

ASSISTANCE *T*ECHNIQUE *C*ONSTRUCTION *M*ATERIAUX

A.T.C.M.

414 Ancien ch. de Berre
13410 Lambesc
Tel : 04 42 57 12 58
Fax : 04 42 92 89 33
Site : www.atcm13.info
E-mail :
atcm13@wanadoo.fr

Société Indépendante
A vos côtés pour :

- Assistance Technique
- Suivi de chantier
 - Béton Haute Performance
 - Matériaux
 - Carrière
 - Expertise béton, matériaux
 - Formation

A l'attention de Mr DELLAROLI

Objet : Principe d'alcali réaction

Qualification vis-à-vis de l'alcali réaction

Le développement des phénomènes d'alcali-réaction dans les bétons nécessite la conjugaison de trois principaux facteurs :

- Des alcalins dans la phase liquide interstitielle du béton,
- Des granulats réactifs,
- De l'eau ou un environnement humide.

Le premier facteur nécessite la connaissance du processus des réactions et du rôle des ciments.

La connaissance du deuxième facteur est essentielle dans la démarche préventive que tout projeteur doit effectuer lors de l'étude de l'ouvrage.

Le troisième facteur, lié à l'environnement de l'ouvrage, peut dans une certaine limite être maîtrisé par l'adoption de dispositions constructives.

La présente note rappelle dans un premier temps, la pathologie et les manifestations externes résultant du phénomène d'alcali-réaction, puis décrit les méthodes nouvelles récemment mises au point et normalisées en France, permettant de dépister de façon rapide et fiable les granulats potentiellement réactifs. Enfin, elle présente, dans l'état actuel des connaissances, les recommandations techniques établies en France en janvier 1991 et en juin 1994, permettant de prévenir des désordres dus à l'alcali-réaction.

La pathologie et les manifestations externes se signalent par un ou plusieurs des symptômes suivants :

- Une fissuration,
- Un faïençage à mailles plus ou moins larges ou en étoile ou une fissuration orientée suivant une direction en fonction de la distribution des armatures,
- Des exsudations blanches formées de calcite et parfois de gels translucides,
- Des pustules ou cratères avec des éclatements localisés en forme de petits cônes résultant de la réaction de gros granulats superficiels qui sont visibles au fond des cratères d'éclatement,
- Des mouvements et déformations,
- Des colorations ou décolorations.

L'alcali-réaction est une réaction chimique entre certaines formes de silice et de silicate, pouvant être présente dans les granulats et les alcalins du béton. Cette réaction chimique correspond à une attaque du granulat par le milieu basique du béton et provoque la formation d'un gel de réaction (silicate alcalin), dont l'expansion engendre, sous certaines conditions, des gonflements.

Comme le souligne le chapitre précédent, les trois conditions nécessaires à l'existence de l'alcali-réaction sont :

- Une teneur élevée en alcalins dans la phase liquide interstitielle du béton,
- La présence de produits réactifs dans les granulats (minéraux réactifs),
- De l'eau ou un environnement humide.

La prévention de ce type de pathologie et de manifestations externes, nécessite, d'une part de repérer les granulats potentiellement réactifs et d'autre part d'établir une procédure de choix des matériaux constitutifs du béton, de façon à éviter tout risque ultérieur.

Les matériaux réactifs comme les silices amorphes ou cryptocristallines, sont les facteurs principaux qui interviennent dans les réactions. Ils sont facilement identifiables au moyen de l'analyse chimique et pétrographique. On les rencontre dans les roches et alluvions siliceuses, dans les roches carbonatées (sous forme d'inclusions) et dans les roches ou alluvions silicatées polyphasées.

Cependant, compte tenu de la nature des ouvrages en béton de stockage et de transport de l'eau, en contact permanent avec l'eau, des liquides ou un environnement humide, il est conseillé d'adopter une démarche préventive.

En ce qui concerne le bilan des alcalins, le processus de détermination des alcalins totaux réactifs est maintenant clairement défini. On notera que le risque de réactivité est supérieur avec des ciments de la gamme CPA-CEM I et CPJ-CEM II, alors que les ciments à forte teneur en laitier sont d'excellents moyens d'inhiber la réaction.

Dans certains cas de figure où l'on est en présence de granulats potentiellement réactifs, il serait tout à fait déraisonnable d'aller chercher du granulat non réactif alors que l'on a d'autres moyens de prévention.

Les recommandations introduisent dans la prévention de niveau C une nuance à l'interdiction des granulats réactifs avec la possibilité d'utiliser des ciments à forte teneur en laitier.

L'emploi de CLK-CEM III/C, pour d'autres raisons telle que la résistance aux eaux agressives et la faible exothermie, a mis à l'abri les constructeurs et maîtres d'ouvrage de nombreux problèmes.

Les cendres sont d'excellents moyens de prévention ainsi que les fumées de silice : elles peuvent être ajoutées soit au ciment, soit directement dans le béton. Elles sont en cours de normalisation sur le plan national et européen.

Conclusion sur le phénomène d'alcali-réaction

La prévention des risques dus à l'alcali-réaction, nécessite d'une part, un dépistage fiable et si possible rapide des granulats réactifs et d'autre part, une démarche générale de choix de matériaux et de composition du béton.

Des essais fiables de qualification des granulats, ont été normalisés en France, pour dépister les granulats réactifs.

On consultera utilement : Les recommandations du LCPC pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction de Juin 1994.

Ces recommandations permettent d'effectuer les choix de matériaux et de composition, en fonction du type d'ouvrage, de son environnement et du niveau de prévention requis.

Dans le cas présent, la qualifications des matériaux ainsi que du ciment (quantité d'alcalins notamment) est indispensable et à réaliser de façon annuelle au minimum.

Le chef du service
Matériaux / Génie-Civil

Alain GOUIN