



B) Composition de béton : Dosage volumétrique (utilisable sur un petit chantier)

Règle 1-2-3

Règle 2 brouettes pour 1

Vérification rapide d'une composition issue d'un dosage volumétrique



Dosage volumétrique

1. Règle 1-2-3

Sur un petit chantier où l'on fabrique artisanalement du béton, on utilise un dosage dit standard de 350 kg de ciment pour un mètre cube de béton. La composition d'un mètre cube de béton standard est donc :

- 350 kg de ciment.
- 680 kg de sable (granulométrie de 0 à 5 mm).
- 1175 kg de gravier (granulométrie de 5 à 15 mm)

On constate des proportions proches de 1 - 2 - 3. Autrement dit, pour un volume de ciment, on a besoin deux volumes de sable (350 x 2) et trois volumes de gravier (350 x 3).

En pratique, on achète un mélange déjà préparé de sable et de gravier qu'on appelle *paveur* ou *mélange à béton*. Par exemple, paveur 0/15.

La formule 1 - 2 - 3 devient : une pelle de ciment pour cinq pelles de paveur. Quant à la quantité d'eau de gâchage, elle dépend du savoir-faire du préparateur (maçon, ...), de la nature du ciment, de l'humidité des granulats, et de la consistance du béton souhaitée.

2. Règle deux brouettes pour une

La règle *deux brouettes pour une*, très connue, est souvent utilisée. C'est une règle très simple qui correspond au dosage 800/400. Ce qui donne, pour un mètre cube de béton, 800 litres de gravier, 400 litres de sable et 300, 350 ou 400 kg de ciment. La gâchée est donc composée, à peu près, de deux brouettes de gravier, d'une brouette de sable et d'un sac de ciment pour un mètre cube de béton.

Cette règle est souvent employée pour doser des bétons courants pour lesquels on ne cherche pas des résistances remarquables ou certaines qualités particulières. Néanmoins, ce dosage comporte certains inconvénients, comme :

- Un rapport G/S (gravier/sable) assez élevé pour une bonne ouvrabilité du béton.
- Un dosage réel du ciment variant dans des proportions non négligeables à cause de la diversité des récipients (brouettes, pelles, skip, dumper, ...), du mode de remplissage et du foisonnement du sable (pouvant atteindre les 40 %).

Pour vérifier ce type de composition, il suffit de connaître le volume exacte en utilisant des récipients de volume connu, de tracer des repères dans les brouettes et d'araser si nécessaire.

3. Vérification d'une gâchée

Considérons la composition suivante issue d'un dosage volumétrique :

- Gravier 5/15 : 800 litres
- Sable 0/5 : 400 litres
- Ciment : 350 kg
- Eau : 190 litres

Pour vérifier cette formule, on suppose que les masses volumiques apparentes des granulats sont :

- Gravier 5/15 : 1400 kg/m³
- Sable 0/5 : 1450 kg/m³

La transformation de cette composition en poids donne :

- Gravier : $0,8 \times 1400 = 1120$ kg
- Sable : $0,4 \times 1450 = 580$ kg
- Ciment : 350 kg
- Eau : 195 kg

La masse totale des constituants du béton est :

$$m = 2245 \text{ kg}$$

La densité théorique est donc égale à : $\Delta_0 = 2,245$

Supposons que les essais sur béton frais préparés avec cette composition ont donné la densité suivante :

$$\Delta = 2,320$$

Le volume de béton réalisé est donc :

$$\frac{\Delta_0}{\Delta} = \frac{2,245}{2,320} = 0,9676 \text{ m}^3 \approx 0,97 \text{ m}^3 \rightarrow 2320 - 2245 = 75 \text{ kg}$$

Le béton *ne fait donc pas le mètre cube* : il y a un surdosage en ciment. Par conséquent, il faut revoir la composition, c'est-à-dire, il faut la corriger en ajoutant les 75 kg de granulats.

Les nouveaux dosages en granulats sont :

- Poids total des granulats :

$$1120 + 580 = 1700 \text{ kg}$$

- Poids corrigé du gravier 5/15

$$P'_G = 1120 \left(1 + \frac{75}{1700}\right) = 1169,41 \text{ kg}$$

$$P'_G \approx \mathbf{1169 \text{ kg}}$$

- Poids corrigé du sable 0/5

$$P'_S = 580 \left(1 + \frac{75}{1700}\right) = 605,6 \text{ kg}$$

$$P'_S \approx \mathbf{606 \text{ kg}}$$

Vérification

Avec cet ajustement, la densité devient :

$$1169 + 606 + 350 + 195 = 2320 \text{ kg}$$

$$\Delta_0' = 2,32 \rightarrow \text{OK}$$

Remarque : précautions à prendre

Dans le cas d'un dosage volumétrique, il faut tenir compte de l'importance du foisonnement du sable en fonction de sa teneur en eau et de sa granularité. En effet, le foisonnement peut atteindre 40 %. Le dosage réel en ciment est alors très diminué par rapport à un sable plus sec. Des abaques pour dosage volumétriques sont proposés par G. Dreux.