

Chapitre VII – La réparation : Matériaux et Techniques

Beaucoup d'ouvrages en béton se détériorent prématurément, suite au non-respect des exigences de mise en service ou parfois sous l'effet de dégradation par certaines pathologies, et nécessitent des réparations. Or ces réparations, lorsqu'elles ne sont pas correctement planifiées et exécutées, peuvent subir le même sort et même devenir préjudiciables au béton sain adjacent.

Les causes de la détérioration du béton sont nombreuses, tout comme les techniques de réparation. Pour être efficace, la réparation d'un ouvrage en béton doit s'appuyer sur une méthode rationnelle et analytique dont la première étape consiste à déterminer la cause de la détérioration et de choisir en conséquence les matériaux et les techniques les plus adaptés.

I- Diagnostic de la détérioration du béton

Il faut tout d'abord trouver la cause du problème comme première étape. Si la zone réparée ne résiste pas à la cause initiale du problème, la réparation ne durera pas et les parties saines voisines de l'ouvrage risqueront même d'être endommagées à leur tour. Généralement, le béton se détériore pour une ou plusieurs des raisons suivantes :

- Dosage, mise en place ou cure du béton inadéquat ;
- Agression chimique (voir les pathologies d'ordres chimiques : carbonatation, corrosion, alcali-réaction...);
- Mouvement : les dommages causés par le retrait, le fluage, le tassement et la dilatation thermique peuvent être contenus par des réparations mineures, mais si le mouvement continue de progresser, les réparations ne tiendront pas longtemps.
- Gel/dégel : le gel et le dégel endommagent un béton qui n'est pas conçu pour supporter leurs contraintes. Lorsque les dommages sont localisés, une réparation traditionnelle capable de résister à ces contraintes peut régler le problème, mais lorsque les dommages sont étendus, une réhabilitation majeure de l'ouvrage avec un revêtement de béton doit être considérée.
- Actions mécaniques : l'abrasion (causée par la circulation ou l'équipement) et l'érosion demandent des réparations capables de résister davantage aux effets mécaniques que le béton d'origine. Dans le cas de tels dommages, il serait judicieux d'étendre les réparations aux zones voisines qui sont moins endommagées, mais soumises à la même circulation.
- Dégradation des matériaux auxiliaires : la détérioration des scellants et des membranes peut exposer le béton à l'eau et aux agressions chimiques. Il convient par conséquent de réparer à la fois le béton et les matériaux d'étanchéité. De même, il faudra déterminer la raison de la détérioration de ces matériaux auxiliaires pour éviter qu'elle ne se répète.

II- Les principaux matériaux de réparation :

1- Le mortier de ciment portland :

Il est largement employé pour des réparations des défauts de surfaces mineures, mais il ne devrait jamais être utilisé pour réparer des surfaces de vieux béton (fissuration due au retrait empêché). Il faut respecter un délai minimum de 7 jours de mûrissement.

2- Mortiers époxydiques :

Les mortiers époxydiques sont constitués d'un mélange de 3 composants (résine, durcisseur et sable). Ces mortiers sont généralement appliqués sur une mince couche de liant d'accrochage à base de résine époxy la même que celle utilisée pour le mortier.

Quelques précautions sont indispensables pour l'application de ce matériau : Le périmètre de la surface doit préférablement être délimité par un trait de scie. La surface doit être propre et sèche (on doit généralement chauffer la surface pour retirer toute l'humidité). La vitesse de durcissement de la résine est très sensible à la température ambiante. On doit éviter de préparer des quantités trop importantes de mortier. On doit assurer une température initiale de mise en place d'au moins 15°C jusqu'au premier durcissement. On ne doit pas utiliser ces produits, si l'humidité interne du béton ou de la structure peut s'accumuler sous la surface réparée et ainsi provoquer des problèmes lors du gel.

3- Mortiers/coulis expansifs :

L'expansion se fait par formation de bulles de gaz. Ces produits contiennent des ingrédients qui génèrent des bulles de gaz peu de temps après le contact avec l'eau de gâchage. Les poudres d'aluminium ou de carbone sont généralement utilisées pour produire les bulles de gaz. Les bulles de gaz permettent de compenser toute forme de retrait pouvant se produire durant la phase plastique du matériau.

Ces produits sont parfois très sensibles à la température. L'expansion peut survenir très rapidement (avant la mise en place) lorsqu'il fait très chaud.

4- Bétons conventionnels :

Les réparations profondes en béton conventionnel sont généralement utilisées lorsque la surface à réparer est très importante et que la profondeur dépasse 150 mm ou lorsque la profondeur de la réparation dépasse de 25 mm le niveau inférieur des aciers d'armature. Il s'agit d'un matériau de réparation très économique.

5- Mortier et béton de Latex :

Le Latex est une émulsion aqueuse de caoutchouc synthétique obtenue par polymérisation. Il remplace l'eau dans les bétons ou mortiers modifiés au latex employés comme matériau de réparation dans les projets de réhabilitation ou comme chape. En raison de son prix élevé, le latex n'est pas utilisé dans les bétons pour dalles. Les performances du latex sont :

- Plus grande cohésion, meilleure maniabilité, facilité d'application.
- Développement plus rapide des propriétés mécaniques.
- Meilleure adhérence au vieux béton
- Meilleure résistance à la traction.

- Meilleure flexibilité.
- Perméabilité très faible.

6- Autres matériaux :

- Béton de polymère : composé de 2 monomères (methacrilate et résine ester)
- Bétons conventionnels avec couche de liaison à base de résine époxy
- Bétons à base de fibres

III- Techniques de réparation :

Les principales techniques de réparation des surfaces :

- Béton coulé en place derrière une paroi coffrée : technique très courante
- Dry Pack : La méthode *Dry Pack* permet de mettre en place des mortiers secs sans affaissement. C'est un mélange à faible dosage en eau, faible teneur en pâte et qui donne un retrait faible.

La mise en place du béton ou du mortier est effectuée manuellement par compaction à l'aide d'une tige en bois dur et d'un marteau. Cette technique est surtout utilisée pour remplir des ouvertures de faible surface mais relativement profondes avec un bon confinement latéral (profondeur minimale de 25 mm). Cette technique est largement employée pour colmater : trous d'ancrage, trous de carottage, ports d'injection,...

- Béton pompé derrière une paroi coffrée
- Béton projeté
- Injection de coulis : coulis de ciment ou coulis de ciment avec du sable trop fin mais avec une fluidité importante.
- Application de mortier à la truelle
- Utilisation des matériaux composites (tissus TFC) pour le renforcement.