Le rôle de l'eau dans le béton

Avril 2018

L'eau joue un rôle déterminant dans la fabrication des mortiers et des bétons à base de liants hydrauliques. Elle agit non seulement pour conduire à la prise de ces matériaux, par réaction entre les constituants anhydres des ciments, mais aussi pour leur conférer certaines de leurs caractéristiques à l'état frais.

L'eau joue un double rôle dans la formulation du béton :

- déclencher l'hydratation du ciment (liant hydraulique) qui conduit à la prise et au durcissement du béton par la formation de constituants hydratés qui ont des propriétés liantes
- assurer la maniabilité du béton frais pour faciliter sa mise en place.

Le dosage en eau qui se traduit par le rapport Eau/Ciment (E/C) est un paramètre déterminant vis-à-vis de la porosité, de la résistance et donc de la durabilité du béton. Plus le rapport E/C est faible plus ces propriétés sont favorisées. En règle générale le rapport E/C est compris entre 0,4 et 0,6.

La quantité d'eau nécessaire à l'hydratation du ciment est de l'ordre de 20 à 25 % de la quantité de ciment en masse. Le reste de l'eau permet d'assurer la maniabilité du béton à l'état frais.
Pour limiter la quantité d'eau dans la formulation du béton, on utilise généralement des adjuvants tels que les plastifiants et les superplastifiants.

Ces adjuvants permettent d'obtenir une maniabilité adaptée à la mise en œuvre en réduisant la quantité d'eau de gâchage utilisée pour la fabrication du béton.

La norme NF EN 1008 : Eaux de gachage

L'eau utilisée pour formuler le béton doit être conforme à la norme **NF EN 1008 «Eaux de gâchage».**

Cette norme:

- Définit les spécifications relatives à la qualité de l'eau utilisable pour la production de béton;
- Décrit les méthodes permettant d'apprécier son aptitude à l'emploi selon des critères chimiques (teneur en chlorures, sulfates, alcalins, sucres…) et mécaniques (temps de prise, résistance…) ;
- Définit les différents types d'eaux et leur aptitude à l'emploi.

L'eau du réseau de distribution d'eau potable convient parfaitement. Les eaux de nappes phréatiques ou de captage doivent être analysées par des essais définis dans la norme.

La norme NF EN 206/CN

La norme NF EN 206/CN fixe dans son annexe NAF et les tableaux NAF1 à NAF4, le rapport efficace/Liant équivalent maximal en fonction de chaque classe d'exposition.

Les différentes eaux du béton

Eau efficace

L'eau efficace correspond à la différence entre la quantité d'eau contenue dans le béton frais et la quantité absorbée par les granulats. C'est en fait l'eau disponible pour hydrater le ciment.

Eau totale

L'eau totale correspond à toute l'eau contenue dans le béton.

C'est la somme de l'eau d'apport, de l'eau contenue à la surface ou dans les granulats (liée à leur porosité), l'eau apportée par les adjuvants et éventuellement les additions introduits sous forme liquide.

Eau d'humidité des granulats

Cette eau provient des eaux pluviales auxquelles ont été exposés les granulats pendant leur stockage ou de l'eau de lavage. Elle doit être prise en compte lors de la fabrication du béton. Elle doit être déduite de la quantité totale prévue lors de la formulation.

Eau absorbable par les granulats

Elle correspond à l'eau qui peut être absorbée par les granulats du fait de leur porosité. Les granulats peuvent être saturés en eau lors de leur introduction dans le malaxeur, cette eau n'intervint pas dans l'hydratation du ciment. Si les granulats ne sont pas saturés en eau, le calcul de l'eau d'apport devra tenir compte de la quantité d'eau nécessaire pour saturer les granulats.

Eau d'apport (ou eau d'ajout)

L'eau d'apport correspond à l'eau à introduire dans le malaxeur indépendamment de l'eau introduite par les autres constituants.

L'eau ami ou ennemi du béton ?

L'eau joue un rôle fondamental pour le béton, elle lui est indispensable pour son hydratation, mais en trop grande quantité, elle peut être néfaste pour sa résistance ou sa durabilité.

L'eau en quantité insuffisante ne permet pas l'hydratation correcte du ciment;

L'eau en excès dégrade les caractéristiques mécaniques, la durabilité et l'aspect du béton et peut conduire à des phénomènes de ségrégation ou de ressuage.

En effet, un excès d'eau augmente la porosité du béton et donc diminue sa résistance mécanique et sa résistance aux agents agressifs (CO_2, chlorures, sulfates…).Il accentue aussi les phénomènes de retrait.

Plus la quantité d'eau sera importante, plus l'ouvrabilité du béton frais sera élevée mais au détriment de la résistance mécanique du béton durci. 25 à 30% d'eau par rapport au poids du ciment sont nécessaires à l'hydratation. Le reste sert à adapter l'ouvrabilité du béton.

Tout ajout d'eau est interdit sur chantier.

Retrouvez toutes nos publications sur les ciments et bétons sur infociments.fr

Consultez les derniers projets publiés
Accédez à toutes nos archives
Abonnez-vous et gérez vos préférences
Soumettez votre projet