

CHAPITRE II : Origines et causes de dégradation du béton

Avant de commencer par cité les origines de dégradation du béton on doit définir la dégradation,

C'est quoi la dégradation du béton ?

La dégradation du béton est sa perte de performance elle se manifeste par détérioration, déformation ou changement de ces propriétés. La fissure constitue le signe d'une première manifestation apparente de dégradation possible, comme elle peut prendre l'aspect des éclats ou couleurs de rouille.

II.1/ Dégradation d'origine physique :

II.1.1/ le retrait

Le retrait est en effet un phénomène physico- chimique qui existe de façon systématique au sein d'un béton et qui se développe sous diverses formes depuis la prise du béton jusqu'à son vieillissement.

- ❖ **Retrait plastique** : Causé par un manque d'humidité durant le mûrissement du béton.
- ❖ **Retrait du séchage** : La plus importante cause de fissuration du béton est le retrait au séchage sous contrainte. La perte humidité par la perte d'eau durant Le mûrissement cause le retrait de celui-ci de près de 1% par unité de longueur et, par conséquent, création de contraintes de traction.

II.1.2/ Tassement

On trouve aussi le tassement localisé des surfaces de coulage causé par la présence d'armature dans le béton engendrant ainsi des vides ou des fissures au voisinage de ces armatures. Une augmentation du diamètre ou un mauvais compactage favorisera l'apparition des fissures.

II.1.3/ Contraintes thermiques

Les variations de température à l'intérieur du béton durci entraînent des changements de forme et de volume. Ce changement de température est causé par:

- *la chaleur d'hydratation du ciment*
- *La variation de la température atmosphérique*

II.2/ Dégradation d'origine mécanique :

II.2.1/ Chocs

Les désordres de ce genre concernant beaucoup plus les ponts. Les chocs les plus fréquents sont ceux du poids lourds hors gabarit contre l'intrados des ponts; les chocs des bateaux ou d'objets flottants contre les piles en rivière, ainsi que les chocs de véhicules contre les barrières de retenue, ils peuvent créer des épaufrures, des éclats importants de béton.

II.2.2/ Abrasion, Erosion

Les phénomènes d'abrasion et d'érosion se rencontrent essentiellement dans des structures de génie civil en contact avec des circulations intenses d'eau comme les barrages (érosion des évacuateurs de crue) ou les galeries d'amenée d'eau, et dans les structures soumises à des charges mécaniques répétées comme les chaussées en béton.

II.2.3/ Délamination

L'action conjuguée des sollicitations climatiques, des sels anti-verglas et du trafic circulant directement sur le béton constitutif des hourdis de ponts provoque des délaminations du béton dans sur un nombre considérable d'ouvrage d'art.

II.3/ Dégradation d'origine chimique :

II.3.1/ L'écoulement des fluides dans le béton

La cause principale de toutes les dégradations d'origine chimique est la possibilité de pénétration ou d'écoulement des fluides dans le béton, qui dépend de la perméabilité et par suite de la porosité du béton. La porosité interne du béton et de la pâte du ciment hydraté gouverne la durabilité des ouvrages en béton car, plus la porosité diminue, plus la perméabilité diminue, cette faible perméabilité retarde la pénétration des fluides agressifs. Parmi les dégradations de béton d'origine chimique, on distingue :

La carbonatation ; L'attaque des chlorures ; Réaction d'alcalis-granulats ; La corrosion des armatures ; L'attaque des sulfates ; L'attaque des acides ; Les eaux pures et le gel dégel

II.4/ Facteurs d'influences sur la dégradation des ouvrages

Avant de procéder à toute réparation de béton dégradé, il est indispensable de procéder à un diagnostic et de rechercher les causes et les facteurs d'influence sur la dégradation des ouvrages. Malheureusement on trouve trop de réparation qui échouent, parce que l'étape de diagnostic a été escamotée..... Les principaux facteurs d'influence sur la dégradation des infrastructures en béton peuvent être regroupés en quatre familles.

II.4.1/ Facteurs liées à la conception de la structure

Une structure mal conçue peut avoir une durabilité déficiente malgré l'utilisation d'un béton de bonne qualité. Les dégradations dues à une mauvaise conception (calcul et analyse) ou une

mauvaise supposition (disposition constructive), c- a- d des éléments mal conçus qui, tout en respectant les exigences du cahier de charges, ne donne pas satisfaction en cours d'application.

Parmi les principaux critères de conception qui contrôlent la durabilité d'une structure sont :

- Les aspects liés au système de drainage et d'évacuation des eaux ;
- Le calcul des aciers d'armatures et le choix de l'épaisseur de recouvrement des armatures;
- Les choix des enduits protecteurs ou des imperméabilisants ;
- Le choix d'une géométrie particulière de la structure qui permette de diminuer le stress environnemental.

II.4.2/ Facteurs liées à la construction de la structure

Un certain nombre de dégradations du béton sont provoquées par une mauvaise exécution qui peut commencer dès la fabrication du béton et se poursuivre jusqu'à la mise en place de l'étanchéité. Les principaux défauts d'exécution rencontrés sont :

- **Mauvaise formulation du béton** : qui engendre une porosité trop élevée (surdosage en eau ou d'un sous dosage en ciment).
- **Mauvaise exécution du coffrage** : l'absence d'écarteur de coffrage peut entraîner des nids de cailloux ou des défauts de bétonnage.
- **Mauvaise disposition des armatures** : le manque de recouvrement des armatures mène vers la corrosion qui crée des fissures parallèles aux armatures, des épaufrures et de éclats.

II.4.3/ Facteurs liées à la nature des matériaux

La composition d'un béton peut être l'origine de dégradation d'un ouvrage. Il faut que les matériaux employés doivent répondre à trois objectifs : ils doivent pouvoir être mis en œuvre, présentés une fois en place, les propriétés mécaniques que l'on attend d'eux, résister dans toute la mesure du possible, aux agressions du milieu environnant.

Dans le choix des matériaux (ciment, granulats, ajout minéraux....etc.), il faut penser à la stabilité chimique interne de la pâte de ciment hydraté. En effet la pâte de ciment hydraté peut se dégrader dans sa masse par suite de certaines incompatibilités telles que la présence de sulfate, l'utilisation des granulats réactifs (réaction alcalis granulats).

II. 4.4/ Facteurs liées aux conditions climatiques et environnementaux

Les différents mécanismes à la source des dégradations sont très souvent en fonction des conditions climatiques et du type d'exposition du béton. l'ouvrage va subir au cours de sa vie l'action du milieu extérieur : cycle d'humidification et de séchage – cycle de chaud et de froid,

ou ses variations thermiques trop importantes font fissurer le béton si des dispositifs n'ont pas été prévus pour éviter les contraintes qui en résultent.

❖ *On peut citer d'autres facteurs secondaires comme*

- **Les facteurs liés aux méthodes d'entretien** : des programmes d'entretien ou de protection sont nécessaires afin de reconstituer, améliorer ou maintenir la sécurité structurale pour éviter ou retarder certains types de dégradations des structures. (exemples : étanchéité, revêtement, nettoyage des joints dilatation....etc)
- **Les facteurs liés aux conditions d'exploitation** : On a des effets multiples d'exploitation des ouvrages telles que les routes les ponts ...etc, d'où des effets pondéraux, des effets dynamiques ou abrasifs résultants de la circulation des engins lourds et par les efforts de freinage, et les effets de répétition entraînant la fatigue.

5/ Les symptômes et manifestation de dégradations

La pathologie des ouvrages en béton nous enseigne qu'il existe une multitude de symptômes de dégradations.