

## Chapitre 8 : Les adjuvants

### Introduction :

Dès le début de la fabrication du béton de ciment Portland, on a ajouté certains produits pour modifier la prise ou l'étanchéité. On définit les adjuvants de la façon suivante :

Ce sont des produits qui sont ajoutés à moins de 5% du poids de liant au moment des malaxages des mortiers et béton ou à leur surface lorsqu'ils sont encore frais pour améliorer leurs propriétés. Ces produits permettent l'exécution des travaux que les moyens classiques ne permettent pas de réaliser. Le critère permettant de classer les adjuvants est le résultat de leur action.

On distingue :

- Les adjuvants modifiant la rhéologie et la teneur en air : plastifiants, plastifiant-réducteur d'eau, rétenteur d'eau et entraîneur d'air.
- Les adjuvants modifiant la prise et le durcissement : accélérateurs et retardateurs.
- Les adjuvants modifiant la résistance aux actions physiques et chimiques.

Selon la norme ASTM C 494-92, on peut classer les adjuvants dans les catégories suivantes.

- Type A : réducteur d'eau
- Type B : retardateur
- Type C : accélérateur
- Type D : réducteur d'eau et retardateur
- Type E : réducteur d'eau et accélérateur
- Type F : haut réducteur d'eau on super plastifiant
- Type G : haut réducteur d'eau on super plastifiant.

Les adjuvants peuvent être utilisés à l'état solide ou liquide. La forme liquide est plus usuelle parce que les adjuvants se dispersent rapidement et uniformément pendant le malaxage du béton.

## **1-Les adjuvants modifiant la rhéologie et la teneur en air :**

### **a. Les plastifiants ou les réducteurs d'eau :**

Ils permettent soit une réduction de la teneur en eau pour une même ouvrabilité soit une augmentation de l'ouvrabilité pour une même teneur en eau. Ce sont souvent des produits organiques capables de **lubrifier** (diminuer le frottement, l'usure et l'échauffement) les grains de ciment qui se trouvent dé floclés et individualisés (dispersion). Ils permettent d'augmenter l'ouvrabilité d'un mélange du béton frais sans ajouter de l'eau.

///

- Ils sont utilisable pour les cas de bétonnage de pièce mince ou fortement ferrillées.
- Ils réduisent la quantité d'eau du béton de 5 à 10%. (si on fixe la même ouvrabilité).
- Il influe sur la vitesse d'hydratation du ciment.
- Les doses à prendre varient de 0.2 à 0.5% du poids du ciment.

### **b. Plastifiant- rétenteurs d'eau :**

Le ressuage est diminué et la cohésion sera plus forte. Ces adjuvants comportent souvent des produits très fins inférieurs à 10 um. Ce type des adjuvants sont utilisable dans la mise en place du béton à forte densité d'armatures, le bétonnage en grande masse (barrage). Ils améliorent le décoffrage et réduisent la ségrégation.

### **c. Entraineur d'air :**

Leur rôle est de créer dans le béton frais des bulles d'air arrondies dont le diamètre varie entre 10 et 100um. Dans le béton frais, les bulles d'air jouent le rôle d'un fluide en remplaçant une partie de l'eau du gâchage et par leur granulométrie une partie du sable fin (1 à 2 mm).

Les bulles améliorent l'imperméabilité des bétons en limitant les remontées par capillarité. L'entraineur d'air réduit la ségrégation et le ressuage. Il améliore l'aspect du béton au démoulage, il agit à très faibles dose et il est vendu dilué. En très grande quantité, il peut provoquer des baisses de résistances mécaniques.

## **2. Les super-plastifiants :**

Ils sont des réducteurs d'eau. Ce sont des adjuvants à haut pouvoir de réduction d'eau. Ils sont des polymères organiques solubles dans l'eau. Ils se présentent sous forme de sel de sodium

ou sel de calcium. Ils augmentent la maniabilité du béton qui peut être mis en place avec peu ou sans serrage. Ils permettent une meilleure distribution des grains de ciment et une meilleure hydratation.

///

### **3. Les adjuvants modifiant la prise et durcissement :**

Les adjuvants modifiant la prise et le durcissement sont des produits chimiques solubles dans l'eau qui modifient la vitesse de dissolution des différents constituants des ciments.

#### **a. Les accélérateurs :**

Leur fonction première est d'accélérer le développement de la résistance au jeune âge du béton et au même temps ils accélèrent la prise. Ils sont recommandés pour les travaux de décoffrages rapides, bétonnage par temps froid et pour les travaux de préfabrication.

#### **b. Les retardateurs :**

Ils donnent naissance à des produits qui enveloppent les grains de ciment et retardent ainsi la progression de l'hydratation pendant un certain temps.

Ils sont utilisables pour les travaux de bétonnage par temps chaud, pour supprimer les reprises de bétonnage en centrale. Ils augmentent la période durant laquelle le béton peut être transporté, mis en place et serré. Ils ralentissent le durcissement de la pâte.

### **4- Les adjuvant modifiant la résistance aux actions physiques et chimiques :**

#### **a. Antigels et Antigelifs :**

##### **\*Antigels :**

Ce sont des produits chimiques solubles analogues aux accélérateurs et qui activent l'hydratation du ciment. Le béton peut ainsi durcir avant que survienne le gel.

##### **\*Antigelifs :**

Ils protègent du gel le béton durci : ce sont des entraîneurs d'air. Les doses à utiliser seront plus élevées que la température sera basse (1 à 3% de la quantité du ciment).

**b. Les hydrofuges :**

Ils améliorent l'étanchéité à l'eau sous pression des bétons et les protègent de l'humidité en arrêtant l'absorption capillaire. Ils agissent physiquement en bouchant les pores grâce aux particules très fines qu'ils contiennent.

Ils ne peuvent boucher les pores que si ceux-ci sont très petits. Ils ne peuvent pas rendre étanche un mauvais béton mal composé présentant des vides importants. Ils sont utilisés pour les bétons d'ouvrages hydrauliques : bassins, piscines, réservoir d'eau, les canaux).

**5. L'influence des adjuvants sur les résistances mécanique :**

L'influence d'un adjuvant est observée par comparaison avec un mortier normal. Lorsqu'il s'agit d'étudier l'effet d'un accélérateur de prise ou de durcissement sur la résistance mécanique d'un ciment, il suffit de confectionner un mortier de même composition que le mortier normal.

On peut constater que le retardateur de prise est aussi un accélérateur de durcissement.

///