



Le béton, mélange de sable, de gravier, de liant hydraulique (ciment) et d'eau est connu depuis l'Antiquité. Ce matériau résiste bien à l'écrasement mais mal à des efforts de traction. En revanche, le béton armé, incluant des armatures en acier enrobées de béton, cumule la bonne résistance à l'écrasement du béton et la bonne résistance à la traction de l'acier. C'est l'invention au XIX<sup>ème</sup> siècle du ciment artificiel et du ciment armé qui est à l'origine de l'essor du béton armé au XX<sup>ème</sup> siècle. Le béton peut être moulé en usine ou sur chantier pour obtenir des formes très variées. La face exposée à la pluie peut être recouverte de nombreux types de revêtements ou laissée apparente. Plusieurs techniques permettent d'obtenir une grande gamme d'états de surface. Les ouvrages en béton peuvent présenter des défauts qu'il faut réparer pour conserver toutes ses fonctions à la façade.

## 2 Connaître

Le matériau  
Mise en œuvre

## 4 Regarder

Fissures  
Éclatement du béton,  
corrosion des armatures  
Salissures

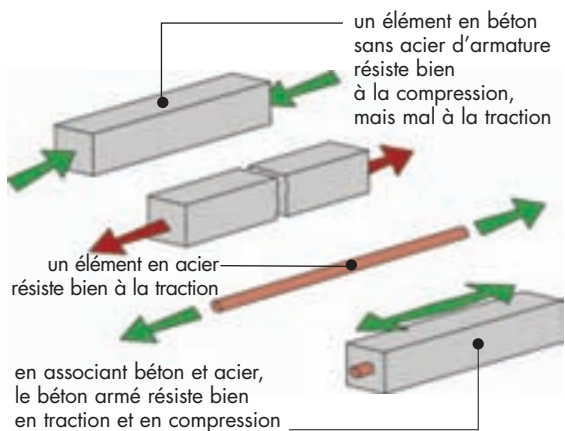
## 5 Entretenir

Réparation du béton  
Nettoyage

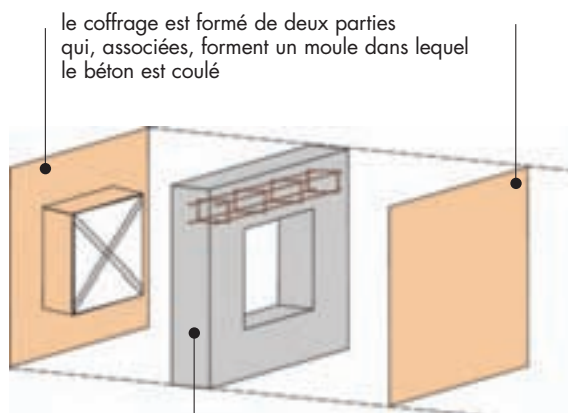
## 6 Améliorer

Lasures et traitements  
hydrofuges  
Produits antigraffiti  
Isoler par l'extérieur

## 8 Pour en savoir plus

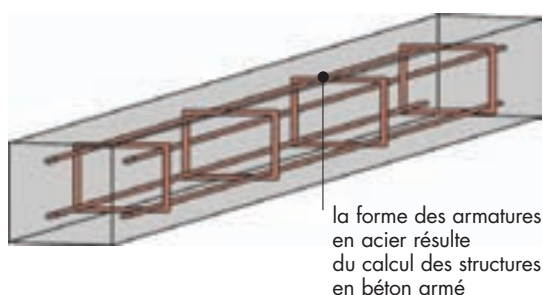


Principe du béton armé



le béton durci garde la forme du moule et enrobe les armatures

Coffrage du béton armé



Armatures

## Le matériau

Les Romains connaissaient déjà le béton, qu'ils fabriquaient avec des produits travaillés artisanalement. Mais c'est l'invention du ciment artificiel par Louis Vicat en 1818 qui a permis son développement dans la construction, dès la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, après que Joseph Monier l'ait associé, en 1855, à l'acier pour réaliser du "ciment armé", ancêtre du "béton armé".

Mélange de granulats (gravier, cailloux), de sable, de ciment et d'eau, le béton est un matériau fluide qui peut être moulé dans toutes sortes de volumes. L'eau réagit chimiquement avec le ciment pour former une pâte qui enrobe les granulats et le sable. Après durcissement, le béton présente une résistance élevée, une bonne tenue au feu et exige peu d'entretien.

Selon le choix et le dosage des différents constituants, on obtient des bétons aux caractéristiques très diverses qui peuvent aussi être modifiées par des produits ajoutés (appelés adjuvants).

Ces produits chimiques, utilisés en faible proportion, agissent sur le délai de prise et de durcissement, la fluidité et la compacité, la résistance aux agents extérieurs tels que le gel, l'eau, etc.

Le béton présente une bonne résistance à la compression mais pas à la traction. L'acier, quant à lui, offre une bonne résistance en traction.

En associant le béton et l'acier, on obtient un matériau qui cumule les qualités de résistance en compression et en traction. C'est le béton armé. Les formes et les dimensions des armatures en acier découlent de calculs effectués par des bureaux d'études spécialisés.

Outre sa résistance mécanique, le béton armé offre naturellement une bonne tenue au feu. Du fait de sa densité élevée, une paroi en béton présente de bonnes performances thermiques (accumulation de chaleur) et acoustiques (atténuation de la transmission des sons). Ces qualités le désignent pour assurer la fonction de façade. Il peut être recouvert de tous types de revêtements ou laissé apparent. Les possibilités de finition et de coloration du béton offrent dans ce dernier cas un large éventail d'aspects.

## Mise en œuvre

Le coulage du béton sur le chantier s'effectue dans des moules, appelés coffrages, où ont été préalablement placées les armatures en acier. Après la prise et le durcissement du béton, les coffrages sont retirés. Pour les ouvrages répétitifs ou modulaires, on utilise des coffrages métalliques réutilisables, appelés banches.

La préfabrication en usine de murs en béton permet de rationaliser la production, d'apporter la qualité d'une fabrication industrielle et de réaliser une économie de main d'œuvre sur le chantier. Le béton est alors coulé plus facilement dans des moules placés horizontalement. Les grands panneaux de façades préfabriqués dans les années 1960-1970 répondaient à une demande d'éléments répétitifs à fabriquer en série. La préfabrication a permis par la suite de produire des pièces complexes, difficiles à réaliser sur le chantier.

La fonction esthétique peut être alors apportée par un traitement spécifique du parement. Le béton destiné à rester apparent peut être brut de décoffrage ou subir un traitement de surface après démoulage.

Dans le premier cas, c'est le coffrage, ou le moule en préfabrication, qui donne au béton son aspect de surface, en intégrant en négatif les creux et les reliefs recherchés. Les motifs sculptés sont réalisés à partir de matrices en bois ou en caoutchouc. En préfabrication, on peut aussi disposer en fond de moule des éléments de dimensions variables (pierres, galets, ...) qui apparaissent incrustés dans le béton au démoulage.

Les traitements de surface sont exécutés sur un béton frais ou sur un béton plus ou moins durci.

Parmi les traitements à effet mécanique, on peut citer le lavage sur béton frais par jet d'eau qui met en valeur les granulats, le sablage qui attaque le parement durci avec un jet de sable à air comprimé, le bouchardage qui consiste à attaquer le parement durci avec un marteau hérissé de dents (une boucharde), le polissage qui donne un parement lisse, ...

Les traitements chimiques rendent les granulats apparents. La désactivation consiste à appliquer un retardateur de prise du béton sur le coffrage, avant coulage du béton, pour retarder sa prise en surface. Cette peau est enlevée au démoulage par un lavage à l'eau. Le décapage à l'acide attaque le parement du béton durci.

La teinte générale du parement est apportée par les composants du béton. Gris ou blanc, le ciment mélangé au sable donne au béton sa teinte de fond.

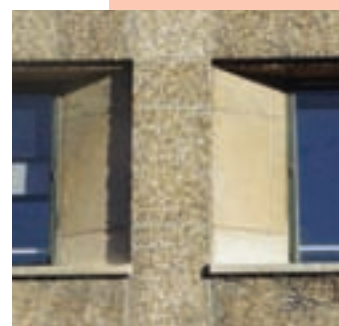
La teinte générale du béton peut être modifiée en ajoutant des pigments qui le colorent dans la masse. La coloration en surface est assurée par une peinture ou une lasure qui le teinte sans le dissimuler.



Banche



Panneau préfabriqué



Façade en béton brut

Même s'il est considéré comme un matériau durable, nécessitant peu d'entretien, le béton apparent peut présenter des défauts souvent dus à une erreur de conception ou de mise en œuvre. Le béton utilisé massivement dans les années 50 a présenté de nombreux défauts qu'il faut encore traiter aujourd'hui. Les progrès réalisés depuis dans la formulation et les méthodes de mise en œuvre limitent ces défauts.

### Fissures

Les fissures peuvent avoir des origines diverses.

En durcissant, le béton se rétracte. Ce retrait, qui dure plusieurs années après la construction, est provoqué par l'élimination de l'eau excédentaire, nécessaire pour rendre le béton fluide mais qui n'entre pas dans la réaction chimique entre les différents constituants pour former le béton. Si le dosage en eau a été très élevé lors de la fabrication du béton, le retrait est important et peut provoquer des fissures. Celles-ci apparaissent notamment sur les pièces de grandes dimensions comme les corniches ou acrotères (rebords de terrasses) ou sur des balcons filants sur toute la façade. Pour limiter les fissurations, on réalise des joints limitant la dimension des pièces en béton. Les fissurations en surface des ouvrages en béton peuvent être limitées à l'aide de treillis en acier.

Les fissures sont également provoquées par les variations de dimensions du matériau lors de changements brutaux de température. Une bonne conception des bâtiments permet d'anticiper ces problèmes et de limiter l'apparition de ces fissures.

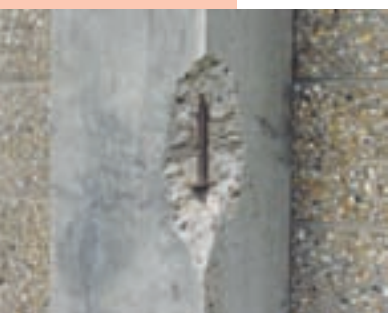
Enfin, certaines fissures sont dues à des déformations du béton soumis à des surcharges ou à des tassements de terrain.

En cas d'apparition de fissures sur une façade en béton, il est nécessaire de faire réaliser un diagnostic par un professionnel (bureau d'études, architecte, entreprise) afin de déterminer leur origine et les traitements les plus appropriés pour y remédier.

### Eclatement du béton, corrosion des armatures

Par sa composition chimique d'origine, le béton protège naturellement les aciers d'armature de la corrosion par oxydation. Avec le temps, l'action du gaz carbonique tend à atténuer ce pouvoir protecteur au voisinage des surfaces en contact avec l'air. Ce phénomène concerne les couches superficielles de la façade. Si les aciers ne sont pas protégés par une épaisseur suffisante de béton (au moins 3 cm), ils peuvent rouiller sous l'effet de l'oxygène et de l'humidité atmosphériques.

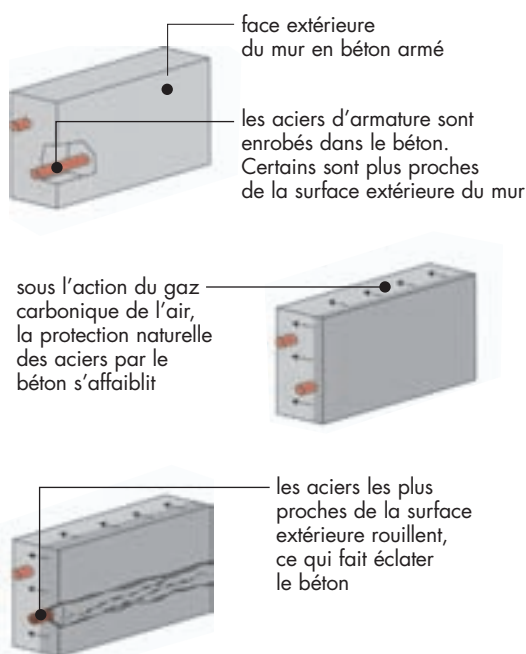
La formation de rouille, qui s'accompagne d'une forte augmentation de volume (six à huit fois celui de l'acier non rouillé), provoque l'éclatement du béton. Ce phénomène est accentué si le béton est poreux. On le rencontre dans toutes les régions, mais particulièrement en bord de mer.



Corrosion des armatures

Le gel peut également provoquer l'éclatement du béton du fait de l'augmentation de volume lorsque l'eau se transforme en glace. L'eau à l'origine de ce phénomène est notamment celle présente dans les fissures les plus importantes. Aussi est-il nécessaire de surveiller l'apparition des fissures et de les réparer après diagnostic.

## Corrosion des armatures



## Salissures

Les salissures des façades en béton sont souvent dues au ruissellement de l'eau qui entraîne des poussières. Les éléments en relief comme les corniches, les moulures, les bandeaux placés tous les deux ou trois niveaux, les appuis de fenêtres rejettent les eaux loin du mur et limitent ces salissures.

## Entretenir

### Réparation du béton

La réparation commence par l'élimination du béton dégradé (fissuré, non adhérent) afin de mettre à vif le béton sain. Cette opération peut s'effectuer au burin ou au marteau léger pneumatique selon l'importance de la zone à traiter, ou encore par sablage, lavage ou ponçage sur de faibles épaisseurs. Les aciers corrodés sont mis à nu et toutes les traces de rouille éliminées. Les moyens mécaniques (repiquage, sablage, grenailage) sont préférables aux décapants chimiques qui risquent d'être absorbés par le béton. Suivant la technique de réparation utilisée, on procède éventuellement à la protection des armatures : produit chimique ou barrière d'étanchéité. On réalise ensuite un nettoyage des surfaces pour faire disparaître toute poussière ou souillure afin d'assurer une bonne adhérence des mortiers de réparation. La reconstitution du béton de recouvrement s'effectue à l'aide d'un mortier ordinaire au ciment, d'un mortier de ciment et résines ou d'un mortier de résines. Éventuellement, on complète ce traitement par une protection de surface telle qu'une peinture ou un produit d'imperméabilisation ou, pour garder l'aspect brut du béton, par un traitement de durcissement ou d'imprégnation par hydrofuge.

### Nettoyage

Plusieurs procédés permettent de nettoyer le béton :

- la vapeur d'eau détache les impuretés sans humidification excessive des parements ;
- l'eau chaude ou froide sous forte pression, projetée sous forme de

jet plat, agit rapidement et mouille peu le béton. Elle peut être additionnée, de détergent, à faible dose ;

- plus agressif, le sablage humide et l'emploi de produits chimiques doivent faire l'objet de précautions et être réalisés par des entreprises spécialisées.

## Améliorer

### Lasures et traitements hydrofuges

Ni peintures ni vernis, les lasures pour béton sont des produits liquides, appliqués en surface, qui teintent le béton et le valorisent sans le dissimuler. Elles le protègent à la fois de l'eau, tout en facilitant le ruissellement des salissures, et de l'agression du gaz carbonique. Elles s'appliquent au rouleau après brossage de la surface.

Pour conserver l'aspect du parement et assurer une protection durable, un traitement consiste à appliquer un produit hydrofuge, incolore, à base de silicones, qui limite la pénétration de l'eau en la faisant glisser le long de la façade.

### Produits antigraffiti

Pour améliorer l'enlèvement des affiches et le nettoyage des graffitis difficile à effectuer sur la surface poreuse du béton, il est possible d'appliquer un produit de préservation qui réduit la porosité du support et facilite le nettoyage ultérieur de graffitis et le décollage des affiches. Il faut choisir un produit en fonction de sa durabilité mais aussi de sa résistance aux nettoyages répétés. Le produit de nettoyage doit être proposé ou conseillé par le fournisseur pour ne pas faire disparaître la protection en même temps que le graffiti. Le produit choisi doit être adapté au matériau béton.

### Isoler par l'extérieur

Les murs de béton peuvent assez facilement recevoir un système d'isolation thermique par l'extérieur qui consiste à fixer une couche d'isolant thermique protégé de la pluie et des chocs par un revêtement protecteur.

Cette technique diminue efficacement les pertes de chaleur pendant la saison de chauffage et améliore également le confort d'été.

Elle peut être en particulier préconisée dans le cas de murs dont la surface est endommagée par des corrosions multiples, des fissures non pénétrantes, .... Il faudra bien entendu réparer la cause de ces désordres préalablement à la mise en œuvre du système d'isolation par l'extérieur. Cette intervention change l'aspect de la façade et doit au préalable faire l'objet de demandes d'autorisation de travaux. Renseignez-vous auprès de votre mairie.



Je veux  
tout savoir

## Pour en savoir plus

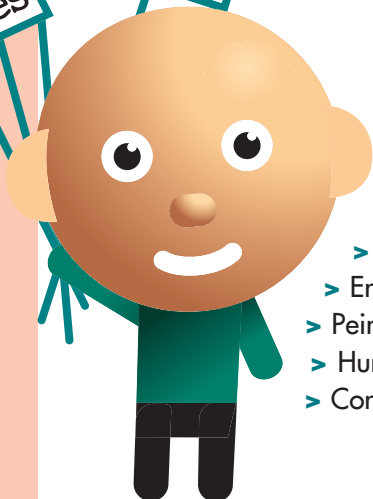
### Adresses utiles

Centre d'information sur le ciment et ses applications (CIMbéton)  
[www.infociments.fr](http://www.infociments.fr)

Obligations

Livres

Adresses



### Autres fiches à consulter

- > Faire des travaux : du projet à la réalisation
- > De l'immeuble à la rue
- > Isolation en façade
- > Qu'est-ce qu'une façade ?
- > Enduits modernes
- > Peintures et revêtements plastiques
- > Humidité
- > Confort thermique

???

## Pour toute demande d'information

- > ANAH  
[www.anah.fr](http://www.anah.fr)  
**Tél. : 0826 80 39 39** (0,15 €/mn)
- > Délégations locales de l'ANAH  
au sein de chaque DDE

