

Chapitre 6 : Les mortiers

Introduction

Le mortier est un matériau de construction que l'on utilise pour solidariser les éléments entre eux et assurer la stabilité de l'ouvrage.

1. Composition

Les mortiers sont constitués par des mélanges de :

- Liant (ciment ou chaux)
- Eau
- Sable roulés ou concassés
- Ajout et adjuvants

Généralement, on peut utiliser les ciments normalisés, les ciments spéciaux et les chaux hydrauliques. Le **mortier normal** est un mortier qui utilise le **sable normalisé**.

C'est un sable de bonne granulométrie contenant des grains fins, moyens et gros, commercialisé en sac plastique de 1350g +/- 5g. Sa courbe granulométrique doit se situer à l'intérieur du fuseau. Ce sable et le ciment sont gâchés avec de l'eau dans les proportions suivantes :

- 450g +/- 2g Ciment
- 1350g +/- 5g Sable
- 225g +/- 1g Eau

Le rapport E/C est égal à 0.5.

2. Les différents mortiers

On utilise différents types de mortiers :

- Les mortiers de ciment : ils sont très résistants, durcissent rapidement.
- Les mortiers de chaux : ils sont moins résistants par rapport au mortiers de ciment. La durée du durcissement est plus lente.
- Les mortiers batards : ce sont les mortiers dont le liant est le mélange de ciment et de chaux.

3. Les caractéristiques du mortier normal :

Les caractéristiques principales des mortiers sont :

- Ouvrabilité
- Prise
- Résistance mécanique
- Retraits et gonflement

3.1.Mesure de la consistance des mortiers

La consistance est caractérisée par le temps que met le mortier pour s'écouler sous l'effet d'une vibration. Elle est déterminée en utilisant le **maniabilimètre**.

3.2.Mesure du temps de prise sur mortiers

Les essais de prise peuvent être effectués sur mortiers. L'appareil utilisé est toujours l'appareil de Vicat mais surchargé par une masse additionnelle (300g sonde + 700g).

Le début de prise est défini comme le moment où l'aiguille cesse de s'enfoncer sous l'effet de ce chargement et s'arrête à une distance 'd' du fond du moule de 2.5 mm.

3.3.Mesure des résistances à la compression et à la flexion

L'essai consiste à étudier les résistances mécanique d'éprouvettes (4*4*16) de mortier normal. La seule variable est la nature du liant hydraulique. La résistance du mortier est considérée comme la résistance du liant utilisé.

3.4.Retraits et gonflement

Après le gâchage, on observe une diminution de volume de la pate fraiche de ciment : c'est le '**premier retrait**' ou '**retrait plastique**'. Ce retrait se poursuit après la prise, puis diminue pour faire place à **un gonflement**. Entre 24h et 48h, si l'éprouvette est conservée dans l'air, ce gonflement fait place à nouveau à un retrait appelé '**second retrait**'.

Soit l : dimension de l'éprouvette

Δl : variation de l'éprouvette (+ : gonflement, - : retrait)

La mesure du retrait consiste à évaluer les variations de $\Delta l/l = f(\text{temps})$

Remarques

- Avant prise, on peut observer un autre phénomène : **le ressuage**. On a vu que la pâte fraîche de ciment peut être considérée comme un ensemble de grains plus au moins **floculés en suspension** dans l'eau. S'il y a peu d'eau, cette suspension est très concentrée (les grains sont très proches les uns des autres). Par contre, lorsqu'il y a un excès d'eau, le squelette formé par les grains de ciment a tendance à se tasser sous l'effet de la pesanteur, au cours du temps, l'eau plus légère que le grain de ciment migre vers le haut et on peut voir apparaître à la surface de la pâte une mince pellicule d'eau qui explique le nom de ressuage. Du aux forces de gravité, le ressuage est unidirectionnel. C'est un tassement vers le bas des éléments solides de la pâte.
- La réaction d'hydratation s'accompagne d'une réduction de volume ΔV , appelée **contraction le Chatelier**, qui représente environ 10% de volume initial d'eau et de ciment anhydre.
- Le gonflement observé après la prise est dû à la constitution d'hydrates massifs comme la Portlandite (CH) dont la croissance fait pression sur l'ensemble de la structure et en provoque la dilatation.

3.5.Exemples de mesures de retrait sur éprouvette de mortier :

a. Retrait dû à l'hydratation : retrait endogène :

Le retrait dû à la seule réaction d'hydratation en empêchant tout échange d'eau entre les éprouvettes et le milieu extérieur après démoulage en recouvrant l'éprouvette d'une feuille d'aluminium autocollante sur les bords.

Ce retrait se produit que pour des rapports $E/L < 0.45$. Il est appelé **retrait endogène**, car il est provoqué par des phénomènes intérieurs au matériau. Il est aussi **appelé retrait d'auto-dessiccation** (assèchement interne de l'éprouvette).

b. Retrait dû au départ d'eau : retrait exogène

Le **retrait exogène** est provoqué par les échanges d'eau entre l'éprouvette et le milieu extérieur. Il est appelé aussi **retrait de séchage ou de dessiccation** car il est dû au départ d'eau vers l'extérieur.

c. Retrait d'origine thermique

On sait que la réaction d'hydratation est fortement exothermique. Le dégagement de chaleur qui se produit au cours de la prise se dissipe plus au moins lentement. Au cours du refroidissement, l'élément devenu rigide connaîtra un raccourcissement relatif.