

1. INTRODUCTION

La finition est l'opération qui consiste à consolider, niveler et créer une surface de béton selon la texture et la dureté désirées. Les dalles de béton peuvent être finies de nombreuses façons selon l'utilisation prévue de l'ouvrage. Un régilage et un arasement à la règle peuvent suffire pour certaines surfaces, tandis qu'il peut y avoir un fini au balai, à la taloche ou à la truelle pour d'autres surfaces. Différents problèmes peuvent survenir lors de l'application des techniques de finition de dalles.

2. EXÉCUTION

En premier lieu, toutes les opérations d'excavation, de compaction de la fondation, de coffrage, de mise en place du treillis ou des barres d'armature solidement fixées aux bons endroits doivent être complétées avant la livraison du béton. Le béton doit être placé, consolidé par vibration interne et nivelé avant de commencer les opérations de finition. Ces opérations doivent être soigneusement planifiées, car la main d'œuvre, l'équipement disponible et la synchronisation des opérations selon les conditions de chantier sont critiques pour réussir une finition de qualité. Il est important d'éviter d'effectuer des travaux pouvant engendrer des vibrations près des endroits fraîchement bétonnés. Les principes généraux pour la mise en place et la finition du béton sont les suivants :

2.1 MISE EN PLACE DU BÉTON

La mise en place doit débuter au point le plus éloigné et progresser vers la source de déversement du béton. Le béton doit être mis en place aussi près que possible de sa position finale directement de la chute de la bétonnière ou par l'utilisation de brouettes, de chariots ou de pompes¹. Il faut mettre en place le béton avec l'affaissement spécifié. Seul un superplastifiant peut augmenter l'affaissement du béton au-delà de l'affaissement prescrit. Les ajouts d'eau ne sont pas recommandés.

1 L'utilisation de pompes nécessite de précautions particulières afin de respecter les caractéristiques du béton dont la teneur en air. Pour obtenir de plus amples renseignements sur le pompage du béton, se référer au Technobéton no 17.

Dans une pente, il est recommandé d'utiliser un béton à affaissement plus faible et de commencer le bétonnage à partir du bas de la pente.

2.2 CONSOLIDATION

Il est recommandé de consolider le béton à l'aide d'un vibreur interne selon les règles de l'art. Les règles à araser équipées d'un vibreur sont généralement conçues pour une épaisseur maximum de 150 mm (6 po) de béton. De plus, elles ne sont pas recommandées pour les bétons avec un affaissement inférieur à 80 mm (3 po). La vitesse d'avancement d'une règle à araser avec vibreur doit assurer la consolidation du béton sur la pleine épaisseur sans créer une couche excessive de mortier à la surface.

2.3 ARASEMENT

L'arasement ou le régilage consiste à racler le béton en excès pour amener la surface supérieure du béton au niveau voulu. La règle à araser doit être manipulée selon un mouvement de va-et-vient en avançant sur une courte distance à chaque mouvement. Il faut garder un bourrelet de béton à l'avant de la règle, de façon à combler les dépressions au fur et à mesure que la règle avance sur le béton. Les règles à araser peuvent être équipées de vibreurs qui consolident le béton et facilitent le travail d'arasement. Il ne faut jamais utiliser de râtaux pour déplacer le béton horizontalement, car ils créent de la ségrégation.

2.4 APLANISSEMENT

L'utilisation d'un aplanissoir à long manche (bull float) ou d'un aplanissoir allongé (darby) immédiatement après l'arasement permet d'éliminer les irrégularités de surface et d'enfoncer les gros granulats (figure 1). Il faut utiliser un aplanissoir en bois, en magnésium ou en alliage d'aluminium pour un béton avec air entraîné.

Les aplanissoirs et les truelles d'acier ne doivent pas être utilisés sur les béton à air entraîné car leur utilisation peut

provoquer un délaminage ainsi que réduire de façon importante la résistance au gel et dégel de la surface. Pour certaines dalles, il faut procéder à des opérations supplémentaires de façonnage des bords et des joints, de talochage, de truillage et de la réalisation d'une texture afin de compléter la finition.



FIGURE 1 Utilisation d'un aplanisseur à long manche

2.5 FAÇONNAGE DES BORDS ET DES JOINTS

Le façonnage des bords s'impose le long des coffrages latéraux, des joints de désolidarisation et de construction des dalles extérieures. La finition des bords sert à arrondir les arêtes, les rendant moins vulnérables aux épaufures. Les joints de retrait peuvent être façonnés avec un outil à rainurer lorsque le béton est frais². Les joints de retrait peuvent aussi être créés par l'insertion dans le béton frais de baguettes de plastique, de bois, de métal ou d'un matériau prémoulé pour joints. Enfin, si les joints ne sont pas façonnés ou insérés dans le béton frais, les joints doivent être sciés. Le sciage doit débuter dès que le béton a suffisamment durci pour empêcher l'arrachement des granulats et se terminer avant que les contraintes dues au retrait de séchage deviennent trop fortes. L'intervalle de sciage à l'eau à la lame de diamant varie habituellement de 4 à 12 heures, après le durcissement et les opérations de finition. Cet interval varie de 1 à 4 heures lors de l'utilisation de la méthode hâtive de sciage à sec (soft-cut).

2.6 TALOCHAGE

Le talochage a pour buts :

- > d'enfoncer les granulats sous la surface ;
- > d'éliminer les légères imperfections, les bosses et les creux ;
- > de compacter le mortier en surface

Le talochage manuel débute lorsque l'eau de ressuage s'est complètement évaporée et lorsque le pas d'une personne ne laisse qu'une empreinte d'une profondeur maximale de 5 mm. Il est possible d'enlever le surplus d'eau à l'aide d'une raclette en caoutchouc, mais il faut éviter d'enlever la pâte du béton lors de cette opération.

Il est interdit de saupoudrer du ciment sur la surface pour absorber l'excès d'eau, car ce procédé provoque le faïençage³. La taloche manuelle doit être tenue à plat sur la surface du béton et déplacée avec un léger mouvement de va-et-vient en un ample arc de cercle dans le but de combler les creux et lisser les crêtes (figure 2). Le talochage des grandes dalles s'effectue habituellement avec des talocheuses mécaniques, soit la truelleuse mécanique rotative avec les palles à plat afin de ne pas fermer la surface. Ceci permet de réduire le temps d'exécution de l'opération. Le talochage mécanique débute lorsque le béton peut supporter le poids d'une talocheuse mécanique sans qu'il y ait altération du nivellement de la surface.



FIGURE 2 Talochage manuel de la surface

2.7 TRUILLAGE

Le truillage ou glaçage s'effectue uniquement sur une surface talochée dans le but d'obtenir une surface dense et lisse⁴. Le premier passage de la truelle doit être appliqué avec un angle d'inclinaison minimum afin d'obtenir une surface exempte d'imperfections. Les truillages supplémentaires permettent d'augmenter l'uni, la densité et la résistance à l'usure de la surface. Il est nécessaire d'effectuer chaque nouvelle passe perpendiculairement à la précédente.

Note : Il faut éviter une finition de dalles extérieures par truillage, car celui-ci provoque des pertes d'air entraîné à la surface du béton et offre un fini trop lisse pour l'usage.

2.8 AUTRES TYPES DE FINITION

Une surface antidérapante s'obtient par le passage d'un balai ou d'une truelle en bois, en magnésium ou en alliage d'aluminium avant que le béton ait complètement durci (figure 3). Généralement, il faut balayer les dalles de béton perpendiculairement au sens de la circulation. Pour un béton à air entraîné, des précautions supplémentaires sont nécessaires pour éviter d'altérer le réseau de bulles d'air de la surface de la dalle. Il est à noter que le béton

2 Pour obtenir de plus amples renseignements sur les joints de retrait, se référer au Technobéton n°6.

3 Pour obtenir de plus amples renseignements sur le faïençage, se référer au Technobéton n°3.

4 Le truillage après le passage d'un aplanisseur est une méthode de finition inadéquate.



FIGURE 3 Finition au balai pour une dalle extérieure

doit être suffisamment dur pour conserver cette texture. Divers motifs et textures peuvent être utilisés pour produire des finis décoratifs et esthétiques. Il est possible d'estamper des motifs produisant des surfaces similaires à la pierre naturelle, à la brique ou à d'autres matériaux de construction naturels. Également, une surface attrayante et rugueuse peut être obtenue en exposant les granulats du béton. La réalisation de motifs et de textures doit être accomplie par des entrepreneurs spécialisés et expérimentés. Pour assurer le meilleur rendement de la méthode utilisée, il est recommandé d'effectuer des essais sur des planches témoins.

2.9 CURE ET PROTECTION

Lors de la mise en place, le béton fraîchement mis en place doit être protégé contre le froid (minimum de 10 °C), des températures anormalement élevées, des écarts de température, contre le séchage prématuré et la perte d'humidité telle que l'exige la norme CSA A23.1 (article 7.4.1.1). À la suite des opérations de finition, il est impératif de commencer la cure du béton le plus tôt possible et de l'effectuer selon les exigences de la norme CSA A23.1 (article 7.4.1 Cure et protection) et les tableaux 2 et 20 de la même norme pour la cure de base, la cure supplémentaire et la cure prolongée.

3. PROBLÈMES

3.1 EMPOUSSÈREMENT, ÉCAILLAGE ET FAÏENÇAGE

L'arasement, la consolidation et l'aplanissage doivent être terminés avant que l'eau de ressuage ne s'accumule en surface. La finition en présence d'eau de ressuage est l'une des principales causes d'empoussièrement, d'écaillage ou de faïençage des dalles de béton. Chacun de ces sujets a fait l'objet d'un bulletin technique spécifique⁵.

⁵ Pour obtenir de plus amples renseignements sur l'empoussièrement, l'écaillage et le faïençage du béton, se référer aux Technobétons n° 1, 2 et 3

⁶ Pour obtenir de plus amples renseignements sur les fissures de retrait plastique, se référer au Technobéton n° 5.

3.2 FISSURES DE RETRAIT PLASTIQUE

Ces fissures de retrait apparaissent peu après la mise en place (figure 4). Ce phénomène est provoqué lorsque l'eau de surface s'évapore plus rapidement que celle qui monte à la surface durant le processus naturel de ressuage du béton. Il en résulte alors de petites fissures irrégulières. Le sujet des fissures a fait l'objet d'un bulletin technique spécifique⁶.



FIGURE 4 Fissures de retrait plastique

3.3 BOURSOUFLURES (« BLISTERS »)

Les boursouflures sont des élévations convexes de la surface de la dalle dont le diamètre varie de 10 à 50 mm (figure 5). Les boursouflures sont provoquées par le scellement de la dalle (truillage), avant que l'eau de ressuage et l'air entrappé ne se soient complètement échappés. Afin de minimiser les risques de boursouflures, éviter les bétons avec affaissement, contenu en air et matériaux fins élevés. Il est aussi recommandé de réchauffer la fondation avant et pendant la coulée du béton. Enfin, il faut éviter de sceller la surface du béton frais trop hâtivement avant que le ressuage ne soit complété. Une consolidation initiale appropriée peut minimiser considérablement le temps de ressuage.

Lorsque des boursouflures sont détectées pendant que le béton est encore frais, l'utilisation d'un aplanisseur en bois peut permettre de libérer l'air et l'eau obstrués sous la surface du mortier. Lorsque le béton est durci, les



FIGURE 5 Boursouflures de la dalle

boursoufflures se brisent sous l'action de la circulation en formant des dépressions de surface d'environ 3 mm de profondeur.

3.4 DÉLAMINATION

La délamination des surfaces de béton est produite par une action similaire à l'apparition des boursoufflures. L'air et l'eau entrapés sous le mortier de surface provoquent une délamination de la surface de la dalle de béton variant de quelques centimètres à quelques mètres carrés (figure 6). L'épaisseur de délamination de la dalle peut varier de 3 à 5 mm. La délamination est apparente lorsque le béton est durci et que la surface se détériore sous l'action de la circulation. Un relevé de délamination peut être effectué à la surface du béton durci par la méthode Impact-Écho ou encore en passant une chaîne à maille et en observant les changements de sons.



FIGURE 6 Délamination de la dalle

3.5 GAUCHISSEMENT (« CURLING »)

Le gauchissement s'identifie par le soulèvement des extrémités des dalles. Cette distorsion est causée par le retrait dû au séchage de la surface de la dalle alors que la base demeure humide. Si la dalle est soumise à des charges supérieures à la résistance en flexion du béton lors de sa mise en service, des fissures pourront se développer à proximité des joints. Pour minimiser le gauchissement, il faut tenter de prévoir des conditions d'humidité uniforme entre le dessous et le dessus de la dalle de béton. Il faut utiliser un design de dalle avec une épaisseur appropriée, une quantité d'armatures et des espacements de joints appropriés. Enfin, il faut éviter de monter trop rapidement la température de l'air ambiant.

3.6 CRATÈRES D'ÉCLATEMENT (POPOUT)

Un cratère d'éclatement est un fragment conique qui s'enlève de la surface de la dalle tout en créant un trou ou cratère. La dimension de ce cratère varie de 5 à 50 mm et il est possible d'observer un granulats fracturé à sa base (figure 7).

Ce phénomène est provoqué par l'expansion d'un granulats de faible performance avec un taux d'absorption élevé. Lorsque le granulats absorbe l'humidité et gèle, son expansion provoque une pression interne suffisante pour éclater la surface de la dalle. Pour éviter l'éclatement des granulats, il est recommandé d'utiliser des granulats qui répondent aux exigences de la norme CSA A23.1 Tableau 12 pour l'essai de gel-dégel des granulats non confinés (Procédure A23.2-24A)



FIGURE 7 Cratère d'éclatement à la surface de la dalle

3.7 DÉCOLORATION

La décoloration du béton s'identifie par des variations de couleur qui sont plus fréquentes pour les ouvrages de grandes surfaces (figure 8). Voici différentes causes pouvant affecter l'uniformité de la couleur selon leur fréquence :

- > utilisation de chlorure de calcium ;
- > section où l'eau de ressuage tarde à s'évaporer ;
- > surfaces soumises à un truillage excessif ;
- > application inégale des pellicules de plastique ;
- > de papier imperméable durant la cure ; ou
- > tout autre matériau déposé sur la dalle.



FIGURE 8 Décoloration de la dalle

4. RECOMMANDATIONS

- > Manipuler et placer le béton à sa position finale en appliquant les méthodes qui évitent la ségrégation.
- > Vérifier que le ressuage du béton est terminé avant d'effectuer les opérations de talochage
- > Effectuer le truillage sans provoquer de scellement de surface.
- > Ne pas utiliser une truelle d'acier pour un béton avec de l'air entraîné.
- > Réaliser la texture spécifiée selon l'ouvrage.
- > Effectuer une protection ainsi qu'une cure adéquate afin d'obtenir un ouvrage ayant les caractéristiques de résistance et de durabilité spécifiées.

5. RÉFÉRENCES

- 5.1 ACC. *Dosage et contrôle des mélanges de béton*, 8^e édition canadienne, Association Canadienne du Ciment, Canada, 2011. 411 p. EB101-08TF.
- 5.2 ACI. *Guide for Concrete Floor and Slab Construction*. American Concrete Institute, États-Unis, 2015. 76 p. (ACI 302.1R-15).
- 5.3 CSA. *Béton : Constituants et exécution des travaux/Méthodes d'essai et pratiques normalisées pour le béton*. Canada. Association canadienne de normalisation, 2014, 720 p. (CSA A23.1-F14/A23.2-F14).
- 5.4 PCA. *Concrete Floors on Ground*, Portland Cement Association, 2007. 239 p. EB 075.04.
- 5.5 PCA. *Concrete Information; Concrete Slab Surface Defects : Causes, prevention, Repair*; Portland Cement Association, 1997. 15 p. IS 177. 06T

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.



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

Pour plus d'information : betonabq.org