

# LE BETON

## I- Généralité :

### 1- Définition:

Le **béton armé** est un mélange de **ciment**, d'**eau** et de **sable**, renfermant une **armature métallique** et employé dans les **constructions**.

### 2- Historique :

Le premier brevet du BA a été composé **en 1868** par **Monier**. Le premier ouvrage en BA est une **barque** qui est le fruit de l'imagination de **Lambot** et date de **1855**. Dès lors, ce nouveau matériau va connaître un essor considérable sous l'impulsion de pionniers tels que : **Rabut, Coignet, Dedesco, Hemmebiques** et d'autres.

## II- Principe :

Le béton armé est né de l'association judicieuse du **béton** et de l'**acier**. On peut le définir comme un matériau artificiel obtenu par **moulage**.

### 1- Expérience :

Les expériences porteront sur une série de coupes de dimensions (**0,15 x 0,30 x 3,00 m**) ainsi sollicitées :

#### a- Première poutre :

Dans cette première expérience, la poutre en béton n'est pas armée. Très rapidement et par une charge faible ( $F = 6\ 000\ \text{N}$ ), la rupture viendra d'une manière brutale. La forme de la rupture montre que cette dernière provient d'une insuffisance de béton en **traction**.

En effet, la résistance en **compression** du béton ( $25\ \text{à}\ 35\ \text{N/m}^2$ ) est **dix fois** plus importante que sa résistance en traction.

### **b- Deuxième poutre :**

Nous allons remédier à cette insuffisance en plaçant des barres d'aciers en fibre, là où se développent les contraintes de traction.

L'acier est un matériau possédant d'excellentes qualités mécaniques, tant en compression qu'en traction.

Ainsi armée, cette poutre supporte mieux les sollicitations qui lui sont imposées, sa résistance est grandement améliorée.

De petites fissures verticales apparaissent en partie centrale, elles montrent que le béton a cessé de résister à la traction et que l'**acier** a pris le relais.

Si nous augmentons encore la charge, des fissures inclinées apparaissent en dehors de la partie médiane.

La résistance des matériaux montrent que les fissures proviennent du fait de l'effort tranchant. Si nous poursuivons encore l'expérience, ces fissures vont brusquement s'ouvrir et provoquer la rupture de la **poutre** avec ( $70\ 000\ \text{N}$ )

### **c- Troisième poutre :**

Pour empêcher ce type de rupture, nous allons concevoir une troisième poutre possédant en plus des **barres longitudinales**, les **armatures transversales**. Ces dernières doivent s'opposer aux efforts tranchants. Cette poutre ainsi conçue a une résistance améliorée par rapport aux processus.

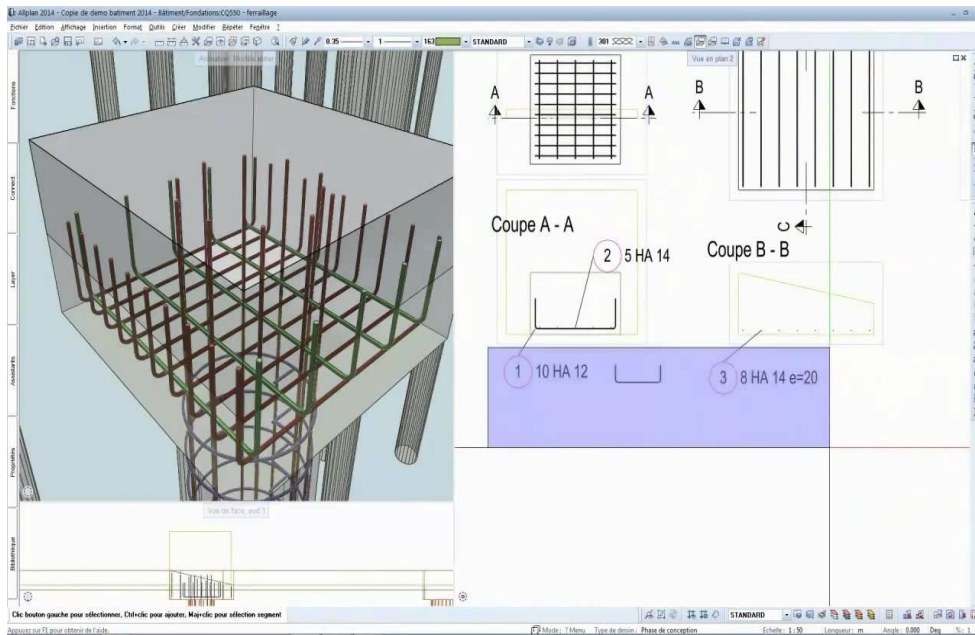
Des fissures apparaîtront et se développeront, mais les divers aciers en présence limiteront leurs effets, la rupture interviendra plus tard durement avec ( $110\ 000\ \text{N}$ )

### **Conclusion :**

L'idée du béton armé consiste à combiner l'acier et le béton dans une même pièce, de façon à ce que le béton abrite les efforts de compression et l'acier les efforts de traction.

## 2- Principe de ferrillage :

La conclusion précédente nous permet d'analyser pour chaque pièce la meilleure conception, afin d'utiliser au mieux leurs propriétés.



**h** = hauteur de la **V** ; **cl** = hauteur utile ; **y** = hauteur comprise.

No	Désignation	façonnage
1	Armature longitudinale	┌
2	Armature -// - 2 lits	- -
3	Armature -// - chapeau	-
4	-// - transversale (cadre)	┌
5	-// - longitudinale 3eme lit	- -
6	// transversale (trier, épingle de montagne)	○
7		
8	-// - construction	┌

### III- Principaux avantages:

#### 1- La souplesse de formes :

Elle provient du moulage.

#### 2- Monolithisme :

Une construction en béton armé peut être considérée d'un seul tenant.

#### 3- Mise en œuvre :

La spécialisation réduite de la main-d'œuvre n'est pas l'obstacle majeur à la réalisation d'ouvrages en béton, malgré toute une main-d'œuvre bien formée, elle augmenterait la qualité de l'ouvrage.

#### 4- Economie :

Le BA permet des économies sur les constructions métalliques de l'ordre de **10 à 20 %** pour les pièces fléchies. En compression, le béton coûte **3 à 5** moins cher que l'acier.

#### 5- Conservation :

Le BA est pratiquement insensible aux augmentations atmosphériques de peur que l'acier soit suffisamment enrobé.

#### 6- Résistance au feu :

Le BA résiste bien au feu si l'acier est suffisamment enrobé.

##### - Inconvénient du BA.

- Le chantier de construction en BA prend assez de temps (durée longue).
- Le poids mort du BA, permet à la construction de résister face aux efforts dynamiques (forces

du vent, poussées des eaux...).

## 7- Unités :

L'unité utilisée en BA est le mégapascal ou ses sous-multiples. Le mégapascal se note : Mpa.

$$1 \text{ Mpa} = 1 \text{ N/mm}^2$$

$$1 \text{ Mpa} = 10 \text{ bars}$$

$$1 \text{ Mpa} = 10 \text{ daN/cm}^2$$

$$1 \text{ bar} = 1 \text{ daN/cm}^2$$