



DOCUMENT TECHNIQUE NORMALISÉ
INFRASTRUCTURES
DTNI-3C

**Mise en œuvre des pavés et des dalles
en béton ou en pierre naturelle
sur lit de pose granulaire**

Date d'émission : 03 octobre 2024

Modificatif n°	Date	Description	Préparé par
		-	-

AVIS

Le présent document doit être utilisé dans son intégralité. L'Entrepreneur doit tenir compte du fait que certaines clauses du présent document peuvent être complétées, modifiées ou annulées par d'autres documents du Cahier des charges. Une lecture diligente de tous les documents du Cahier des charges est nécessaire. Tout changement apporté au contenu du présent document est précisé dans un document distinct, soit dans les instructions aux Soumissionnaires, soit dans le cahier des clauses administratives spéciales, soit dans le devis technique spécial.

L'utilisateur ou l'utilisatrice du présent document technique normalisé est invité à faire part de ses commentaires en les envoyant à l'adresse courriel comiterevision@montreal.ca.

AVANT-PROPOS

Le présent document a été préparé et approuvé par le comité formé des membres suivants :

Mohammed Abdellaoui, SIRR	Rachid Benkanoun, SIRR
Annie Boutin, SIRR	Paul-Francis Jacques, SIRR
Marc-Alexandre Yelle, SGPMRS	

Le texte comportant une ligne verticale en marge est un nouveau texte ou un texte modifié par rapport à l'édition du 25 juillet 2023 du présent document.

Table des matières

AVIS	2
AVANT-PROPOS	2
1 OBJET	6
2 DOMAINE D'APPLICATION	7
3 LOIS, RÈGLEMENTS, NORMES ET RÉFÉRENCES	8
4 DÉFINITIONS	10
5 EXIGENCES GÉNÉRALES	11
5.1 FONDATION SUPÉRIEURE.....	11
5.2 ENROBÉ RÉGULIER.....	11
5.3 PAVÉS ET DALLES EN BÉTON PRÉFABRIQUÉS	11
6 MATÉRIAUX	13
6.1 FONDATION INFÉRIEURE	13
6.2 FONDATION SUPÉRIEURE.....	13
6.3 MATÉRIAUX D'EXCAVATION OU D'EMPRUNT POUR TERRASSEMENT.....	13
6.4 ASSISE POUR LIT DE POSE.....	13
6.4.1 Matériau granulaire	13
6.4.2 Enrobé régulier.....	13
6.4.3 Enrobé drainant.....	13
6.4.4 Dalle de béton	14
6.5 MATÉRIAU POUR FILTRE	14
6.5.1 Matériau granulaire pour filtre	14
6.5.2 Géotextile pour filtre	15
6.6 LIT DE POSE	15
6.7 PAVÉS ET DALLES EN PIERRE NATURELLE	16
6.7.1 Caractéristiques physiques de la pierre naturelle	16
6.7.2 Tolérances dimensionnelles – Pavés guillotinés	16
6.7.3 Tolérances dimensionnelles – Pavés sciés et dalles sciées	17
6.8 JOINTOIEMENT.....	17
6.8.1 Matériaux de jointement.....	17
6.8.2 Joint de désolidarisation.....	18
6.9 ÉCARTEURS POUR PAVES ET DALLES EN PIERRES NATURELLES	18
6.10 DISPOSITIFS DE BLOCAGE EN RIVE	18
6.11 PAVES ET DALLES EN BETON PREFABRIQUES	18
6.12 MATÉRIAUX POUR LA CURE DES ÉLÉMENTS BÉTONNÉS	18
6.12.1 Produit de cure	18
6.12.2 Produit de cure pour travaux réalisés par temps froid	19
7 EXÉCUTION DES TRAVAUX	20
7.1 GÉNÉRALITÉS	20
7.1.1 Gestion des déblais.....	20
7.1.2 Exigences d'installation des matériaux	20
7.1.3 Protection des installations existantes	20
7.1.4 Délimitation des travaux de démolition	20
7.2 PRÉPARATION DES SOLS D'INFRASTRUCTURE	20
7.2.1 Terrassement	20
7.2.2 Conformité des sols d'infrastructure.....	21

7.3	MAQUETTE	21
7.4	MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX GRANULAIRES	22
	7.4.1 Préparation de la surface	22
	7.4.2 Fondation inférieure	22
	7.4.3 Fondation supérieure	22
7.5	ASSISE POUR LIT DE POSE	23
	7.5.1 Pose sur enrobé bitumineux	23
	7.5.2 Pose sur dalle de béton	23
7.6	LIT DE POSE	24
7.7	INSTALLATION DES ÉLÉMENTS	25
	7.7.1 Installation	25
	7.7.2 Largeur des joints	26
	7.7.3 Écarteurs	26
	7.7.4 Blocage en rive	26
	7.7.5 Joints de désolidarisation	26
	7.7.6 Garnissage des joints	26
	7.7.7 Affermissement	27
	7.7.8 Mouillage du matériau de jointoiment	27
7.8	TOLÉRANCES	28
	7.8.1 Altimétrie	28
	7.8.2 Planimétrie	28
	7.8.3 Alignement	28
	7.8.4 Dénivellation entre les éléments	28
7.9	PROTECTION DES TRAVAUX	28
8	PRÉLÈVEMENT DE MATÉRIAUX ET ESSAIS	29
8.1	GÉNÉRALITÉS	29
8.2	MATÉRIAUX GRANULAIRES	29
	8.2.1 Échantillonnage	29
	8.2.2 Compacité des fondations	29
8.3	ENROBÉ	29
	8.3.1 Échantillonnage	29
	8.3.2 Compacité de l'enrobé	29
	8.3.3 Contrôle de réception pour l'enrobé drainant	30
8.4	BÉTON	30
8.5	PIERRE NATURELLE	30
	8.5.1 Échantillonnage	30
8.6	PIERRE DE COMPOSITION GRANITIQUE	30
	8.6.1 Échantillonnage	30
8.7	ÉCARTEURS	30
	8.7.1 Échantillonnage	30
8.8	PAVÉS ET DALLES DE BÉTON	31
	8.8.1 Préavis	31
	8.8.2 Échantillonnage	31
9	CRITÈRES D'ACCEPTATION ET ESSAIS	32
9.1	TRAVAUX DE POSE DE PAVÉS ET DALLES	32
9.2	ESSAIS DE LABORATOIRE	32
9.3	PROCÉDURE D'ARBITRAGE	32
9.4	EXIGENCES PARTICULIÈRES	32

Liste de tableaux

Tableau 1 - Épaisseur de l'assise en fonction de la circulation et type d'enrobé.....	11
Tableau 2 - Caractéristiques de l'enrobé drainant	14
Tableau 3 - Fuseau granulométrique du matériau granulaire pour filtre	15
Tableau 4 - Fuseau granulométrique du granulat pour lit de pose	15
Tableau 5 - Caractéristiques physiques de la pierre de composition granitique.....	16
Tableau 6 - Tolérances dimensionnelles – Pavés guillotinés	16
Tableau 7 - Tolérances dimensionnelles – Pavés sciés	17
Tableau 8 - Largeur des joints.....	26

1 OBJET

Le présent document concerne la fourniture et la mise en œuvre des pavés et dalles en béton préfabriqué ou en pierre naturelle sur lit de pose granulaire, mis en place directement sur une fondation granulaire, un enrobé bitumineux ou une dalle de béton. Ces pavés et dalles sont utilisés pour la réalisation de rues et d'espaces publics tels que trottoirs, chaussées, places et parcs, affectés ou non à la circulation ou au stationnement des véhicules dans la ville de Montréal.

Note : Ce document ne s'applique pas pour le lit de pose et le jointoiement lors de la mise en œuvre de pavés bruts récupérés en pierre naturelle sur lit de pose granulaire.

2 DOMAINE D'APPLICATION

Ce document technique normalisé s'applique à la réalisation de revêtement en pavés et dalles sur lit de pose granulaire. Ces travaux d'infrastructures urbaines et municipales incluent, sans s'y limiter, des rues, ruelles, trottoirs, places, des surfaces de parcs et d'autres espaces publics urbains soumis ou non à la circulation ou au stationnement sur le territoire de la Ville de Montréal.

3 LOIS, RÈGLEMENTS, NORMES ET RÉFÉRENCES

Lorsque le présent document réfère à une norme ou à une référence, la plus récente édition en vigueur en date de la publication de l'Appel d'offres est applicable. Lorsque le présent document modifie les prédispositions d'une norme applicable, les spécifications de ce document ont préséance. De plus, lorsque le présent document réfère à une loi ou à un règlement, la plus récente édition en vigueur est applicable.

<u>ASTM</u>	American Society for Testing and Materials
ASTM D1752	Standard Specification for Preformed Sponge Rubber, Cork and Recycled PVC Expansion Joint Fillers for Concrete Paving and Structural Construction
<u>BNQ</u>	<u>Bureau de normalisation du Québec</u>
CAN/BNQ 2501-255	Sols - Détermination de la relation teneur en eau-masse volumique - Essai avec énergie de compactage modifiée (2700 kN.m/m ³)
BNQ 2560-114	Travaux de génie civil - Granulats
BNQ 2624-210	Bordures en béton préfabriquées – caractéristiques dimensionnelles, géométriques et physiques
BNQ 7009-210	Géotextiles utilisés en génie routier – Classification, caractéristiques et méthodes d'essai
BNQ 7009-910	Géotextiles utilisés en génie routier – Protocole de certification
<u>CSA</u>	<u>Association canadienne de normalisation</u>
CSA A23.1/A23.2	Béton : Constituants et exécution des travaux / Méthodes d'essai et pratiques normalisées pour le béton
CSA A231.1/A231.2	Dalles de béton préfabriquées / Pavés de béton préfabriqués
<u>DTNI</u>	<u>Document techniques normalisés – Ville de Montréal</u>
DTNI-3A	Travaux de trottoir, bordure, terre-plein central, muret de soutènement et ilot
DTNI-3B	Travaux de chaussée
DTNI-7A	Gestion des déblais et travaux de réhabilitation environnementale
DTNI-10A	Béton régulier – Moins de 50 MPa
DTNI-10B	Enrobés à chaud
DTNI-10C	Matériaux granulaires pour fondation, assise et remblai
DTNI-10D	Matériaux recyclés
<u>ICRI</u>	<u>International Concrete Repair Institute</u>
310.2R	Selecting and Specifying Concrete Surface Preparation for Sealers, Coatings, Polymer Overlays, and Concrete Repair

MTQ

LC 21-075

LC 21-080

LC 21-101

Norme 4101

Ministère des Transports du Québec

Détermination du coefficient d'écoulement des granulats fins

Détermination du pourcentage de friabilité des granulats fins

Détermination du pourcentage d'usure par attrition du granulat au moyen de l'appareil micro-Deval

Bitumes

4 DÉFINITIONS

Dans le présent document, les termes utilisés ont la signification suivante :

- **Dalle** : Élément modulaire en béton préfabriqué ou en pierre naturelle respectant la définition de la norme CSA A231.1, dont les critères sont les suivants :
 - une surface exposée $> 0,09 \text{ m}^2$;
 - un rapport d'élancement > 4 ;
(i.e. la plus grande dimension / épaisseur);
 - une épaisseur nominale $\geq 30 \text{ mm}$;
 - une longueur maximale de 1 m.
- **Enrobé drainant** : Mélange bitumineux formulé de manière à avoir une teneur élevée en vides communicants qui permettent le passage de l'eau et de l'air, offrant ainsi la caractéristique de drainabilité;
- **Filtre** : Combinaison d'un matériau granulaire et d'un géotextile qui empêchent la migration d'un matériau en assurant le drainage;
- **Granit** : Roche d'origine ignée ou métamorphique. Les pétrographes les dénomment : granite, gneiss, gabbro, syénite, etc.
- **Ligne d'infrastructure** : Limite inférieure de la structure d'un élément de surface à construire, notamment trottoir, bordure, îlot, terre-plein, muret, chaussée et surface végétale;
- **Lot** : Une production continue dont les éléments sont produits avec de mêmes constituants, formulation, procédés de fabrication et ayant de mêmes caractéristiques physiques, mécaniques et chimiques.
- **Pavé** : Élément modulaire en béton préfabriqué ou en pierre naturelle, obtenu par sciage ou fendage respectant la définition de la norme CSA A231.2, dont les critères sont les suivants :
 - une surface exposée $\leq 0,09 \text{ m}^2$;
 - un rapport d'élancement ≤ 4 pour usage piétonnier;
 - un rapport d'élancement ≤ 3 pour usage véhiculaire;
(i.e. la plus grande dimension / épaisseur);
 - une épaisseur nominale $\geq 60 \text{ mm}$.
- **Sable manufacturé** : Sable obtenu du concassage de pierre de carrière;
- **Travaux réalisés par temps froid** : Travaux réalisés sans l'utilisation d'un abri lorsqu'il est probable que la température ambiante descende à moins de 5°C dans les 24 heures suivant la mise en place du béton ou à partir du 15 octobre jusqu'à la fin de la période de temps froid.

De plus, chacune des définitions présentes au Cahier des clauses administratives générales (CCAG) est applicable au présent document lorsque le terme utilisé comporte une majuscule.

5 EXIGENCES GÉNÉRALES

L'Entrepreneur doit approvisionner le chantier en matériaux au moins deux (2) jours calendrier avant le début des travaux pour vérification par le Directeur.

Les matériaux doivent être entreposés dans un lieu approuvé par le Directeur, où ils ne gênent pas la circulation et seront à l'abri des salissures et des endommagements. Ils doivent être disposés de façon à faciliter un contrôle quantitatif et qualitatif. Les conditions d'entreposage doivent permettre de vérifier rapidement les quantités livrées et la présence des marques d'identification.

Les matériaux doivent être empilés sur des plates-formes à au moins 100 mm du sol. Les produits ensachés doivent être conservés à l'abri de la pluie et du vent ou recouverts de toiles imperméables fixées en place et la température au site d'entreposage doit toujours être maintenue au-dessus de 5°C. Les matériaux doivent être conservés en tout temps conformément aux prescriptions du manufacturier.

Avant le début des travaux, les fiches techniques des constituants doivent être transmises avec les fiches techniques des éléments préfabriqués.

5.1 FONDATION SUPÉRIEURE

Dans tous les cas, la fondation supérieure doit avoir une épaisseur minimale de 300 mm, sauf si autrement spécifié aux documents d'appel d'offres.

5.2 ENROBÉ RÉGULIER

L'épaisseur de l'assise d'enrobé régulier est fonction du type de circulation, tel que spécifié au Tableau 1 :

Tableau 1 - Épaisseur de l'assise en fonction de la circulation et type d'enrobé

Type de circulation	Épaisseur de l'assise
Zones piétonnes et voies soumises à une circulation de véhicules légers	40 mm EC-10, 3b, 2, PG 58S-28
Espaces publics et voies soumises à un trafic faible de véhicules lourds	60 mm ESG-10, 3b, 2, PG 64H-28
Autre type	Valider la conception

5.3 PAVÉS ET DALLES EN BÉTON PRÉFABRIQUÉS

Un certificat de conformité pour chaque lot de production des dalles et pavés préfabriqués doit être produit par le fabricant et transmis au Directeur avant de débiter les travaux de pose. Ce document doit satisfaire les exigences suivantes:

- Le certificat de conformité signé par un ingénieur membre de l'ordre des ingénieurs du Québec, doit être établi pour chaque lot de production destiné pour un projet de la Ville de Montréal.

- Tous les essais exigés à l'article "6.1 Exigences" de la norme CSA A231.1 ou CSA A231.2 doivent être réalisés, et les rapports d'essais annexés.

6 MATÉRIAUX

6.1 FONDATION INFÉRIEURE

Le matériau granulaire pour la fondation inférieure doit être de type MG 56, 3a, dont les exigences granulométriques et les caractéristiques intrinsèques et de fabrication doivent satisfaire aux exigences du document technique normalisé DTNI-10C, constitué à 100 % de pierre concassée, ou matériau granulaire recyclé, MR-1 ou MR-2 de calibre MG-31.5 mm, répondant aux exigences du document technique normalisé DTNI-10D.

Les matériaux recyclés MR-1 ou MR-2 ne sont pas acceptés pour la fondation inférieure dans les parcs.

6.2 FONDATION SUPÉRIEURE

Le matériau granulaire pour les fondations supérieures doit être de type MG 20, 3a, de composition granitique, dont les exigences granulométriques et les caractéristiques intrinsèques et de fabrication doivent satisfaire aux exigences du document technique normalisé DTNI-10C. Le matériau doit être constitué de 100 % de particules fragmentées.

6.3 MATÉRIAUX D'EXCAVATION OU D'EMPRUNT POUR TERRASSEMENT

Lorsque permis, l'utilisation de matériaux d'excavation ou d'emprunt pour les travaux de terrassement en remblais est spécifiée au Cahier des charges. Les matériaux ne doivent pas contenir de particules dont la plus grande dimension est supérieure à 200 mm. De plus, pour les derniers 300 mm de remblai sous la ligne d'infrastructure, les matériaux ne doivent pas contenir de particules dont la plus grande dimension est supérieure à 150 mm. Pour les matériaux d'emprunt, l'Entrepreneur doit fournir la localisation et la provenance des matériaux qu'il compte utiliser ainsi que les analyses environnementales des matériaux de ce site.

6.4 ASSISE POUR LIT DE POSE

6.4.1 MATÉRIAU GRANULAIRE

Le matériau granulaire doit être de type MG 20, 3a de composition granitique, dont les exigences granulométriques et les caractéristiques intrinsèques et de fabrication doivent satisfaire aux exigences du document technique normalisé DTNI-10C. Le matériau doit être constitué de 100 % de particules fragmentées.

6.4.2 ENROBÉ RÉGULIER

L'enrobé régulier est un enrobé qui doit être conforme au document technique normalisé DTNI-10B.

- Zones piétonnes et voies soumises à une circulation de véhicules légers : EC-10, 3b, 2, PG 58S-28;
- Espaces publics et voies soumises à un trafic faible de véhicules lourds : ESG-10, 3b, 2, PG 64H-28.

6.4.3 ENROBÉ DRAINANT

Le granulats doit être de classe granulaire 0-10 mm, de caractéristiques intrinsèques 1, de caractéristique de fabrication a et le bitume doit être de classe PG 58S-28 pour ruelles, pistes

cyclables et toute aire piétonne. Pour les autres infrastructures, le granulat doit être de classe granulaire 0-10 mm, de caractéristiques intrinsèques 1 et de caractéristique de fabrication b pour le gros granulat et le bitume doit être de classe PG 64H-28.

Les granulats entrant dans la fabrication de cet enrobé doivent être conformes aux exigences de la norme NQ 2560-114, et le bitume doit être conforme aux exigences de la norme 4101 de Transports Québec, référées dans le document technique normalisé DTNI-10B.

Les essais et analyses seront réalisés selon les exigences du document technique normalisé infrastructures DTNI-3B – Travaux de chaussée. Les caractéristiques du mélange doivent se conformer aux exigences du Tableau 2.

Tableau 2 - Caractéristiques de l'enrobé drainant

Type de mélange	Pourcentage de vides perméables (%)	Pourcentage de bitume (%)	Stabilité Marshal min. (N)	Fluage (mm)
0-10 mm PG 58S-28	15 à 20	3,25 à 3,75	7 000	3 à 6
0-10 mm PG 64H-28	15 à 20	3,25 à 3,75	9 000	2 à 4

6.4.4 DALLE DE BÉTON

Le béton utilisé doit être de classe C-2 contenant 3,4 kg/m³ de fibres synthétiques conformes au document technique normalisé DTNI-10A.

6.5 MATÉRIAU POUR FILTRE

6.5.1 MATÉRIAU GRANULAIRE POUR FILTRE

Le fuseau granulométrique du matériau granulaire pour filtre doit se conformer aux exigences du Tableau 3.

Note : Un matériau satisfaisant aux exigences granulométriques des fuseaux des groupes I et II du tableau 11 de la norme CSA A23.1 est aussi accepté. Toutefois, la dimension maximale du gros granulat ne doit pas être supérieure à 14 mm.

Tableau 3 - Fuseau granulométrique du matériau granulaire pour filtre

Ouvertures du tamis	Pourcentage de la masse totale passant le tamis (%)
14 mm	100
10 mm	85 à 100
5 mm	0 à 20
2.5 mm	0 à 5
80 µm	0 à 1.5

6.5.2 GÉOTEXTILE POUR FILTRE

Le géotextile pour filtre doit être produit par un fabricant dont l'usine détient un certificat de conformité délivré par le BNQ conformément au protocole de certification BNQ 7009-910, doit répondre aux exigences de la norme BNQ 7009-210 et doit avoir les propriétés suivantes :

- Fait de polypropylène, de polyester, de polyéthylène ou d'autres polymères synthétiques non-tissé aiguilleté;
- grade F1;
- résistance à la traction ≥ 400 N selon la norme ASTM D4632 / D4632M;
- allongement à la rupture ≥ 15 % selon la norme ASTM D4632 / D4632M;
- résistance à la déchirure ≥ 180 N selon la norme ASTM D4533 / D4533M;
- poinçonnement CBR ≥ 1200 N selon la norme ASTM D6241;
- ouverture de filtration FOS comprise entre 100 et 250 µm selon la norme CAN/CGSB-148.1-10.

6.6 LIT DE POSE

Le lit de pose doit être un sable manufacturé granitique de type SM-1 conforme aux exigences du document technique normalisé DTNI-10C. Le fuseau granulométrique doit se conformer aux exigences du tableau 4.

Tableau 4 - Fuseau granulométrique du granulat pour lit de pose

Ouvertures du tamis	Pourcentage de la masse totale passant le tamis
5 mm	100
2,5 mm	80 à 100
1,25 mm	50 à 90
630 µm	25 à 65
315 µm	10 à 35
160 µm	2 à 12
80 µm	0 à 5

6.7 PAVÉS ET DALLES EN PIERRE NATURELLE

6.7.1 CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DE LA PIERRE NATURELLE

Les caractéristiques physiques de la pierre naturelle de composition granitique doivent être conformes aux exigences prescrites au Tableau 5.

Les caractéristiques physiques des pierres naturelles de composition autre que granitique devront être conformes aux exigences du Cahier des charges.

Tableau 5 - Caractéristiques physiques de la pierre de composition granitique

Caractéristiques	Prescriptions	Méthode d'essai
Résistance à la compression à l'état sec, perpendiculairement à la structure (plans d'anisotropie) de la pierre	Min. 140 MPa	ASTM C170
Module de rupture à l'état sec, perpendiculairement à la structure (plans d'anisotropie) de la pierre ¹	Min. 10,5 MPa	ASTM C99
Absorption	Max. 0,4 %	ASTM C97
Masse volumique	Min. 2550 kg/m ³	ASTM C97
Résistance à l'abrasion	Min. 10	ASTM C241

¹ Dans le cas de granit à grains grossiers tel que le type Calédonia, le Directeur peut accepter une valeur minimale de 9,5 MPa.

L'Entrepreneur doit soumettre les caractéristiques physiques et mécaniques des éléments en pierre naturelle, sauf s'il s'agit de pavés existants fournis par la Ville.

6.7.2 TOLÉRANCES DIMENSIONNELLES – PAVÉS GUILLOTINÉS

Les tolérances dimensionnelles des pavés sont inscrites au Tableau 6 :

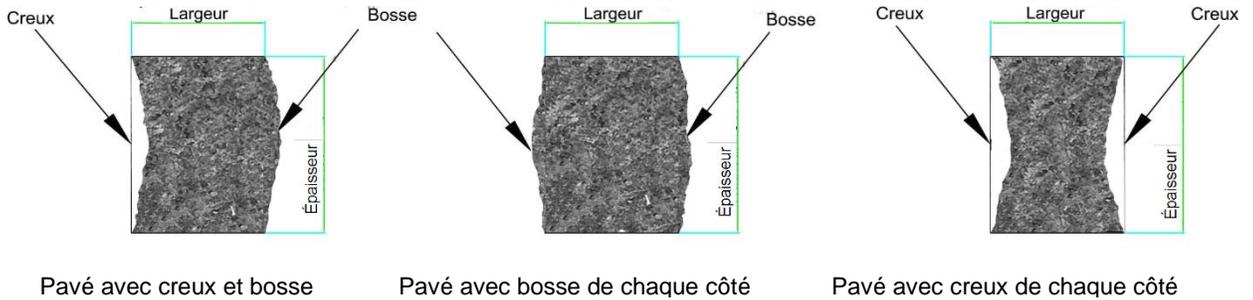
Tableau 6 - Tolérances dimensionnelles – Pavés guillotinés

Dimension	Écart maximum toléré
Longueur	± 5 mm
Largeur	-5 mm + 2 mm
Épaisseur	± 3 mm
Amplitude des bosses	Maximum de 20 mm pour les pavés présentant des bosses de chaque côté, la somme des amplitudes aux deux côtés doit être inférieure à 25 mm
Profondeur des creux	Maximum de 20 mm même pour les pavés présentant des creux de chaque côté

Les valeurs mentionnées précédemment pour l’amplitude des bosses et la profondeur des creux s’appliquent pour les deux axes guillotinés.

Ces valeurs s’appliquent pour des pavés ayant 150 mm d’épaisseur, cependant, elles doivent être ajustées proportionnellement à l’épaisseur des pavés si celle-ci est différente.

Figure 1 - Illustration du fini bosselé d’un pavé brut en granit présentant des bosses et des creux



6.7.3 TOLÉRANCES DIMENSIONNELLES – PAVÉS SCIÉS ET DALLES SCIÉES

Les pavés et dalles sciés en pierre naturelle doivent avoir un chanfrein droit de 5 mm à 45°. Les tolérances dimensionnelles des pavés sont celles inscrites au Tableau 7.

Tableau 7 - Tolérances dimensionnelles – Pavés sciés

Dimension	Écart maximum toléré
Longueur	± 3 mm
Largeur	± 3 mm
Épaisseur	± 3 mm

6.8 JOINTOIEMENT

6.8.1 MATÉRIAUX DE JOINTEMENT

Sauf si autrement spécifié au Cahier des charges, le matériau de jointoiment se compose d’un mortier cimentaire de jointoiment ou d’un sable ensaché de composition granitique, auquel un liant polymérique sec a été ajouté lors de l’ensachage. Les mortiers et sables suivants sont acceptés :

- Mortier de jointoiment MMSP (Vérifier auprès du comité la disponibilité pour une commande spéciale uniquement);
- sable polymère HP Next Gel de Techniseal (gris urbain et granite);
- sable polymère Permasand de Sika/Industries KMP Itée (gris et brun);
- sable polymère Évolution de Sable Marco (noir, gris, blanc urbain et beige);
- sable polymère Flexlock de Alliance Gator (beige, gris);

- sable polymère Flexlock Ultra G2 de Alliance Gator (beige, gris, ivoire, noir).
- Si l'Entrepreneur désire utiliser un autre matériau, un protocole d'équivalence est disponible auprès de la Division de l'expertise et du soutien technique de la Ville de Montréal.

6.8.2 JOINT DE DÉSOLIDARISATION

Le joint de désolidarisation doit être réalisé avec une planche en mousse synthétique flexible de polymères isomériques dans une structure de petites cellules fermées respectant les critères suivants :

- satisfaire les exigences de la norme ASTM D1752;
- avoir une épaisseur de 6,4 mm.

Note : Une bande de 9,5 mm ou 12,4 mm d'épaisseur peut être requise pour prendre en compte l'alignement du bâti existant.

6.9 **ÉCARTEURS POUR PAVES ET DALLES EN PIERRES NATURELLES**

Les écarteurs sont en matière plastique, semi-rigide, en forme de croix à quatre branches égales, ou à trois branches égales pour les rives, d'une longueur minimale de 40 mm, d'une hauteur de 30 mm et de l'épaisseur du joint prévu, avec une tolérance de + 0 mm et - 1 mm.

6.10 **DISPOSITIFS DE BLOCAGE EN RIVE**

Le blocage en rive doit être assuré au moyen de bordures de granit, de bordures de béton préfabriquées, de bordures de béton coulées en place, de cornières, de bordures de plastique préformé ou de tout autre dispositif prescrit au Cahier des charges.

Les bordures de granit doivent satisfaire aux exigences du document technique normalisé DTNI-3A. Les bordures de béton préfabriquées doivent satisfaire aux exigences de la norme BNQ 2624-210. Le béton des bordures coulées en place doit satisfaire aux exigences du document technique normalisé DTNI-3A.

Tous les autres types de dispositifs doivent être définis tels que décrit au Cahier des charges.

6.11 **PAVES ET DALLES EN BETON PREFABRIQUES**

Les pavés et dalles en béton préfabriqués doivent être de type, de forme, de couleur, de dimensions et de finis, tels que spécifiés au Cahier des charges.

Les dalles doivent satisfaire aux exigences de la norme CSA A231.1. Les pavés doivent satisfaire aux exigences de la norme CSA A231.2.

Lorsqu'il est difficile d'identifier s'il s'agit d'une dalle ou d'un pavé en fonction des définitions de ce document; se référer à la procédure de caractérisation présentée à l'article 5.1 de la norme CSA A231.1.

6.12 **MATÉRIAUX POUR LA CURE DES ÉLÉMENTS BÉTONNÉS**

6.12.1 PRODUIT DE CURE

Le produit de cure doit être conforme à la norme ASTM C309 (type 2, classe A) et pigmenté blanc.

6.12.2 PRODUIT DE CURE POUR TRAVAUX RÉALISÉS PAR TEMPS FROID

Le produit de cure pour travaux réalisés par temps froid doit être conforme à la norme ASTM C309 (type 1, classe B), à base de solvant et sans pigmentation.

7 EXÉCUTION DES TRAVAUX

7.1 GÉNÉRALITÉS

7.1.1 GESTION DES DÉBLAIS

La gestion de tous les déblais doit être effectuée par l'Entrepreneur conformément au document technique normalisé DTNI-7A et selon les exigences du Cahier des charges.

7.1.2 EXIGENCES D'INSTALLATION DES MATÉRIAUX

En plus des exigences mentionnées dans le présent document, l'Entrepreneur doit suivre les recommandations d'installation des fabricants.

7.1.3 PROTECTION DES INSTALLATIONS EXISTANTES

L'Entrepreneur doit prévoir tous les moyens de protection nécessaires lors de l'exécution des travaux afin de ne pas endommager les ouvrages existants du domaine public ou privé. Ces précautions peuvent engendrer des travaux avec des équipements mécaniques légers, des équipements manuels, ou toute autre méthode permettant de ne pas compromettre l'intégrité des ouvrages existants.

7.1.4 DÉLIMITATION DES TRAVAUX DE DÉMOLITION

L'Entrepreneur ne doit pas démolir les surfaces existantes au-delà des limites indiquées par le Directeur. Ces limites peuvent être ajustées en chantier à la demande du Directeur et différer des limites apparaissant au Cahier des charges. Toute surface endommagée par l'Entrepreneur au-delà de ces limites doit être réparée et remise en bon état à ses propres frais.

7.2 PRÉPARATION DES SOLS D'INFRASTRUCTURE

Les travaux de préparation des sols d'infrastructure consistent au terrassement jusqu'à l'élévation de la ligne d'infrastructure, à la conformité, à la stabilité, au profil désiré et à la protection des sols d'infrastructure. Ces travaux permettent de donner la forme déterminée par les plans et profils jusqu'à l'élévation de la ligne d'infrastructure projetée.

7.2.1 TERRASSEMENT

L'Entrepreneur doit d'abord effectuer les travaux d'enlèvement des éléments de surface pour ensuite effectuer les travaux de terrassement en déblai ou en remblai jusqu'au niveau de la ligne d'infrastructure. Lorsque requis, l'Entrepreneur doit prévoir un profilage des faces de déblai et de remblai à l'arrière des ouvrages projetés de façon à assurer leur stabilité et celle des structures et des terrains avoisinants.

7.2.1.1 Enlèvement des éléments de surface

Les travaux d'enlèvement des éléments de surface dans les limites des travaux de construction ou de reconstruction consistent au sciage, à la démolition, à l'excavation, au chargement, au transport hors chantier et à la disposition, selon le cas, de tous les matériaux suivants :

- Déchets et rebuts;
- gazon, foin, broussailles, arbustes, terre végétale, tourbe, feuilles, etc.;

- arbres ayant un diamètre inférieur à 150 mm mesuré à 1 m du sol (incluant l'abattage);
- souches;
- cailloux (80 à 200 mm) et blocs (moins de 1 000 mm);
- béton, béton armé, pavés et dalles de béton ou de pierre naturelle et enrobé.

7.2.1.2 Terrassement en déblai

Le terrassement en déblai consiste à l'enlèvement de tout matériau rencontré jusqu'au niveau de la ligne d'infrastructure des éléments à construire ou à reconstruire. La surface des sols d'infrastructure doit être scellée avec un rouleau compacteur vibrant d'une masse minimale de 3 000 kg.

Le godet du matériel d'excavation utilisé pour excaver dans les sols sensibles (argile, silt, autre) doit être modifié de façon à ce que les dents soient arasées ou espacées d'au plus 15 mm. Le fond d'une excavation remaniée doit être compacté.

7.2.1.3 Terrassement en remblai

Le terrassement en remblai consiste à rehausser le niveau du terrain existant au moyen de matériaux d'excavation ou d'emprunts. Le terrassement en remblai doit être effectué jusqu'au niveau de la ligne d'infrastructure projetée de la structure à construire.

L'épaulement du remblai doit être minimalement de 300 mm de largeur à l'arrière de la limite de la structure projetée.

Tous les matériaux de remblai doivent être mis en place et compactés en couches successives et uniformes d'une épaisseur maximale de 300 mm. Le mode d'épandage des matériaux ainsi que les caractéristiques de l'équipement doivent assurer une compacité uniforme à travers toute l'épaisseur du remblai.

7.2.2 CONFORMITÉ DES SOLS D'INFRASTRUCTURE

L'Entrepreneur doit, lorsque les travaux de terrassement sont complétés, s'assurer que la surface des sols d'infrastructure est uniforme, stable, exempte de dépression, d'ornières et conforme à l'élévation déterminée par les plans et profils. Tout écart de plus de 30 mm par rapport aux plans et aux profils en long et en travers doit être corrigé aux frais de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur est entièrement responsable de la protection des sols d'infrastructure et doit prendre toutes les précautions nécessaires pour conserver cet état jusqu'à la mise en place des fondations. Toute instabilité ou déformation résultant d'une protection inadéquate des sols d'infrastructure doit être corrigée aux frais de l'Entrepreneur.

Toutefois, si des zones instables sont décelées au moment de l'excavation ou du scellement de la surface des sols d'infrastructure, l'Entrepreneur doit aviser le Directeur pour approbation avant d'entreprendre les travaux correctifs. La surexcavation des sols instables doit être remblayée par des matériaux de même nature que ceux existants. En l'absence de tels matériaux, les matériaux de fondation ou de sous-fondation doivent être utilisés pour effectuer les travaux de remblayage.

7.3 MAQUETTE

L'Entrepreneur doit réaliser et installer une maquette d'une superficie minimale de 1,2 m x 1,2 m ou 5 rangés en plein largeur avant de débiter la pose des éléments sur la surface à recouvrir.

Cette maquette sert à établir la méthode de pose des éléments, la largeur des joints, leur garnissage et leur esthétique, l'alignement, l'appareillage, les motifs et la répartition des couleurs et des textures. Elle sert également à démontrer l'efficacité de la méthode choisie pour le garnissage et le mouillage des joints.

Une fois approuvée par le Directeur, elle constituera la référence pour juger de la conformité du travail et pourra être incorporée au projet si elle est réalisée dans un endroit approprié. Le Directeur peut exiger de démanteler des sections de maquette pour analyser la conformité et contrôler la qualité des joints.

7.4 MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX GRANULAIRES

7.4.1 PRÉPARATION DE LA SURFACE

L'Entrepreneur doit faire la mise en place des fondations seulement lorsque l'état et l'élévation des sols d'infrastructure ou des matériaux de la couche sous-jacente ont été vérifiés par le Directeur.

7.4.2 FONDATION INFÉRIEURE

Le matériau granulaire doit être épandu par couches d'épaisseur uniforme n'excédant pas 300 mm avant compactage.

L'Entrepreneur doit utiliser des dames mécaniques pour les zones à proximité des ouvrages ou obstacles émergents, ainsi que pour les zones inaccessibles au matériel de compactage habituel. L'Entrepreneur doit niveler et préparer la surface conformément aux plans et profils prescrits au Cahier des charges.

7.4.3 FONDATION SUPÉRIEURE

L'Entrepreneur doit utiliser des dames mécaniques pour les zones à proximité des ouvrages ou obstacles émergents, ainsi que pour les zones inaccessibles au matériel de compactage habituel. L'Entrepreneur doit niveler et préparer la surface conformément aux plans et profils prescrits au Cahier des charges. Le profil final ne doit pas varier de plus ou moins de 10 mm dans 3 m du profil stipulé pour permettre la mise en œuvre du lit de pose en épaisseur régulière. Les mesures de tolérance doivent être prises selon la méthode de la règle droite. L'équipement comprend une règle de 3 m en matériau rigide ainsi qu'une cale graduée ayant une échelle comprise entre 0 et 50 mm.

Là où cette tolérance est excédée, l'Entrepreneur doit corriger le profil par ajout ou enlèvement de matériaux, suivi d'un nouveau compactage.

La teneur en eau des matériaux granulaires utilisés par l'entrepreneur doit être adéquate pour permettre leur compactage à l'exigence spécifiée dans le présent document ou dans le Cahier des charges. La teneur en eau devrait s'établir à plus ou moins 2 % de la teneur en eau optimale déterminée selon la procédure de la norme CAN/BNQ 2501-255 et ne pas être inférieure à 3,5 %. L'entrepreneur est responsable du maintien d'une teneur en eau optimale pour le compactage, ce qui pourrait nécessiter l'humidification des matériaux précédemment livrés.

La mise en place de matériaux gelés est proscrite.

7.5 ASSISE POUR LIT DE POSE

7.5.1 POSE SUR ENROBÉ BITUMINEUX

7.5.1.1 Enrobé régulier

Lorsque le lit de pose est placé sur une assise en enrobé régulier, l'enrobé doit être mis en œuvre selon les spécifications du document technique normalisé DTNI-3B.

7.5.1.2 Enrobé drainant

Lorsque le lit de pose est placé sur une assise en enrobé drainant, l'enrobé doit toujours être mis en œuvre en couche unique, sans aucune couche de correction ou action pouvant entraver la perméabilité ou favoriser la migration des particules du lit de pose. Tous les autres paramètres de mise en œuvre et de contrôle en chantier doivent satisfaire les exigences du document technique normalisé DTN-3B.

La méthode de correction des zones défectueuses doit au préalable faire l'objet d'une approbation par le Directeur.

7.5.1.3 Trous de drainage pour enrobé régulier

L'Enrobé régulier doit être perforé de trous de drainage ayant un diamètre de 50 ± 10 mm, qui sont répartis minimalement à tous les 1 m^2 , selon un patron en quinconce. Le nombre et le positionnement des trous de drainage doit permettre l'évacuation complète de l'eau aux points bas. Le patron de perçage doit être soumis au Directeur pour Visa.

Les trous de drainage doivent être remplis du matériau granulaire pour filtre et recouverts d'un géotextile pour filtre de $150 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$ de côté. Le géotextile doit être collé sur tout son périmètre au moyen d'un adhésif compatible avec l'enrobé bitumineux afin d'éviter son déplacement. L'entrepreneur doit faire un essai de percolation pour chaque trou avant la mise en place des matériaux granulaires pour filtre afin de s'assurer que le drainage est adéquat. De plus, un essai de drainage pour l'ensemble de la dalle doit être réalisé, afin de s'assurer qu'aucune accumulation d'eau n'est présente. Si les essais sont non probants, l'Entrepreneur doit apporter des mesures correctives.

7.5.2 POSE SUR DALLE DE BÉTON

7.5.2.1 Dalle de béton

Lorsque le lit de pose est placé sur une dalle de béton, l'épaisseur de la dalle de béton est spécifiée au Cahier des charges. La surface doit être texturée au moyen d'un outil approprié afin d'obtenir un fini rugueux similaire à celui requis pour trottoir. Ceci correspond à un indice de « Concrete Surface Profiles » CSP 4 à 5 de l'ICRI (International Concrete Repair Institute). Un tel fini peut être obtenu au moyen d'une truelle de magnésium, un balai de finition de béton à poils raides, un balai à broches métalliques pour texturer le béton ou autre, agréé par le Directeur. Aucun joint de rupture n'est requis pour la dalle.

La surface de la dalle doit correspondre au niveau et au profil de la surface revêtue, tel que spécifiés au Cahier des charges, en tenant compte de l'épaisseur du lit de pose et des éléments.

Au besoin, une méthode de correction des défauts doit faire l'objet d'une approbation par le Directeur.

7.5.2.2 Cure de la dalle de béton

La cure du béton doit être effectuée conformément aux exigences de l'article 7.7 de la norme CSA A23.1. Tous les matériaux nécessaires pour assurer la protection du béton et sa cure doivent être disponibles sur place et prêts à être utilisés, avant le début de la mise en place du béton.

La cure chimique doit être réalisée au moyen d'un produit de cure appliqué uniformément sur toute la surface exposée du béton. Une couleur blanche entièrement opaque est requise pour les produits de cure pigmentés et un fini lustré est requis pour les produits de cure translucides. L'Entrepreneur doit soumettre au Directeur pour approbation, le type, la méthode et le taux d'application du produit selon les exigences du manufacturier. Toutefois, le taux d'application ne doit pas être inférieur à 0,2 l/m².

Le produit de cure doit être appliqué aussitôt que la finition du béton est complétée et immédiatement après le décoffrage sur les surfaces non traitées lors de la finition. Lors de l'application du produit de cure, l'Entrepreneur doit assurer une protection adéquate des édifices, des objets ou des structures riveraines au moyen de toiles de polythène, de planches de bois ou de toute autre méthode approuvée. Il sera tenu responsable de tout dommage occasionné aux propriétés publiques et privées.

Lors de travaux réalisés par temps froid, l'Entrepreneur doit utiliser un produit de cure pour travaux par temps froid. La protection thermique du béton doit obligatoirement être réalisée au moyen de couvertures isolantes durant une période minimale de sept (7) jours calendrier à une température minimale de 10 °C ou pendant le temps nécessaire pour atteindre 70 % de la résistance à la compression exigée à 28 jours.

7.5.2.3 Trous de drainage

La dalle de béton doit être perforée de trous de drainage ayant un diamètre de 50 ± 10 mm, qui sont répartis minimalement à tous les 1 m², selon un patron en quinconce. Le nombre et le positionnement des trous de drainage doit permettre l'évacuation complète de l'eau aux points bas. Le patron de perçage doit être soumis au Directeur pour Visa.

Les trous de drainage doivent être remplis du matériau granulaire pour filtre et recouverts d'une membrane géotextile pour filtre de 150 mm x 150 mm de côté. Le géotextile doit être collé au moyen d'un adhésif compatible avec le béton afin d'éviter son déplacement. L'entrepreneur doit faire un essai de percolation pour chaque trou avant la mise en place des matériaux granulaires pour filtre afin de s'assurer que le drainage est adéquat. De plus un essai de drainage pour l'ensemble de la dalle doit être réalisé, afin de s'assurer qu'aucune accumulation d'eau n'est présente. Si les essais sont non probants, l'Entrepreneur doit apporter des mesures correctives.

7.6 LIT DE POSE

L'Entrepreneur doit étendre le matériau pour le lit de pose en respectant les épaisseurs suivantes:

- Sur fondation granulaire : 25 ± 10 mm
- sur revêtement en enrobé et sur dalle de béton : 15 ± 5 mm

Cette opération doit se faire de façon journalière au fur et à mesure de l'avancement de la pose du pavage. La surface doit être nivelée selon le profil spécifié et le matériau du lit de pose doit être maintenu lâche tant que les éléments n'y sont pas déposés.

Toute zone consolidée de quelque façon que ce soit, même simplement par la pluie, doit être scarifiée, ameublie, et remise dans son état original. Toute circulation de véhicules sur le lit de pose après son nivellement est interdite.

Lorsque le lit de pose est placé sur une fondation granulaire, il est interdit de corriger et de compenser les défauts de planéité ou de niveau par des surépaisseurs ou sous-épaisseurs du lit de pose. La surface de la fondation doit être suffisamment fermée pour éviter la percolation du matériau du lit de pose.

7.7 INSTALLATION DES ÉLÉMENTS

7.7.1 INSTALLATION

L'Entrepreneur doit installer les éléments selon les motifs et l'appareillage indiqués dans le Cahier des charges. Il doit déposer manuellement ou mécaniquement les éléments sans compression sur le lit de pose non compacté en observant les largeurs de joints prescrites. La cote de la surface avant affermissement doit tenir compte de la pénétration des éléments dans le lit de pose par l'affermissement.

L'Entrepreneur doit vérifier régulièrement la rectitude et le parallélisme des rangs d'éléments au moins tous les 4 à 5 m, et réaligner, au besoin.

Lorsque des pavés guillotinés sont utilisés, l'Entrepreneur doit effectuer un certain tri lors de l'installation afin d'obtenir des joints étroits, réguliers et droits. L'assemblage des pavés doit favoriser le mariage des formes et permettre d'obtenir un motif de pose plus serré et des joints conformes aux prescriptions du Cahier des charges.

Lorsqu'une taille est nécessaire, elle doit être réalisée à la scie à diamants. Le sciage ne doit pas être effectué sur une zone déjà revêtue.

Aucune taille ne doit se faire à moins de 25 mm du bord d'un élément. Un élément taillé doit avoir au moins un côté principal non taillé. Un élément taillé, dont la surface de la face apparente est moindre que la moitié de celle de l'élément complet, ne peut être utilisé que si autorisé par le Directeur.

L'Entrepreneur doit affermir au moyen d'un minimum de deux passes d'une plaque vibrante munie d'une semelle de protection ou de rouleaux de plastique, ayant une masse de 125 à 500 kg, capable d'exercer une force comprise entre 20 et 25 kN pour les pavés de moins de 100 mm d'épaisseur et de 35 à 60 kN pour les pavés de 100 mm et plus, et ayant une fréquence de 65 à 85 Hz. Les éléments brisés doivent être remplacés par de nouvelles unités.

L'Entrepreneur ne doit pas compacter en deçà de 2 m d'un front de pose libre ou d'une rive non bloquée. La circulation de véhicules est interdite sur une zone où les joints ne sont pas garnis et consolidés.

Note : Afin d'obtenir de meilleurs résultats quant à l'homogénéité de la couleur et de la texture, il est recommandé de toujours s'approvisionner à partir de plus d'un cube d'éléments à la fois, et autant que possible, de haut en bas des cubes.

7.7.2 LARGEUR DES JOINTS

La largeur des joints doit être tel qu'indiqué dans le Tableau 8, sauf si autrement imposée par la géométrie des éléments ou autrement prescrite au Cahier des charges.

Tableau 8 - Largeur des joints

Type d'élément	Largeur des joints (mm)
Pavés et dalles en béton	Épaisseur des unités \leq 120 mm : 3 à 5 mm Épaisseur des unités $>$ 120 mm : 5 à 8 mm
Dalle et pavé sciés en pierre naturelle Pour les pavés guillotinés	4 à 5 mm 20 à 25 mm

Note : Les espaceurs des pavés et dalles en béton ne servent qu'à faciliter la manipulation et ne peuvent pas être considérés comme des butées d'alignement lors de la pose.

Il est recommandé de poser une rangée de pavés et dalles selon les formats prescrits pour déterminer la largeur réelle entre deux rives en tenant compte des dimensions réelles, des tolérances de fabrication et de la largeur du joint.

7.7.3 ÉCARTEURS

Les écarteurs installés à la base des pavés et des dalles doivent être laissés en place.

7.7.4 BLOCAGE EN RIVE

L'Entrepreneur doit effectuer le blocage en rive en conformité au Cahier des charges.

7.7.5 JOINTS DE DÉSOLIDARISATION

Les joints de désolidarisation sont obligatoires aux endroits suivants :

- Le long de tout élément fixe dont l'assise est sous le niveau du gel;
- lorsque la dimension longue des pavés ou dalles est supérieure à 200 mm et que le rapport longueur / largeur est supérieur ou égal à 1,5.

Les joints de désolidarisation doivent être réalisés sur la pleine épaisseur des pavés ou dalles en béton préfabriqué ou en pierre naturelle. Ils doivent permettre les mouvements différentiels et libres, horizontaux et verticaux, des éléments adjacents afin d'assurer une isolation structurale et des mouvements différentiels des éléments.

Le joint doit être arasé au fer chaud à 20 mm sous la surface finie avant d'être comblé par le matériau de jointoiment suivant le Cahier des charges.

7.7.6 GARNISSAGE DES JOINTS

L'Entrepreneur doit remplacer les éléments endommagés ou défectueux avant d'entreprendre le garnissage des joints.

La surface apparente et les parois latérales des joints doivent être suffisamment sèches lors de la réalisation du garnissage pour permettre un comblement complet des joints. Le garnissage doit être effectué selon les recommandations du fabricant.

Tous les joints au-delà de 2 m d'un front de pose libre ou d'une rive non bloquée doivent être comblés à la fin de chaque jour. Les zones dont les joints ne sont pas comblés doivent être recouvertes de toiles imperméables si des précipitations sont prévues.

L'Entrepreneur aura à sa charge de regarnir les joints aux endroits défectueux désignés par le Directeur.

L'entrepreneur doit, en dépit des orientations sommaires données dans ce document, respecter scrupuleusement les étapes contenues dans la fiche technique du produit utilisé.

7.7.6.1 Garnissage type au moyen de sable polymère

L'Entrepreneur doit garnir les joints à refus de sable par balayage.

Pour les pavés et dalles en pierre naturelle, le garnissage doit être fait en trois couches ou plus selon l'épaisseur des éléments, et ce, de façon à éviter la ségrégation dans le sable polymère. Le passage de la plaque vibrante est requis entre chaque couche de sable polymère, avant de procéder au mouillage. La dernière couche de sable polymère doit avoir une épaisseur minimale de 25 mm.

7.7.6.2 Garnissage type au moyen de mortier cimentaire de jointoiement

L'Entrepreneur doit garnir les joints à refus avec le matériau de jointoiement par balayage en une couche.

Pour faire suite à la mise en place des pavés et dalles suivant le patron approuvé, les règles de l'art et les documents techniques, épandre au balai le matériau de jointoiement en une seule couche. Assurer un comblement uniforme des joints des éléments au moyen d'un balai ou d'une lame raclette. Pousser le matériau de jointoiement sur de courtes distances pour éviter une ségrégation des constituants. Les joints sont garnis à refus avant la compaction des éléments.

7.7.7 AFFERMISSEMENT

La plaque vibrante doit être capable d'affermir les éléments à la cote spécifiée sans les endommager. Elle doit être munie d'une semelle de protection. L'Entrepreneur doit passer la plaque vibrante à au moins trois reprises dans différentes directions.

Dans tous les cas, la compaction en deçà de 1 m d'un front de pose libre ou d'une rive non bloquée est interdite. La circulation de véhicules est interdite sur une zone où les joints ne sont pas garnis et consolidés.

7.7.8 MOUILLAGE DU MATÉRIAU DE JOINTOIEMENT

La procédure de mouillage, validée lors de l'exécution de la maquette, doit comprendre les étapes suivantes et les exigences particulières de la fiche technique du matériau :

- Avant le mouillage, nettoyer la surface avec un balai à poils fins;

- procéder par section d'environ 50 m² à la fois. S'assurer que le mouillage d'une section est terminé avant de passer à la suivante;
- produire une très fine bruine, afin que l'eau retombe doucement sur la surface sans déplacer le matériau de jointoiment. Humidifier légèrement et de façon continue toute la section en évitant d'inonder la surface et de provoquer du ruissellement;
- couvrir la surface de bâches s'il y a prévision de pluie dans les 24 heures suivant le garnissage.

Le Directeur peut vérifier le taux d'humidité du matériau de jointoiment à l'aide d'une tige métallique pour s'assurer de l'uniformité du mouillage.

7.8 TOLÉRANCES

7.8.1 ALTIMETRIE

Les tolérances de la surface du revêtement dans chacun des profils en long et en travers par rapport aux cotes prescrites sont de ± 5 mm. Le nivellement est considéré comme étant conforme lorsque cette tolérance est respectée pour 95 % des points contrôlés et aucun écart n'est supérieur à 10 mm.

7.8.2 PLANIMETRIE

La planéité de la surface du revêtement est vérifiée à la règle droite de 3 m, posée en diagonale à 45° (par rapport à l'orientation des joints). La vérification est effectuée à la fréquence d'un relevé par 10 m² de surface, avec un minimum de 5 relevés par surface totale revêtue. Aucun défaut mesuré dans le sens vertical ne doit excéder 5 mm.

7.8.3 ALIGNEMENT

Les tolérances de l'alignement des lignes de joints par rapport à l'appareillage prescrit sont de ± 3 mm par section de 3 m et de 10 mm par section de 15 m.

7.8.4 DENIVELLATION ENTRE LES ELEMENTS

Les dénivelllements entre les éléments adjacents ne doivent pas excéder 2 mm. Pour des unités sans chanfrein, ils ne doivent pas excéder 1,5 mm.

7.9 PROTECTION DES TRAVAUX

La circulation de véhicules sur la surface revêtue est interdite avant la réalisation complète des joints avec le matériau de jointoiment. Une fois les joints garnis, un délai de 7 jours doit être respecté avant de permettre la circulation véhiculaire.

8 PRÉLÈVEMENT DE MATÉRIAUX ET ESSAIS

8.1 GÉNÉRALITÉS

Le Directeur se réserve le droit de prélever à sa discrétion des échantillons des matériaux ou des éléments, à l'usine de fabrication ou au chantier, afin de vérifier leur conformité avec le Cahier des charges et les données soumises par le fournisseur. En cas de non-conformité, il peut refuser la partie ou l'ensemble du lot représenté par l'échantillon, selon le cas. Le fournisseur et l'Entrepreneur doivent fournir au Directeur toute l'assistance nécessaire au prélèvement et à la manutention des échantillons.

8.2 MATÉRIAUX GRANULAIRES

Les essais à effectuer sur les matériaux granulaires sont établis selon les exigences des documents techniques normalisés DTNI-10C et DTNI-10D. Les exigences relatives à la compacité des matériaux sont déterminées en fonction de la masse volumique sèche maximale (M.V.S.M.) des matériaux comme déterminée à l'essai avec énergie de compactage modifiée (2700 kN.m/m³, norme CAN/BNQ 2501-255).

8.2.1 ÉCHANTILLONNAGE

La fréquence d'échantillonnage des matériaux granulaires doit être d'un (1) échantillon par projet par type de matériau par source d'approvisionnement. Les échantillons doivent être prélevés à chaque année de réalisation du projet.

8.2.2 COMPACITÉ DES FONDATIONS

La compacité des fondations inférieures et supérieures doit être de 95% de la M.V.S.M.

8.3 ENROBÉ

Les essais et l'échantillonnage à effectuer sur les enrobés sont établis selon les exigences du document technique normalisé DTNI-10B.

8.3.1 ÉCHANTILLONNAGE

La fréquence d'échantillonnage des enrobés doit être, pour les travaux comprenant de 50 à moins de 300 tonnes d'enrobé par jour, de deux (2) échantillons, et ce, pour chaque formule de mélange.

Dans le cas où les travaux comprennent 300 tonnes et plus d'enrobé, la fréquence d'échantillonnage doit être d'un (1) échantillon par tranche de 300 tonnes d'enrobé par jour, et ce, pour chaque formule de mélange.

8.3.2 COMPACITÉ DE L'ENROBÉ

8.3.2.1 Enrobé régulier

L'enrobé régulier doit avoir une compacité minimale de 93 % de sa densité maximale conformément à la méthode d'essai LC 26-510.

8.3.2.2 Enrobé drainant

L'enrobé drainant doit avoir une compacité comprise entre 80 % et 85 % de sa densité maximale conformément à la méthode d'essai LC 26-510.

8.3.3 CONTROLE DE RECEPTION POUR L'ENROBE DRAINANT

Les échantillons prélevés doivent être soumis aux essais et analyses suivants :

- Analyse granulométrique;
- pourcentage de vides;
- pourcentage de bitume;
- film de bitume effectif (F.B.E);
- fluage;
- stabilité Marshall.

Une validation de la perméabilité du revêtement en enrobé sera réalisée en chantier. La méthode retenue consiste en l'arrosage de la surface du revêtement et à laisser couler un tuyau d'arrosage de jardin. Le revêtement est perméable si après un temps d'arrosage de 5 minutes, à tout endroit choisi par le Directeur, aucune accumulation n'est constatée à la surface du revêtement.

8.4 **BÉTON**

Les essais et l'échantillonnage à effectuer sur le béton sont établis selon les exigences du document technique normalisé DTNI-10A.

8.5 **PIERRE NATURELLE**

8.5.1 ÉCHANTILLONNAGE

L'Entrepreneur doit fournir cinq (5) échantillons représentatifs des éléments en pierre naturelle pour validation architecturale.

8.6 **PIERRE DE COMPOSITION GRANITIQUE**

8.6.1 ÉCHANTILLONNAGE

L'Entrepreneur doit fournir des échantillons cubiques et prismatiques d'orientations perpendiculaire et parallèle au plan d'anisotropies de la pierre de composition granitique selon les exigences des normes ASTM C97, C99 (5 prismes parallèles et 5 prismes perpendiculaires) et C170 (10 cubes avec identification du plan d'anisotropie).

8.7 **ÉCARTEURS**

8.7.1 ÉCHANTILLONNAGE

L'Entrepreneur doit fournir cinq (5) échantillons d'écarteurs accompagnés de leurs dessins d'atelier indiquant la nature du plastique utilisé dans leur fabrication.

8.8 PAVÉS ET DALLES DE BÉTON

8.8.1 PREAVIS

Dans un délai maximum de 30 jours calendrier suivant l'adjudication de Contrat, il est de la responsabilité de l'Entrepreneur et de son Fournisseur de déterminer le nombre de lots de production requis pour chacun des types de pavés et dalles de béton préfabriqués à fournir dans le cadre d'un projet. De plus, l'Entrepreneur par le biais de son Fournisseur, doit transmettre au Directeur la séquence de production qu'il prévoit mettre en place en indiquant la quantité de m² de production prévue, ainsi que les dates prévues de production (début et fin), et ce, pour chacun des lots de production de pavés et dalles de béton préfabriqués requis dans le cadre d'un projet.

8.8.2 ÉCHANTILLONNAGE

L'Entrepreneur doit fournir trente-deux (32) pavés (24 + 8 additionnels) et dix-huit (18) dalles (12 + 6 additionnelles) pour tous les échantillons qui seront prélevés dans le cadre d'un projet.

Les échantillons doivent provenir d'un maximum de cubes conformément aux normes CSA A231.1 et A231.2. Les échantillons fournis par l'entrepreneur seront transportés par le personnel de la Ville, ou son mandataire, et seront soumis aux essais conformément aux normes précitées. Les unités additionnelles seront scellées et entreposées par la Ville de Montréal pour être utilisées lors de la procédure d'arbitrage si requise.

L'Entrepreneur est responsable d'avertir le Directeur et le Fournisseur 48 heures avant la pose des pavés ou dalles pour en coordonner l'échantillonnage conjoint en chantier. À la discrétion du Directeur, les échantillons peuvent également être prélevés en usine ou d'un endroit d'entreposage temporaire.

9 CRITÈRES D'ACCEPTATION ET ESSAIS

9.1 TRAVAUX DE POSE DE PAVÉS ET DALLES

Si la mise en œuvre des éléments ne se conforme pas aux spécifications du Cahier des charges, l'Entrepreneur est tenu d'apporter les correctifs nécessaires, afin de corriger la non-conformité. Si la non-conformité demeure, le Directeur peut refuser et exiger la reprise des travaux ou imposer, à sa discrétion, des mesures correctives aux frais de l'Entrepreneur.

De plus, l'Entrepreneur doit tenir à jour un plan de localisation de chaque lot de pavés et dalles de béton préfabriqués installés. Ce document doit être transmis au Directeur sur demande.

L'entrepreneur ne doit installer aucune unité présentant une altération ou une irrégularité de fini ou de couleur. Le Directeur se réserve le droit de refuser toute unité jugée défectueuse.

9.2 ESSAIS DE LABORATOIRE

Lorsque les essais de laboratoire, initiaux et leurs reprises, sont avérés non conformes, l'Entrepreneur est tenu de remplacer à ses frais tous les éléments représentés par l'échantillonnage dans un délai convenu avec le Directeur.

Dans le cas où les essais de reprises réalisés par le laboratoire de la Ville ont été trouvés non conformes et que ceux réalisés par le fabricant ont été trouvés conformes, une procédure d'arbitrage, décrite ci-dessous, sera alors exécutée. Les résultats qui seront issus de ces essais sont définitifs et aucun moyen de recours ne sera possible.

9.3 PROCÉDURE D'ARBITRAGE

Les unités additionnelles prélevées, scellées et entreposées par la Ville seront acheminées à un laboratoire, membre de l'AFG, désigné et retenu par le Directeur. Le laboratoire réalisera tous les essais requis par la norme CSA en présence ou non du représentant de l'Entrepreneur, pour chaque paramètre trouvé non conforme lors des essais de reprises réalisés antérieurement par la Ville. Les résultats de ces essais sont définitifs, aucun recours ne sera recevable. Les honoraires du laboratoire seront retenus sur les paiements à l'entrepreneur si les résultats sont non-conformes; la Ville devra assumer à ses frais les honoraires si les résultats sont conformes.

9.4 EXIGENCES PARTICULIÈRES

Le Directeur se réserve le droit de déclencher un point d'arrêt sur l'installation des éléments, afin d'analyser des désordres particuliers révélés lors des essais initiaux (fissuration, délamination, désagrégation). Sur demande du Directeur, L'entrepreneur, par le biais de son fournisseur, doit, sans délai, et à ses frais, engager un ingénieur spécialisé, afin de mener une expertise pour révéler l'origine du problème et les mesures qui seront mises en place de manière à ce que la situation ne se reproduise plus. Le Directeur se réserve le droit de refuser l'ensemble du lot représenté par cet échantillon.