

I- Définition des BAP : Un béton autoplaçant est un béton très fluide, homogène et stable, mis en œuvre sans vibration (la compaction des BAP s'effectuent par le seul effet gravitaire) et conférant à la structure une qualité au moins équivalente à celle correspondant aux bétons classiques mis en œuvre par vibration. Les BAP se distinguent des bétons ordinaires principalement par leurs propriétés à l'état frais. Les critères caractérisant un béton autoplaçant sont :

1- les valeurs cibles d'étalement au cône d'Abrams sont généralement fixées dans la fourchette 60 cm à 75 cm (et pas de ségrégation visible en fin d'essai : auréole de laitance ou amoncellement de gros granulats au centre) ;

2- le taux de passage à la boîte en L doit être supérieur à 0,8.

3- Le béton doit être stable sous l'effet de la gravité (pas de ségrégation) et présenter une capacité de ressuage limitée (l'absence de ségrégation visuelle lors de l'essai d'étalement au cône d'Abrams n'est pas suffisante).

II- Les principaux constituants des BAP : les constituants entrant dans la fabrication du BAP, selon leur utilisation sont :

- les matériaux de base (ciment, granulats et eau de gâchage),

-les additions minérales(Les fillers calcaires, les pouzzolanes naturelles, le laitier de haut fourneau, la fumée de silice, les cendres volantes,...),

- les adjuvants chimiques (superplastifiants).

III- Objectif du TP:

Ce TP consiste à réaliser un béton autoplaçant (BAP) dans le laboratoire et déterminer quelques caractéristiques rhéologiques et mécaniques.

IV Travail demandé : nous allons appliquer la composition suivante :

Ciment	
Gravier	
Gravier	
Sable	
Eau	
Superplastifiant	

IV-1 Caractérisation des BAP à l'état frais :

A- Essai d'étalement Pour la détermination de l'étalement (SLUMP FLOW) : on utilise le même cône

d'étalement, à surface propre et humidifiée et de dimension suffisante (≥ 800 mm), puis il est rempli de BAP. Le cône est ensuite soulevé et le BAP s'étale en formant une galette qui s'élargit sous sa propre énergie, sans qu'il soit nécessaire de soulever et de laisser retomber la plaque, comme dans l'essai classique d'étalement. La valeur de l'étalement correspond au diamètre moyen de la galette de béton ainsi obtenue qui devrait être comprise entre 600 et 800 mm [HOLCIM]. Pour l'AFGC les valeurs ciblées d'étalement sont généralement fixées dans la fourchette 60 à 75 cm. Il est possible aussi de mesurer le temps d'écoulement du béton pour atteindre un étalement de 50 cm (noté T50) ce qui donne un indice sur la viscosité du mélange de béton.

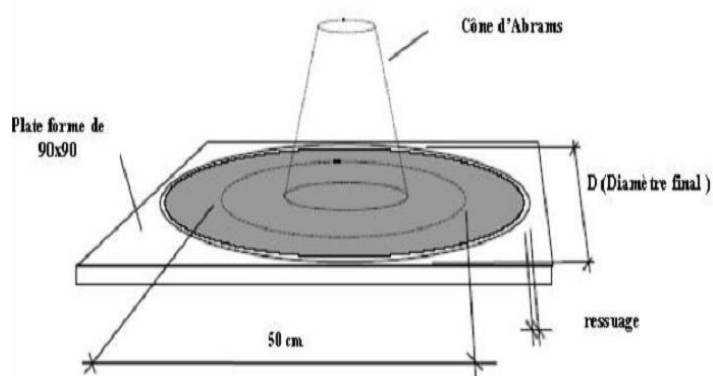
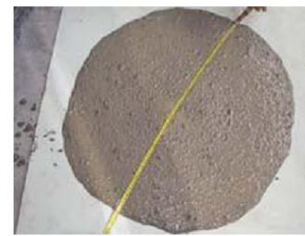


Figure 2.3 : Représentation schématique de l'essai d'étalement.



Phot.2.1 - Détermination de l'étalement.

B- Essai de boîte en L : La boîte en L permet de tester la mobilité du béton en milieu confiné et de vérifier que la mise en place du béton ne sera pas contrariée par des phénomènes de blocage inacceptables.

Le mode opératoire est exprimé d'après l' [AFGC] comme suit :

La partie verticale de la boîte est entièrement remplie de béton (le volume nécessaire est d'environ 13 litres). Après arasement, on laisse le béton reposer pendant une minute. Puis on lève la trappe et on laisse le béton s'écouler dans la partie horizontale de la boîte à travers le ferrailage. La distance libre entre les barres est de 39 mm. Quand le béton ne s'écoule plus, on mesure les hauteurs H1 et H2 et on exprime

le résultat en terme de taux de remplissage H_2/H_1 . Lorsque le béton s'écoule mal à travers le ferrailage et qu'il se produit un amoncellement de granulats en aval de la grille, c'est le signe d'un problème de blocage ou de ségrégation.

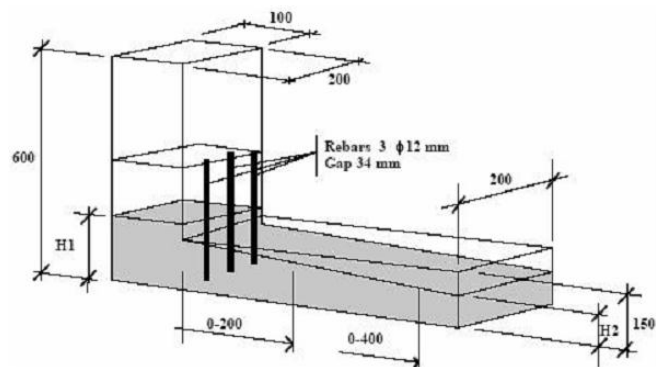


Figure2. 4 - Représentation schématique de l'essai à la boîte en L



Photo2. 2. - Représentation de l'essai à la boîte en L

C- Essai de stabilité au tamis : Cet essai vise à qualifier les bétons autoplaçant vis-à-vis du risque de ségrégation. Il peut être utilisé en phase d'étude de formulation d'un béton autonivelant en laboratoire, ou pour le contrôle de la stabilité du béton livré sur chantier. Cet essai complète les essais permettant d'apprécier la mobilité en milieu confiné ou non, en caractérisant la stabilité [AFGC].

Cet essai consiste à l'utilisation d'un seau de 10 L avec un couvercle, un tamis de 5 mm de diamètre de 315 mm plus fond et une bascule de portée minimale de 20 kg et de précision de 20 g. Le mode opératoire

d'après les recommandations de l' [AFGC] est le suivant : A la fin du malaxage, dix litres de béton sont versés dans le seau. Après quinze minutes, un échantillon de 4,8 kg est versé du seau sur le tamis, deux minutes plus tard, on pèse la quantité de pâte (laitance) ayant traversé le tamis. Le pourcentage en poids de laitance par rapport au poids de l'échantillon donne l'indice de ségrégation π la mesure de cet indice conduit à classer les formules de BAP de la façon suivante:

- * $0 \leq \pi \leq 15 \%$ stabilité satisfaisante.
- * $15 \% < \pi \leq 30 \%$ stabilité critique, l'essai à refaire in situ.
- * $\pi > 30 \%$ stabilité très mauvaise, béton inutilisable.



Photo2. 3 - Représentation de l'essai de stabilité au tamis

Tableau2.1 - Valeurs préconisées pour les essais A.F.G.C

Etalement	de 60cm à 75cm
H_2/H_1	≥ 0.8
Laitance	$\leq 15\%$

IV-2 Caractérisation des BAP à l'état durci

Lorsque le BAP est formulé et mis en œuvre de manière adéquate, ses propriétés à l'état durci (résistance, déformation, durabilité) ne se différencient guère de celles d'un béton ordinaire vibré. Généralement ces propriétés d'après plusieurs chercheurs, sont meilleures, en particulier lorsque le béton spécifié doit répondre à des exigences courantes, ce qui est généralement le cas dans le domaine du bâtiment.