

CHAPITRE 2 :

Les différentes pathologies du béton

- Le béton est certes un corps inerte, mais il n'évolue pas moins dans le temps, c'est un composé vivant subissant des changements constants : dilatations, fissures, maladies, ruptures et d'autres encore ! Le béton ne peut donc être simplement abandonné après avoir été coulé, il est comme nous, il va falloir en prendre soin et faire attention à ce qu'il ne tombe pas malade, auquel cas il faudra envisager des cures pour le soigner.

- Le tableau suivant présente des pathologies du béton armé ainsi que les risques.

Type de pathologie	Description	Risques
Lessivage	-Le ruissellement de l'eau douce sur le béton dissout le ciment, mettant petit à petit les aciers et granulats à nu.	-Perte importante de résistance du béton. - Corrosion des aciers et écaillage du béton.
Alcali-réaction (cancer)	-La silice (SiO_2) de certains granulats réagit avec le ciment (composé alcalin) formant un gel qui gonfle le béton et le fait éclater.	-Apparitions de réseaux de fissures profondes qui entraînent des désordres structurels et fonctionnels dans les années qui suivent. (durabilité atteinte)
Retrait	-Pour différentes raisons (principalement chimiques), le béton va réduire de volume lors de son séchage.	-Cette réduction de volume va alors craqueler la surface du béton surtout si elle est empêchée par frottement donnant naissance à des fissures.
Carbonatation	-La portlandite du ciment réagit petit à petit avec le CO_2 de l'air. Cette réaction réduit donc le pH du béton de 13 à 9. Lorsque le front de carbonatation atteint les armatures qui corrodent les armatures par suite le béton gonfle et se dégrade.	-De gros désordres structurels se présentent. - Les aciers perdent beaucoup de résistance et le béton risque de rompre. (rupture)
Attaque des ions chlorures	-Les ions chlorures Cl^- (présents dans l'eau de mer, l'eau des piscines, certains sols et certains	-Fissuration du béton. - Réduction de la section des aciers résistants. - Écaillage local du béton.

	granulats) peuvent pénétrer par les fissures ou le réseau poreux du béton pour aller corroder les aciers.	- Apparition de rouille (Fe_2O_3) à la surface du béton sous forme de taches non esthétiques. - Eclatement local du béton.
Réaction Sulfatique Interne (RSI)	- Si la température du béton augmente, le béton refroidit lentement (au jeune âge) et la formation d'ettringite est alors retardée. - En contact avec des sulfates venant des sols, eau de mer, l'ettringite expansive se forme alors entraînant un fêlure profond du béton.	- Semblables aux risques de l'alcali-réaction.
Gel/Dégel	- Les cycles gel/dégel fragilisent le béton. - L'eau pénétre dans le réseau de fissures et de pores du béton. - Lors des cycles du gel/dégel cette eau gonfle (à basse température) fait augmenter le volume et va alors éclater localement le béton. - Les sels de déverglaçage ont alors un chemin pour corroder les aciers.	- Fissuration interne par gonflement du béton à cœur. - Écaillage du béton à sa surface sous l'effet des sels de déverglaçage.

Tableau II.2 : Les pathologies du béton

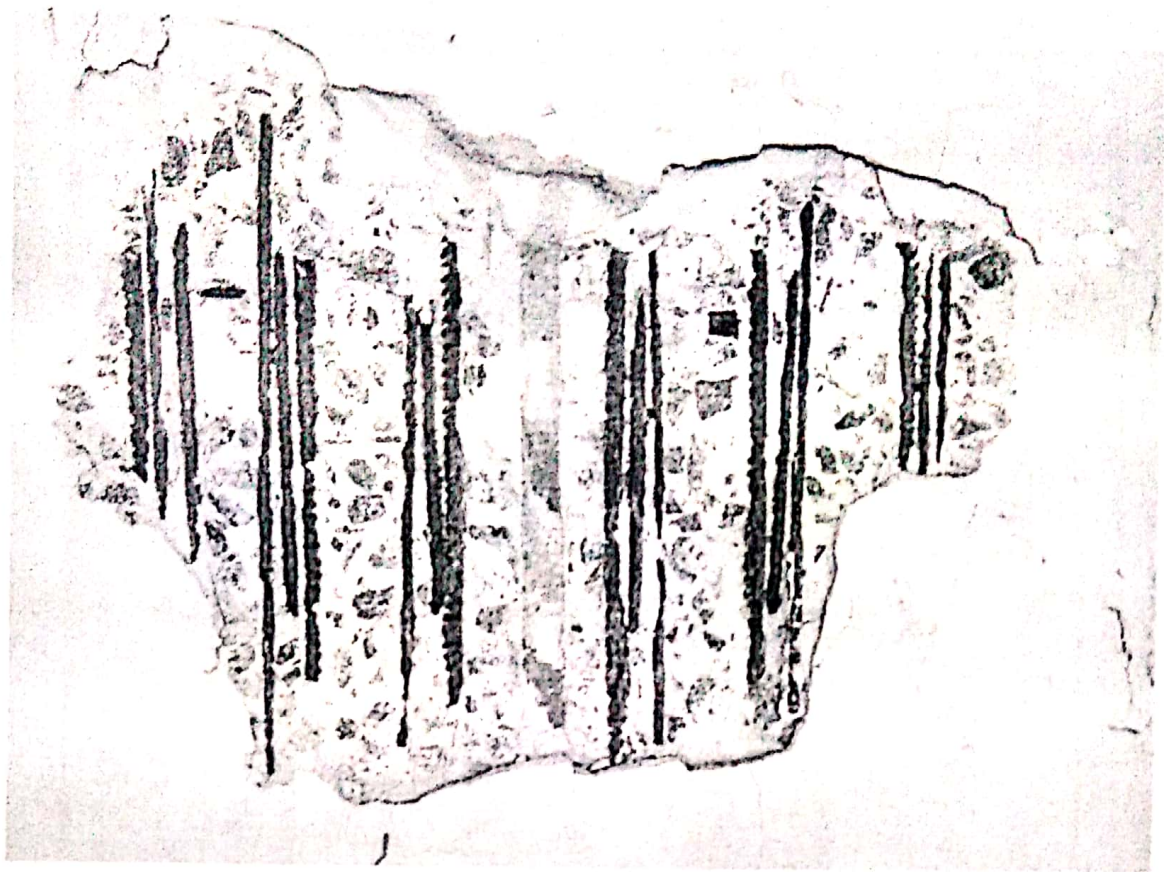


Figure II.1 : Lessivage du béton



Figure II.2: Béton souffrant d'Alcali réaction

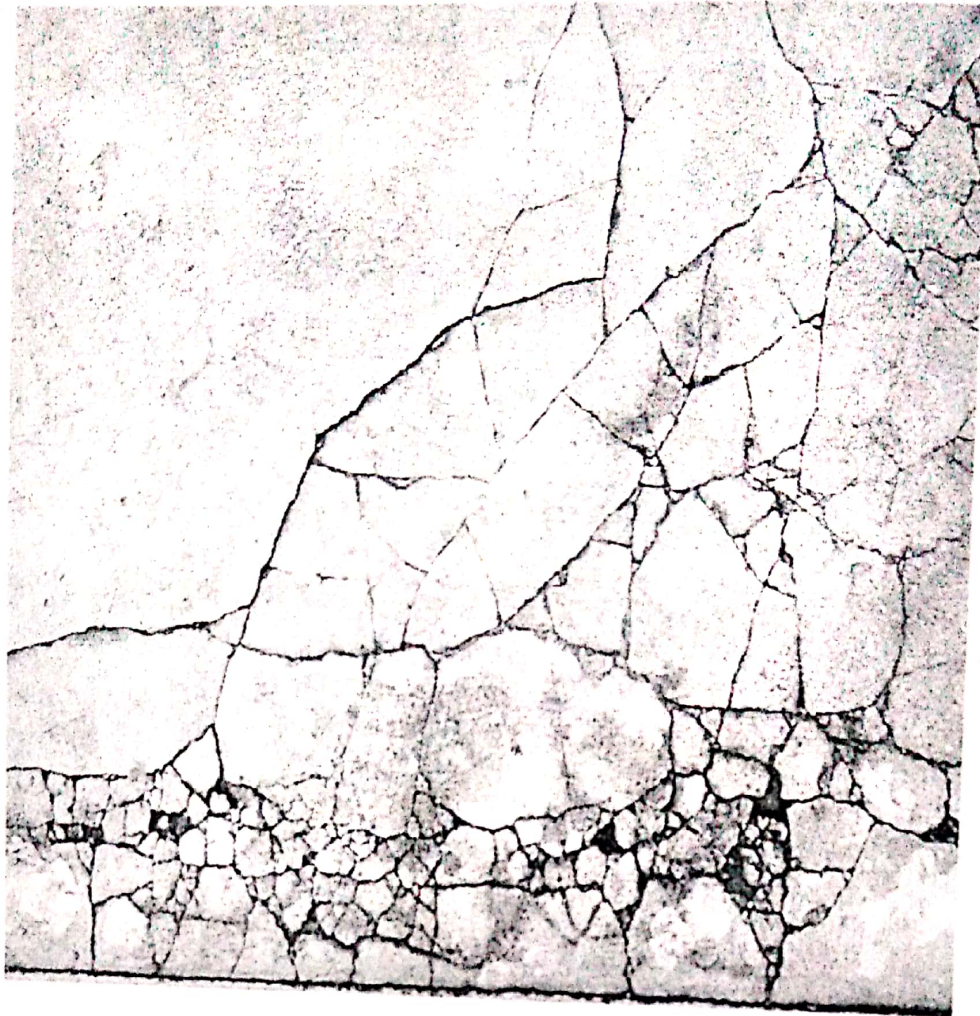


Figure II.3 : Retrait-du-béton-

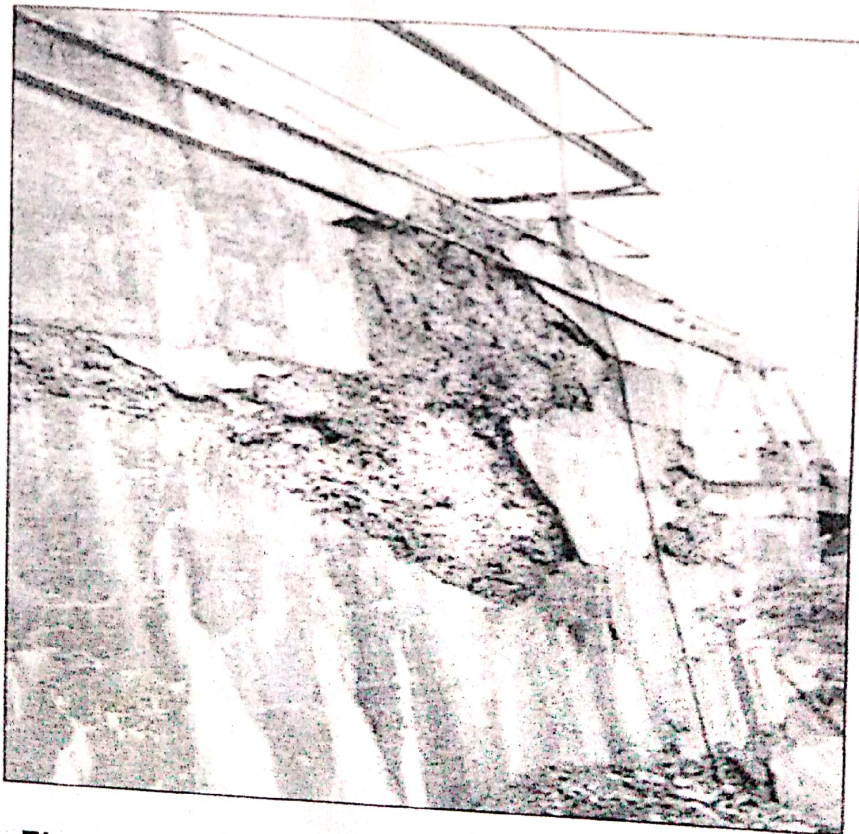


Figure II.4: Dégradation due à l'action gel-dégel

CHAPITRE (2) (suite)

. Les pathologies des ponts en béton :

- **La fissuration :** En général, une fissure est considérée comme une discontinuité dans le champ de déplacement à travers laquelle les contraintes de traction sont nulles ou diminuent en fonction de l'ouverture de cette même fissure (hypothèse de Griffith 1920). La fissuration peut se produire par compression, traction, cisaillement, aussi bien sous chargement statique qu'en fatigue, sous l'effet des charges permanente ou des surcharges ou lors du déplacement des charges.

- Défauts de conception :

Les erreurs les plus fréquentes concernent le poids propre de la structure : masse volumique du béton et poids des équipements sous-estimée, erreurs de mètres et « oubli » du poids de certaines pièces. Au cours de la vie d'un ouvrage, le poids de certains équipements peut évoluer de façon significative. Dans le cas d'un pont routier par exemple, la couche de roulement de la chaussée peut être rechargée. Egalement, nous pouvons noter la non-prise en compte des risques de corrosion dans la conception : absence de chape d'étanchéité, évacuation des eaux mal conçue provoquant des ruissellements sur les poutres, joints de chaussée laissant l'eau ruisseler sous le tablier.

- **La ségrégation :** Variation dans la répartition des éléments du béton, se traduisant par des concentrations différentes des composants du béton. Une ségrégation dans la masse de l'ouvrage conduit à un affaiblissement de sa résistance et une diminution de son étanchéité.

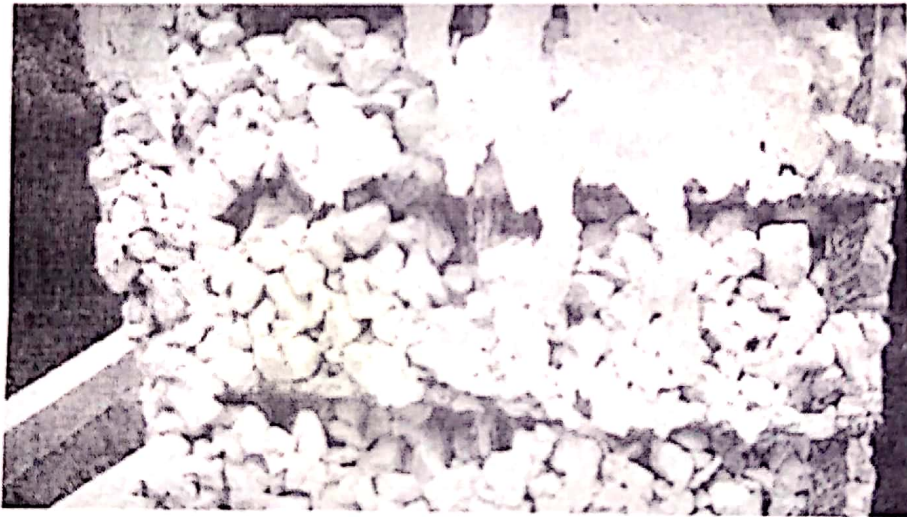


Figure 1 : La ségrégation au niveau profond

- Délamination :

L'action conjuguée des sollicitations climatique, des sels anti-verglas et du trafic circulant directement sur le béton constitutif des hourdis de pont à provoquer des « Délamination » du béton sur un nombre considérable d'ouvrages d'art. Dans les cas les plus graves, cette pathologie aboutit à la chute de plaques de béton et à la création de trous dans les tabliers de pont. Le délaminage est la séparation des couches de béton ou à proximité de la couche extérieure de l'acier d'armature. Le délaminage est causé par l'expansion de la corrosion d'armature en acier et peut conduire à la fissuration sévère. La rouille peut occuper jusqu'à dix fois le volume de l'acier corrodé qu'il remplace.



Figure 2 : Délamination (chute de plaque) d'ouvrage en béton

- **Efflorescence** : L'efflorescence est le résultat de l'hydrolyse des composants de la pâte de ciment dans le béton. L'efflorescence est indiquée par la présence des dépôts blancs sur le béton, le plus souvent sur le dessous des ponts et viaducs et indique que l'eau utilisée dans le processus de mélange de béton a été contaminée.

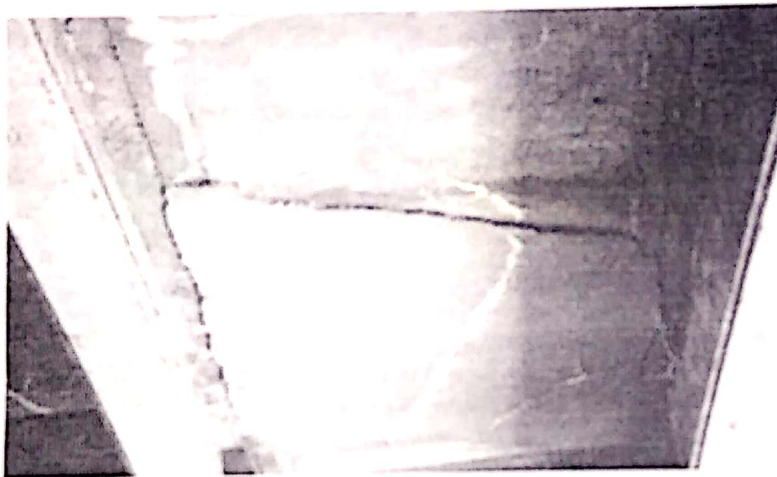


Figure 3 : Efflorescence du tablier

- **Eclatement localisé** : C'est le résultat de réactions alcali-silice qui se déroule dans le béton comme des fragments coniques apparaissant à la surface du béton en laissant de petits trous, des pertes des particules seront généralement trouvées au fond du trou.



Figure 4 : Eclatement localisé