 Les zones non liées doivent être réparées conformément aux recommandations des fabricants et à la satisfaction de l'Ingénieur avec de continuer.
-

SECTION 404 - PUISARDS PRÉFABRIQUÉS

404.4.8.1 ~~Le diamètre des ouvertures ne doit pas excéder de plus de 25 mm le diamètre extérieur du tronçon de tuyau à raccorder. Le diamètre des ouvertures ne doit pas excéder de plus de 50 mm le diamètre extérieur des tuyaux à raccorder de moins de 900 mm de diamètre, et ne doit pas excéder de plus de 100 mm le diamètre extérieur des tuyaux à raccorder de 900 mm ou plus de diamètre.~~

SECTION 510 - POTEAUX DE GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ

510.2 MATÉRIAUX

- .1 Tous les matériaux doivent être fournis par l'Entrepreneur.
 - .2 Les poteaux de glissières de sécurité doivent être en érable, en bouleau ou en hêtre.
 - .3 Les poteaux doivent être sains et exempts de pourriture, et ils doivent satisfaire aux exigences de la catégorie No 1 - Structure et bois carrés, des Règles de classification pour le bois d'œuvre canadien, établies par la Commission nationale de classification des sciages (NLGA).
 - .4 La préparation, la manutention et le traitement des poteaux doivent être effectués conformément aux exigences des normes CAN/CSA de la série 080 et des normes de l'American Wood Preservers' Association (AWPA).
 - .5 Avant d'être traités sous pression, les poteaux doivent être incisés sur leurs quatre côtés puis laissés à sécher jusqu'à leur point de saturation des fibres, qui correspond à une teneur en humidité de 25 % à 30 %, mesurée à une profondeur de 25 mm.
 - .1 Les poteaux de glissière de sécurité peuvent être prédécoupés et perforés avant le traitement sous pression.
-

SECTION 512 - GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ

512.1 OBJET

- .1 La présente section vise l'approvisionnement et l'installation de glissières de sécurité en profilés d'acier.

512.2 MATÉRIAUX

- .1 Tous les matériaux doivent être fournis par l'Entrepreneur.
- .2 Selon l'indication du Contrat, les glissières récupérées/redressées à incorporer aux Travaux, se trouvant au MTI, à Fredericton, seront mises à la disposition de l'Entrepreneur par le Maître de l'ouvrage, conformément à la section 513.
 - .1 Il incombera à l'Entrepreneur de transporter au chantier les glissières récupérées.
- .3 Les délinéateurs des glissières doivent être faits de cornières en aluminium 6061-T6 de 50 mm x 50 mm x 3 m coupées à des longueurs de 50 mm.
 - .1 Les délinéateurs doivent comporter une rainure centrale de 19 mm de profondeur dans l'un des pieds, de l'extérieur vers l'intérieur. L'extrémité de la rainure doit avoir un rayon de 9 mm.
 - .2 Le matériau doit être dégraissé et décapé pour assurer l'adhérence des matériaux réfléchissants.
 - .3 Le bord extérieur et les deux faces du pied massif de chaque délinéateur doivent être entièrement recouverts d'une pellicule à haute intensité 3M de couleur argent n° 3870 ou jaune n° 3871.
 - .4 Les matériaux réfléchissants doivent être conformes à la norme CGSB 62-GP-11, et une garantie écrite de rendement du produit sur le terrain doit être soumise.
- .4 Les glissières de sécurité en profilés d'acier en W doivent être de classe A, type II, et être conformes à la norme AASHTO M180.
 - .1 Chaque section de glissière de sécurité, conformément à la norme AASHTO M180, doit comprendre les marquages suivants :
 - le nom de la marque ou du fabricant;
 - les symboles d'identification ou le numéro de coulée;
 - le numéro de lot du revêtement;
 - le numéro de spécification de la norme AASHTO;
 - la classe et le type.
 - .5 Les balises d'extrémité des glissières doivent être faites de thermoplastique extrudé en forme de W ayant un profil à double courbure, une largeur minimale de 95 mm, des parois de 4 mm et une longueur de 1,5 m.
 - .1 Les marqueurs d'approche des glissières doivent être constitués d'un poteau rouge portant un réflecteur rouge de 75 mm x 150 mm. Les marqueurs de terminaison des glissières doivent être constitués d'un poteau vert portant un réflecteur vert de 75 mm x 150 mm.

- .1 Les pellicules rétroréfléchissantes doivent être conformes à la norme ASTM Type IV ou de qualité supérieure et être mises en place à l'usine par le fabricant.
- .2 Les balises d'extrémité des glissières doivent pouvoir résister à au moins dix impacts directs de roue à une vitesse de 100 km/h sans que le poteau ou le matériau réfléchissant qui y est appliqué soient endommagés.
- .3 Les tirefonds de 8 mm x 50 mm servant à fixer les marqueurs d'extrémité aux poteaux de glissière de sécurité doivent être galvanisés et comporter une rondelle plate galvanisée de 8 mm.

512.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 L'Entrepreneur doit soumettre, sur demande, avant que les matériaux soient incorporés à l'Ouvrage, le nom du produit et les spécifications du fabricant concernant les glissières de sécurité.
- .2 L'Entrepreneur doit soumettre, sur demande, avant le début des travaux, les documents de certification du fabricant attestant que le matériel galvanisé fourni est conforme aux exigences spécifiées dans les documents contractuels.

512.4 EXÉCUTION

- .1 L'Entrepreneur doit exécuter les travaux selon les indications des documents contractuels et/ou selon les directives explicites de l'Ingénieur.
- .2 Les glissières de sécurité doivent être installées conformément aux dessins types 510-1, 510-2, 510-3, 512-1, 512-2, 512-3, 512-4, 512-5 et 512-6.
 - .1 Si des dispositifs d'extrémité de glissières de sécurité à absorption d'énergie sont prescrits dans les documents contractuels, les sections d'extrémité évasées et enfouies, illustrées sur les dessins types 510-2, 510-3, 512-2 et 512-3 doivent être remplacées par des dispositifs d'extrémité à absorption d'énergie installés conformément à la section 515.
- .3 Les glissières de sécurité doivent être installées de manière que soit réalisé un ouvrage uniforme, continu, parallèle à l'axe et à la surface finie de la route.
- .4 Il est interdit de combiner ou de faire alterner des glissières récupérées avec des glissières neuves dans une installation donnée.
 - .1 L'Entrepreneur doit prévoir un délai de traitement de deux semaines pour les glissières redressées.
- .5 Le sens de chevauchement des profilés doit être le même que le sens de la circulation automobile.
 - .1 Chaque section de glissière récupérée doit être installée de manière que l'extrémité qui était chevauchée avant le démontage le soit également une fois remontée.
 - .2 Les trous de boulons oblongs additionnels de 63 mm x 19 mm requis dans les profilés des glissières de sécurité doivent satisfaire aux exigences de la norme AASHTO M180.
- .6 Les surfaces de coupe de tous les produits de bois doivent être traitées au moyen d'un produit de préservation approuvé, selon les instructions du fabricant du produit.

- .7 Les blocs d'écartement et les repères visuels doivent être installés sur la glissière conformément aux devis et selon les indications du dessin type 510-1.
 - .1 Les repères visuels doivent être de la même couleur que celle des marques de la chaussée adjacente.
- .8 Dans les sections de glissière dont l'extrémité est enfouie, le marqueur d'approche rouge de la glissière doit être installé à 200 mm sur la deuxième balise à partir de l'extrémité à l'aide de deux tirefonds espacés de 100 mm.
 - .1 Les sections de glissière munies de dispositifs d'extrémité de glissière de sécurité à absorption d'énergie doivent être dotées de marqueurs d'extrémité d'approche conformes à la section 515.
- .9 Le marqueur de terminaison vert de la glissière doit être installé à 200 mm sur l'avant-dernière balise à l'aide de deux tirefonds galvanisés espacés de 100 mm.

512.5 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT

- .1 La quantité à mesurer aux fins de paiement sera le nombre de mètres linéaires de glissières de sécurité fournies et installées conformément à la présente section.
 - .1 La quantité sera calculée en multipliant par 3,81 m le nombre total de pièces de profilés W incorporés à l'ouvrage.

512.6 MODALITÉS DE PAIEMENT

- .1 Le paiement pour les travaux visés par la présente section sera au prix unitaire.

SECTION 515 - EXTRÉMITÉS DE GLISSIÈRES À ABSORPTION D'ÉNERGIE

515.1 OBJET

- .1 La présente section vise l'approvisionnement et l'installation de dispositifs d'extrémités de glissières de sécurité à absorption d'énergie.

515.2 MATÉRIAUX

- .1 Tous les matériaux doivent être fournis par l'Entrepreneur.
- .2 Les dispositifs d'extrémité de glissière de sécurité à absorption d'énergie doivent se conformer aux exigences énoncées dans le Rapport 350, Essais de niveau 3 du National Cooperative Highway Research Program (NCHRP) ou des normes d'essai de niveau 3 du Manual for Assessing Safety Hardware (MASH) de l'AASHTO, concernant la hauteur d'installation finie prescrite.
- .3 Les dispositifs d'extrémité de glissière de sécurité à absorption d'énergie doivent être de type droit ou évasé et être installés à une hauteur finie de 685/785 mm à la partie supérieure de la glissière.
- .4 Seuls les dispositifs d'extrémité de glissières à absorption d'énergie de marque déposée seront acceptés, y compris celles fabriqués par les entreprises ci-après :
 - .1 Energy Absorption Systems Inc., Chicago, Illinois.
 - .2 Road System Inc., Big Spring, Texas.
 - .3 Trinity Industries Inc., Dallas, Texas.
 - .4 Lindsay Corporation, Omaha, Nebraska.
- .5 Chaque dispositif d'extrémité de glissière à absorption d'énergie doit être fourni avec balise de danger jaune et noire, à face d'au moins 300 mm x 600 mm constituée d'une pellicule réfléchissante surbrillante (Hi-Intensity) 3M ou l'équivalent.
- .6 Le matériau de remblai doit être un matériau excavé de la plate-forme pour l'installation du dispositif d'extrémité de glissière à absorption d'énergie, ou un matériau autrement spécifié par le fabricant.
- .7 Les balises d'extrémité doivent être faites de thermoplastique extrudé en forme de W ayant un profil à double courbure, une largeur minimale de 95 mm, des parois de 4 mm et une longueur de 1,5 m.
 - .1 Les marqueurs doivent être constitués d'un poteau rouge portant deux réflecteurs rouges de 75 mm x 150 mm espacés de 75 mm.
 - .1 Les pellicules rétro réfléchissantes doivent être conformes à la norme ASTM Type IV ou de qualité supérieure et être mises en place à l'usine par le fabricant.
 - .2 Les balises d'extrémité des glissières doivent pouvoir résister à au moins dix impacts directs de roue à une vitesse de 100 km/h sans que le poteau ou le matériau réfléchissant qui y est appliqué soient endommagés.

- .3 Les boulons de 8 mm x 38 mm servant à fixer les marqueurs d'extrémité aux poteaux en acier doivent être galvanisés et comporter des écrous et des rondelles galvanisés de 8 mm.
- .4 Les tirefonds de 8 mm x 50 mm servant à fixer les marqueurs d'extrémité aux poteaux en bois doivent être galvanisés et comporter une rondelle plate galvanisée de 8 mm.

515.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 L'Entrepreneur doit soumettre, au moins 14 jours avant le début des travaux, le type de dispositif d'extrémité de glissière de sécurité à absorption d'énergie qu'il se propose d'utiliser, le nom du fabricant et au moins trois exemplaires des dessins d'atelier, lesquels doivent indiquer clairement les détails des composants, de même que les détails de montage.
- .2 Avant de livrer les dispositifs d'extrémité de glissières à absorption d'énergie sur le chantier, l'Entrepreneur doit soumettre, par écrit, les documents de certification attestant qu'ils satisfont aux exigences du NCHRP, Report 350, Test Level 3, qu'ils ont été fabriqués en matériaux appropriés et qu'ils fonctionneront comme il a été prévu.
- .3 L'Entrepreneur doit soumettre les documents et les échantillons exigés aux termes des sections connexes mentionnées dans la présente section.

515.4 EXÉCUTION

- .1 L'Entrepreneur doit exécuter les travaux selon les indications des documents contractuels et/ou selon les directives explicites de l'Ingénieur.
- .2 Les travaux doivent être exécutés selon les indications des dessins d'atelier.
- .3 Dans le cas des dispositifs d'extrémité de glissière de sécurité à absorption d'énergie évasés, le nivellement doit respecter les dimensions indiquées sur le dessin type 515-1.
- .4 L'Entrepreneur doit être prêt à prendre les arrangements nécessaires pour qu'un technicien du fournisseur/fabricant du dispositif d'extrémité de glissière de sécurité à absorption d'énergie soit présent sur le chantier au moment de l'installation initiale selon les termes du contrat, afin de s'assurer que des procédures adéquates sont établies.
- .5 La balise de danger de l'embout d'impact de chaque dispositif d'extrémité de glissière à absorption d'énergie doit être nettoyé à fond, selon les recommandations du fabricant de la pellicule réfléchissante.
- .6 La balise de danger doit être fixée justement à l'embout d'impact.
- .7 Dans le cas d'un dispositif de glissière à absorption d'énergie droit ou évasé, un marqueur d'extrémité rouge doit être installé à 200 mm sur le premier poteau en acier à l'aide de deux boulons, écrous et rondelles espacés de 100 mm.
 - .1 Dans le cas d'un dispositif d'extrémité de glissière à absorption d'énergie évasé, un autre marqueur rouge doit être installé à 200 mm sur le premier poteau de glissière de sécurité suivant la section évasée du dispositif d'extrémité de glissière à l'aide de deux tirefonds espacés de 100 mm.
- .8 Le remblayage autour des poteaux et des autres éléments du dispositif d'extrémité de glissière à absorption d'énergie enfoncés dans le sol doit être effectué conformément à l'article 510.4.

- .9 L'installation de tout dispositif d'extrémité à absorption d'énergie doit être effectuée en même temps que l'installation de la glissière de sécurité à laquelle il sera fixé.

515.5 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT

- .1 La quantité à mesurer sera le nombre de dispositifs d'extrémité de glissières de sécurité à absorption d'énergie installés conformément à la présente section.

515.6 MODALITÉS DE PAIEMENT

- .1 Le paiement pour les travaux visés par la présente section sera au prix unitaire.

SECTION 571 - MARQUAGE DU REVÊTEMENT

571.1 OBJET

- .1 La présente section vise la fourniture et la mise en place de peinture jaune et blanche destinée aux marquages routiers sur le revêtement de l'assiette.
 - .1 De la peinture à l'alkyde ou à base d'eau peut être utilisée dans le cadre des travaux.
 - .2 Seuls les revêtements de marquage contenant un maximum de 150 g/l de composés organiques volatils (COV) seront permis entre le 1^{er} mai et le 15 octobre.

571.2 MATÉRIAUX

- .1 Tous les matériaux doivent être fournis par l'Entrepreneur.

571.2 .2 Peinture de signalisation

571.2.2 .1 Peinture de signalisation à l'alkyde

- .1 La peinture doit satisfaire à la norme CGSB 1.206-M; toutefois, certains paragraphes de cette norme ont été modifiés comme l'indique le tableau 571-1.

Tableau 571-1
Modifications à la norme CGSB 1.206-M-89

Paragr.	Modifications touchant la présente section		
3.3	"... et doit répondre aux exigences relatives à la consistance (paragr. 4.1) et au temps pour que la peinture ne colle plus aux pneus (paragr. 4.2) :		
4.1	La valeur minimale est passée de 80 à 85		
4.2	La valeur maximale est passée de 6 à 8		
4.3	La valeur maximale est passée de 60 à 90		
4.7	La valeur minimale est passée de 34 à 37		
4.10	Composition des pigments (valeurs minimales en kg/L)	<u>Jaune</u>	<u>Blanc</u>
	<u>Description des pigments</u>	0,20	0,20
	Silice (SiO ₂)	0,075	0,15
	Dioxyde de titane		
4.14	Remplacer ASTM E97 par ASTM E1347. Ajouter : jaune, au moins 60 %		
4.15	<u>La couleur de la peinture doit être conforme aux normes suivantes :</u> <u>Blanc : numéro 37925 de la norme U.S. FED-STD 595 B;</u> <u>Jaune : numéro 33507 de la norme U.S. FED-STD 595 B.</u>		
6.2.1	Remplacer 60 secondes par 90 secondes		
6.2.2	Ajouter : La quantité de SiO ₂ doit être déterminée à l'aide de la méthode gravimétrique classique sur une portion insoluble de peinture.		
NOTE : L'éventuelle teneur en plomb ne doit pas dépasser 600 mg/kg.			

571.2.2 .2 Peinture de signalisation à base d'eau

- .1 La peinture doit être un mélange homogène à base d'eau et de particules bien broyé jusqu'à l'obtention d'une consistance lisse et uniforme. La peinture doit être exempte de peau, de saleté et d'autres matières étrangères et elle doit pouvoir être pulvérisée uniformément et en douceur à sa température prévue. Elle doit aussi produire un recouvrement complet lorsqu'elle est appliquée sur le revêtement.
- .2 La peinture doit être fournie prête à l'emploi sans qu'il soit nécessaire d'ajouter de l'eau.
- .3 La peinture doit offrir des qualités de manutention et d'entreposage acceptables en ce qui a trait au degré de sédimentation, à l'uniformité, à la consistance, à l'absence de formation de peau et aux propriétés thixotropiques. La peinture doit pouvoir être atomisée suffisamment de manière à produire une bande de peinture appliquée uniformément sans projection latérale et sans pulvérisation accidentelle dans les limites imposées par un équipement de marquage traditionnel.
- .4 La qualité et la consistance des peintures doivent être telles que la couleur de la peinture ne changera pas en service pour compromettre la visibilité des marquages. Le fini du film de peinture doit être mat. Les marquages blancs et jaunes doivent être visibles à la lumière du jour et en lumière artificielle après le saupoudrage de billes de verre.
- .5 La composition chimique doit être déterminée par le fabricant de peinture, mais elle doit être conforme aux exigences du tableau 571-2.
- .6 Les propriétés physiques doivent être conformes au tableau 571-3.

Tableau 571-2
Propriétés chimiques de la peinture de signalisation à base d'eau

Propriété	Min.	Max.	Méthode d'essai
Teneur en pigment (% en masse) ¹	56	62	ASTM D3723
Matières volatiles (% en masse)		24	ASTM D2369
Matières non volatiles (% en masse)	16,75		CGSB 1-GP-71, Method 19.1
Agent de coalescence (2,2,4-triméthyle – 1,3 pentanédiol monoisobutyrate) (% en masse de polymère solide)	10		
Type de liant	Émulsion Rohm & Haas Rhoplex Fastrack 3427, Émulsion Dow Chemical DT-250NA ou un équivalent approuvé par l'Ingénieur		
Peinture blanche			
Dioxyde de titane (g/L) ²	150		
Peinture jaune			
Dioxyde de titane (g/L) ²	150		
1) Doit être 20 % de talc qui satisfait aux exigences de la norme ASTM D605 avec une réflectance pour le filtre vert Photovolt de 90 % au minimum. 2) Le pigment de dioxyde de titane doit satisfaire aux exigences de la norme ASTM D476 type II.			

3) L'éventuelle teneur en plomb ne doit pas dépasser 600 mg/kg.

4) **Composé organique volatil (COV) Max. 150**

Tableau 571-3
Propriétés physiques de la peinture de signalisation à base d'eau

Propriété	Min.	Max.	Méthode d'essai
Temps pour que la peinture ne colle plus aux pneus, minutes		<u>1</u>	ASTM D711
Temps pour que les pneus ne laissent plus de traces, secondes ¹		<u>8</u>	ASTM D711
Composé organique volatil (COV) Teneur à l'exclusion de l'eau, (g/L)		150	ASTM D3960
Résistance au gel-dégel	Réussite		ASTM D2243
Viscosité, unité Krebs (U.K.) à 25 °C	<u>85</u>	<u>95</u>	ASTM D562
Changement de viscosité (U.K.) après l'essai de stabilité au cisaillement à 25 °C		10	Caltrans 8010-61G-30
Propriétés de formation de peau	Néant	Néant	CGSB 1-GP-71, Méthode 10.1
Grosses particules (% en masse) 250 µm 150 µm	Néant	Néant 0,01	ASTM D185 et D2205
Vitesse de sédimentation (jusqu'à 6 mois)	8,0 6,0		ASTM D869 ASTM D1309
Saignement	4		ASTM D868 & D969
Pouvoir couvrant (m ² /L)	8,4 4,0		Cryptomètre de Pfund avec coin n° 3.5 CGSB 1-GP-71 Méthode 14.2
Réflectance (différence de couleurs) % Jaune Blanc	50 80	<u>60</u>	ASTM E1347
NOTA : Le temps de séchage de la peinture ordinaire à base d'eau utilisée pour le marquage est déterminé en fonction de l'application d'une épaisseur de feuil frais de 375 µm (15 mils) sur un revêtement sec dont la température est > 10 °C, dans des conditions d'humidité ≥ 80 %.			

571.4 .3 Échéancier des travaux

- .1 Les marquages du revêtement doivent être appliqués selon le calendrier suivant après l'exécution des travaux de revêtement en vertu du contrat :
 - .1 Pas avant sept (7) jours (pour permettre la cure du béton bitumineux neuf) et, pour les lignes de rive blanches, pas avant l'exécution de la section 204; et
 - .2 Au plus tard 14 jours pour les routes de grande communication et au plus tard 21 jours pour les autres catégories de routes.
 - .3 **Chaque fois que les marques ne sont pas appliquées sur la chaussée conformément à l'alinéa 571.4.3.1.2, l'entrepreneur doit verser au propriétaire une pénalité de 1 000 \$ par jour après le 14^e jour ou le 21^e jour respectivement, jusqu'à ce que l'application des marques sur la chaussée soit terminée.**



SECTION 576 – SIGNALISATION DE TRAVAUX DE CONSTRUCTION

576.2 .2 Panneaux de signalisation

- .1 La dimension des panneaux, les lettres, les symboles et les couleurs doivent être conformes au Guide de signalisation des travaux routiers (GSTR) ou aux détails personnalisés indiqués dans les documents contractuels ou approuvés par l'ingénieur.
- .2 La dimension des lettres et des symboles est fonction de la limite de vitesse affichée et de l'emplacement conformément au Manuel canadien de la signalisation routière (MCSR) et du Manuel de reproduction des panneaux de signalisation de l'ATC, en utilisant la police E modifiée.
- .3 Les lettres et les bordures doivent être fabriquées à partir d'un revêtement de vinyle non réfléchissant noir ou avec de l'encre de sérigraphie noire.
- .4 Les supports des panneaux doivent être composés soit d'un alliage d'aluminium, soit d'un contreplaqué offrant une surface lisse pour le revêtement du panneau.
- .5 Le revêtement du panneau doit adhérer solidement au support de manière que le fini soit lisse et que le message ou le symbole figurant sur le panneau soient lisibles par les automobilistes.

576.2 .3 Marquages temporaires du revêtement

576.2.3 .1 Ruban de marquage du revêtement

- .1 Le ruban de marquage doit être composé de polymères, de pigments et de billes de verre de haute qualité, et doit être fabriqué en rouleaux de 10,2 cm de largeur avec un endos adhésif autocollant.
- .2 Le ruban de marquage doit être réfléchissant pendant au moins six (6) mois et doit répondre aux exigences minimales suivantes sur la rétro réflexion, lorsqu'elle est mesurée conformément à la norme ASTM E1710 et que la distance d'observation est de 30 m :
 - Angle d'éclairage de 88,76° (ruban jaune et blanc)
 - Angle de divergence de 1,05° (ruban jaune et blanc)
 - Luminance rétro réfléchie de 200 et 250 millicandelas pour le ruban jaune et le ruban blanc, respectivement
- .3 La résistance au dérapage minimale du ruban doit être de 45 BPN conformément à la norme ASTM E 303.

576.2.3 .2 Peinture de marquage du revêtement

- .1 Lorsque le revêtement est traité par fraisage à froid, par microrevêtement, par recyclage sur une épaisseur partielle ou par recyclage sur toute l'épaisseur, la peinture de signalisation et le matériau réfléchissant associé doivent assurer une rétro réflexion des marquages de signalisation temporaires comme suit :
 - Peinture jaune 200 mcd/m²/lx
 - Peinture blanche 250 mcd/m²/lx

576.2 .4 Appareils d'éclairage

- .1 Les appareils d'éclairage comprennent les panneaux de flèche clignotante (PFC), les feux clignotants et les feux de signalisation temporaires, qui doivent être conformes aux exigences énoncées dans le GSTR.
- .2 Tous les appareils d'éclairage doivent être conformes aux spécifications du fabricant, et leur utilisation sur les routes du Nouveau-Brunswick doit avoir été autorisée.
- .3 Il incombe à l'entrepreneur d'assurer l'alimentation temporaire des appareils d'éclairage.
 - .1 Les appareils d'éclairage peuvent être alimentés à l'aide de câbles, de panneaux solaires ou de batteries.
- .4 L'entrepreneur doit indiquer le type d'appareil d'éclairage conjointement avec le ou les plans de signalisation à la première réunion de chantier, pour examen par l'ingénieur.

576.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Dans les sept (7) jours précédant le début des travaux, l'Entrepreneur doit soumettre une déclaration stipulant que tous les matériaux rétro réfléchissants qui seront utilisés aux termes du contrat doivent satisfaire aux exigences de la présente section.
- .2 L'Entrepreneur doit soumettre les documents/échantillons exigés aux termes des sections connexes mentionnées dans la présente section.

576.4 EXÉCUTION

- .1 L'Entrepreneur doit exécuter les travaux selon les indications des documents contractuels et/ou selon les directives explicites de l'Ingénieur.
- .2 L'entrepreneur est responsable de tous les travaux associés à la signalisation des travaux routiers, aux signaleurs et au matériel connexe figurant au contrat conformément aux exigences du Guide de signalisation des travaux routiers pour les différents types de travaux et conditions au chantier.
- .3 Plans de signalisation
 - .1 L'entrepreneur doit déterminer les exigences appropriées de signalisation propres au chantier en fonction du type et de la séquence des travaux prévus au contrat, en tenant compte de tous les points énoncés à la section 1.3 du GSTR.
 - .2 Tous les plans de signalisation fournis par l'Entrepreneur qui diffèrent des plans types du Guide de signalisation des travaux routiers doivent porter le sceau d'un Ingénieur.
 - .3 L'entrepreneur doit soumettre à l'examen et à l'acceptation de l'ingénieur le ou les plans de signalisation à la première réunion de chantier.

SECTION 613 - TERRE VÉGÉTALE

613.1 OBJET

- .1 La présente section vise la mise en place de terre végétale provenant du chantier ou l'approvisionnement à partir d'une source hors du chantier et/ou l'approvisionnement et l'application d'un amendement du sol.

613.2 MATÉRIAUX

- .1 La terre végétale doit être un matériau récupéré et mis en dépôt, conformément aux prescriptions des sections 106 et 107.
 - .1 Si la quantité de terre végétale présente dans l'aire des travaux est insuffisante, l'Entrepreneur doit s'approvisionner en dehors de l'aire des travaux.
- .2 La terre végétale doit contenir de 20 à 70 % de sable et de 2 à 10 % de matières organiques, en poids.
- .3 La terre végétale doit être exempte de débris et de pierres dont la plus grande dimension dépasse 75 mm, et de mottes, de racines ou autres corps végétaux de dimension égale ou supérieure à l'épaisseur de la couche de terre végétale à mettre en place.
 - .1 Dans les zones de remise en état du gazon, la terre végétale doit être exempte de débris et de toute pierre dont la dimension maximale excède 25 mm.
- .4 Tous les matériaux d'amendement du sol doivent être fournis par l'Entrepreneur.
 - .1 Les matériaux d'amendement du sol acceptés sont indiqués dans le tableau 613-1. Les matériaux de rechange doivent être approuvés par l'ingénieur.

Tableau 613-1
Produits d'amendement du sol

<u>Fabricant</u>	<u>Produit</u>
<u>ECB Verdyol</u>	<u>Terre Biotic Earth (noire)</u>
<u>Profile Products LLC</u>	<u>Milieu de culture Biotic Soil Media de ProGanics</u>

- .2 L'agent d'adhésivité de stabilisation du sol doit être fourni par l'Entrepreneur conformément aux recommandations du fabricant.

613.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 L'Entrepreneur doit aviser l'Ingénieur des sources de terre végétale à obtenir hors du chantier au moins sept (7) jours avant d'y apporter ces matériaux.
- .2 L'Entrepreneur doit fournir les procédures recommandées par le fabricant pour l'application de l'amendement du sol au moins sept jours avant le début des travaux.

613.4 EXÉCUTION

- .1 L'Entrepreneur doit exécuter les travaux selon les indications des documents contractuels et/ou selon les directives explicites de l'Ingénieur.
- .2 Aux endroits devant être recouvert de terre végétale, le sol doit être scarifié ou ameubli à une profondeur d'au moins 50 mm, dans les 24 heures précédant l'épandage de la terre.
- .3 L'amendement du sol doit être appliqué aux endroits indiqués dans les documents contractuels.
 - .1 Les secteurs qui nécessitent un amendement du sol n'ont pas besoin de terre végétale.
 - .2 Le taux d'application doit être d'au moins 5 600 kg/ha.
 - .3 L'amendement du sol doit être appliqué conformément aux recommandations du fabricant.
- .4 Sauf autorisation de l'Ingénieur, la mise en place de la terre végétale et de l'amendement du sol sur le chantier doit être effectuée avant la mise en place de matériaux de plate-forme routière au-dessus du niveau de la couche de forme.
- .5 La terre végétale doit être épandue en une couche de 100 mm ± 25 mm d'épaisseur de manière à former une surface uniforme au niveau prescrit.
 - .1 Dans les endroits difficiles d'accès ou à proximité de surfaces gazonnées, la terre doit être épandue à la main.
 - .2 Dans les zones de remise en état du gazon, la terre végétale doit être plombée au moyen d'un rouleau à gazon ou d'un outil équivalent.
 - .3 La terre végétale doit être épandue sur les talus depuis l'accotement en travaux de déblai/remblai, y compris les talus de couche de matériaux d'emprunt de classe A/A1, comme indiqué dans les documents contractuels, et dans les fossés ou selon les directives de l'ingénieur.
- .6 La terre végétale et l'amendement du sol ne doivent pas être mis en place sur un matériau gelé ou sur un matériau mouillé au point de former des mottes.
- .7 Il est interdit de placer de la terre végétale après la fin de la semaine contenant le 30 septembre sans en avoir reçu l'approbation de l'Ingénieur.
- .8 Avant d'en apporter d'une source extérieure, l'Entrepreneur doit utiliser toute la terre végétale qui peut être ou qui a été récupérée dans l'aire des travaux.
 - .1 L'Entrepreneur doit incorporer à l'ouvrage de la terre végétale prise à l'extérieur du chantier seulement après avoir obtenu l'autorisation écrite de l'Ingénieur.
- .9 S'il reste de la terre végétale à la fin des travaux, elle demeurera la propriété du Maître de l'ouvrage.

613.5 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT

- .1 La quantité à mesurer aux fins de paiement sera le nombre de mètres carrés de terre végétale et/ou d'amendement du sol mis en place conformément à la présente section.
- .2 La superficie doit être mesurée en suivant la pente du terrain.

613.6 MODALITÉS DE PAIEMENT

- .1 Le paiement pour les travaux visés par la présente section comprendra un prix unitaire distinct pour la terre végétale et l'amendement du sol, comme l'indique le contrat.

SECTION 615 – FERTILISATION

615.1 OBJET

- .1 La présente section vise l'approvisionnement et l'épandage d'engrais.

615.2 MATÉRIAUX

- .1 Tous les matériaux doivent être fournis par l'Entrepreneur.
 - .2 L'engrais doit être un composé 20-10-10 (N-P-K), dont 50 % de l'azote est sous forme d'urée enrobée de soufre et/ou d'urée enrobée de polymère.
-

SECTION 621 - OUVRAGES TEMPORAIRES DE RÉGULATION DES EAUX

641.4.4 L'Entrepreneur est responsable de contrôler et/ou d'éliminer toute eau qui s'infiltrerait dans l'aire des travaux. Les méthodes pour éliminer l'eau infiltrée peuvent comprendre la construction de puisards et le pompage.

.1 Si le pompage est utilisé comme méthode temporaire de régulation des eaux sur le chantier, l'Entrepreneur doit fournir et conserver, sur place, un deuxième système de pompage prêt à être utilisé et capable d'atteindre la capacité de débit des OTRE.

.1 Le deuxième système de pompage doit comprendre, entre autres, des pompes et une alimentation de secours.

SECTION 907 – SOUS-TRAITANTS

907.1 OBJET

- .1 L'Entrepreneur peut demander que des parties des travaux prévus au contrat soient exécutées par un ou des sous-traitants approuvés.
- .2 L'Entrepreneur doit présenter à l'Ingénieur, par écrit, une demande dans laquelle est indiqué le nom de l'entreprise proposée pour la sous-traitance.
 - .1 Cette demande doit également comprendre une description des lots de travaux faisant l'objet d'une section de devis, des quantités estimatives et de la valeur approximative des travaux (quantité approximative multipliée par le prix unitaire pour les lots pertinents) qui seront exécutés en sous-traitance.
- .3 Pour approuver une demande de sous-traitance, l'Ingénieur répondra par écrit à l'Entrepreneur avant le début des Travaux proposés aux termes du paragraphe 907.1.2.
- .4 L'Entrepreneur doit s'assurer que le sous-traitant approuvé connaît bien les documents contractuels et qu'il en possède une copie.
- .5 L'autorisation d'utiliser les services d'un sous-traitant s'applique uniquement au contrat pour lequel la demande est présentée.
- .6 Le surintendant doit être sur les lieux en tout temps lorsque le sous-traitant travaille sur le contrat.

SECTION 921 - PISTES DE CHANTIER ET CHEMINS D'ACCÈS

921.1 PISTES DE CHANTIER

- .1 Les pistes de chantier sont des voies d'accès hors-route aux sources des matériaux requis pour la construction d'une route.
- .2 Les pistes de chantier doivent être construites à un endroit approuvé par l'Ingénieur, et doivent pouvoir être utilisées sans danger et de manière pratique par l'Ingénieur.
- .3 La construction et l'entretien des pistes de chantier ainsi que les mesures anti-poussières seront une responsabilité de l'Entrepreneur, sauf pour ce qui suit :
 - .1 La construction de pistes de chantier sur des terrains administrés par le Maître de l'ouvrage, et tel qu'indiqué dans les documents contractuels ou selon les directives de l'Ingénieur.

921.2 CHEMINS D'ACCÈS À L'AIRE DES TRAVAUX

- .1 L'Entrepreneur sera responsable de fournir un accès au chantier et d'obtenir des propriétaires fonciers la permission de construire des chemins d'accès ou d'utiliser les pistes ou les chemins de forêt existants se trouvant sur les propriétés privées.
 - .1 Les véhicules et l'équipement utilisés durant les activités de construction ne doivent être utilisés que sur les assiettes et les zones d'accès approuvées.
- .2 Les chemins d'accès doivent être construits à un endroit approuvé par l'Ingénieur, et doivent pouvoir être utilisés sans danger et de manière pratique par l'Ingénieur.
- .3 La construction, les mesures anti-poussières, l'entretien, l'enlèvement et la remise en état du chemin d'accès sont la responsabilité de l'Entrepreneur.
 - .1 L'Entrepreneur soumettra à l'approbation de l'Ingénieur un plan d'entretien pour tous les chemins d'accès visés par le contrat cinq jours avant la construction des chemins d'accès. L'Entrepreneur doit mettre en œuvre le plan d'entretien des chemins d'accès aux fins de l'examen et de l'acceptation de celui-ci par l'Ingénieur.

921.3 PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

- .1 L'Entrepreneur doit s'assurer que l'utilisation qu'il fait des chemins d'accès publics ou privés ne cause pas de sédimentation dans les cours d'eau qui traversent ces chemins.
- .2 Sur les nouveaux chemins d'accès construits par ou pour l'Entrepreneur, les débits d'eau naturels ne doivent pas être entravés, l'eau des fossés ne doit pas se déverser dans les cours d'eau et l'érosion doit être contrôlée.
- .3 Une zone de végétation tampon doit être maintenue entre une route d'accès et tout cours d'eau, dans la mesure du possible.
- .4 Les frais d'approvisionnement et d'application d'ensemencement hydraulique ou de paillage pour les chemins d'accès situés à 30 mètres ou moins des rives d'un cours d'eau doivent être assumés conformément aux sections 614 et 616 respectivement, sinon ils seront la responsabilité de l'Entrepreneur.

- .5 Le coût, l'installation, l'entretien et l'enlèvement de toutes les barrières de retenue des sédiments nécessaires pour tout chemin d'accès situé à 30 mètres ou moins des rives d'un cours d'eau doivent être assumés conformément à la section 602, sinon ils seront la responsabilité de l'Entrepreneur.

921.4 ACCÈS AUX ROUTES PUBLIQUES

- .1 L'Entrepreneur doit déployer tous les efforts pour éviter d'entraîner de la boue, de la neige et des débris sur les routes publiques. Si ces matériaux ont été laissés sur une route publique, ils doivent être raclés ou balayés au plus tard avant le coucher du soleil chaque jour, et durant le jour, au besoin, à la satisfaction de l'Ingénieur.

SECTION 922 - CARRIÈRES ET SITES D'EXTRACTION

922.1 OBJET

- .1 Indépendamment de l'appartenance de la propriété, l'Entrepreneur doit exploiter les carrières/sites d'extraction servant de source d'approvisionnement de manière que les lieux des travaux soient maintenus propres et sécuritaires en tout temps pendant la durée du contrat et doit respecter les lois et les règlements de la municipalité, de la province du Nouveau-Brunswick et du gouvernement du Canada.
 - .2 L'Entrepreneur doit obtenir les permis, les baux et les autres autorisations réglementaires nécessaires à l'exercice de ses activités, conformément aux lois et aux règlements de la municipalité, de la province du Nouveau-Brunswick et du gouvernement du Canada. L'Entrepreneur doit remettre des copies des documents pertinents à l'Ingénieur avant de commencer les travaux.
 - .1 Toute nouvelle sablière ou carrière, ou l'agrandissement de toute sablière ou carrière existante, doit être aménagée et exploitée conformément à l'ensemble des directives, politiques, lois et règlements fédéraux et provinciaux applicables, y compris (dans le cas des terres de la Couronne), la directive sur l'exploitation des sablières et des carrières sur les terres de la Couronne et la Loi sur l'exploitation des carrières.
-

SECTION 931 – APPAREILS ET MÉTHODES DE PESAGE

931.7 GUÉRITE

- .1 L'Entrepreneur doit fournir une guérite conforme aux exigences suivantes :
 - .1 La guérite doit avoir une aire utilisable d'au moins 2,5 m sur 1,8 m, une hauteur libre d'au moins 2,1 m et elle doit être meublée d'une chaise et d'un bureau fonctionnels.
 - .2 Il faut prévoir du chauffage ou de la ventilation pour assurer une température ambiante se situant entre 20°C et 25°C, avec une ventilation adéquate.
-

SECTION 936 – COMPACTAGE

936.1 OBJET

- .1 La présente section décrit les exigences générales que l'Entrepreneur doit observer pour ce qui est du compactage des sols, des matériaux granulaires et du béton bitumineux de récupération utilisés pour la construction.

936.2 SOLS ET MATÉRIAUX GRANULAIRES

- .1 Tous les matériaux de la plate-forme doivent être placés par couches non compactées d'épaisseur ne dépassant pas l'épaisseur prescrite dans la section visant les matériaux compactés ou fournis, puis ils doivent être compactés de manière à réaliser au moins le pourcentage prescrit de la masse volumique sèche maximale; le degré de compactage doit être uniforme à travers chaque couche.
 - .1 Aucun matériau gelé ne doit être incorporé à la plate-forme, et les matériaux de la plate-forme ne doivent pas être mis en place sur une surface gelée de la plate-forme sans l'autorisation préalable de l'Ingénieur.
- .2 Pour la plupart des sols, et pour les matériaux de la couche de base granulaire et de l'accotement, la densité maximale sèche sera déterminée selon la norme ASTM D698.
 - .1 Si, dans le cas de l'échantillon utilisé pour l'essai selon la norme ASTM D698, le pourcentage de retenus au tamis de 19 mm est supérieur à 5 % mais ne dépasse pas 30 %, la masse volumique sèche maximale sera corrigée selon la norme ASTM D4718.
 - .2 Si le matériau incorporé aux travaux comporte un pourcentage de retenus qui est supérieur ou inférieur de 5 % au pourcentage obtenu avec l'échantillon mentionné à l'alinéa 936.2.2.1, la masse volumique sèche maximale sera la valeur calculée en utilisant le pourcentage réel de retenus sur le chantier, selon la norme ASTM D4718.
 - .3 Dans le cas des matériaux granulaires grossiers et de la couche de fondation granulaire, la masse volumique sèche maximale sera déterminée selon la norme ASTM D4253.
- .3 Dans le cas de la couche de base/de fondation granulaire (terre et matériaux granulaires), l'Entrepreneur doit prendre toutes les mesures nécessaires pour s'assurer que la teneur en eau des matériaux permet de réaliser le compactage conformément aux exigences du paragraphe 936.2.1 et conformément à ce qui suit.
 - .1 Dans le cas de la couche de base/de fondation granulaire, la teneur en eau doit être telle qu'il sera possible de réaliser le degré de compactage prescrit sans détruire les granulats et sans causer leur ségrégation (pour éviter que leur granulométrie soit en dehors des limites granulométriques prescrites lorsque des échantillons au hasard de matériau compacté en place sont soumis à une analyse granulométrique).
 - .1 La teneur moyenne en humidité de la base ou de la fondation de granulats ne doit pas être inférieure à 3 % ni supérieure à la teneur optimale en humidité au moment du compactage.

SECTION 947 - AIRES DE DÉCHARGE

947.2 PERMIS D'OCCUPATION

- .1 [Dans le cas des aires de décharge situées sur les terres de la Couronne, l'Entrepreneur doit faire une demande de permis d'occupation auprès du ministère du Développement de l'énergie et des ressources \(MDER\) du Nouveau-Brunswick.](#)
 - .2 Le permis sera délivré pour toutes les terres de la Couronne adjacentes au Chantier. Il incombera au personnel de district du MDER d'approuver les emplacements de chaque aire de décharge située sur les terres de la Couronne.
 - .3 Les demandes doivent être faites auprès de la Direction des terres de la Couronne au 506-453-3826.
-

SECTION 948 - EXIGENCES ENVIRONNEMENTALES

948.3.1.14 Tous les travaux de terrassement doivent être effectués conformément à la section 946. Les mesures de défense contre l'érosion doivent être conformes aux documents contractuels; si des mesures additionnelles sont requises en sus de celles indiquées, l'Ingénieur ou le représentant environnemental sur place nommé par l'Entrepreneur en donnera l'ordre aux termes des sections pertinentes.

SECTION 953 - PROGRAMME DE SÉCURITÉ VÉRIFIÉE

953.1 OBJET

- .1 Le présent document donne un aperçu des responsabilités de l'Entrepreneur en ce qui a trait à un programme de sécurité vérifiée pour les Travaux effectués aux termes du présent Contrat.

953.2 DÉTAILS

- .1 Le Soumissionnaire doit présenter, dans sa soumission, un certificat de reconnaissance délivré dans le cadre du programme COR de la New Brunswick Construction Safety Association (NBCSA), un certificat de sécurité délivré par le programme de certification de sécurité de Services de sécurité Nouveau-Brunswick ou une autre attestation approuvée.
 - .1 Les soumissions qui ne sont pas accompagnées du certificat requis au moment de l'ouverture des soumissions seront rejetées.
 - .2 L'Entrepreneur maintiendra un CR valide, appuyé par une Lettre d'attestation de membre en règle ou une « Lettre d'attestation de membre en règle - En cours » de la NBCSA. Sinon, l'Entrepreneur peut fournir les éléments suivants :
 - .1 Une preuve de détention d'un CR provenant d'autres associations membres de la Fédération canadienne des Associations de la sécurité dans la construction en se servant du processus de réciprocité de la NBCSA, ou;
 - .2 Une preuve de détention d'un programme de sécurité vérifiée, attesté par un organisme indépendant, sera évaluée par l'Ingénieur qui utilisera l'instrument de vérification de la sécurité de la NBCSA. L'acceptation du programme de sécurité vérifiée se fera à l'appréciation de l'Ingénieur.
 - .1 Tout autre programme de sécurité vérifié doit être soumis sept jours avant la date de clôture de l'appel d'offres.
 - .2 Les soumissionnaires sont tenus de faire approuver leur autre programme de sécurité vérifié avant de transmettre leur soumission.
 - .3 L'Entrepreneur maintiendra un CR valide jusqu'à l'achèvement final de tous les travaux aux termes du contrat.

SECTION 956 - DESSINS DE CONSTRUCTION ET CALCULS

956.3..5 L'utilisation de tout composant endommagé ou détérioré sera interdite et de tels composants doivent être immédiatement retirés du chantier dès leur repérage par l'Ingénieur.

956.5 COFFRAGES, MATÉRIEL D'ÉTAIEMENT ET ACCESSOIRES DE MARQUE DÉPOSÉE

- .1 En même temps que la présentation des dessins de construction, la documentation technique des fabricants indiquant les charges admissibles doit être présentée dans le cas de tout élément ou composant de marque déposée que l'on se propose d'incorporer à l'ouvrage.
- .2 Tous les éléments ou les composants doivent être à l'état neuf ou certifiés par leur fabricant comme étant en mesure de fournir le rendement prévu.

SECTION 957 – OUVRAGES D'ÉTAIEMENT TEMPORAIRES

- 957.1.7 .10 L'Entrepreneur doit indiquer sur les dessins des ouvrages d'étalement temporaires les tassements totaux prévus pour ces ouvrages et pour les coffrages.
- .1 Ces valeurs doivent comprendre le tassement de la semelle des ouvrages d'étalement temporaires et les joints de compensation.
 - .2 À moins que l'Ingénieur ne les autorise, les tassements anticipés de plus de 15 mm sont interdits.
 - .1 Les coffrages pour la réalisation d'une dalle de tablier entre des poutres doivent être construits sans tenir compte du tassement associé à ces poutres.
- .11 Des supports de surplomb de pont préfabriqués doivent être utilisés pour la construction du surplomb de la plateforme.
- .1 Les supports de surplomb doivent être configurés de façon qu'une partie des charges de construction soit distribuée vers le faisceau ou la bride inférieure des poutres précontraintes.
- .12 Du contreplaqué destiné à la construction de dalles-tabliers peut être placé de façon que le grain des surfaces extérieures soit parallèle aux solives pourvu que le dessin l'indique clairement et que les calculs de conception en tiennent compte.
- .1 Le contreplaqué doit être continu sur trois solives.
-

SECTION 958 – COFFRAGES

958.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 L'Entrepreneur est responsable de la conception et de la construction des coffrages et doit fournir des documents/échantillons à cet effet, conformément à la section 956.
- .2 L'Entrepreneur doit fournir, construire, ériger et entretenir les coffrages nécessaires pour l'exécution des travaux et il doit ensuite les enlever et les évacuer.
 - .1 L'Entrepreneur doit assumer la direction complète des travaux relatifs aux coffrages et il doit s'assurer que les coffrages sont conformes aux exigences pertinentes.
 - .2 L'Entrepreneur est le seul responsable de la conception, des moyens de construction, des méthodes et des techniques de construction, de l'ordonnancement des travaux, des procédures et de la coordination des diverses parties des travaux.
- .3 L'Entrepreneur doit certifier que la conception des coffrages ne causera aucune contrainte permanente ni n'aura aucun effet nuisible sur la structure complétée.
- .4 L'Entrepreneur doit effectuer les travaux de manière que les coffrages ne causent aucune contrainte permanente ni n'aient aucun effet nuisible sur la structure complétée.
 - .1 L'Entrepreneur ne doit pas souder de tiges de suspension des coffrages, de chaises, de barres supports, etc., aux membrures ou à l'âme des poutres maîtresses en acier.
- .5 La conception des coffrages (à l'exception de la pression latérale des coffrages) doit être conforme à la norme CSA S269.1 et aux spécifications du présent document.
 - .1 La pression latérale des coffrages doit être calculée conformément aux formules prescrites dans la clause 4.2.2 de la norme ACI 347R-14.

958.2 COFFRAGES

- .1 Les coffrages doivent être lisses et ne doivent pas permettre les pertes de laitance. Ils doivent être construits selon les lignes et les niveaux requis et ils doivent avoir une résistance suffisante pour prévenir les déformations excessives durant la mise en place du béton.
- .2 Avant d'être utilisés, les matériaux de coffrage doivent être bien nettoyés et débarrassés de toute laitance et de toute matière étrangère.
- .3 Les surfaces intérieures et extérieures des coffrages doivent être nettoyées et débarrassées des saletés, des éclats, des sciures, des clous et de toute autre matière étrangère avant la mise en place du béton.
- .4 Les surfaces des coffrages doivent être entièrement revêtues d'un enduit de décoffrage de qualité commerciale qui facilitera le démontage des coffrages et empêchera la décoloration du béton.
 - .1 L'Entrepreneur doit obtenir l'autorisation écrite de l'Ingénieur quant au type d'enduit de décoffrage qu'il se propose d'utiliser; l'enduit de décoffrage doit être appliqué selon les instructions du fabricant.

- .5 Pour les surfaces de béton qui seront apparentes, l'Entrepreneur doit utiliser des coffrages en contreplaqué ou en acier, sauf dans les cas où l'Ingénieur permet l'utilisation de coffrages en bois, par exemple pour les parties compliquées ou de faibles dimensions de l'ouvrage.
 - .6 Le contreplaqué doit être de catégorie et de qualité satisfaisantes pour l'Ingénieur.
 - .1 Les éléments en contreplaqué doivent être placés de manière que le fil des plis extérieurs du contreplaqué soit perpendiculaire aux montants et solives.
 - .2 Les panneaux des coffrages doivent être disposés d'une manière ordonnée et symétrique.
 - .3 Les joints horizontaux doivent être de niveau et continus; les joints verticaux doivent être décalés.
 - .4 Le contreplaqué doit être continu sur trois solives ou poteaux.
 - .7 La face des coffrages des colonnes en béton, des longrines et de toutes les parties des culées des passages supérieurs et des passages inférieurs en béton, qui sont apparents, doit être en contreplaqué pour usage extérieur (G1S), le côté poncé à l'intérieur, ou elle doit être en acier de qualité commerciale pouvant produire une surface plane de haute qualité. Il doit être exempt de rouille, de piqûres, de perforations et de tout autre défaut.
-

958.3 ATTACHES ET CONTREVENTEMENTS DES COFFRAGES

- .1 Les attaches de coffrage intérieures doivent être de fabrication exclusive et conçues pour procurer la couverture spécifiée.
-

SECTION 961 – PARTENARIAT

961.1 OBJET

- .1 Le concept de partenariat consiste à développer, dans un environnement proactif, les efforts qui aboutiront à un esprit de respect, de confiance et de coopération entre tous les intervenants dans une relation contractuelle. Le principe de partenariat repose sur une méthodologie systématique, organisée, visant à développer un esprit de travail d'équipe et de coopération faisant appel à des objectifs partagés, une communication ouverte, l'identification et la résolution de problèmes, des paliers hiérarchiques en cas de litige et la surveillance de la performance de l'équipe.

961.2 PARTENARIAT

- .1 Le Maître de l'ouvrage encourage l'établissement d'un partenariat avec l'Entrepreneur, ses principaux sous-traitants et ses fournisseurs.
 - .1 Le Maître de l'ouvrage s'attend que l'exécution du contrat en mode partenariat procure beaucoup d'avantages mutuels et il recommande fortement que soit conclu un accord volontaire de partenariat.
 - .2 Ce partenariat sera fondé sur les forces de chaque organisation dans le but de déterminer les objectifs réciproques et de les réaliser.
 - .3 Les objectifs sont de réaliser et achever le contrat effectivement et efficacement selon le budget et l'échéancier prévus, conformément aux indications des dessins et du devis.
 - .4 Le partenariat est de composition bilatérale; la participation sera entièrement volontaire.
 - .5 Un représentant de l'Entrepreneur et un représentant du Maître de l'ouvrage organiseront un séminaire d'établissement de partenariat/atelier de constitution d'équipe qui devra être tenu avant le début des Travaux prévus au contrat. Ces représentants feront les arrangements nécessaires pour déterminer les participants à l'atelier, pour fixer l'endroit où sera tenu l'atelier, en établir l'ordre du jour et en déterminer la durée.
 - .1 Il est recommandé que les personnes suivantes, sans s'y limiter, participent à l'atelier : personnel-clé du district du MTI, le ou les ingénieurs responsables de la conception du projet, le gestionnaire sur le chantier et les superviseurs de l'Entrepreneur et ses principaux sous-traitants.
 - .2 Lorsque cela est avantageux, seront également invités des représentants des principaux fournisseurs, du ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux, de Travail sécuritaire NB, du ministère du Développement de l'énergie et des ressources, du ministère canadien des Pêches et Océans, des agences de services publics et des gouvernements municipaux.
-