

1. INTRODUCTION

Les échantillons mûris en conditions normalisées servent à l'acceptation du produit livré. Les décisions prises sur la base de résultats d'essais de résistance à la compression erronés peuvent entraîner des litiges sérieux, ayant pour résultats éventuels des pertes financières pour les entrepreneurs et les producteurs de béton lésés, sans compter la perte de crédibilité professionnelle pour les responsables du contrôle de qualité. Les normes CSA A23.1 et CSA A23.2 sont citées pour spécifier les conditions de cure initiale des cylindres de béton et pour rappeler les responsabilités des intervenants.

2. SPÉCIFICATIONS NORMATIVES

2.1 CYLINDRES SOUMIS À UNE CURE NORMALISÉE ; ARTICLE 4.4.1.8 DE LA NORME CSA A23.1

L'entrepreneur général est responsable de fournir les installations nécessaires pour permettre la conservation des cylindres dans les conditions requises. Voici l'article intégral de la norme :

« Pour faciliter les essais, l'entrepreneur doit fournir à l'usage exclusif de l'organisme chargé des essais des installations adéquates permettant le stockage sûr et la cure appropriée, sur chantier, des cylindres d'essai pendant la cure initiale et entretenir ces installations. Ces installations doivent comprendre une zone désignée protégée, dont la température est contrôlée, conforme à la CSA A23.2-3C. ».

2.2 CONDITIONS DE CURE INITIALE DANS LE MOULE ; ARTICLE 9.3.2.1 DE LA NORME CSA A23.2-3C

La nature des conditions de cure initiale à fournir et les contrôles à effectuer sont définis dans l'article suivant :
« Les échantillons doivent être placés sur une surface

horizontale rigide, exempte de vibration et autres perturbations. Pendant la période de cure initiale, les éprouvettes doivent être conservées dans un environnement contrôlé où la température est maintenue entre 15 °C et 25 °C dans la proximité immédiate des éprouvettes. Les mesures indiquées à l'article 8,7¹ doivent être prises pour empêcher la perte d'humidité des éprouvettes. Les températures maximale et minimale à l'intérieur de l'enceinte de cure, au cours de la période de cure initiale doivent être notées.

Note : Ces exigences exigent une installation de cure à température et à humidité contrôlées sur le chantier même.

2.3 TEMPS DE DÉMOULAGE DES ÉPROUVETTES ; ARTICLE 9.3.3 DE LA NORME CSA A23.2-3C.

Toutes les spécifications sur le temps de démoulage et de conditions de conservation des éprouvettes sont mentionnées dans cet article dont voici l'intégral :

« Les éprouvettes doivent être démoulées après 28 ± 8 heures s'il s'agit d'éprouvettes destinées à contrôler la convenance du dosage du mélange de laboratoire aux essais de résistance ou aux fins de réception. Les éprouvettes doivent être entreposées conformément à l'article 9.3.2.2.

Le temps de démoulage peut être prolongé jusqu'à 76 heures dans le cas des cylindres représentatifs d'un béton ayant une résistance spécifiée de moins de 35 MPa, pourvu que :

- les éprouvettes aient été conservées dans une installation à environnement contrôlé, sur le chantier même, permettant de maintenir la température entre 15 °C et 25 °C dans la proximité immédiate des éprouvettes;
- les éprouvettes sont protégées contre la perte d'humidité;

¹ Article 8.7 : « Immédiatement après la finition, les éprouvettes finies doivent être recouvertes à l'aide d'une plaque non absorbante et non réactive ou d'une feuille de plastique fixée pour empêcher l'évaporation de l'eau des éprouvettes pendant la période de cure initiale. Alternativement, les éprouvettes peuvent être aussi placées dans un sac de plastique imperméable. »

- c) les températures maximale et minimale dans la proximité immédiate des éprouvettes sont enregistrées pendant toute la période de cure.

Immédiatement après le démoulage, la masse de chaque éprouvette doit être déterminée au gramme près.»

2.4 TRANSPORT DES ÉCHANTILLONS DE BÉTON PENDANT LA PÉRIODE DE CURE ; ARTICLE 9.4 DE LA NORME CSA A23.2-3C

Toutes les spécifications sur le transport des échantillons de béton sont mentionnées dans l'article suivant :

« Les éprouvettes de béton doivent être transportées du chantier au laboratoire seulement après une cure d'au moins 20 heures dans les conditions prescrites à l'article 9.3.2.1. Pendant le transport, les éprouvettes doivent être protégées contre les chocs mécaniques ou les conditions défavorables. Les conditions de cure et la date de réception au laboratoire doivent être consignées dans le rapport.»

Note : Lorsque les éprouvettes seront transportées dans des conditions autres que celles qui sont prescrites à l'article 9.3.2.1, le transport devrait être retardé aussi longtemps que possible afin de réduire au minimum les effets dus aux conditions de transport défavorables.

3. RESPONSABILITÉS DES INTERVENANTS

3.1 L'ENTREPRENEUR GÉNÉRAL

L'article 4.4.1.8 de la norme CSA A23.1 clarifie que l'entrepreneur général doit fournir les installations adéquates dès le démarrage du chantier. Il est recommandé à l'entrepreneur d'inviter le fournisseur de béton et le professionnel en ingénierie des matériaux à une rencontre de chantier préalablement à la mise en place du béton. Lors de cette rencontre, l'utilisation de la fiche prébétonnage ainsi qu'une meilleure communication permettront d'éviter des malentendus durant et après les travaux.

Éprouvettes témoins

L'étalement d'un ouvrage en béton armé ne doit être enlevé que lorsque le béton a atteint au moins un pourcentage donné de la résistance à la compression exigée à 28 jours (généralement 70 %). La résistance à la compression du béton est souvent vérifiée par des essais sur des éprouvettes témoins mûries dans les mêmes conditions que le béton de l'ouvrage. Les éprouvettes témoins doivent être entreposées sur une surface horizontale rigide, exempte de vibration et autres perturbations, et mûries le plus près possible du béton mis en place afin de reproduire les

conditions thermiques du béton dans l'ouvrage.

L'entrepreneur peut, sur approbation du donneur d'ouvrages, utiliser un système de reproduction de ces conditions thermiques ou déterminer par calcul la résistance à la compression du béton par maturométrie selon les exigences de la norme ASTM C1074 «Standard Practice for Estimating Concrete Strength by the Maturity Method».

3.2 LE PROFESSIONNEL EN INGÉNIERIE DES MATÉRIAUX (LABORATOIRE D'ESSAIS ET DE CONTRÔLE)

Le professionnel en ingénierie des matériaux est responsable d'aviser l'entrepreneur lorsque les installations pour la cure des échantillons sont omises ou inadéquates. Il est responsable d'aviser le propriétaire si l'entrepreneur contrevient à cette obligation légale. La non conformité des conditions de cure initiale doit être indiquée sur les rapports d'essais.

Le responsable de l'échantillonnage du béton doit installer un thermomètre minimal maximal dans la proximité immédiate des éprouvettes. Il est responsable d'effectuer le contrôle des températures en notant les valeurs maximale et minimale à l'intérieur de l'enceinte.

Conditions particulières au chantier : lorsque l'apport d'énergie électrique pour installer l'équipement nécessaire au contrôle des conditions de cure initiale est inexistant, le responsable de l'échantillonnage peut fournir et utiliser des équipements temporaires palliant les conditions de cure adéquates. Des glacières remplies d'eau froide et de glace peuvent être utilisées en été et des boîtes isolées peuvent être utilisées en hiver (figure 1). Ces dispositifs doivent être munis de thermomètres permettant de mesurer les températures minimale et maximale.



FIGURE 1 Glacière de chantier

3.3 TRANSMISSION DES RÉSULTATS D'ESSAIS

L'article 6 de la norme CSA A23.2-25C spécifie la méthode de transmission des résultats d'essais. Voici l'extrait de l'article :

« Sauf accord contraire, les résultats d'essai doivent être transmis au propriétaire, à l'entrepreneur et au fournisseur de béton dans les cinq jours ouvrables suivant la fin des essais ».

Le propriétaire, l'entrepreneur, le fournisseur de béton et le laboratoire d'essai doivent déterminer de quelle façon les résultats des essais menés sur les éprouvettes de béton afin d'en établir la conformité au cahier des charges seront transmis au maître d'ouvrage, à l'entrepreneur et au fournisseur de béton.

Note : Si le propriétaire l'exige, les masses volumiques des éprouvettes peuvent être déterminées au moment du démoulage, selon la CSA A23.2-3C.

3.4 PRODUCTEUR DE BÉTON

Lorsque des déficiences dans les conditions de cure initiale sont observées par le producteur de béton, celui-ci doit aviser immédiatement, de préférence par écrit, l'entrepreneur général et le professionnel en ingénierie des matériaux responsable de l'échantillonnage plutôt qu'au moment où de faibles résultats d'essais de résistance à la compression sont rapportés. Le rapport de non-conformité des méthodes d'échantillonnage du béton au chantier est disponible dans le site de l'ABQ (betonabq.org).

4. RECOMMANDATIONS

- > Employer des professionnels certifiés « techniciens d'essais du béton au chantier-Niveau I » par l'American Concrete Institute pour le prélèvement des échantillons.
- > Effectuer l'échantillonnage conformément aux méthodes décrites dans la norme CSA A23.2-1C Échantillonnage du béton plastique.
 - échantillonner le béton à la sortie de la chute entre 10 et 90 % du volume de déchargement ;
 - transporter le béton échantillonné le plus près possible du lieu de cure choisi.
- > Confectionner les éprouvettes en conformité avec la norme CSA A23.2-3C :
 - utiliser des moules conformes ;
 - mélanger le béton pour assurer l'homogénéité avant d'effectuer les essais ;
 - manipuler les éprouvettes avec soin ;
 - déplacer les éprouvettes, lorsque nécessaire, immédiatement après leur fabrication en supportant le dessous ;
 - protéger les éprouvettes des pertes d'humidité ;
 - vérifier la conformité des installations nécessaires à la réalisation de la cure des échantillons ;
 - effectuer la cure initiale des éprouvettes à des températures se situant entre 15 à 25 °C ;
 - transporter les éprouvettes au laboratoire après une période de cure d'au moins 20 heures.
- > Distribuer rapidement les résultats aux intervenants selon les ententes, incluant le producteur de béton. A23.2-25C.

5. RÉFÉRENCES

- 5.1 ABQ. Fiche prébétonnage. Association béton Québec, Québec, 2013, 2 p.
- 5.2 BNQ. BNQ 2621-905/2018 Béton prêt à l'emploi - Programme de certification (élaboré à partir de certaines exigences de la norme CSA A23.1/23.2), Bureau de normalisation du Québec, Québec, 77 p. (BNQ 2621-905/2018)
- 5.3 CSA. Béton : Constituants et exécution des travaux/ Procédures d'essai et pratiques normalisées pour le béton. Canada. Association canadienne de normalisation, 2019, 938p. (CSA A23.1-F19/A23.2-F19).
- 5.4 Plante M., Cameron G., Tagnit-Hamou A., Influence of Curing Conditions on Concrete Specimens at Construction Site. ACI Materials Journal. No 97-M16, American Concrete Institute, États-Unis, mars-avril 2000, 7 p.



MISE EN GARDE : L'Association béton Québec publie ce document à titre consultatif seulement et ne peut être tenue responsable d'erreurs ou d'omissions reliées à l'information et à la consultation de ce document.

 Association
Béton
Québec
LA référence

520, D'Avaugour, bureau 2200
Boucherville (Québec) J4B 0G6
Tél. : (450) 650-0930
Sans frais : (855) 650-0930
Téléc. : (450) 650-0935
Courriel : info@betonabq.org

Pour plus d'information : betonabq.org