

V) Études essais sur différentes compositions :

Nous avons réalisé différents essais sur nos 3 bétons B1, B2 et B3 contenant respectivement 0%, 7,5% et 15% de substitution de métakaolin.

Les premiers essais ont été réalisés à l'état frais (au moment de la fabrication) et sont des essais qui permettent de caractériser l'ouvrabilité de notre béton, c'est-à-dire la capacité de se mettre en œuvre, son caractère fluide.

Les seconds essais ont été réalisés après 7 jours pour donner des premières valeurs de résistance mécaniques (compressions et traction), non représentés par la suite.

Pour finir, après 28 jours (durée à partir de laquelle le béton admet des caractéristiques mécaniques maximales) nous avons également réalisé des essais de compressions sur éprouvettes cubiques et cylindriques et des essais de traction sur éprouvettes cylindriques.

Éprouvettes cubiques : 15x15x15 cm

Éprouvettes cylindriques : 11x22 cm

Formulations / Essais état frais	B1 (0% Mk)	B2 (7,5% MK)	B3 (15 % MK)
Affaissement (cm)	16,5	0	16
Air occlus (%)	0,8	3	1,7
Masse volumique (kg/m ³)	-	2407	2353

Tableau V.1 : résultats des essais bétons à l'état frais

Ces mesures ont été réalisées lors de la mise en œuvre du béton. Nous remarquons que l'affaissement est environ égal à 16 cm pour le béton B1 et B3 tandis que celui du béton B2 est presque nul. Celle-ci relève une difficulté de mise en œuvre est un état plus dur que les deux autres bétons. Nous remarquons également que l'air occlus est moindre pour le béton 1 et 3 et environ deux fois plus grand pour le béton 2.

Formulations / Essais état durci	B1 (0% Mk)	B2 (7,5% MK)	B3 (15 % MK)
Masse volumique cubes (kg/m ³)	2398	2399	2288
Masse volumique cylindres (kg/m ³)	2898	2425	2870
σ compression cubes (MPa)	54,80	73,68	45,15
σ compression cylindres (MPa)	42,61	60,82	42,55
σ traction cylindres (MPa)	2,25	3,04	2,35

Tableau IV.2 : résultats des essais bétons à l'état durci (35 jours)

Ces essais ont été réalisés à 35 jours donc à un état durci. Pour les masses volumiques celles-ci sont relativement proches pour les cubes, cependant pour les cylindres le béton B2 est 15% plus léger que les deux autres. Une grande porosité a dû s'être installée lors de la mise en œuvre.

En ce qui concerne les performances mécaniques de notre béton, nous remarquons que le béton B2 est environ 1,50 fois plus résistant en compression et 1,30 fois plus en traction que les bétons B1 et B3. Cela démontre celui-ci relève une solidité plus grande.

Nous avons vu précédemment que la substitution du ciment par le métakaolin permet une augmentation des performances mécaniques. Cependant grâce à nos essais et à la ressource R 2-13 nous pouvons admettre qu'il existe un « optimum » de substitution de ciment (en %) qui permettrait de maximiser ses performances. Ici nous pouvons supposer que cet optimum est proche de 7,5%.