



DOCUMENT TECHNIQUE NORMALISÉ  
INFRASTRUCTURES  
DTNI-3D

**Mise en œuvre par collage sur dalle  
en béton des pavés et des dalles en  
pierre naturelle sur lit de pose en mortier**

Date d'émission : 11 septembre 2023

| 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](mailto:comiterevision@montreal.ca).

### **AVANT-PROPOS**

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

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Rachid Benkanoun, DI, SIRR | Paul-Francis Jacques, DI, SIRR<br>(Normalisateur) |
| Sébastien Breton, DI, SIRR |   |

Le texte comportant une ligne verticale en marge est un nouveau texte ou un texte modifié par rapport au document de la précédente émission.

## Table des matières

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>OBJET</b> .....   | <b>6</b>  |
| <b>2</b> | <b>DOMAINE D'APPLICATION</b> .....                           | <b>7</b>  |
| <b>3</b> | <b>LOIS, RÈGLEMENTS, NORMES ET RÉFÉRENCES</b> .....          | <b>8</b>  |
| <b>4</b> | <b>DÉFINITIONS</b> .....                                     | <b>9</b>  |
| <b>5</b> | <b>EXIGENCES GÉNÉRALES</b> .....                             | <b>10</b> |
| <b>6</b> | <b>MATÉRIAUX</b> .....                                       | <b>11</b> |
| 6.1      | DALLE D'ASSISE EN BÉTON .....                                | 11        |
| 6.2      | RÉSINE ET MORTIER ÉPOXYDIQUE POUR BLOCAGE EN RIVE .....      | 11        |
| 6.3      | COULIS ET MORTIER POUR LIT DE POSE .....                     | 11        |
| 6.3.1    | Mortier de nivellement .....                                 | 12        |
| 6.3.2    | Coulis d'accrochage et mortier d'encollage.....              | 12        |
| 6.4      | MORTIER DE JOINTOIEMENT .....                                | 12        |
| 6.5      | MATÉRIAUX POUR LA CURE DU MORTIER DE JOINTOIEMENT .....      | 12        |
| 6.5.1    | Toile absorbante .....                                       | 12        |
| 6.5.2    | Feuille imperméable .....                                    | 12        |
| 6.6      | CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES DES MORTIERS.....                | 13        |
| 6.7      | PAVÉS ET DALLES .....  | 13        |
| 6.7.1    | Caractéristiques physiques de la pierre naturelle .....      | 13        |
| 6.7.2    | Tolérances dimensionnelles – Pavés guillotinés (bruts) ..... | 14        |
| 6.7.3    | Tolérances dimensionnelles – Pavés et dalles sciés .....     | 15        |
| 6.7.4    | Tolérances dimensionnelles – Pavés récupérés.....            | 15        |
| <b>7</b> | <b>EXÉCUTION DES TRAVAUX</b> .....                           | <b>16</b> |
| 7.1      | GÉNÉRALITÉS .....  | 16        |
| 7.1.1    | Gestion des déblais .....                                    | 16        |
| 7.1.2    | Exigences d'installation des matériaux.....                  | 16        |
| 7.1.3    | Protection des installations existantes.....                 | 16        |
| 7.1.4    | Délimitation des travaux de démolition.....                  | 16        |
| 7.2      | TRAVAUX D'EXCAVATION.....                                    | 16        |
| 7.2.1    | Préparation des sols d'infrastructure .....                  | 16        |
| 7.3      | MAQUETTE .....   | 18        |
| 7.4      | FONDATION GRANULAIRE.....                                    | 18        |
| 7.5      | DALLE D'ASSISE EN BÉTON .....                                | 18        |
| 7.5.1    | Mise en place du béton.....                                  | 18        |
| 7.5.2    | Finition du béton .....                                      | 18        |
| 7.5.3    | Cure du béton .....  | 18        |
| 7.5.4    | Correction de niveau.....                                    | 18        |
| 7.5.5    | Préparation de la surface de la dalle d'assise .....         | 19        |
| 7.6      | MISE EN ŒUVRE ET INSTALLATION DES PAVÉS ET DALLES .....      | 19        |
| 7.6.1    | Généralités .....  | 19        |
| 7.6.2    | Blocage en rive des pavés et dalles .....                    | 20        |
| 7.6.3    | Installation des pavés et dalles.....                        | 20        |
| 7.6.4    | Déplacement d'un élément.....                                | 21        |
| 7.6.5    | Jointoiement .....   | 21        |
| 7.6.6    | Ragréage .....   | 22        |
| 7.6.7    | Altimétrie.....  | 22        |
| 7.6.8    | Planimétrie.....   | 22        |
| 7.6.9    | Alignement.....  | 22        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 7.6.10   | Dénivellation entre éléments .....              | 22        |
| 7.6.11   | Superficie du revêtement.....                   | 22        |
| 7.7      | PROTECTION DES TRAVAUX .....                    | 23        |
| <b>8</b> | <b>PRÉLÈVEMENT DE MATÉRIAUX ET ESSAIS .....</b> | <b>24</b> |
| 8.1      | GÉNÉRALITÉS .....                               | 24        |
| 8.2      | MATÉRIAUX GRANULAIRES .....                     | 24        |
| 8.2.1    | Échantillonnage .....                           | 24        |
| 8.2.2    | Compacité des fondations .....                  | 24        |
| 8.3      | BÉTON .....                                     | 24        |
| 8.4      | PIERRE NATURELLE .....                          | 24        |
| 8.4.1    | Échantillonnage .....                           | 24        |
| 8.5      | PIERRE DE COMPOSITION GRANITIQUE.....           | 24        |
| 8.5.1    | Échantillonnage .....                           | 24        |
| 8.6      | ÉCARTEURS .....                                 | 24        |
| <b>9</b> | <b>CRITÈRES D'ACCEPTATION ET ESSAIS .....</b>   | <b>25</b> |

## Liste de tableaux

|   |    |
|---|----|
| Tableau 1 – Liste de matériaux préapprouvés.....  | 12 |
| Tableau 2 - Caractéristiques physiques et mécaniques des mortiers .....                       | 13 |
| Tableau 3 - Caractéristiques physiques et mécaniques des pierres naturelles granitiques ..... | 14 |
| Tableau 4 - Tolérances dimensionnelles – Pavés guillotinés (bruts).....                       | 14 |
| Tableau 5 - Tolérances dimensionnelles – Pavés et dalles sciés.....                           | 15 |
| Tableau 6 - Tolérances dimensionnelles.....   | 23 |

**1**     **OBJET**

Le présent document concerne la fourniture et la mise en œuvre, par collage, des pavés et des dalles en pierre naturelle sur lit de pose en mortier.

## 2 **DOMAINE D'APPLICATION**

Ce document technique normalisé s'applique à la mise en œuvre de pavés et dalles en pierres naturelles sur lit de pose en mortier. Ces travaux d'infrastructures urbaines et municipales incluent, sans s'y limiter, des rues, trottoirs, places et d'autres espaces publics urbains soumis à la circulation et 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. 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>  | <u>American Society for Testing and Materials</u>   |
| ASTM C884M   | Test Method for Compatibility Between Concrete and an Epoxy-Resin Overlay   |
| ASTM C1439   | Standard Test Methods for Evaluating Latex and Powder Polymer Modifiers for use in Hydraulic Cement Concrete and Mortar |
| ASTM C170    | Standard Test Method for Compressive Strength of Dimension Stone  |
| ASTM C171    | Standard Specification for Sheet Materials for Curing Concrete  |
| ASTM C241    | Standard Test Method for Abrasion Resistance of Stone Subjected to Foot Traffic   |
| ASTM C97     | Standard Test Methods for Absorption and Bulk Specific Gravity of Dimension Stone                                       |
| ASTM C99     | Standard Test Method for Modulus of Rupture of Dimension Stone  |
| <br>         |   |
| <u>BNQ</u>   | <u>Bureau de normalisation du Québec</u>  |
| BNQ 2501-255 | Sols – Détermination de la relation teneur en eau-masse volumique sèche – Essai avec énergie de compactage modifiée     |
| <br>         |   |
| <u>CSA</u>   | <u>Association canadienne de normalisation</u>  |
| CSA A23.1    | Béton : Constituants et exécution des travaux   |
| CSA A3000    | Compendium des matériaux liants   |
| <br>         |   |
| <u>DTNI</u>  | <u>Document technique normalisé d'infrastructure - Ville de Montréal</u>  |
| DTNI-3A      | Travaux de trottoir, bordure, terre-plein central, muret de soutènement et ilot   |
| DTNI-7A      | Gestion des déblais et de l'eau et travaux de réhabilitation environnementale   |
| DTNI-10A     | Béton normal - Résistance à la compression de moins de 55 MPa   |
| DTNI-10C     | Granulats pour fondation, assise et remblai   |
| <br>         |   |
| <u>ICRI</u>  | <u>International Concrete Repair Institute</u>  |
| 310.2R       | Selecting and Specifying Concrete Surface Preparation for Sealers, Coating, Polymer Overlays and Concrete Repair        |



## 4 DÉFINITIONS

Dans le présent document, les termes suivants signifient :

- **Appareillage** : Plan de pose des matériaux de revêtement.
- **Blocage en rive** : Au sens de ce document, le blocage en rive correspond à la jonction avec toute discontinuité de joint et qui n'est pas confinée par un élément vertical tel qu'une bordure.
- **Laboratoire** : La Division de l'expertise et du soutien technique du Service des infrastructures du réseau routier de la Ville de Montréal, ou toute personne, firme, ou corporation désignée par elle pour la représenter pour réaliser l'approbation des matériaux et le contrôle qualitatif en usine, en laboratoire ou en chantier.
- **Pavé** : Élément modulaire en pierre naturelle, obtenu par sciage ou guillotinage ayant les caractéristiques dimensionnelles suivantes :
  - aire de la face exposée  $\leq 0,09 \text{ m}^2$ ;
  - rapport d'élanement (plus grande dimension / épaisseur)  $\leq 4$ ;
  - épaisseur nominale  $\geq 60 \text{ mm}$ .
- **Pavé scié** : Élément modulaire en pierre naturelle, dont toutes les faces sont obtenues par sciage.
- **Pavé guillotiné (brut)** : Élément modulaire en pierre naturelle, dont toutes les faces verticales sont obtenues par guillotinage. Les faces horizontales sont généralement obtenues par sciage.
- **Pavé récupéré** : Pavé qui a été récupéré dans l'emprise des rues de la Ville. Il a généralement été en service durant des décennies et présente de ce fait des arêtes arrondies et des formes variables de façon plus ou moins prononcée dépendamment de l'intensité des sollicitations auxquelles il a été soumis. À l'époque de sa fabrication, toutes les faces étaient généralement obtenues par guillotinage.

Note : Ce type de pavé est parfois désigné « cobblestone » malgré que cette dernière désignation soit attribuée plutôt aux pierres arrondies d'origine fluvio-glaciaire trouvées dans le lit des cours d'eau.
- **Dalle** : Élément modulaire en pierre naturelle ayant les caractéristiques dimensionnelles suivantes :
  - aire de la face apparente  $>0,09 \text{ m}^2$ ;
  - un rapport d'élanement (plus grande dimension / épaisseur)  $> 4$ ;
  - une épaisseur minimale de 60 mm;
  - dimensions, longueur ou largeur maximale de 1000 mm.
- **Face apparente** : Face visible de l'élément à la fin de l'aménagement.
- **Pierre naturelle** : Roche dure d'origine volcanique (basalte, andésite, porphyre), plutonique (granite, diorite, gabbro) ou sédimentaire (grès et calcaire) utilisée dans la fabrication de dalles et pavés.

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 permettre un contrôle quantitatif et qualitatif aisé. 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.

**Note :** Aux endroits où le collage des pavés ou des dalles en granit est réalisé, la conception de la dalle d'assise en béton doit permettre d'obtenir des surfaces exemptes de fissures entre les joints de rupture et/ou de joints d'expansion. Un plus grand espacement des joints doit être pris en compte par le concepteur qui doit spécifier aux documents d'appel d'offres, l'utilisation d'un dosage en fibres et d'un agent compensateur de retrait.

## **6 MATÉRIAUX**

### **6.1 DALLE D'ASSISE EN BÉTON**

La fabrication et les constituants de la dalle d'assise en béton doivent être conformes au document technique normalisé DTNI-10A. Le béton doit être conforme à la norme CSA A23.1 et rencontrer les exigences suivantes :

- Classe d'exposition C-2;
- Rapport eau/liants maximum de 0,45;
- Résistance à la compression minimum de 32 MPa à 28 jours;
- 70 % à 80 % de ciment hydraulique de type GU ou GUL et 20 % à 30 % de ciment hydraulique composé GUb-SF, GUb-F/SF ou GUb-S/SF;
- ou 60 % à 70 % de ciment hydraulique GU ou GUL, de 20 % à 30 % de ciment hydraulique composé GUb-SF, GUb-F/SF ou GUb-S/SF et de 10 % de poudre de verre satisfaisant les exigences de la norme CSA A3000;
- Compensateur de retrait 6 % en poids du liant;
- Inhibiteur de corrosion 12 litres de solution par mètre cube de béton;
- Dosage en fibre d'acier de 40 kg / m<sup>3</sup>;
- Teneur en air de 5 % à 8 %;
- Dimension nominale maximale du gros granulat de 20 mm;
- Affaissement de 120 mm ± 30 mm.

### **6.2 RÉSINE ET MORTIER ÉPOXYDIQUE POUR BLOCAGE EN RIVE**

La résine époxydique doit être du type 531 Breproxy de ParexLanko, Cipadite E-500 de CPD, Sikadur 42 Grout Pak LE ou un équivalent approuvé par le Directeur.

La résine époxydique doit satisfaire avec succès l'essai de compatibilité thermique ASTM C884 sans perte d'adhérence.

### **6.3 COULIS ET MORTIER POUR LIT DE POSE**

Le lit de pose des pavés et dalles comporte un coulis d'accrochage, un mortier de nivellement et un mortier d'encollage, constitués chacun d'un mélange de matériaux cimentaires secs ensachés prêts à l'emploi et de latex de synthèse.

Les produits apparaissant au Tableau 1 sont approuvés selon les prescriptions des fiches techniques des fournisseurs.

Tableau 1 – Liste de matériaux préapprouvés

| Fournisseur | Matériaux secs  | Latex de synthèse<br>(% solides)   |
|-------------|-----------------|------------------------------------|
| AMBEX       | Ambexgrout VM   | Ambexcrete SB-23<br>(23% min.)     |
| TECHCRETE   | Techcrete 625 A | Techcrete partie B<br>(24% min.)   |
| MAPEI       | MAPECEM 202     | MAPECEM 202 partie B<br>(20% min.) |

**Note** : Un protocole d'équivalence est disponible auprès de la Division de l'expertise et du soutien technique de la Ville de Montréal.

#### 6.3.1 MORTIER DE NIVELLEMENT

Le mortier de nivellement doit avoir une consistance plastique ajustée en fonction de la dimension et de la masse des éléments à poser.

#### 6.3.2 COULIS D'ACCROCHAGE ET MORTIER D'ENCOLLAGE

Le coulis d'accrochage et le mortier d'encollage sont de même composition que le mortier de nivellement, mais de consistance plus fluide permettant une application par trempage ou à la truelle.

### 6.4 MORTIER DE JOINTOIEMENT

Les joints des pavés et des dalles sont réalisés avec le même mélange que le mortier de nivellement. La consistance devra être ajustée en fonction de la largeur et de la profondeur des joints, de l'outillage ou de l'équipement servant à l'application et de la pente de la surface finie.

**Note** : La consistance peut être modifiée en chantier à l'aide de plastifiant.

### 6.5 MATÉRIAUX POUR LA CURE DU MORTIER DE JOINTOIEMENT

#### 6.5.1 TOILE ABSORBANTE

La toile absorbante est un géotextile de couleur blanche composé de polyester ou de polypropylène non tissé et aiguilleté. Elle doit avoir une largeur d'au moins 1 m et ne doit pas contenir de substance qui pourrait être nocive pour le béton. La masse surfacique minimale du géotextile doit être de 300 g/m<sup>2</sup>. La toile neuve doit être rincée à grande eau de façon à la rendre plus absorbante et à la débarrasser de toute substance soluble.

#### 6.5.2 FEUILLE IMPERMÉABLE

La feuille imperméable doit être conforme aux exigences de la norme ASTM C171. Elle doit avoir une largeur minimale de 1 m, être exempte de déchirures et ne pas contenir de substance qui pourrait être nocive pour le béton.

La feuille imperméable peut être soit un papier imperméable composé de deux (2) feuilles de papier kraft collées au moyen d'un liant bitumineux et renforcées par des fibres, soit une pellicule de PE d'une épaisseur minimale de 0,1 mm, soit une toile ayant une masse surfacique minimale de 305 g/m<sup>2</sup> recouverte d'un côté d'une pellicule de PE opaque de couleur blanche d'une épaisseur minimale de 0,1 mm.

## 6.6 CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES DES MORTIERS

Pour les besoins du contrôle, les mortiers doivent satisfaire aux exigences du tableau 2.

Tableau 2 - Caractéristiques physiques et mécaniques des mortiers

| Caractéristiques physiques et mécaniques   | Mortier de nivellement | Mortier de jointoiment |
|--|------------------------|------------------------|
| Résistance à la compression<br>- à 7 jours<br>- à 28 jours                               | 35 MPa<br>50 MPa       | 30 MPa<br>45 MPa       |
| Durabilité au gel et dégel en présence de sels de déverglaçage.<br>Perte après 49 cycles | 500 g/m <sup>2</sup>   | 500 g/m <sup>2</sup>   |

La résistance à la compression est déterminée selon la norme ASTM C1439.

La cure finale des cubes doit être faite à une température de  $23 \pm 2$  °C et une humidité relative de  $50 \pm 10$  %.

La durabilité au gel et au dégel en présence de sels de déverglaçage est déterminée suivant la procédure de la norme CSA A231.2, article 7.4, sauf que les éprouvettes sont constituées de trois cubes et la cure doit être réalisée comme mentionnée précédemment. L'âge minimum des éprouvettes au moment de l'essai doit être de 28 jours.

## 6.7 PAVÉS ET DALLES

Les surfaces sciées qui seront collées doivent être traitées par jet d'eau ou flammage. Sauf si autrement spécifié, la face apparente doit être flammée de façon prononcée.

### 6.7.1 CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DE LA PIERRE NATURELLE

Les caractéristiques physiques des pierres naturelles de composition granitique doivent être conformes aux exigences prescrites au Tableau 3.

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

**Tableau 3 - Caractéristiques physiques et mécaniques des pierres naturelles granitiques**

| Caractéristiques   | Prescriptions               | Méthode d'essai |
|--|-----------------------------|-----------------|
| Résistance à la compression à l'état sec, perpendiculairement à la structure de la pierre                          | Min. 140 MPa                | ASTM C 170      |
| Module de rupture à l'état sec, perpendiculairement à la structure (plans d'anisotropie) de la pierre <sup>1</sup> | Min. 10,5 MPa               | ASTM C 99       |
| Absorption   | Max. 0,4 %                  | ASTM C 97       |
| Masse volumique  | Min. 2550 kg/m <sup>3</sup> | ASTM C 97       |
| Résistance à l'abrasion  | Min. 10                     | ASTM C 241      |

<sup>1</sup> 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 (BRUTS)

Les tolérances dimensionnelles des pavés guillotinés (bruts), autres que récupérés, sont celles inscrites au Tableau 4.

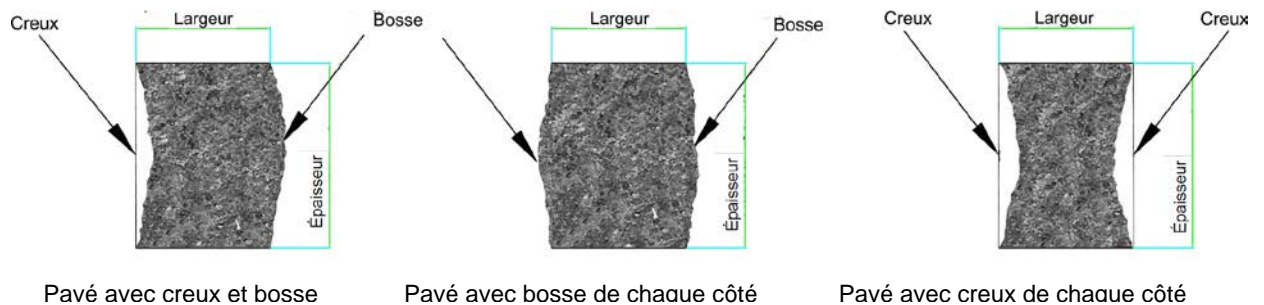
**Tableau 4 - Tolérances dimensionnelles – Pavés guillotinés (bruts)**

| Dimension                     | Écart maximum toléré  |
|-------------------------------|---|
| Longueur (de la face exposée) | ± 5 mm  |
| Largeur (de la face exposée)  | ± 5 mm  |
| Épaisseur                     | ± 5 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, ces valeurs doivent être ajustées proportionnellement à l'épaisseur des pavés si celle-ci est différente.

**Figure 1 - Illustration du fini bosselé d'un pavé guillotiné en granit présentant des bosses et des creux**



**6.7.3 TOLÉRANCES DIMENSIONNELLES – PAVÉS ET DALLES SCIÉS**

Les tolérances dimensionnelles des pavés et des dalles sciés sont celles inscrites au Tableau 5 :

**Tableau 5 - Tolérances dimensionnelles – Pavés et dalles sciés**

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

**6.7.4 TOLÉRANCES DIMENSIONNELLES – PAVÉS RÉCUPÉRÉS**

Les tolérances dimensionnelles des pavés récupérés ne sont pas fonction d'une spécification préalable.

Les pavés récupérés devront pour les besoins de construction routière avoir une épaisseur minimale de 125 mm. Pour les autres usages, se référer aux documents d'appel d'offres.

Lors d'utilisation de pavés récupérés, un tri préalable permettra l'installation de pavés d'épaisseurs comparables dans un même secteur.

## **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 TRAVAUX D'EXCAVATION**

#### **7.2.1 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.

##### **7.2.1.1 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

L'Entrepreneur doit exécuter 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 ou de remblai à l'arrière des ouvrages projetés de façon à assurer leur stabilité et celle des structures et des terrains avoisinants.

L'Entrepreneur doit faire les travaux de terrassement lorsque les travaux d'excavation et d'enlèvement des éléments de surface ont été complétés.

##### 7.2.1.2.1 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.

##### 7.2.1.2.2 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.

#### 7.2.1.3 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 pleine largeur avant de débiter la pose des éléments sur la surface à recouvrir. Cette maquette sert à établir la méthode de pose des pavés et dalles, 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 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 convenable. Le Directeur peut exiger de démanteler des sections de maquette pour analyser la conformité et contrôler la qualité des joints.

### 7.4 FONDATION GRANULAIRE

Les matériaux de fondation ainsi que leur épaisseur sont spécifiés au Cahier des charges.

### 7.5 DALLE D'ASSISE EN BÉTON

#### 7.5.1 MISE EN PLACE DU BÉTON

L'épaisseur de la dalle d'assise en béton est spécifiée au Cahier des charges. Les plans et profils de la surface de la dalle doivent correspondre au niveau et au profil de la surface revêtue, tels que spécifiés dans le Cahier des charges, en tenant compte de l'épaisseur du lit de pose et des pavés et dalles. Pour la pose de pavés récupérés, il est requis de les séparer en fonction de leur épaisseur afin d'ajuster en conséquence le niveau et la surface de la dalle. Cette approche permet d'uniformiser et de minimiser l'épaisseur du lit de pose.

#### 7.5.2 FINITION DU BÉTON

La surface de la dalle doit être texturée au moyen d'un double rouleau étampeur métallique créant un motif à losange sur la surface du béton. La rugosité de la surface doit avoir un indice de « condition de la surface profilée » CSP 4 à 5 de l'ICRI (International Concrete Repair Institute), ou selon les spécifications du produit installé.

#### 7.5.3 CURE DU BÉTON

La dalle d'assise en béton doit avoir subi une cure à l'eau conforme à la cure de type 3 de la norme CSA A23.1, d'une durée minimale de 7 jours consécutifs et une cure à l'air de 3 jours avant le début de la mise en œuvre des éléments.

#### 7.5.4 CORRECTION DE NIVEAU

Dans le cas où le niveau de la dalle est trop bas, l'Entrepreneur doit utiliser un mortier de nivellement ou réaliser une chape de mortier modifié au latex. Si le niveau de la dalle est trop haut, il devra être corrigé par scarification ou meulage. La méthode de correction des défauts doit faire l'objet de l'approbation du Directeur.

### 7.5.5 PRÉPARATION DE LA SURFACE DE LA DALLE D'ASSISE

La surface doit être parfaitement nettoyée par lavage à l'eau à haute pression (14 à 28 MPa (2000 à 4000 lb/po<sup>2</sup>)) et maintenue humide durant au moins 24 heures préalablement à la mise en œuvre des éléments. La surface doit être exempte d'accumulation d'eau, de poussière et de toutes salissures. Le béton doit être en état saturé superficiellement sec (SSS) au moment de la mise en œuvre des éléments.

La condition de la surface de la dalle d'assise doit être acceptée par le Directeur préalablement à la mise en œuvre des pavés et dalles.

## 7.6 MISE EN ŒUVRE ET INSTALLATION DES PAVÉS ET DALLES

### 7.6.1 GÉNÉRALITÉS

L'Entrepreneur doit installer les pavés et dalles selon les motifs, l'appareillage, les plans et les profils indiqués dans le Cahier des charges en respectant les largeurs de joints prescrites. La rectitude et le parallélisme des rangs doivent être vérifiés au moins à tous les mètres et doivent être réalignés au besoin. Au moment de leur installation, les pavés et dalles doivent être exempts de poussière, de particules détachables et de salissures.

#### 7.6.1.1 Taille de pavés et dalles

Sauf si indiqué autrement dans le Cahier des charges, l'Entrepreneur doit utiliser uniquement des pavés et dalles entiers le long des rives, au début et à la fin du revêtement de même que sur les côtés et dans les coins. Lorsqu'une taille est nécessaire, elle doit être réalisée à l'aide d'une scie à diamants pour les pavés sciés ou, pour les pavés guillotinés à l'aide d'une fendeuse de chantier. Le sciage ne doit pas être réalisé sur une zone déjà revêtue. Un élément taillé doit avoir au moins un côté principal intact. Tous les éléments taillés qui seront contigus à des éléments chanfreinés doivent être chanfreinés, de façon à obtenir une surface et un fini homogènes avec les autres éléments. Un élément taillé dont la face apparente est diminuée de plus de la moitié ne peut être employé qu'avec l'autorisation du Directeur.

#### 7.6.1.2 Malaxage des coulis et mortiers

L'Entrepreneur doit préparer et approvisionner le coulis d'accrochage, la résine époxydique et les mortiers de nivellement, d'encollage et époxydique au fur et à mesure de l'avancement de la pose des éléments. Il ne doit pas s'écouler plus de 30 minutes entre la fin du malaxage des mortiers et coulis et la pose des pavés et dalles à leur position finale. L'emploi de coulis ou de mortier desséché ou ayant commencé à faire prise est interdit. Seuls des sacs neufs et entiers peuvent être utilisés. Tout sac entamé, déchiré ou autrement endommagé doit être disposé hors du chantier. Les contenants de latex de synthèse doivent être scellés et demeurer scellés jusqu'au moment de leur utilisation. Le contenu doit être brassé avant l'utilisation. Ces précautions s'appliquent également au mortier de jointoiment.

#### 7.6.1.3 Conditions climatiques

L'installation des éléments n'est pas permise sans l'utilisation d'abris chauffés si la température ambiante est inférieure à 5°C. Les surfaces fraîchement revêtues devront être maintenues à une température de plus de 5°C durant au moins 72 heures après leur réalisation. Au moment de

leur pose, la température des éléments doit être d'au moins 5°C et la température du mortier ne doit pas être inférieure à 18 °C.

#### 7.6.1.4 Largeur des joints

Sauf si autrement indiqué dans le Cahier des charges ou autrement imposée par la géométrie des éléments, la largeur des joints pour les pavés et dalles en pierre naturelle doit être de 15 mm. Pour les pavés récupérés, la largeur des joints peut varier de 20 à 30 mm.

### 7.6.2 BLOCAGE EN RIVE DES PAVÉS ET DALLES

Aux endroits indiqués au Cahier des charges, l'Entrepreneur doit réaliser un blocage en rive des pavés et dalles. Le blocage consiste à coller 3 rangs de pavés ou une rangée de dalles avec une résine époxydique et un mortier époxydique. La résine époxy est utilisée comme coulis d'accrochage et la mise en place du mortier époxydique est faite par double encollage.

#### 7.6.2.1 Mise en place

Dans un premier temps, la résine époxydique est appliquée sur la dalle d'assise. Les pavés et dalles sont ensuite mis en place par double encollage, en appliquant simultanément du mortier époxydique sur la surface de la dalle d'assise sur laquelle a été préalablement appliquée la résine et en appliquant de la résine sur la surface inférieure des pavés et dalle. Les éléments doivent être affermis à l'aide d'un maillet à la suite de leur mise en place.

### 7.6.3 INSTALLATION DES PAVÉS ET DALLES

L'Entrepreneur doit appliquer une couche de coulis d'accrochage d'une épaisseur de 3 mm ou moins uniformément étalée sur la dalle d'assise pour tous les types d'éléments. La mise en place du mortier de nivellement et le double encollage des pavés et dalles doivent être réalisés au plus tard dans les 30 minutes suivant la mise en place du coulis d'accrochage.

#### 7.6.3.1 Pavés sciés et pavés guillotinés (bruts)

L'Entrepreneur doit mettre en place un mortier de nivellement d'une épaisseur moyenne de  $25 \pm 5$  mm sur le coulis d'accrochage. Les pavés sciés et les pavés guillotinés (bruts) doivent ensuite être mis en place suivant un double encollage appliqué simultanément sur le mortier de nivellement et sur la face inférieure de l'élément.

Le mortier d'encollage doit enduire la surface du mortier de nivellement et le dessous des pavés en les trempant dans un bain de mortier d'encollage sur une profondeur d'environ le tiers de leur épaisseur. Les pavés doivent ensuite être déposés et enfoncés dans le mortier de nivellement frais à leur position finale selon le plan de pose en tenant compte de la largeur prescrite des joints. L'Entrepreneur doit affermir les pavés en place à l'aide d'un outil dont la masse est en rapport avec celle de l'élément à installer (massette de caoutchouc, maillet de bois ou autre).

#### 7.6.3.2 Pavés récupérés

L'Entrepreneur doit mettre en place un mortier de nivellement uniforme d'une épaisseur moyenne de  $40 \pm 10$  mm sur le coulis d'accrochage. Les pavés récupérés sont posés suivant la même procédure que les pavés sciés et les pavés guillotinés (bruts).

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.

Lorsque les écarts d'épaisseur ou de la largeur entre les pavés récupérés excèdent 25 mm, l'Entrepreneur doit trier les pavés selon leur épaisseur et/ou leur largeur afin de les installer en groupes d'éléments de dimensions semblables et maintenir pour chaque groupe une épaisseur du mortier de nivellement constante.

#### 7.6.3.3 Dalles

L'Entrepreneur doit mettre en place un mortier de nivellement uniforme d'une épaisseur moyenne de  $25 \pm 5$  mm sur le coulis d'accrochage. Les dalles doivent ensuite être mises en place suivant un double encollage appliqué simultanément sur le mortier de nivellement et sur la face inférieure de l'élément.

Le mortier d'encollage doit être étalé sur la surface du mortier de nivellement à l'aide d'une truelle dentelée et sur la face inférieure de des dalles à l'aide d'une truelle droite ou d'un blanchissoir. L'utilisation de cales d'assise est requise lors de la pose de dalles épaisses est faite sur un mortier de nivellement frais afin de maintenir leur positionnement au niveau requis.

Les dalles doivent ensuite être déposées et enfoncées dans le mortier de nivellement frais à leur position finale selon le plan de pose en tenant compte de la largeur prescrite des joints. L'Entrepreneur doit affermir les dalles en place à l'aide d'un outil dont la masse est en rapport avec celle de l'élément (massette de caoutchouc, maillet de bois ou autre).

Lorsque les dalles sont mises en place sur un mortier époxydique, il faut utiliser la même procédure que celle du blocage en rive pour la pose des éléments.

#### 7.6.4 DÉPLACEMENT D'UN ÉLÉMENT

Un élément mal positionné peut être déplacé latéralement, sans le soulever, d'une distance n'excédant pas 15 mm, tant que le mortier d'encollage est encore frais. Au cas où un élément déjà posé est soulevé, il doit être enlevé et la surface du mortier de nivellement et le dessous de l'élément doivent être débarrassés de toute trace de mortier d'encollage. Un nouveau mortier d'encollage doit ensuite être appliqué avant de reposer l'élément.

#### 7.6.5 JOINTOIEMENT

L'Entrepreneur doit vérifier les pavés et dalles en place et retirer ceux qui sont endommagés, défectueux ou non adhérents avant d'entreprendre les travaux de jointoiement. L'Entrepreneur ne peut pas procéder au jointoiement avant l'acceptation de la surface revêtue par le Directeur. Le jointoiement doit être réalisé entre 24 et 72 heures suivant l'installation des pavés et dalles.

Les joints doivent être comblés avec un mortier de jointoiement jusqu'au niveau indiqué sur le plan de pose. Le mortier de jointoiement doit être mis en place soit par pompage, soit à l'aide d'une poche à coulis. La consistance du mortier de jointoiement doit respecter les exigences du manufacturier. Le niveau et la finition des joints doivent être complétés à l'aide de vibrations ou d'un outil approprié qui permet un remplissage optimal et propre. Les salissures doivent être

nettoyées au fur et à mesure en prenant soin de ne pas endommager le mortier mis en place. L'Entrepreneur doit utiliser un blanchissoir pour le lissage des joints.

#### 7.6.5.1 Cure du jointement

Au fur et à mesure de l'avancement des travaux de pose ou de jointoiment des éléments, l'Entrepreneur doit recouvrir les surfaces au moyen d'une toile absorbante pré-mouillée recouverte d'une feuille imperméable pour une période de 24 heures  $\pm$  6 heures. Par la suite, l'Entrepreneur doit enlever la protection et laisser les joints à l'air libre.

#### 7.6.6 RAGRÉAGE

Lorsque requis, l'Entrepreneur doit ragréer les surfaces adjacentes au nouveau revêtement et toutes les surfaces endommagées de façon à appareiller l'environnement immédiat en évitant les dépressions abruptes.

#### 7.6.7 ALTIMETRIE

Les tolérances de la surface du revêtement dans chacun des profils en long et en travers par rapport aux cotes prescrites sont de  $\pm$  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.

#### 7.6.8 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 m<sup>2</sup> de surface, avec un minimum de 5 relevés par surface totale revêtue. Aucun défaut mesuré dans le sens vertical ne doit excéder 5 mm.

#### 7.6.9 ALIGNEMENT

Les tolérances de l'alignement des lignes de joints par rapport à l'appareillage prescrit sont de  $\pm$  3 mm.

#### 7.6.10 DENIVELLATION ENTRE ELEMENTS

##### 7.6.10.1 Pavés sciés, pavés guillotinés (bruts) et dalle

Les dénivellations entre les éléments adjacents ne doivent pas excéder 2 mm.

##### 7.6.10.2 Pavés récupérés

Les dénivellations entre les éléments adjacents ne doivent pas excéder 5 mm.

#### 7.6.11 SUPERFICIE DU REVETEMENT

Dans le cas de surfaces à revêtir non assujetties à des limites fixes, les tolérances dimensionnelles hors des surfaces revêtues, par rapport aux dimensions indiquées dans le Cahier des charges, ne doivent pas excéder les valeurs figurant au Tableau 6, sauf si autrement prescrit dans le Cahier des charges ou autorisé par le Directeur.

Tableau 6 - Tolérances dimensionnelles

| Dimensions (m) | Tolérance (mm) |
|----------------|----------------|
| < 2,5          | ± 5            |
| 2,5 à 5,0      | ± 8            |
| 5 à 10         | ± 12           |
| 10 à 15        | ± 20           |
| 15 à 20        | ± 30           |
| > 20           | ± 50           |

## 7.7 PROTECTION DES TRAVAUX

La circulation de véhicules sur la surface revêtue est interdite avant la réalisation complète des joints et le durcissement convenable du mortier de jointoiment. Une fois les joints réalisés, un délai de 7 jours doit être respecté avant de permettre la circulation.

## **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 du document technique normalisé DTNI-10C. Les exigences relatives à la compacité des matériaux sont déterminées en fonction de la M.V.S.M. des matériaux comme déterminée à l'essai avec énergie de compactage modifiée (2700 kN.m/m<sup>3</sup>, 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 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 BÉTON**

Le contrôle du béton de ciment doit être réalisé selon les exigences du document technique normalisé DTNI-10A.

### **8.4 PIERRE NATURELLE**

#### **8.4.1 ÉCHANTILLONNAGE**

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

### **8.5 PIERRE DE COMPOSITION GRANITIQUE**

#### **8.5.1 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).

### **8.6 ÉCARTEURS**

L'Entrepreneur doit fournir cinq écarteurs, accompagnés des dessins d'atelier indiquant la composition du plastique utilisé dans leur fabrication.



**9 CRITÈRES D'ACCEPTATION ET ESSAIS**

Si la mise en œuvre des éléments et des coulis et mortiers ne se conforment pas aux spécifications du Cahier des charges ou aux prescriptions du présent document, l'Entrepreneur est tenu d'apporter sans délai les correctifs nécessaires afin de corriger la non-conformité. Si la non-conformité persiste, le Directeur peut arrêter les travaux et imposer, à sa discrétion, des mesures correctives, aux frais de l'Entrepreneur.