

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### 1.1. SECTIONS CONNEXES

1. Section 31 05 16 – Granulats.
2. Section 31 32 19 – Géotextiles.

### 1.2. RÉFÉRENCES

1. American Society for Testing and Materials (ASTM).
  1. ASTM D698-12 Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort 600kN-m/m<sup>3</sup>.
  2. ASTM D1557-12 Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort 2,700 kN-m/m<sup>3</sup>.

### 1.3. DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

1. Sans objet.

### 1.4. GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

1. Acheminer les granulats inutilisés vers une carrière.

### 1.5. TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

1. Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux selon les prescriptions de la section 31 05 16 – Granulats, et les instructions écrites du fabricant.

## **PARTIE 2 - PRODUITS**

### 2.1. MATÉRIAUX

1. Les matériaux de la couche de base granulaire doivent être conformes aux prescriptions de la section 31 05 16 – Granulats.
2. Le géotextile doit répondre aux prescriptions de la section 31 32 19 – Géotextiles.

## **PARTIE 3 - EXÉCUTION**

### 3.1. MISE EN PLACE

1. Mettre en place les géotextiles, au besoin, selon les indications sur les plans et les prescriptions de la section 31 32 19 – Géotextiles.
2. Mettre en place les matériaux de la couche de base granulaire, une fois le fond de forme inspectée et approuvée par le Représentant ministériel.
3. Mise en place
  1. Réaliser, aux endroits indiqués, la ou les couche(s) de base granulaire à la profondeur et aux niveaux prescrits.
  2. S'assurer qu'aucun matériau gelé n'est mis en place.
  3. Mettre les matériaux en place sur une surface propre et non gelée, exempte de neige et de glace.
  4. Répandre les matériaux sur toute la largeur de l'ouvrage à réaliser, en couches uniformes d'au plus 150 mm d'épaisseur après compactage.
  5. Avant de mettre en place les matériaux de la couche suivante, donner à chaque couche un profil uni et la compacter jusqu'à l'obtention de la masse volumique prescrite.
  6. Enlever et remplacer toute partie d'une couche dans laquelle il y a eu ségrégation de matériaux pendant la mise en place.

### 3.2. COMPACTION

1. Compacter selon les instructions indiquées sur les plans, selon les normes ASTM D698 et ASTM D1557.
2. Profiler et cylindrer alternativement pour obtenir une couche de base unie, égale et uniformément compactée.
3. Ajouter, pendant le compactage, l'eau nécessaire à l'obtention de la masse volumique prescrite. L'Entrepreneur est responsable de la fourniture de l'eau.
4. Aux endroits où il est impossible d'utiliser le matériel de compactage, aussi appelé matériel de cylindrage, compacter les matériaux jusqu'à l'obtention de la masse volumique prescrite à l'aide de pilons mécaniques approuvés par le Représentant ministériel.
5. Corriger les irrégularités de la surface en ameublissant le sol et en ajoutant ou en enlevant des matériaux, jusqu'à ce que le niveau de la surface soit conforme aux tolérances prescrites.

### 3.3. TOLÉRANCES

1. L'écart admissible, en ce qui concerne la couche de base finie, est de 10 mm en plus ou en moins par rapport à la cote de niveau prescrite. Cet écart, en plus ou en moins, ne peut toutefois être uniforme sur toute la surface de la couche de base.

### 3.4. NETTOYAGE

1. Nettoyage d'avancement: laisser le chantier propre à la fin de chaque journée.
2. Nettoyage final: à la fin du projet enlever les matériaux en surplus, les débris, les outils et équipement, et procéder au nettoyage.

### 3.5. PROTECTION

1. Maintenir la couche de base finie dans un état conforme aux prescriptions de la présente section jusqu'au moment de la réalisation de la couche suivante ou de l'acceptation des travaux par le Représentant ministériel.

## **FIN DE SECTION**

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1. SECTIONS CONNEXES**

1. Section 31 05 16 – Granulats.
2. Section 31 32 19 – Géotextiles.
3. Section 32 11 23 – Couches de base granulaire.

### **1.2. RÉFÉRENCES**

1. Normes provinciales de l'Ontario
  1. OPSS 310-Novembre 2010 Construction Specification for Hot Mix Asphalt.
  2. OPSS 1150-Novembre 2008 Material Specification for Hot Mix Asphalt.

### **1.3. MESURAGE POUR PAIEMENT**

1. Mesurer le revêtement bitumineux au mètre carré, incluant l'excavation, la préparation de la plate-forme, la fourniture et la réalisation de la fondation granulaire, de la membrane géotextile, de l'émulsion de bitume et du revêtement de béton bitumineux, le transport sur le site, la mise en place, la compaction.

### **1.4. DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

1. Soumettre les fiches techniques et la formule de dosage pour le mélange.
2. Les matériaux doivent être soumis à des essais effectués par un laboratoire d'essais approuvé par le Représentant ministériel.

## **PARTIE 2 - PRODUITS**

### **2.1. MATÉRIAUX**

1. Couche de base granulaire: constituée de matériaux conformes aux prescriptions de la section 31 05 16 – Granulats.
2. Géotextile : Selon les prescriptions de la section 31 32 19 – Géotextiles.
3. Eau : Eau potable, exempte de sels minéraux et d'impureté qui pourraient nuire à l'environnement.
4. Béton bitumineux : Le mélange sera de type HL 3F, tel que spécifié par OPSS 1150.
  1. Ne pas changer la composition de mélange sans obtenir préalablement l'approbation de l'Expert conseil. Si un changement de source d'approvisionnement d'un matériau quelconque est proposé, une nouvelle formule de dosage du mélange doit être approuvée par l'Expert conseil.

### **PARTIE 3 - EXÉCUTION**

#### **3.1. PRÉPARATION ET INSPECTION DE LA COUCHE DE FORME**

1. Avant de mettre en place les matériaux de la couche de base granulaire, vérifier si le niveau des éléments noyés dans le revêtement de chaussée correspond à celui indiqué sur les dessins (élevations et coupes), et faire approuver la couche de forme par l'Expert conseil.

#### **3.2. COUCHE DE BASE GRANULAIRE**

1. Créer la ou les couche(s) de base granulaire conformément aux prescriptions de la section 32 11 23 – Couches de base granulaire.

#### **3.3. REVÊTEMENT DE BÉTON BITUMINEUX**

1. Effectuer l'installation du revêtement bitumineux selon la norme OPSS 310.

#### **3.4. DRAINAGE**

1. Les surfaces de revêtement bitumineux devront être installées de manière à ce que l'eau de ruissellement ne puisse s'y accumuler. Les surfaces pavées ne pourront en aucun cas bloquer ou entraver le drainage de surface.

#### **3.5. NETTOYAGE**

1. Enlever le surplus de produit aux endroits indiqués par l'Expert conseil et éliminer ces résidus de produits selon les directives de l'Expert conseil.
2. Enlever l'huile, la graisse, la poussière, les contaminants, les particules lâches et les corps étrangers des surfaces désignées en employant une méthode approuvée par l'Expert conseil.
3. Terminer le nettoyage à l'aide d'une balayeuse aspiratrice, puis d'un balai à main.

#### **3.6. MESURES DE PROTECTION**

1. Ne laisser circuler aucun véhicule sur le revêtement fraîchement posé avant que la température de la surface du revêtement ne soit descendue sous 38 degrés Celsius. Ne pas admettre de charges statiques sur le revêtement dans les 24 heures qui suivent sa mise en place.
2. L'entrepreneur sera responsable de la fourniture et l'installation de toutes barrières temporaires à cette fin, ainsi que la surveillance des lieux.

**FIN DE SECTION**

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1. SECTIONS CONNEXES**

1. Section 32 11 23 – Couches de base granulaire.

### **1.2. RÉFÉRENCES**

1. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).
  1. AASHTO M029-12-UL Standard Specification for Fine Aggregate for Bituminous Paving Mixtures.
  2. AASHTO M325-08-UL Standard Specification for Stone Matrix Asphalt (SMA).
  3. AASHTO R046-08-UL Standard Practice for Designing Stone Matrix Asphalt (SMA).
  4. AASHTO T096-02-UL Standard Method of Test for Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine.
  5. AASHTO T305-09-UL Standard Method of Test for Determination of Draindown Characteristics in Uncompacted Asphalt Mixtures.
  6. AASHTO T165-02-UL Standard Method of Test for Effect of Water on Compressive Strength of Compacted Bituminous Mixtures.
  7. AASHTO T167-10-UL Standard Method of Test for Compressive Strength of Hot-Mix Asphalt.
2. Ontario Provincial Standard Specifications (OPSS).
  1. OPSS 1001-Novembre 2005 Material Specifications for Aggregates - General

### **1.3. MESURAGE POUR PAIEMENT**

1. Mesurer l'asphalte coulé gravillonné au mètre carré, incluant l'excavation, la préparation de la plate-forme, la fourniture et la réalisation de la fondation granulaire, de la membrane géotextile, de la criblure exposée, de l'émulsion de bitume et du revêtement de béton bitumineux, le transport sur le site, la mise en place, et la compaction.

### **1.4. DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE.**

1. Au moins quatre (4) semaines avant le début des travaux, soumettre au Représentant ministériel les éléments suivants :
  1. Fiche technique pour l'asphalte coulé gravillonné.
  2. Fiche technique pour la criblure exposée.
  3. Échantillon de 1kg de la criblure exposée.

### **1.5. MODÈLE**

1. Préparer un modèle d'installation d'asphalte coulé gravillonné au chantier.

1. Le modèle servira de référence sur le site pour le façonnage et l'installation. Seules les installations d'asphalte coulé gravillonné correspondant à l'échantillon approuvé seront acceptables pour le projet.
2. L'emplacement du modèle sera déterminé par le Représentant ministériel.
  1. Le modèle sera d'environ 2,0m de long, s'étendant sur la largeur du sentier, en face d'un pilier.
3. Permettre 48 heures pour l'inspection du modèle avant de procéder avec les travaux.
  1. Une fois accepté, le modèle constituera la norme minimale de qualité requise pour ce travail.
  2. Le modèle approuvé peut faire partie du projet fini. Cependant, les joints froids avec les surfaces de béton bitumineux ou d'asphalte coulé gravillonné doivent être traités de manière appropriée, selon les règles de l'art.
2. Préparer trois (3) modèles d'installation d'asphalte coulé gravillonné transportable dans une boîte solide transparente, tel le plexiglass. Le dessus de la boîte sera ouvert, le fond pourra être en bois.
  1. Le modèle devra illustrer environ 50mm de base granulaire, la couche d'asphalte gravillonnée et la criblure exposée enrobée.
  2. La boîte sera de dimension approximative de 300mm x 300mm x 125mm.

## **PARTIE 2 - PRODUITS**

### **2.1. ASPHALTE COULÉ GRAVILLONNÉ**

1. L'asphalte coulé gravillonné doit répondre aux normes citées ci-dessus.
2. Composition et qualité du mélange de l'asphalte coulé gravillonné.
  1. L'asphalte coulé gravillonné est composé de forte proportion de gros granulats, de granulats fins, de charge minérale et d'un matériau bitumineux mélangé dans une centrale. Les fibres de cellulose, soit pur ou revêtues de bitume, sont ajoutées au mélange pour absorber l'excès de liant et d'améliorer les propriétés de l'enrobé bitumineux.
  2. Au moins trois semaines avant la construction, l'Entrepreneur doit soumettre par écrit une Formule Emploi-Mélange (FEM) pour chaque mélange étayée par des données d'essais en laboratoire avec des échantillons et les sources des composants et des informations sur les relations viscosité-température au Représentant ministériel pour les essais et approbation.
  3. Chaque FEM que doit proposer des valeurs simples définies pour:
    1. Le pourcentage de granulats passant chaque taille de tamis spécifié.
    2. Le pourcentage de liant à ajouter.
    3. La température du mélange livré sur la route.
    4. La nature et le pourcentage d'additif à utiliser.
    5. Le type et le pourcentage de charge minérale à utiliser.
  4. Après que le FEM est établi, tous les mélanges fournis pour le projet doivent être conformes à celle-ci dans les plages suivantes de tolérances :

Fraction d'agrégat	Variation permise du FEM (%)	
	Résultat individuel	Moyenne de trois résultats consécutifs
Plus que 2.36mm	±5	±3
2.36 mm - 0.075 mm	±3	±2
Teneur en liant	±0.5	±0.3

5. Si un changement de source de matériel est proposé ou si la distribution de taille des particules et la teneur de l'asphalte de l'asphalte coulé gravillonné ne sont pas satisfaisantes, une nouvelle FEM doit être présentée par l'Entrepreneur par écrit et être approuvée par le Représentant ministériel avant la production.
  6. L'approbation d'une nouvelle FEM peut exiger des tests de laboratoire et vérification.
  7. Le mélange doit avoir une résistance à la compression à sec minimum de 1,4 MPa.
  8. Le mélange doit avoir un indice de résistance rémanente de pas moins de 70% lorsqu'il est testé selon la méthode AASHTO T165.
3. Mélange de l'asphalte coulé gravillonné.
1. Le matériau bitumineux doit être du ciment bitumineux et doit se conformer à ce qui suit:
    1. 70%-80% d'agrégat grossier.
    2. 8%-12% de fins.
    3. 5,5%-7,2% de liant.
    4. 0,3%-0,5% de fibres.
4. Agrégats grossiers
1. Les agrégats sont constitués de fragments de pierre concassée ou de gravier concassé de qualité uniforme, durs, propres et durables. Ils ne doivent pas contenir plus d'un pour cent (1%) de matériaux tel que sable de concassage, de sable, de morceaux mous ou désintégrés, ou de forme allongée. Il doit être exempt de boue, de saleté, de matières organiques ou d'autres substances nuisibles. Lors d'un essai à l'aide de la machine de Los Angeles en utilisant la méthode AASHTO T096, la perte ne doit pas dépasser quarante pour cent (40%).
5. Granulats fins
1. Les granulats fins qui passent le tamis de 4,75 mm sont constitués de sable naturel, pierre, des projections de pierres ou des projections de laitier ou une combinaison de ceux-ci et, sauf avis contraire, doivent être conformes aux exigences de qualité de l'AASHTO M029.
6. Variation recommandée des valeurs cibles de granulométrie.

Désignation maximale de tamis d'agrégat, mm	Classement 'A' Couche de base	Classement 'B' Couche de surface
	19.0 mm Passant, %	9.50 mm Passant, %
19.00	90 - 100	100
12.5	55 - 85	100
9.5	-	90 - 100
4.75	-	30 - 50
2.36	18-35	20 - 30
0.60	-	-
0.30	-	-



0.075	3-13	8 - 13
0.02	3	-
Contenu de liant d'asphalte		
% par poids du mélange	4.5 – 6.5	5.5 – 7.2
% de vide dans le mélange	4.0 – 8.0	3.0 – 5.0
Fibres de cellulose (fibre pure) % par poids du mélange	0.3 – 0.4	0.3 – 0.4
Fibres de cellulose (bitume enrobé) % par poids du mélange	0.33 – 0.45	0.33 – 0.45
Épaisseur de couche (mm)	40	35

7. Additifs stabilisants.

1. Les fibres de cellulose, soit pur, soit enrobés de bitume, doivent être utilisés comme additifs à l'asphalte coulé gravillonné pour inhiber la perte de liant bitumineux par drainage à partir de l'agrégat. Les fibres de cellulose, en forme de pastilles, doivent être conformes à ce qui suit:
2. Apparence : pastilles cylindriques de fibre grise.
3. Résidu à l'allumage (%) : 15 (approx.).
4. Contenu d'humidité (%) : 6 (approx.).
5. Ph : 7 (approx.).
6. Masse volumique apparente (gll) : 25 (approx.).
7. Contenu Polymère/Bitume (%) : 0% si fibres de cellulose pures; 0.1% à 0.34% si fibres de cellulose enrobées de bitume.
8. Fibre de cellulose (% par poids) : 0.3%-0.4% (3-4 kg/t.m.) si fibres de cellulose pures; 0.33% à 0.45% (3.3-4.5 kg/t.m.) si fibres de cellulose enrobées de bitume.
9. Analyse de tamis (méthode « Alpine Air Draught Sieve ») :
  1. < 800 urn (%) : 85 (approx.).
  2. < 200 urn (%) : 50 (approx.).
  3. < 32 urn (%) : 15 (approx.).

8. Fins minéraux.

1. Les fines minérales est la fraction d'agrégats fins qui passent principalement le tamis 0,075 mm. Ils peuvent être constitués de fines particules de matières minérales telles que de la poussière de roche, de laitier de la poussière, de la chaux hydratée, ciment hydraulique, de cendres volantes ou d'autres matières de minerai approprié. Ils doivent être exempts d'impuretés organiques et, au moment de l'utilisation, doivent être suffisamment secs pour circuler librement et doivent être exempts d'agglomérations.

9. Dosage du mélange.

1. La proportion de matériaux bitumineux, sur la base du poids total de mélange, doit être de 5,5% à 7,2% de la masse pour le Classement «B» et 4,5% à 6,5% en masse pour le Classement «A». Le

pourcentage exact à utiliser est fixé par le Représentant ministériel selon la FEM et d'autres exigences en matière de contrôle de la qualité.

2. Les fibres de cellulose, en pastilles ou sous forme de fibres lâches, sont généralement ajoutées à des mélanges bitumineux dans la quantité de 0,3% à 0,4% en poids (3 à 4 kg. par tonnes métriques) si pur, ou de 0,33% à 0,45% en poids (3,3 à 4,5 kg. par tonnes métriques) est ajouté si le bitume est enrobé. Des fins minéraux sont ajoutés au mélange pendant l'opération de mélange en quantité de 0,5% à 1,0% de la masse sèche. La limite de pourcentage inférieur est applicable à des agrégats qui sont principalement calcaires.

## 2.2. CRIBLURE EXPOSÉE

### 1. Agrégats.

1. Les agrégats pour la criblure exposée doivent répondre aux normes OPSS 1001.

### 2. Granulométrie et source.

1. La criblure exposée sera d'une source au choix de l'Entrepreneur.
2. La granulométrie de ce matériau répondra aux normes suivantes:

Taille du tamis	% Passant
4.75 mm	100
2.36 mm	90-100
1.18 mm	50-65
600 µm	25-35
150 µm	0-5
75 µm	0-3

3. La couleur doit être approuvée par le Représentant ministériel.

### 3. Enrobage

1. La criblure exposée doit être traitée par une usine de mélange à chaud à intégrer une teneur en ciment bitumineux de 0,8% à 1,0%. La criblure exposée ainsi enrobée est préparée, manipulée et transportée vers le chantier d'une manière telle que sa température au moment de la pose est d'au moins 80°C, et qu'elle est exempt de mottes d'argile, de cimentation, de matière organique, de matière congelée et autres matières nuisibles.

## 2.3. CRIBLURE EXPOSÉE ENROBÉE

1. La criblure exposée enrobée sera distribué d'une trémie attachée à un rouleau.
2. L'équipement doit être conçu pour s'assurer que la criblure exposée enrobée est répartie uniformément au taux d'application spécifié.
3. Une quantité suffisante de criblure exposée enrobée doit être disponible afin que les opérations de distribution de criblure peuvent suivre les opérations de pavage.

## **PARTIE 3 - EXÉCUTION**

### 3.1. ÉQUIPEMENT

1. Tout l'équipement doit être en bon état de fonctionnement et libre d'accumulation de mélange de béton bitumineux. Tout le matériel doit être disponible pour inspection et pour démonstration de fonctionnement vingt-quatre (24) heures avant le placement du mélange d'asphalte coulé gravillonné.

### 3.2. CENTRALE DE MALAXAGE BITUMINEUX

1. L'Entrepreneur doit utiliser une usine d'asphalte conçu pour sécher les agrégats, maintenir un contrôle précis de la température, et avec contrôler avec précision la proportion de ciment bitumineux et de granulats. L'Entrepreneur doit calibrer l'usine d'asphalte pas plus de trente (30) jours à l'avance de la production et fournir des copies des données au Représentant ministériel au moins une journée avant la production de l'asphalte coulé gravillonné.
2. L'usine d'asphalte doit avoir un crible scalpeur pour empêcher le matériau surdimensionné ou des débris d'être incorporé dans le mélange d'asphalte coulé gravillonné. Des points d'échantillonnage des granulats et du ciment bitumineux répondant aux exigences de sécurité doivent être prévus.

### 3.3. ÉQUIPEMENT DE TRANSPORT

1. Les camions utilisés pour le transport de mélanges d'asphalte ont des bennes métalliques lisses, propres et serrées qui ont été à finement recouvertes d'un montant minimum d'huile de paraffine, une solution d'eau de chaux, ou un autre agent fabriqué de libération d'asphalte. Le carburant diesel ou le mazout ne doit pas être utilisé comme un agent de libération d'asphalte.
2. Chaque camion doit avoir une bâche étanche d'une taille pour s'étendre au moins 300mm sur les côtés et à la fin de la benne du camion et être fixé de manière adéquate pour protéger le mélange d'asphalte coulé gravillonné.

### 3.4. ASPHALTEUSES

1. Les asphalteuses seront des unités auto-moteurs munies d'une plaque d'extrusion vibratoire chauffée. Le niveau et la pente transversale doivent être contrôlés par des contrôles automatiques de pente. Le système de commande de la plaque d'extrusion doit être actionné automatiquement par l'utilisation d'un cordeau érigé ou un cordeau mobile (ski) d'au moins 9m de longueur sur le côté haut de l'asphalteuse. Le contrôle des niveaux doit être utilisé soit sur a) les deux côtés, haut et bas ou b) le contrôle de niveau sur le côté haut et le contrôle de la pente sur le côté bas.
2. L'asphalteuse doit être équipée d'une trémie ayant une capacité suffisante pour une opération d'étalement uniforme. La trémie est équipée d'un système de distribution afin de placer le mélange de béton bitumineux coulé en pierre uniformément à l'avant de la plaque d'extrusion.
3. L'assemblage de la plaque d'extrusion produire une surface finie de la régularité, l'épaisseur et la texture requise, sans déchirer, bousculer, ou déplacer le mélange d'asphalte coulé gravillonné. Les extensions à la plaque d'extrusion utilisées pour le pavage d'une largeur constante doivent être chauffées et pouvoir vibrer. Les extensions de la cuve seront à 450mm de l'extension de la plaque d'extrusion sur les deux côtés.
4. L'utilisation d'une machine de ramassage pour transférer le mélange d'asphalte coulé gravillonné à partir d'un cordon à la trémie de l'asphalteuse sera autorisée, à condition que la machine de ramassage soit capable de ramasser le matériau du cordon sans dommage pour la couche sous-jacente. Le Représentant ministériel ne permettra pas l'utilisation continue de la machine de ramassage si la ségrégation, la perte excessive de température, ou autres effets néfastes sont observés.

### 3.5. ROULEAUX

1. L'Entrepreneur doit fournir un rouleau d'un poids maximum de 5 tonnes pour compacter le mélange à la densité requise, tout en maintenant le rythme des opérations de pavage. Les rouleaux ont une roue en acier statique ou vibratoire. Les tambours de rouleaux doivent être au minimum de 1,20 mètre de large.

Les rouleaux doivent être autopropulsés et capable d'inverser de direction sans contrecoup. Ils sont spécifiquement conçus pour compacter des mélanges de béton d'asphalte chaud. L'utilisation de l'équipement qui se traduit par l'écrasement de l'ensemble, ou le ramassage du mélange d'asphalte coulé gravillonné ne sera pas autorisée.

### 3.6. CONTRAINTES MÉTÉOROLOGIQUES

1. Le mélange de béton bitumineux de pierre ne doit pas être placé sur une surface mouillée ou lorsque les conditions météorologiques empêcheraient la manipulation ou la finition adéquate des mélanges bitumineux.

### 3.7. COUCHE DE BASE GRANULAIRE

1. S'assurer que la couche de base granulaire est conforme à la section 32 11 23 – Couches de base granulaire.

### 3.8. PROCÉDURE DE MÉLANGE AVEC LES ADDITIFS DE FIBRES DE CELLULOSES

1. Faire chauffer l'agrégat entre 160°C et 180°C.
2. Ajouter les fibres de cellulose, en forme de pastilles, sur les agrégats de mélange sec et permettre environ 5-15 secondes de temps de mélange. Il sera ajouté par une entrée séparée directement dans la trémie de pesage au-dessus du malaxeur ou à travers une ouverture dans le malaxeur.
3. Ajouter/pulvériser le bitume/ciment bitumineux sur le mélange sec pendant 5-15 secondes.
4. Le temps de mélange humide standard doit être observé pour assurer un mélange adéquat avec le ciment bitumineux.

### 3.9. POSE

1. Le mélange doit être placé à une température d'au moins 120°C et un maximum de 180 C mesurée dans le camion avant qu'il soit vidé dans l'épandeur.
2. Le mélange est réparti selon la pente et l'élévation établie. Des asphalteuses doivent être utilisées pour répartir le mélange, soit sur toute la largeur ou sur une largeur partielle, selon ce qui est pratique.

### 3.10. APPLICATION DE LA CRIBLURE EXPOSÉE ENROBÉE

1. La criblure exposée enrobée doit être appliqué à la surface d'asphalte coulé gravillonné à un taux de 0,75kg  $\pm$  0,10 kg/m<sup>2</sup>.
2. La criblure exposée enrobée doit être appliquée largeur complète du sentier.
3. La criblure doit être appliquée après que l'asphalte coulé gravillonné a été mis en place et immédiatement après le compactage initial par le rouleau. La trame d'application doit, autant que possible, offrir une seule application de criblure pour la largeur de rouleau, sans chevauchement.
4. L'asphalte coulé gravillonné est ensuite compacté pour atteindre les exigences de densité spécifiées. Lorsque l'asphalte coulé gravillonné a atteint la température ambiante, tout excédent de grain doit être soigneusement enlevé en utilisant soit des moyens mécaniques (balai mécanique ou aspirateur) ou manuellement.
5. S'assurer que la criblure n'adhère pas au rouleau en contrôlant l'humidité de celui-ci.
6. L'application de la criblure doit être contrôlée afin qu'elle n'affecte pas les surfaces ou les structures adjacentes.

7. L'entrepreneur doit prendre les mesures appropriées pour éviter que la criblure ne pénètre dans les puisards.
8. La circulation doit être tenue à l'écart de la criblure nouvellement mise en place jusqu'à ce que la surface d'asphalte coulé gravillonnée n'ait été nettoyée par l'Entrepreneur.
9. La surface finie devrait avoir une apparence générale uniforme.

### 3.11. COMPACTION

1. Le roulage doit être poursuivi jusqu'à ce que les marques des rouleaux sont éliminées et un minimum d'au moins 97% de la densité théorique a été obtenu. Après la densité en place a été atteinte, les opérations de roulage doivent arrêter.
2. Le compactage vibratoire (rouleau tandem de 8-10 tonnes) ne doit être utilisé qu'après que les rouleaux statiques ont été appliqués et lorsque la température du mélange est suffisamment élevée. Le roulage vibratoire doit être limité à un maximum de trois passes à une température du mélange d'au moins 100°C.
3. Une section nouvellement pavée sera fermée à la circulation jusqu'à ce que la température descend à 60-70°C.

### 3.12. NETTOYAGE

1. Nettoyage d'avancement: laisser le chantier propre à la fin de chaque journée.
2. Nettoyage final: à la fin du projet enlever les matériaux en surplus, les débris, les outils et équipement, et procéder au nettoyage.

## **FIN DE SECTION**

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1. SECTIONS CONNEXES**

1. Section 32 11 23 – Couches de base granulaire.

### **1.2. RÉFÉRENCES**

1. Office des normes générales du Canada (ONGC).
  1. CAN/CGSB-8.2-M88 Tamis de contrôle en toile métallique, métrique.
2. Association canadienne de normalisation (CSA).
  1. CSA A23.1-F09/A23.2-F09 Constituants et exécution des travaux/Méthodes d'essai et pratiques normalisées pour le béton.
  2. CSA A179-F04 (C2009) Mortier et coulis pour la maçonnerie en éléments.
3. American Society for Testing and Materials International, (ASTM).
  1. ASTM C117-13 Standard Test Method for Material Finer Than 75-[mu] m (No.200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing.
  2. ASTM C136-06 Standard Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates.

### **1.3. DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

1. Au moins quatre (4) semaines avant le début des travaux, soumettre au Représentant ministériel les items suivants :
  1. Sable pour lit de pose.
    1. Soumettre une fiche technique de ce produit pour approbation.
  2. Sable pour joints.
    1. Soumettre une fiche technique de ce produit pour approbation.
    2. Soumettre un échantillon de 1kg de ce produit pour approbation.

### **1.4. ASSURANCE QUALITÉ**

1. Inspecter tous les pavés de pierre calcaire, avec le Représentant ministériel ainsi que le fournisseur, au moment de la livraison.

### **1.5. MODÈLE**

1. Préparer un modèle d'installation des pavés de pierre calcaire.
2. Le modèle servira de référence sur le site pour le façonnage et l'installation. Seules les installations de pavés de pierre calcaire correspondant à l'échantillon approuvé seront acceptables pour le projet.
3. L'emplacement du modèle sera déterminé par le Représentant ministériel.

1. Le modèle sera d'environ 3,0m de long, s'étendant sur la largeur du sentier, en face d'un pilier.
4. Permettre 48 heures pour l'inspection du modèle avant de procéder avec les travaux.
5. Une fois accepté, le modèle constituera la norme minimale de qualité requise pour ce travail. Le modèle approuvé peut faire partie du projet fini.

#### 1.6. TRANSPORT ET MANUTENTION

1. Pavés de pierre calcaire.
  1. L'entrepreneur doit obtenir les pièces de pierre calcaire de l'Entrepôt départemental situé dans la région de la Capitale nationale et les transporter vers le chantier.
  2. Les pièces de pierre calcaire doivent être inspectées par l'Entrepreneur et le Représentant ministériel à l'Entrepôt, et au chantier à la suite au transport, autrement l'Entrepreneur sera responsable de tous dommages aux pièces de pierre calcaire.
    1. Accorder au Représentant ministériel sept (7) jours de préavis avant le transport vers le chantier.
    2. Inspectez l'emballage, les protections, les palettes de bois et les attaches pour s'assurer que les pièces de pierre calcaire peuvent être manipulés et transportés adéquatement.
    3. Le Représentant ministériel sera responsable de toutes les pièces de pierre calcaire visibles qui sont endommagés lors de l'inspection à l'Entrepôt.
    4. Le Représentant ministériel sera responsable de toutes les pièces de pierre calcaire cachées que l'on trouve endommagées lors du déballage sur le chantier, à condition que ce dommage ne soit pas imputable au transport et la manutention par l'Entrepreneur.
      1. L'Entrepreneur sera jugé responsable des dommages causés à des pièces de calcaire cachées si d'autres dommages à des morceaux de calcaire visibles ou aux palettes de bois sont découverts lors de la livraison au chantier.
  3. Livrer au chantier toutes les pièces de pierre calcaire spécifiées.
  4. Fournir les chariots élévateurs à fourche et les autres équipements requis pour charger et manipuler les pièces de pierre calcaire.
  5. Coordonner les calendriers d'expédition avec le Représentant ministériel pour assurer la des livraisons ininterrompues et ponctuelles, ainsi que la disponibilité au besoin sur le site du projet.

#### 1.7. ENTREPOSAGE AU CHANTIER

1. Stocker les pièces de pierre calcaire dans un lieu acceptable au Représentant ministériel où elles ne gênent pas la circulation et seront à l'abri des dommages ou souillage. Disposer les bordures de façon à lui permettre les contrôles qualitatifs et quantitatifs.
2. Fournir les chariots élévateurs à fourche et les autres équipements requis pour décharger et manipuler les pièces de pierre calcaire.
3. Ne décharger les pavés de calcaire que sur un sol stable et sûr.
4. Ne retirer les pièces de pierre calcaire de leur emballage original qu'au moment de l'installation.

#### 1.8. GESTION DES DÉCHETS DE CHANTIER

1. Retirer et jeter les matériaux d'emballage et les acheminer au centre de récupération des matières recyclables approprié.

2. Transporter les morceaux de béton issus de l'excavation vers les sites approuvés par le Représentant ministériel.
3. Plier et aplatir les rubans métalliques et les acheminer aux endroits désignés pour le recyclage.

## **PARTIE 2 - PRODUITS**

### **2.1. MATÉRIAUX**

1. Pavés de pierre
  1. Les paves de pierre calcaire seront fournis par le Représentant ministériel.
  2. Les propriétés ci-dessous sont fournies pour information et pour l'identification des différents types de pavés.
    1. Types et tailles (note : ces dimensions sont prévues pour laisser un joint de 3mm entre les pavés à l'installation).
      1. Type A : 100 x 147 x 147 mm, Fini Type 1.
      2. Type B : 100 x 147 x 297 mm, Fini Type 1.
      3. Type C : 100 x 147 x 447 mm, Fini Type 2.
      4. Type D : 100 x 297 x 297 mm, Fini Type 1.
      5. Type E : 100 x 297 x 447 mm, Fini Type 3.
      6. Type F : 100 x 297 x 597 mm, Fini Type 2.
      7. Type S : 100 x 297 x 495 mm, Fini Type 2.
      8. Type X : 100 x 372 x 672 mm, Fini Type 1.
      9. Type Y : 100 x 372 x 522 mm, Fini Type 2.
      10. Type Z : 100 x 372 x 672 mm, Fini Type 3.
    2. Finis.
      1. Dessus.
        1. Fini Type 1 : Bouchardé 1,4 points par centimètre carré.
        2. Fini Type 2 : Lisse et sablé.
        3. Fini Type 3 : Layé.
      2. Dessous, côtés et bouts: Sciés.
  2. Sable manufacturé pour lit de pose: particules de pierre concassée dures et durables, conformes à la granulométrie de sable à béton, tel que spécifié dans les normes CSA A23.1. Sable: sans mottes d'argile, cimentation, matière organique, matière congelée et autres matières nuisibles. Ne pas utiliser des criblures de calcaire ou de la poussière de pierre.



1. Granulométrie: selon les limites spécifiées lorsque testé selon la norme CSA A23.2. Les dimensions des ouvertures du tamis doivent être conformes à la norme CAN/CGSB 8.2-M88.

<b>Tamis</b>	<b>% Passant</b>
10 mm	100
5 mm	95-100
2.5 mm	80-100
1.25 mm	50-90
0.630 mm	25-65
0.315 mm	10-35
0.160 mm	2-10
0.080 mm	0-3

2. Micro-Deval : max 35%

3. Sable pour joints: conforme à la norme CSA A179. Particules dures, durables et angulaires, libre de mottes d'argile, cimentation, matière organique, matière congelée et autres matières nuisibles. Ne pas utiliser de la criblure de pierre calcaire ou de la poussière de pierre.

1. Polymérique.
2. Granulométrie: selon les limites spécifiées lorsque testé selon la norme CSA A23.2. Les dimensions des ouvertures du tamis doivent être conformes à la norme CAN/CGSB 8.2-M88.

<b>Tamis</b>	<b>% Passant</b>
5 mm	100
2.5 mm	90-100
1.25 mm	85-100
0.630 mm	65-95
0.315 mm	15-80
0.160 mm	0-35
0.080 mm	0-1

3. Couleur se mariant à celle de pavés de pierre. Doit être approuvé par le Représentant ministériel.

## **PARTIE 3 - EXÉCUTION**

### **3.1. COUCHE DE BASE GRANULAIRE**

1. S'assurer que la ou les couche(s) de base granulaire est (sont) conforme(s) à la section 32 11 23 – Couche de base granulaire.
2. S'assurer que la couche de base granulaire n'est pas gelée ou que de l'eau stagnante n'est pas présente lors de l'installation.

### **3.2. PROTECTION**

1. Prévenir les dommages au mur de pierre, colonnes, lampadaires, monuments, etc. Réparer tout dommage.
2. Coordonner une cédule de mise en place des pavés de manière à gêner le moins possible les activités quotidiennes du site.

### **3.3. CONDITIONS DE CHANTIER**

1. Procéder aux travaux de cette section seulement si les surfaces sont à +2°C et que la température ambiante est à la hausse.
  1. Suspendre les travaux de pavage lorsque la température descend sous le seuil minimum spécifié.
2. S'assurer que le lit de pose et la couche de base granulaire ne sont pas saturés avant la mise en place des bordures de pierre calcaire et des pavés de pierre.

#### 3.4. COUPE DES PIERRES SUR LE CHANTIER

1. Fournir l'équipement adéquat pour couper les pavés de pierre calcaire et répondre aux conditions du chantier afin de respecter précisément le patron de pavé requis.
2. Procéder aux coupes et ajustements à l'intérieur ou près de la surface à paver.
3. Les pavés de pierre calcaire taillés sur place doivent, lorsqu'ils sont installés, ne pas révéler un écart entre les surfaces adjacentes de plus de 6 mm, ou 15mm au mur ou à la face d'un pilier.
4. Nettoyez toutes les faces sciées de taches de rouille et les particules de fer.
5. Petits morceaux de pavés :
  1. Éviter d'utiliser des pièces de moins de 50mm en longueur ou largeur
  2. Substituer (et couper à la taille nécessaire) un pavé surdimensionné (Type X, Y ou Z) pour remplacer un pavé de taille standard avoisinant et le petit morceau de pavé indésirable, tel qu'illustré sur les plans.

#### 3.5. SABLE POUR LIT DE POSE

1. Placer et étaler le sable pour lit de pose sur une épaisseur compactée indiquée sur les plans.
  1. L'épaisseur maximum après compactage peut varier pour assurer un drainage positif.
2. Utilisez un matériau autre que le sable pour lit de pose pour compenser pour les dépressions qui dépassent les tolérances spécifiées dans la surface de base.
3. Ne pas utiliser de sable pour joint comme sable manufacturé pour lit de pose.

#### 3.6. INSTALLATION DES PAVÉS

1. Installer les pavés de pierre sur le lit de pose, tel qu'indiqué aux plans.
2. Alignement et orientation des pavés : tel qu'illustré sur les plans.
3. Prévoir des joints de 3mm entre les pavés.
4. Lorsque requis, couper les pavés de pierre avec précision sans endommager les côtés.
5. Compacter et mettre à niveau les pierres au moyen d'une plaque vibrante ayant une force minimale de 22 kN. Utiliser une feuille de contreplaqué d'une épaisseur minimale de 19 mm ou une membrane de néoprène sous la plaque vibrante et sur les pierres jusqu'à qu'elles soient ajustées et stables.
6. Remplir les joints avec le sable pour joint.
7. Passer la plaque vibrante sur la surface pavée pour assurer une compaction des joints.
8. À la fin de chaque journée de travail, s'assurer que la surface de travail ait été compactée et les joints de sable remplis à l'intérieur de 1 m.

9. Les surfaces finies de pavés: mesurées sur une surface de 3m, les surfaces finies des pavés ne doivent présenter de dépressions excédant 3mm.
10. Nettoyer les surfaces au balai et vérifier que les niveaux finis sont conformes aux dessins.

### 3.7. TOLÉRANCES ACCEPTABLES

1. Les surfaces de pavés finies doivent être à l'intérieur de 6 mm des niveaux existants, et 0,5mm par rapport au pavé voisin.
2. Les coupes et les implantations doivent être à l'intérieur de :
  1. 15 mm horizontalement au niveau des joints entre les pierres calcaires et au point de jonction avec les murs de pierres.
  2. 3 mm des autres surfaces aux joints entre divers types de pavage, bouche d'égout ou autre élément sur la surface pavée.
  3. 3mm verticalement sur une bordure droite de 3m de long.

### 3.8. NETTOYAGE

1. Nettoyage d'avancement: laisser le chantier propre à la fin de chaque journée.
2. Nettoyage final: à la fin du projet enlever les matériaux en surplus, les débris, les outils et équipement, et procéder au nettoyage.

## **FIN DE SECTION**

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1. SECTIONS CONNEXES**

1. Section 31 05 16 – Granulats.
2. Section 31 14 11 – Terrassements généraux.
3. Section 32 11 23 – Couches de base granulaire.

### **1.2. NORMES DE RÉFÉRENCE**

1. Association canadienne de normalisation (CSA).
  1. CAN/CSA A23.1-F09 Béton: Constituants et exécution des travaux.
  2. CAN/CSA A165.2-F04 Briques en béton.
2. Offices des normes générales du Canada (ONGC).
  1. CAN/CGSB 19.13-M87 Mastic d'étanchéité à un seul composant, élastomère, à polymérisation chimique.
3. American Society for Testing and Materials (ASTM).
  1. ASTM C568/C568M-10 Standard Specification for Limestone Dimension Stone.

### **1.3. DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

1. Au moins quatre (4) semaines avant le début des travaux, soumettre au Représentant ministériel les items suivants :
  1. Béton maigre.
    1. Soumettre fiche technique de ce produit pour approbation.
  2. Granulat.
    1. Soumettre une fiche technique pour chaque type de granulat.

### **1.4. ASSURANCE QUALITÉ**

1. Inspecter toutes les bordures de pierre calcaire, avec le Représentant ministériel ainsi que le fournisseur, au moment de la livraison.

### **1.5. TRANSPORT ET MANUTENTION**

1. Bordures de pierre calcaire.
  1. L'entrepreneur doit obtenir les pièces de pierre calcaire de l'Entrepôt départemental situé dans la région de la Capitale nationale et les transporter vers le chantier.

2. Les pièces de pierre calcaire doivent être inspectées par l'Entrepreneur et le Représentant ministériel à l'Entrepôt, et au chantier à la suite au transport, autrement l'Entrepreneur sera responsable de tous dommages aux pièces de pierre calcaire.
  1. Accorder au Représentant ministériel sept (7) jours de préavis avant le transport vers le chantier.
  2. Inspectez l'emballage, les protections, les palettes de bois et les attaches pour s'assurer que les pièces de pierre calcaire peuvent être manipulés et transportés adéquatement.
  3. Le Représentant ministériel sera responsable de toutes les pièces de pierre calcaire visibles qui sont endommagés lors de l'inspection à l'Entrepôt.
  4. Le Représentant ministériel sera responsable de toutes les pièces de pierre calcaire cachées que l'on trouve endommagées lors du déballage sur le chantier, à condition que ce dommage ne soit pas imputable au transport et la manutention par l'Entrepreneur.
    1. L'Entrepreneur sera jugé responsable des dommages causés à des pièces de calcaire cachées si d'autres dommages à des morceaux de calcaire visibles ou aux palettes de bois sont découverts lors de la livraison au chantier.
3. Livrer au chantier toutes les pièces de pierre calcaire spécifiées.
4. Fournir les chariots élévateurs à fourche et les autres équipements requis pour charger et manipuler les pièces de pierre calcaire.
5. Coordonner les calendriers d'expédition avec le Représentant ministériel pour assurer la des livraisons ininterrompues et ponctuelles, ainsi que la disponibilité au besoin sur le site du projet.

#### 1.6. ENTREPOSAGE AU CHANTIER

1. Stocker les pièces de pierre calcaire dans un lieu acceptable au Représentant ministériel où elles ne gênent pas la circulation et seront à l'abri des dommages ou souillage. Disposer les bordures de façon à lui permettre les contrôles qualitatifs et quantitatifs.
2. Fournir les chariots élévateurs à fourche et les autres équipements requis pour décharger et manipuler les pièces de pierre calcaire.
3. Ne décharger les pavés de calcaire que sur un sol stable et sûr.
4. Ne retirer les pièces de pierre calcaire de leur emballage original qu'au moment de l'installation.

## **PARTIE 2 - PRODUITS**

### 2.1. MATÉRIAUX GRANULAIRES

1. Pierre 20-0 mm, conforme aux exigences de la section 31 05 16 – Granulats.

### 2.2. REMBLAI

1. Utiliser des matériaux de remblai type 3 (Class B), conformes aux prescriptions de la 31 05 16 – Granulats pour matériaux utilisés pour remplir les dépressions.

### 2.3. BORDURES DE PIERRE CALCAIRE

1. Les bordures de pierre calcaire seront fournies par le Représentant ministériel.

1. Dimensions: 100 x 200 x 1000 mm.
2. Rayon des bordures de pierre calcaire courbes :
  1. Intérieur : 1500mm.
  2. Extérieur : 1600mm.
3. Fini : Meulé sur le dessus et les longs côtés.

#### 2.4. CALES DE NIVELLEMENT

1. Brique de béton de ciment conforme à la norme CAN/CSA A165.2, type I-35 ou blocs de pierre calcaire de dimension approximative 100mm x 100mm x 150mm.
  1. Les retailles de pavés ou bordure de pierre calcaire sont acceptées.

#### 2.5. MÉLANGE DE BÉTON MAIGRE

1. Préparer le béton de masse volumique normale conformément à la norme CAN/CSA A23.1.
  1. Utiliser du ciment de type 10.
  2. Résistance minimale à la compression à 28 jours: 15 MPa.
  3. Grosseur nominale du gros granulat: 19 mm, conformément à la norme CAN/CSA A23.1.
  4. Affaissement au moment et au point de décharge: 75mm.

### **PARTIE 3 - EXÉCUTION**

#### 3.1. INSPECTION

1. Faire approuver les travaux à la fin de chaque étape, et avant de procéder à la coulée du béton.

#### 3.2. TERRASSEMENT ET REMBLAYAGE

1. Exécuter les travaux d'excavation et de remblayage selon les exigences de la section 31 14 11 – Terrassements généraux.

#### 3.3. COUCHE DE BASE GRANULAIRE

1. Poser et compacter les matériaux granulaires selon les exigences de la section 32 11 23 – Couches de base granulaire.
2. S'assurer que la couche de base granulaire n'est pas gelée ou que de l'eau stagnante n'est pas présente lors de l'installation.

#### 3.4. MISE EN PLACE DES BORDURES DE PIERRE CALCAIRE

1. Manipuler les bordures avec soin afin de ne pas écorner les arêtes. Les bordures doivent être posées en respectant les pentes, niveaux, dimensions, dispositions et motifs illustrés sur les plans.
2. Lorsqu'une taille est nécessaire, elle doit être pratiquée avec des outils appropriés, de façon à obtenir des surfaces nettes et franches. Aucune bordure ne doit être coupée à une longueur inférieure à 300 mm.

### 3.5. BÉTON MAIGRE

1. Avant de couler le béton, vérifier les alignements, niveaux et entre-axes des colonnes et s'assurer que les dimensions correspondent à celles indiquées dans les dessins.
2. Avant de couler le béton, s'assurer que la zone est libre de débris et autre détritus.
3. Le pompage du béton est interdit et ne sera permis qu'après avoir fait approuver le matériel et le mélange par le Représentant ministériel.
4. S'assurer que les bordures ne sont pas déplacées pendant la mise en place du béton.
5. Tenir un registre du bétonnage indiquant la date et l'emplacement de chaque coulée, les caractéristiques du béton, la température de l'air et les échantillons d'essai prélevés.
6. Béton défectueux: le béton sera jugé défectueux:
  1. lorsqu'il ne répondra pas à toutes les exigences prescrites au présent devis;
  2. lorsqu'il contiendra trop d'alvéoles ou de débris enrobés;
  3. lorsque sa résistance moyenne à 28 jours en tout point définis sera inférieure à 95% de la résistance minimale prescrite.
7. Tout ouvrage de béton ayant été vandalisé ou endommagé devra être démoli et repris au frais de l'Entrepreneur.
8. Tout ouvrage de béton ayant été exécuté avec un béton jugé défectueux par le Représentant ministériel ou le laboratoire désigné devra être démoli et repris aux frais de l'Entrepreneur.

### 3.6. TOLÉRANCE

1. Les bordures doivent être mises en place avec un écart maximum de 6 mm par rapport à l'alignement et l'élévation prescrite, et de 0,5mm par rapport à chaque pièce de pierre calcaire voisine.

### 3.7. NETTOYAGE

1. Nettoyage d'avancement: laisser le chantier propre à la fin de chaque journée.
2. Nettoyage final: à la fin du projet enlever les matériaux en surplus, les débris, les outils et équipement, et procéder au nettoyage.

## **FIN DE SECTION**

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1. SECTIONS CONNEXES**

1. Section 32 11 23 – Couches de base granulaire.

### **1.2. RÉFÉRENCES**

1. Sans objet.

### **1.3. DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

1. Au moins quatre (4) semaines avant le début des travaux, soumettre au Représentant ministériel les items suivants :
  1. Bordure d'aluminium.
    1. Soumettre une fiche technique de ce produit pour approbation.
    2. Soumettre un échantillon de ce produit pour approbation.

## **PARTIE 2 - PRODUITS**

### **2.1. BORDURES D'ALUMINIUM**

1. Bordures interbloquants, en aluminium naturel de qualité commerciale: alliage 6063 contenant du silicium et du magnésium, de dureté T-6 selon « The Aluminum Association », munies de piquets en alliage 6061 de dureté T-6 selon « The Aluminum Association » pour enfoncement aux entures et entre les entures, conçues pour la pose de pavés.
  1. Bordure :
    1. Dimension : 4,8 x 102 mm. La longueur selon le fabricant.
  2. Dispositifs d'ancrage : piquets d'ancrage en aluminium conçus pour les bordures utilisées, de 305 mm de longueur.

## **PARTIE 3 - EXÉCUTION**

### **3.1. INSTALLATION**

1. Poser les bordures d'aluminium conformément aux recommandations du fabricant.
  1. Placer les dispositifs d'ancrage à raison de 3 piquets par section de 2440 mm ou 5 piquets par section de 4900 mm.



1. Lorsque placé contre le Mur, des dispositifs d'ancrage supplémentaires peuvent être nécessaires pour s'assurer que la bordure en aluminium suit les contours du Mur, en laissant un espace de 10 à 35 mm pour la criblure granitique.
2. Installer la criblure granitique selon les prescriptions de la section 32 11 23 – Couches de base granulaire.

### 3.2. TOLÉRANCE

1. Les bordures d'aluminium doivent être mises en place avec un écart maximum de 6 mm par rapport à l'alignement et l'élévation prescrits.

### 3.3. NETTOYAGE

1. Nettoyage d'avancement: laisser le chantier propre à la fin de chaque journée.
2. Nettoyage final: à la fin du projet enlever les matériaux en surplus, les débris, les outils et équipement, et procéder au nettoyage.

## **FIN DE SECTION**

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1. SECTIONS CONNEXES**

1. Section 31 14 11 – Terrassements généraux.

### **1.2. RÉFÉRENCES**

1. Conseil canadien des ministres de l'environnement.
  1. PN1340-2005 Lignes directrices sur la qualité du compost.
2. American Society for Testing and Materials (ASTM).
  1. ASTM D2974-13 Standard Test Methods for Moisture, Ash, and Organic Matter of Peat and Other Organic Soils.

### **1.3. DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

1. Au moins quatre (4) semaines avant le début des travaux, soumettre au Représentant ministériel les items suivants :
  1. Terre végétale.
    1. Soumettre une fiche technique de ce produit pour approbation.

### **1.4. GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS**

1. Acheminer les produits d'amendement inutilisés vers un site agréé de collecte des déchets dangereux approuvée par le Représentant ministériel.
2. Il est interdit de déposer des produits d'amendement inutilisés dans les égouts, cours d'eau, un lac, dans le sol ou à tout autre endroit où cela pourrait poser un risque pour la santé ou l'environnement.

## **PARTIE 2 - PRODUITS**

### **2.1. TERRE VÉGÉTALE**

1. Terre végétale pour aires ensemencées ou engazonnées, mélange de particules, de micro-organismes et de matières organiques constituant un milieu favorable à la croissance des plantes souhaitées.
  1. Texture basée sur le Système canadien de classification des sols : terre constituée de 50 à 70 % de sable, de 25 à 35% de limon, de 7 à 10% d'argile et de 5 à 10% de matières organiques en poids.
  2. Ne contenant pas d'éléments toxiques ni d'inhibiteurs de croissance.
  3. Produisant une surface finie exempte de :

1. Débris et de pierres de plus de 50 mm de diamètre;
2. Matières végétales grossières de 10 mm de diamètre et de 75 mm de longueur, et comptant pour plus de 2 % du volume du sol.
4. Consistance : terre friable lorsqu'elle est humide.
5. Acidité : pH de 6 à 7.

## 2.2. AMENDEMENTS DE SOL

### 1. Engrais

1. Fertilité: principaux éléments nutritifs présents dans les montants suivants du sol:
  1. Nitrogène (N): 20 à 40 microgrammes de N disponible par gramme de terre végétale.
  2. Phosphore (P): 40 à 50 microgrammes de P par gramme de terre végétale.
  3. Potassium (K): 75 à 110 microgrammes de K par gramme de terre végétale.
  4. Calcium, magnésium, soufre et micronutriments présents dans des rapports équilibrés pour soutenir la germination ou l'établissement de la végétation destinée.
  5. Valeur Ph: 6.5 à 8.0.
  6. Médium accepté selon les standards de l'industrie, contenant de l'azote, du phosphore, du potassium et d'autres micronutriments adaptés aux espèces de plantes spécifiques ou l'application ou définis par l'analyse du sol.

### 2. Mousse de tourbe.

1. Constituée de différentes variétés de mousse de sphaigne partiellement décomposée.
2. De consistance élastique et homogène, de couleur brune.
3. Exempte de bois et de matières nuisibles susceptibles d'empêcher la croissance.
4. Composée de particules déchetées d'au moins 5 mm de diamètre.

### 3. Sable : sable de silice lavé, de texture moyenne à grossière.

### 4. Chaux.

1. Chaux agricole moulue.
2. Exigences granulométriques: 90 % de la chaux doit passer dans un tamis de 1,0 mm, et 50 % dans un tamis de 0,125 mm. La chaux devra contenir entre 10 à 20% de magnésium comme élément oxydant.

### 5. Compost.

1. Compost : mélange de sol et de matières organiques en décomposition utilisé comme engrais, paillis ou produit d'amendement du sol.
2. Le compost est constitué, à 40 % ou plus, de matières organiques traitées, pourcentage déterminé selon les essais Walkley-Black ou ASTM D2974 (perte par calcination).

3. Le produit doit être suffisamment stable (matières suffisamment décomposées) pour prévenir tout effet néfaste sur la croissance des végétaux (rapport C/N inférieur à 25), et il ne doit pas contenir d'éléments toxiques ni d'inhibiteurs de croissance.
  4. Les matières solides d'origine biologique compostées doivent être conformes aux lignes directrices concernant la qualité du compost, catégorie A, publiées par le Conseil canadien des ministres de l'environnement, en janvier 1996.
6. Matières organiques.
1. Compost de catégorie A (selon le standard CCME PN1340), matières organiques non traitées comme du fumier décomposé, du foin, de la paille, des résidus d'écorce ou du bran de scie, conformes aux exigences relatives à la teneur en matières organiques, à la maturité du compost et à la teneur en contaminants.

### 2.3. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ À LA SOURCE

1. Aviser le Représentant ministériel des sources de la terre végétale suffisamment à l'avance pour permettre l'analyse de la terre végétale.
  1. La terre végétale doit être analysée et approuvée avant qu'elle ne peut être livrée au chantier.
2. L'analyse du sol doit être effectuée par un laboratoire reconnu désigné par le Représentant ministériel et porter sur le pH, la teneur en phosphore, en potassium et en matières organiques ainsi que sur la granulométrie.
  1. L'échantillonnage, les tests et analyses doivent être exécutés selon les normes provinciales.
3. Le laboratoire doit déterminer les besoins en produits d'amendement afin d'être en mesure de fournir de la terre végétale conforme aux prescriptions formulées.
4. Incorporer les amendements exigés par le laboratoire.
5. Avant sa mise en place, le Représentant ministériel examinera la terre végétale et le résultat de l'analyse, et déterminera si le matériau est acceptable.

## **PARTIE 3 - EXÉCUTION**

### 3.1. CONTRÔLE TEMPORAIRE D'ÉROSION ET DE SÉDIMENTATION

1. Fournir des mesures temporaires de contrôle d'érosion et la sédimentation pour empêcher l'érosion et l'évacuation de sol par le ruissellement de l'eau ou de la poussière dans l'air aux surfaces et propriétés adjacentes, le tout conformément aux exigences des autorités ayant juridiction.
2. Inspecter, réparer et maintenir les mesures de contrôle de l'érosion et de sédimentation pendant la construction jusqu'à ce que la végétation permanente soit établie.
3. Retirer les contrôles d'érosion et de sédimentation et restaurer et stabiliser les zones perturbées lors de l'enlèvement.

### 3.2. PRÉPARATION DE LA COUCHE DE FORME

1. S'assurer que la couche de forme est conforme aux prescriptions de la section 31 14 11 – Terrassements généraux.
2. Enlever les débris, les racines, les branches, les pierres de plus de 50 mm de diamètre et les autres substances nuisibles. Enlever également le sol contaminé par du chlorure de calcium, des matières toxiques et des produits pétroliers, ainsi que les débris qui dépassent la surface du sol. Éliminer hors du chantier la totalité des matériaux indésirables enlevés.
3. Ameubler le sol sur toute l'aire devant recevoir une couche de terre végétale, jusqu'à une profondeur d'au moins 100 mm. Répéter l'opération perpendiculairement à la première passe sur les surfaces où la couche de forme est compactée, selon le Représentant ministériel.

### 3.3. MISE EN PLACE ET ÉTALEMENT DE LA TERRE VÉGÉTALE

1. Une fois que le Représentant ministériel a accepté la couche de forme, étaler la terre végétale afin de créer une couche uniforme selon l'épaisseur après tassement indiquée sur les plans.
2. Dans le cas où une épaisseur de plus de 150mm est demandée, étaler la terre végétale en couches uniformes n'excédant pas 150 mm d'épaisseur.
3. Dans le cas d'aires à gazonner, amener le niveau de la couche de terre végétale à 15mm du niveau définitif du sol.
4. Étaler à la main la terre végétale autour des arbres, des arbustes et des obstacles.

### 3.4. AMENDEMENT DU SOL

1. Fournir et appliquer les produits d'amendement et bien les mélanger sur toute l'épaisseur de la couche de terre végétale prescrite dans les proportions prescrites dans le rapport d'analyse de sol.

### 3.5. NIVELLEMENT DE FINITION

1. Ne pas exécuter les travaux lorsque les conditions sont défavorables, par exemple lorsque le sol est gelé ou détrempé, ou lorsqu'il est recouvert de neige, de glace ou d'eau stagnante.
2. Niveler le sol afin d'éliminer les creux et les aspérités et de favoriser un bon écoulement des eaux. Toutes les pochettes ou dépressions qui ne peuvent se drainer d'elles-mêmes devront être éliminées. Réaliser une couche de terre végétale friable en ameublissant le sol et en le ratissant. Ce travail du sol ne devra être fait que dans des conditions de sols adéquates, lorsqu'elle est bien sèche, libre de glace, neige, flaques d'eau ou débris.
3. Raffermer la couche de terre végétale afin d'obtenir la masse volumique apparente prescrite, en utilisant le matériel approuvé par le Représentant ministériel. Laisser les surfaces lisses, uniformes et bien fermes de sorte qu'il ne se forme pas de traces de plus de 10mm de profond sous le poids d'une personne.
4. Enlever les débris, les racines, les branches, les pierres de plus de 50 mm de diamètre et les autres substances nuisibles. Enlever également le sol contaminé par du chlorure de calcium, des matières toxiques et des produits pétroliers, ainsi que les débris qui dépassent la surface du sol. Éliminer hors du chantier la totalité des matériaux indésirables enlevés.
5. Toutes les ondulations ou les variations irrégulières du terrain qui ne pourront ultérieurement être entretenues avec la machinerie normale sans endommager le site devront être enlevées pour permettre un entretien sans encombre.

### 3.6. MATÉRIAUX EN SURPLUS

1. Enlever les matériaux en surplus, hors du chantier.

### 3.7. NETTOYAGE

1. Nettoyage d'avancement: laisser le chantier propre à la fin de chaque journée.
2. Nettoyage final: à la fin du projet enlever les matériaux en surplus, les débris, les outils et équipement, et procéder au nettoyage.

### 3.8. ACCEPTATION

1. Suite à la mise en place de la terre végétale, le Représentant ministériel déterminera si l'épaisseur de la couche de terre végétale et le nivellement de finition sont acceptables.

## **FIN DE SECTION**

## **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

### **1.1. SECTIONS CONNEXES**

1. Section 32 91 19 – Mise en place de la terre végétale et nivellement de finition.

### **1.2. RÉFÉRENCES**

1. Sans objet.

### **1.3. DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

1. Au moins quatre (4) semaines avant le début des travaux, soumettre au Représentant ministériel les items suivants :
  1. Gazon en plaque.
    1. Soumettre une fiche technique de ce produit pour approbation.
    2. Soumettre un échantillon d'un (1) m.ca. de ce produit pour approbation.

### **1.4. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ À LA SOURCE**

1. La source d'approvisionnement de gazon en plaque doit être approuvée par le Représentant ministériel. Une fois la source approuvée, aucune autre source ne peut être utilisée sans l'autorisation écrite du Représentant ministériel.
2. Le matériau de gazonnement doit être approuvé à la source d'approvisionnement par le Représentant ministériel.

### **1.5. TRANSPORT ET MANUTENTION**

1. Les plaques de gazon doivent être livrées au site dans les 24 heures suivant leur prélèvement.
2. Les plaques doivent être roulées ou pliées de façon à limiter les risques de bris lors de la manutention et pour réduire les risques d'assèchement lors du transport.
3. Bien couvrir les plaques de gazon lors du transport pour limiter l'assèchement des racines.
4. Le gazon en plaque ne sera pas déversé des véhicules, mais en sera soigneusement déchargé et entreposé.

### **1.6. CALENDRIER DES TRAVAUX**

1. Établir le calendrier de la pose des plaques de gazon de façon que celle-ci coïncide avec la préparation des surfaces et de la mise en place de la terre végétale.
2. Éviter de poser du gazon lors des journées de canicule (plus de 30°C).
3. L'Entrepreneur devra obtenir l'autorisation nécessaire de la part du Représentant ministériel avant de débiter les travaux de gazonnement.

4. Ne pas exécuter les travaux lorsque les conditions sont défavorables, par exemple lorsque le sol est gelé ou détrempé, ou lorsqu'il est recouvert de neige, de glace ou d'eau stagnante.

#### 1.7. GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

1. Acheminer les produits d'amendement et engrais inutilisés vers un site agréé de collecte de matières dangereuses approuvées.
2. Il est interdit de déverser des produits d'amendement et d'engrais inutilisés dans les égouts, dans un cours d'eau, dans un lac, sur le sol ou à tout autre endroit où cela pourrait présenter un risque pour la santé ou pour l'environnement.

### **PARTIE 2 - PRODUITS**

#### 2.1. MATÉRIAUX

1. Gazon cultivé numéro un : herbe à gazon spécialement semée et cultivée dans des gazonnières.
  1. Types de gazon cultivé.
    1. Gazon à pâturin du Kentucky/à fétuques numéro un : cultivé uniquement à partir de mélanges de semences de cultivars de pâturin du Kentucky et de fétuques rouges gazonnantes ou de fétuques rouges traçantes, et contenant au moins 40 % de cultivars de pâturin du Kentucky et 30 % de fétuques rouges gazonnantes ou traçantes.
    2. Cultivars nommés numéro un : gazon cultivé à partir de semences certifiées.
  2. Qualité du gazon cultivé.
    1. Gazon contenant au plus 2 semences de dicotylédones (mauvaises herbes à feuilles larges) ou 10 autres semences par surface de 40 mètres carrés.
    2. Gazon d'une densité telle que la terre reste invisible, d'une hauteur de 1500 mm, après une tonte à une hauteur de 60 mm.
    3. Hauteur de tonte maximale : de 60 à 65 mm.
    4. Le gazon en plaques devra provenir d'un terrain dont le sol de surface est composé de particules de sable, de limon et d'argile présentant des propriétés à la fois sableuses et argileuses.
    5. Le gazon en plaque sera découpé de manière professionnelle, en utilisant des équipements conçus pour ces travaux, selon les dimensions du fabricant plus ou moins 12mm en largeur, et plus ou moins 5% en longueur.
    6. Épaisseur de sol des plaques de gazon : 15 mm.
    7. L'âge minimal du gazon en plaque sera de 12 mois, avec des racines pouvant supporter le poids de la plaque, sans déchirer, lorsque suspendu verticalement en le tenant par les deux coins supérieurs.
2. Eau.
  1. Eau potable fournie par l'Entrepreneur.
3. Engrais.



1. Engrais conformes à la Loi sur les engrais et au Règlement sur les engrais du gouvernement du Canada.
2. Engrais 100% naturel de formule 3-14-3.
4. Herbicide.
  1. La sorte, le taux et la méthode d'application sont sujets à approbation du Représentant ministériel.

## **PARTIE 3 - EXÉCUTION**

### **3.1. TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

1. S'assurer que le modelé du sol est adéquat et que les surfaces à gazonner sont préparées conformément à la section 32 91 19 – Mise en place de la terre végétale et nivellement de finition.
2. Enlever les mauvaises herbes, les débris, les pierres de 50 mm de diamètre et plus, la terre contaminée par de l'huile, de l'essence ou d'autres produits nuisibles et les enlever du chantier.
3. Faire approuver le nivellement final par le Représentant ministériel avant de commencer les travaux.

### **3.2. POSE DES PLAQUES DE GAZON**

1. Poser le gazon dans les 24 heures suivant le prélèvement.
2. Placer les plaques de gazon en bandes parallèles, en réalisant des joints décalés par au moins 250mm. Les serrer les unes contre les autres de façon à ne laisser aucun vide, mais sans qu'elles se chevauchent.
3. Tailler les plaques étroites ou de forme irrégulière à l'aide d'outils tranchants.
4. Effectuer un roulage léger destiné à assurer le contact des plaques avec le sol. Il est interdit d'utiliser un rouleau lourd pour corriger les irrégularités de surface.

### **3.3. PROGRAMME DE FERTILISATION**

1. Épandre l'engrais durant les périodes d'établissement et de garantie du gazon, soit un mois après l'achèvement des travaux de gazonnement.
2. Épandre l'engrais uniformément, au taux de 0.5 kg d'azote par 100 mètres carrés et bien arroser pour faire pénétrer l'engrais dans le sol.

### **3.4. ENTRETIEN DURANT LA PÉRIODE D'ÉTABLISSEMENT**

1. Effectuer les travaux d'entretien ci-après à partir de la date de la pose du gazon jusqu'à la date de l'acceptation des travaux.
  1. Arroser les surfaces gazonnées en quantité et à une fréquence suffisante pour maintenir un taux d'humidité optimal dans la pelouse, jusqu'à une profondeur de 75 à 100 mm.
  2. Réparer et gazonner de nouveau les aires dénudées et les zones de gazon mort, à la satisfaction du Représentant ministériel.
  3. Tondre le gazon à 60 mm de hauteur lorsqu'il atteint 80 mm ou avant et enlever les débris de tonte qui pourraient étouffer, selon le Représentant ministériel, les surfaces gazonnées.

4. Tenir les surfaces gazonnées exemptes de mauvaises herbes à 98 %.

1. Désherber par des moyens mécaniques en utilisant des méthodes acceptables de lutte intégrée.

### 3.5. NETTOYAGE

1. Nettoyage d'avancement: laisser le chantier propre à la fin de chaque journée.
2. Nettoyage final: à la fin du projet enlever les matériaux en surplus, les débris, les outils et équipement, et procéder au nettoyage.

### 3.6. ACCEPTATION PROVISOIRE DES TRAVAUX

1. Les surfaces recouvertes de gazon cultivé seront acceptées par le Représentant ministériel si les conditions suivantes sont respectées :
  1. les surfaces gazonnées sont établies de façon adéquate et sont en bonne voie de croissance, selon le Représentant ministériel ;
  2. les surfaces gazonnées sont exemptes de zones de gazon mort et d'aires dénudées;
  3. la terre reste invisible, d'une hauteur de 1500 mm, après une tonte du gazon à une hauteur de 60 mm;
  4. les surfaces gazonnées ont été tondues au moins deux (2) fois avant l'acceptation provisoire des travaux.
2. Les surfaces engazonnées seront acceptées au plus tôt un (1) mois après la fin des travaux d'engazonnement.
3. Les surfaces gazonnées après le 30 septembre seront acceptées le printemps suivant, un mois après le début de la période de croissance, si les conditions susmentionnées sont respectées.

### 3.7. ENTRETIEN DURANT LA PÉRIODE DE GARANTIE

1. Effectuer les travaux d'entretien ci-après à partir de la date d'acceptation provisoire des travaux jusqu'à la fin de la période de garantie.
  1. Arroser chaque semaine les surfaces de gazon cultivé pour maintenir un taux d'humidité optimal dans la pelouse, jusqu'à une profondeur de 100 mm.
  2. Réparer et gazonner de nouveau les aires dénudées et les zones de gazon mort, à la satisfaction du Représentant ministériel.
  3. Tondre le gazon à 60 mm de hauteur lorsqu'il atteint 80 mm ou avant et enlever les débris de tonte qui pourraient étouffer, selon le Représentant ministériel, les surfaces gazonnées.
  4. Épandre les engrais sur les surfaces gazonnées conformément au programme de fertilisation établi. Appliquer dans un sens la moitié de la quantité requise d'engrais, puis épandre le reste perpendiculairement; bien arroser pour faire pénétrer l'engrais dans le sol.
  5. Tenir les surfaces gazonnées exemptes de mauvaises herbes à 98 %, par des méthodes mécaniques acceptables de lutte intégrée.

## **FIN DE SECTION**