

UNIVERSITE ABOUBEKR BELKAID  
FACULTE DES SCIENCES DE L'INGENIEUR  
DEPARTEMENT DE GENIE CIVIL

# **SCIENCE DES MATERIAUX DE CONSTRUCTION**

Responsable: Dr. GHOMARI Fouad

ANNEE UNIVERSITAIRE 2007 - 2008

### 2.2.3. Eau :

Convenance : les eaux qui conviennent au gâchage du béton, ne doivent contenir ni composés risquant d'attaquer chimiquement les autres constituants du mélange (ciment, granulats) ou bien les armatures pour les bétons armé et précontraint, ni particules en suspension dont la quantité pourrait modifier ses qualités originelles.

Dans la catégorie des eaux susceptibles de convenir à la confection du béton, on a :

- L'eau potable,
- L'eau de pluie et de ruissellement, l'eau pompé tant qu'elle reste conforme aux prescriptions standards,
- L'eau de recyclage provenant du rinçage des bétonnières; lorsqu'elle contient des éléments fins, il est possible de l'utiliser après passage dans un bassin de décantation.

En revanche, les eaux à proscrire, sont:

- Les eaux usées,
- Les eaux vannes (contenant des détergents),
- Les eaux industrielles (rejets organiques ou chimiques).

Ces différentes eaux doivent obligatoirement subir des analyses qui permettent de juger de leur nocivité ou non quant à leur utilisation.

Sur l'utilisation de l'eau de mer, il y a encore controverse. Néanmoins, pour le gâchage du béton non armé, le risque sur la durabilité du matériau n'est pas confirmé; à l'exception des efflorescences pouvant apparaître sur les parements.

## **Essais d'aptitude :**

La première inspection est visuelle; elle permet d'identifier la présence de matières en suspension, débris végétaux, films d'huile, couleur anormale,...). Seule une eau incolore ou légèrement jaunâtre peut convenir,

Une vérification olfactive permet de s'assurer de l'absence de matières organiques en décomposition (rend l'eau malodorante),

Essais de résistance mécanique sur mortier ou béton à 7 jours (résistance  $\geq 90\%$  de celle obtenue sur témoin gâché à l'eau potable),

Essais de début et fin de prise (résultat ne devant excéder  $\pm 25\%$  par rapport au témoin),

Analyse chimique sur les teneurs de divers constituants en tenant compte de l'emploi du béton (voir tableau suivant) :

Constituant	Limites en % de l'eau (en masse)		
	Béton précontraint	Béton armé	Béton non armé
Insoluble	< 0.2	< 0.2	< 0.5
Matières dissoutes	< 0.2	< 0.5	< 1
Carbonate	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Sulfates	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Sucres	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Phosphates	< 0 .01	< 0 .01	< 0 .01
Nitrates	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Zinc	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Eléments alcalins	< 0.1	< 0.1	--
pH	> 4	> 4	> 4

Les insolubles peuvent être de natures diverses, pour le cas de l'argile en suspension dans l'eau, on peut craindre une action sur les caractéristiques mécaniques.

Les matières dissoutes peuvent être des sels de natures diverses, tels les chlorures dont l'action est corrosive sur les armatures et qui en plus accélère la prise.

Les sulfates réagissent avec le  $C_3A$  du ciment pour former l'ettringite qui s'accompagne de gonflement et peut provoquer une dislocation du béton.

Les sucres retardent la prise du ciment jusqu'à empêcher les phénomènes de prise et de durcissement si leur teneur est grande.

Les phosphates et les nitrates présentent une action corrosive importante. Le zinc a un effet retardateur de prise.

Les détergents provoquent la formation de mousse pendant le malaxage ce qui peut réduire la compacité et par conséquent les caractéristiques mécaniques.

Les huiles susceptibles d'être présentes dans des eaux de récupération peuvent si elles sont en proportions élevées, amoindrir les résistances.

### **Teneur en chlorure :**

La quantité de chlorures dans l'eau doit être ajoutée aux autres possibilités d'introduction de chlorures dans le béton (ciments, adjuvants, certains sables d'origine marine,...).

C'est ainsi que les normes actuelles prescrivent l'utilisation d'une quantité maximale d'ions-chlore dans le béton en fonction de sa destination :  $\omega_l \leq 0.1\%$  pour B.P.,  $\leq 0.4\%$  pour B.A.,  $\leq 1\%$  pour les bétons.