

## Bonnes pratiques pour les trottoirs et bordures en béton

### Certification des usines de béton prêt à l'emploi

Le béton doit provenir d'une usine reconnue Qualibéton, laquelle détient un certificat de conformité délivré par le Bureau de normalisation du Québec conformément au protocole BNQ 2621-905.

### Béton

Le béton doit respecter les exigences de la classe C-2 de la norme CSA A23.1-14. Le tableau ci-dessous présente les spécifications du BNQ 1809-500/2017 - Travaux de construction - Clauses techniques générales - Trottoirs et bordures.

Rapport eau/liant maximal :	0,45
Résistance à la compression minimale à 28 jours	32 MPa
Granulats :	5-20 mm
Teneur en air:	5 à 8%
Affaissement : coffrage fixe	80 ± 30 mm
coffrage coulissant	30 ± 10 mm
Température de livraison	10 à 32 °C

Note 1 – En présence de renforcement avec de l'acier d'armature, un béton de classe d'exposition C-1 devrait être utilisé. Le rapport eau/liant maximal est de 0,40 dans le cas d'un béton à fort dosage en ajouts cimentaires.

### Liants

Les ciments hydrauliques, les ciments hydrauliques composés et les ajouts cimentaires utilisés doivent être conformes aux exigences du document BNQ 2621-905.

Note 2– Une attention particulière doit être portée à l'utilisation de liants avec ajouts cimentaires (fumée de silice, cendres volantes, laitiers) afin de s'assurer que les bétons ont atteint la durabilité requise pour faire face aux conditions hivernales et les sels dégelants. Ces bétons peuvent s'avérer plus sensibles à l'écaillage qu'un mélange avec ciment GU seul.

Note 3– L'utilisation d'un ciment GUB-SF seul contenant environ 8% fumée de silice dans les bétons avec E/L supérieur à 0,40 augmente la demande en eau<sup>(4)</sup>, possède un risque plus élevé de développer de la fissuration plastique et nécessite généralement un affaissement plus élevé qu'un béton avec ciment GU pour assurer une bonne compaction<sup>(5)</sup>.

Note 4– Il est à noter qu'au sens du protocole de certification BNQ 2621-905, la poudre de verre n'est pas un ajout cimentaire reconnu, et par le fait même, la responsabilité de son utilisation revient alors au maître d'ouvrage et non au producteur de béton.

Note 5– Par temps froid, l'utilisation d'un ciment HE, d'un mélange de haute résistance initiale ou d'un béton de résistance supérieure est recommandée.

### Critères d'acceptation en ce qui concerne la résistance à la compression

La résistance à la compression est jugée satisfaisante si les deux critères suivants sont respectés pour des éprouvettes qui ne sont pas mûries sur chantier :

- la moyenne de trois essais consécutifs du même béton est égale ou supérieure à 32 MPa (résistance spécifiée);
- on ne détecte aucune valeur inférieure à 28,5 MPa (résistance spécifiée - 3,5 MPa).



Lorsque les critères d'acceptation de la résistance à la compression ne sont pas respectés, et particulièrement lorsque le nombre d'échantillons est inférieur à trois, un carottage dont les trous seront remplis par un mortier de réparation peut être effectué selon les exigences de la section 4.4.6.6.2.2 de la norme CSA A23.1-14. Dans ce cas précis, la résistance à la compression des carottes est jugée acceptable si les deux critères suivants sont respectés :

- la moyenne de trois essais sur carottes provenant de la partie concernée est égale ou supérieure à 27,2 MPa (85 % résistance spécifiée);
- aucun résultat sur carotte n'est inférieur à 24 MPa (75 % de la résistance spécifiée).

## Cure du béton

Le béton doit être protégé des pertes d'humidité jusqu'à la dernière étape de finition. Il est de mise d'utiliser des barrières contre le vent et des vaporisateurs d'eau ou de bruite ou un retardateur d'évaporation afin d'éviter l'apparition des fissures de retrait plastique, particulièrement avec les bétons contenant des ajouts cimentaires comme les fumées de silice, laitiers et cendres volantes.

Les coffrages doivent demeurer en place sur une période minimale de 24 h ou jusqu'à ce que le béton ait atteint une résistance minimale à la compression de 7 MPa.

La cure des surfaces de béton exposées doit commencer immédiatement après les opérations de finition ou l'extrusion et aussitôt après l'enlèvement des coffrages pour les parties latérales. Une cure du béton est essentielle afin de développer les propriétés requises, telles la durabilité, l'étanchéité, la résistance à la compression et la résistance au gel/dégel et aux sels déglaçants.

La cure doit être minimalement de 7 jours à une température supérieure à 10 °C dans des conditions d'humidité satisfaisantes et durant le temps nécessaire afin d'atteindre 70 % de la résistance à la compression spécifiée. Il est recommandé de laisser le béton sécher à l'air pendant une période d'au moins un mois après la fin de la cure, avant qu'il soit exposé à des produits chimiques de déglçage.

### La cure peut se faire par l'application :

- De toiles de jute propres avec une masse surfacique sèche de 200 g/m<sup>2</sup>;
- De membranes géotextiles blanches propres constituées de polyester ou de polypropylène avec une masse surfacique minimale de 300 g/m<sup>2</sup> et une largeur minimale de 1 m;
- De feuilles imperméables conformes aux exigences de la norme ASTM C171, de largeur minimale égale à la largeur du trottoir ou de la bordure;
- De produits de cure formant une membrane conforme aux exigences de la norme ASTM C309. Le produit de cure doit être appliqué immédiatement après les opérations de finition du béton et respecter le taux d'application recommandé par le fabricant. Cette méthode ne requiert pas de cure humide;
- Les toiles de jute et les membranes géotextiles doivent être maintenues continuellement humides. Une pellicule de polyéthylène peut recouvrir celles-ci afin de conserver l'humidité et de diminuer le nombre d'arrosages;
- Lorsqu'on utilise du béton avec de la fumée de silice, on doit recourir à des méthodes de cure additionnelles. Une cure par voie humide est la façon la plus efficace de s'assurer de la durabilité du béton.

Lorsque la note 4 de la section liant est appliquée par temps froid, la cure doit être minimalement de 7 jours à une température supérieure à 10 °C ou durant le temps nécessaire afin d'atteindre 70 % de la résistance à la compression spécifiée sans toutefois être inférieure à 3 jours. Un produit de cure et de scellement à base de solvant et résine (minimum 20%) de type 1, de classe B, et respecter les exigences du document ASTM C309 doit être appliqué.

## Références

- 1 BNO 1809-500/2017 - Travaux de construction - Clauses techniques générales - Trottoirs et bordures en béton.
- 2 A23.1-F14/A23.2-F14 - Béton : constituants et exécution des travaux / Méthodes d'essai et pratiques normalisées pour le béton.
- 3 Fascicule de certification BNO 2621-905 / 2012 et 2018
- 4 Dosage et contrôle des mélanges de béton, EB101, 8e édition, Association Canadienne du Ciment, 2011.
5. Properties of Concrete, Neville, A. M., 1998, Fourth Edition, British Library Cataloguing in Publication Data.