

1. INTRODUCTION

L'empoussièrément des surfaces de béton s'identifie lorsque la surface du béton se raye au contact d'un ongle et lorsque de la poussière y apparaît sous l'action de la circulation ou du balayage (figure 1). Le phénomène se développe à une profondeur de quelques millimètres; sous cette faible couche friable, le béton est intact.



FIGURE 1 Empoussièrément de la surface d'une dalle de béton

2. CAUSES

2.1 ACTION DU DIOXYDE DE CARBONE¹

L'empoussièrément est souvent causé par une réaction chimique entre le dioxyde de carbone de l'air ambiant et la surface du béton fraîchement mis en place. Le dioxyde de carbone (CO_2) entre en contact avec la couche supérieure du béton et réagit avec le ciment pour y former des carbonates identifiés comme de la poussière blanche. Le carbonate de calcium est naturellement mou et a l'aspect de la craie.

1 Dioxyde de carbone = gaz carbonique = anhydride carbonique = CO_2

L'hiver, l'utilisation d'appareils de chauffage ou de moteurs à essence dans des enceintes mal ventilées favorise l'empoussièrément par l'action du dioxyde de carbone (CO_2).

2.2 FINITION EN PRÉSENCE D'EAU DE RESSUAGE

L'eau de ressuage du béton lors de la finition augmente de façon importante le rapport eau/liants de la partie supérieure de la dalle. La résistance du béton étant en relation directe avec ce rapport, il en résulte un affaiblissement de cette couche de surface. L'utilisation d'une membrane imperméable au niveau de l'infrastructure peut augmenter le phénomène de ressuage.

2.3 PROTECTION INADÉQUATE

La protection inadéquate d'un béton frais contre la pluie, la neige fondante, l'eau de condensation d'un milieu très humide et des vents secs et chauds affaiblissent la résistance de la surface exposée.

2.4 CURE INAPPROPRIÉE

Une cure inappropriée du béton après la finition peut provoquer de l'empoussièrément; le séchage d'une dalle à l'air libre empêche les particules de ciment de s'hydrater complètement et provoque de la poussière sous l'effet de la circulation (abrasion).

2.5 GEL DE LA SURFACE

Une surface à jeune âge non protégée contre le gel est sujette à une réduction de la résistance. L'eau gelée contenue dans le béton en augmente également la porosité.

2.6 MÉLANGE INAPPROPRIÉ POUR L'USAGE

Il arrive que la résistance minimale à la compression spécifiée par le propriétaire soit inappropriée pour l'usage. La circulation sur une surface de béton de faible résistance provoque une abrasion. L'abrasion est plus prononcée lors d'un apport excessif d'eau dans la bétonnière.

2.7 AUTRES CAUSES

D'autres causes peuvent également créer l'empoussièrement des surfaces de béton :

- > Protection inadéquate du béton contre le vent, la pluie ou la neige ;
- > Saupoudrer la dalle de ciment ou de sable pour absorber le surplus d'eau lors de la finition.
- > Quantité insuffisante de ciment.

3. MESURES PRÉVENTIVES

3.1 AFFAISSEMENT

En général, il est recommandé d'utiliser un béton avec des propriétés d'affaissement de 80 à 110 mm. Si un affaissement supérieur est nécessaire pour la mise en place, la formulation doit être prévue initialement à l'usine ou par l'ajout exclusif de superplastifiant au chantier.

3.2 AGENT DE CURE

Le fait d'appliquer un scellant ou un produit de cure au moment opportun limite le temps d'exposition de la surface du béton au CO₂ lorsque celui-ci est présent. Il faut se rappeler que les finisseuses mécaniques à essence émettent du monoxyde de carbone (CO) qui provoque le phénomène d'empoussièrement.

3.3 SYSTÈMES DE CHAUFFAGE INDIRECTS ET AUTRES SOURCES DE CHALEUR

Les systèmes de chauffage indirects éliminent le problème de carbonatation puisque le CO est expulsé à l'extérieur. Seul l'air chaud libre des gaz de combustion est soufflé dans la pièce. Les autres sources de chaleur, soit l'électricité, les couvertures chauffantes ou la vapeur, sont plus recommandables. Le chauffage au propane ou au gaz naturel dégage aussi du CO, mais en moindre quantité.

4. RECOMMANDATIONS

POUR ÉVITER L'EMPOUSSÈREMENT

- > Utiliser un béton avec des propriétés d'affaissement adéquates à l'ouvrage et à la méthode de mise en place (avec ou sans ajout de superplastifiant).
- > Attendre que l'eau de ressuage se soit évaporée avant de débiter les opérations de finition. Ne jamais saupoudrer la dalle de ciment ou de sable pour absorber le surplus d'eau lors de la finition.
- > Procéder à une cure appropriée par :
 - l'apport continu d'eau pendant une période de trois à sept jours ;
 - l'utilisation d'un produit de cure formant une membrane selon les recommandations du fabricant ou de la fiche technique du produit.
- > S'assurer que tous les gaz de combustion sont évacués à l'extérieur lors du chauffage et vérifier que la ventilation est adaptée durant le bétonnage.
- > Utiliser des sources de chaleur sans émission de CO

Suite page suivante.

4. RECOMMANDATIONS (suite)

POUR RÉPARER LES SURFACES POUSSIÉREUSES

- > Avant de réparer une surface sujette à une usure excessive, il importe de déterminer la profondeur de la pâte de faible résistance.
 - Dans certains cas, l'application d'un durcisseur de surface liquide pénétrant, tel que du zinc, du silicofluorure de magnésium ou du silicate de sodium, en suivant les recommandations du fournisseur, peut amener une surface de dalle d'usure à un niveau acceptable de résistance à l'usure. Si l'empoussièrement persiste, il est suggéré d'appliquer un scellant approprié. Plus d'une application de produit de scellement peut être requise.
 - Lorsqu'il n'y a pas d'hydroxydes de calcium présents, le polissage au diamant peut être nécessaire pour enlever une mince couche de matériau friable à la surface de la dalle. Dans les cas extrêmes, le matériau à faible résistance à l'usure s'étend jusqu'à une profondeur qui rend les durcisseurs de surface et le polissage au diamant inefficaces et prohibitifs.

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 Floors and slab Construction*, États-Unis. American Concrete Institute, 2015. 76 p. (ACI 302.1R-15).



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