

Chapitre IV: résultats et discussion

Introduction :

Dans ce chapitre nous présentons les résultats des essais effectués sur le micro-béton confectionnées selon les différentes combinaisons d'ajouts (sable concassé 60 % et sable de dune 40%, et gravier et adjuvant).

On a utilisé les abréviations suivantes :

- *B1 : Rapporte G/S =2.3*
- *B2 : Rapporte G/S =1.5*
- *B3 : Rapporte G/S =2*
- *B4 : Rapporte G/S =2.7*
- *B 5 : Rapporte G/S =3*
- *Adjuvant.*

IV.1-Caractérisation du micro-béton :

IV.1.1- La masse volumique du micro-béton :

Elle est déterminé avant chaque écrasement par une pesé effectuée à la balance électronique, la masse volumique est donnée par la formule suivante :

$$\rho = \frac{M}{V} (g/cm^3) \dots\dots\dots (IV.1)$$

Avec :

M : masse de l'éprouvette,

V : volume de l'éprouvette,

Les résultats sont représentés dans les tableaux [IV.1]

IV.1.2 - la fluidité :

La fluidité est la capacité du micro-béton de couler sous son propre poids, cette caractéristique rhéologique du micro-béton frais doit être contrôlée au cours des gâchées successives et permet d'assurer la régularité de la quantité d'eau entrant dans la composition du micro béton. Elle est exprimée par la profondeur d'enfoncement (cm) d'un cône métallique pesant 300 grammes et ayant un angle de 30 degrés dans la pâte. L'affaissement est maintenu presque constant dans un intervalle de [4 à 6 cm].

Les résultats sont regroupés dans les tableaux [IV.2]

IV.1.3- Absorption d'eau (A%) :

Cet essai mesure le taux d'absorption de l'eau des éprouvettes de micro-béton saturées. Avant les mesures de l'absorption, les demi-prismes d'éprouvettes cubiques 10 x 10 x 10cm³ seront prés conditionnés dans l'étuve à environ 105 C jusqu'à une masse constante. Après ça on les place dans un bac contenant de l'eau, on les laisse dans l'eau 24 heures. Après les 24 heures on prend les demi éprouvettes de l'eau, on les laisse 20 minutes après on mesure l'absorption.

$$W(\%) = [(Mh - Ms) / Ms] * 100$$

Où : **M_h** : la masse de l'éprouvette contenue d'eau absorbée

M_s : la masse de l'éprouvette sec (après l'étuve pendant 24 h à 105)

Les résultats sont regroupés dans les tableaux [IV.3]

<i>Dénomination</i>	<i>Composition du béton pour 14litres</i>					
	Rapport G/S	G (kg)	S (kg)	C (kg)	E (l)	affess
B1	2.3	18	7.8	6.75	3	5.8
B2	1.5	15.48	10.32	6.75	3	5.4
B3	2	17.2	8.6	6.75	3	5.2
B4	2.7	18.82	6.98	6.75	3	6
B5	3	19.35	6.45	6.75	3	4.1

Tableau IV.01 : composition de béton et l'affaissement.

<i>Dénomination</i>	Rapport G/S	S TOTAL en (Kg)	60%SC en(Kg)	40% SD en (Kg)
B2	1.5	10.32	6.19	4.12
B3	2	8.6	5.16	3.44
B1	2.3	7.8	4.68	3.12
B4	2.7	6.98	4.18	2.79
B5	3	6.45	3.87	2.58

Tableau IV.02 : Quantité de sable mixte (40% sable de dune et 60% sable concasse)

<i>Dénomination</i>	Eau utilise (L)	C (kg)	Réduction d'eau (%)	E/C
B1	2.5	6.75	-16.66	0.37
B2	2.4	6.75	-19.6	0.36
B3	2.35	6.75	-21.66	0.35
B4	2.05	6.75	-31.66	0.38
B5	2.6	6.75	-13.76	0.39

Tableau IV.3 : fluidité et réduction d'eau

<i>Dénomination</i>	<i>G/S</i>	<u><i>Masse volumique</i></u>			
		<i>1j</i>	<i>7j</i>	<i>14j</i>	<i>28j</i>
<i>B1</i>	2.3	2.42	2.44	2.45	2.46
<i>B2</i>	1.5	2.43	2.43	2.43	2.45
<i>B3</i>	2	2.40	2.41	2.41	2.42
<i>B4</i>	2.7	2.46	2.46	2.48	2.48
<i>B5</i>	3	2.46	2.48	2.49	2.49

Tableau IV.04 : La masse volumique du micro-béton

<i>Dénomination</i>	<u><i>ABSORPTION (%)</i></u>			
	<i>G/S</i>	<i>7J</i>	<i>14J</i>	<i>28J</i>
<i>B1</i>	2.3	0.71	0.90	1.01
<i>B2</i>	1.5	1.06	1.18	1.22
<i>B3</i>	2	0.71	0.89	0.91
<i>B4</i>	2.7	0.73	0.79	0.79
<i>B5</i>	3	0.68	0.71	0.73

Tableau IV.05 : l'absorption d'eau

<i>Dénomination</i>	<u><i>Resistance de compression</i></u>				<i>Rc avec acide</i>
	<i>G/S</i>	<i>7J</i>	<i>14J</i>	<i>28J</i>	<i>60J</i>
<i>B1</i>	2.3	23.08	43.89	46.46	40.08
<i>B2</i>	1.5	21.36	31.33	32.26	30.34
<i>B3</i>	2	21.89	40.88	44.7	43.61
<i>B4</i>	2.7	25.17	44.82	47.46	45.38
<i>B5</i>	3	26.08	45.42	49.55	46.17

Tableau IV.06 : la résistance de compression du micro-béton a base sable mixte

IV.3. Discussion :

IV.3.1. Masse volumique :

➤ Evaluation $\rho = f(G/S)$:

D'après les résultats représentés sur la figure ci-dessous (**figure IV.1**)

On note une baisse de la masse volumique à partir d'un rapport $G/S=1,5$ et atteint sa valeur minimale de **2,42kg /l**, Pour un rapport $G/S=2$ à 28 jours, puis elle augmente graduellement pour atteindre une valeur optimale de **2,49kg/l** pour un rapport $G/S= 3$

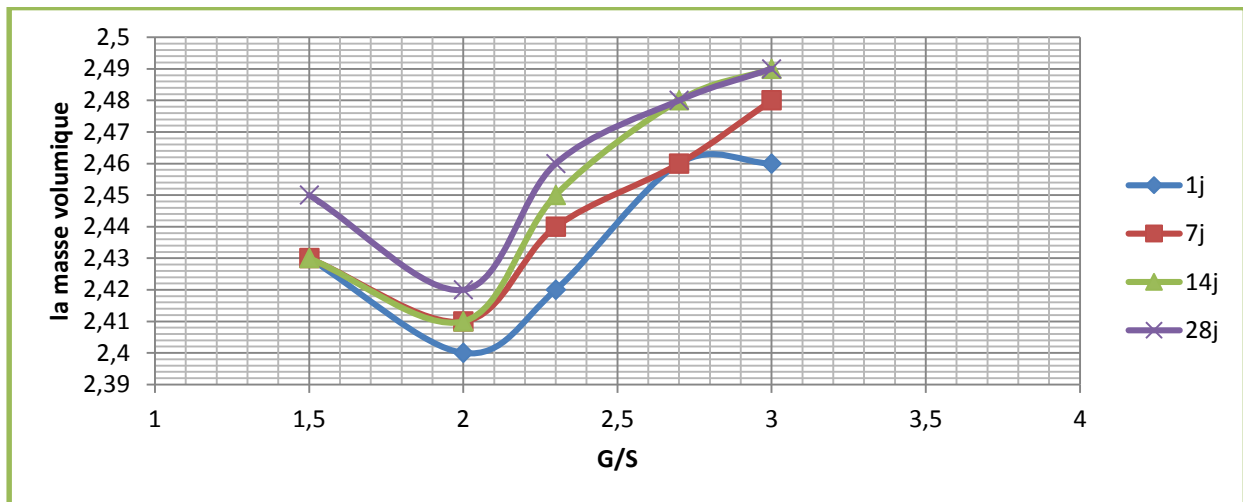


Figure IV.1 : influence du rapport G/S sur la masse volumique

➤ Evaluation $\rho = f(t)$:

D'après les résultats représentés sur la figure ci-dessous (**figure IV.2**) ; On constate, d'après les résultats représentés sur la (**figure IV.2**) que la variation de la masse volumique dans le temps n'est pas significative, à titre d'exemple pour un rapport $G/S = 2,3$ à 1jour elle vaut **2,42 kg/l** à 28 jours elle vaut **2,46kg/l** donc un gain de **0,04kg/l** cela est dû essentiellement à la réaction du ciment.

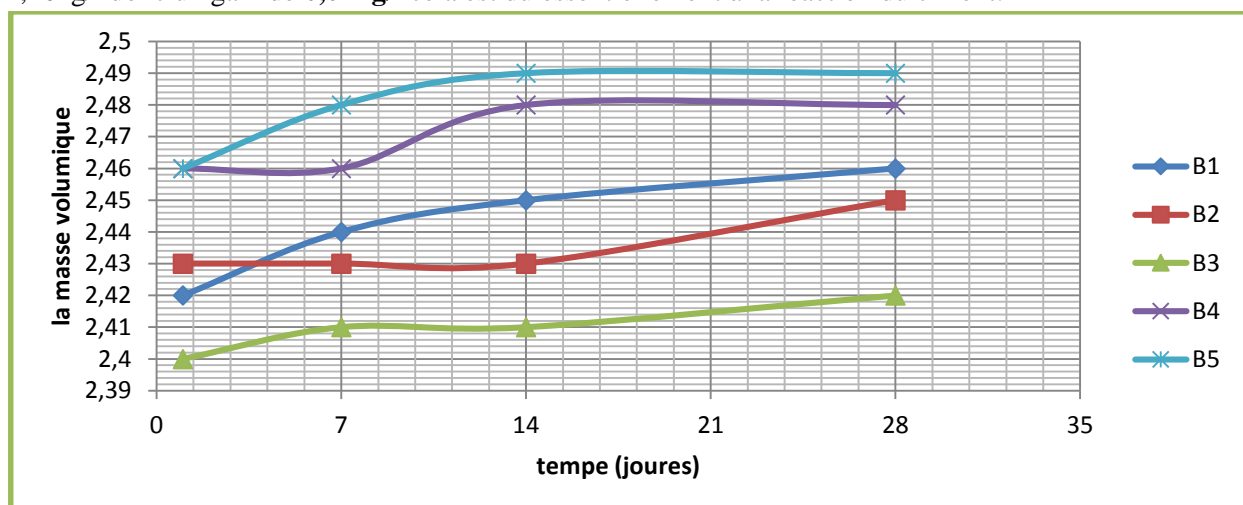


Figure IV.2 : Masse volumique du micro-béton en fonction du temps

IV.3.2. La fluidité

Effet de G/S sur la fluidité :

➤ E/C en fonction G/S :

D'après les résultats représentés sur la figure ci-dessous (figure IV.3)

On constate une diminution remarquable de E/C de G/S = 1.5 à G/S = 2, au-delà de cette valeur (G/S=2) une augmentation de E/C jusqu'à G/S = 3

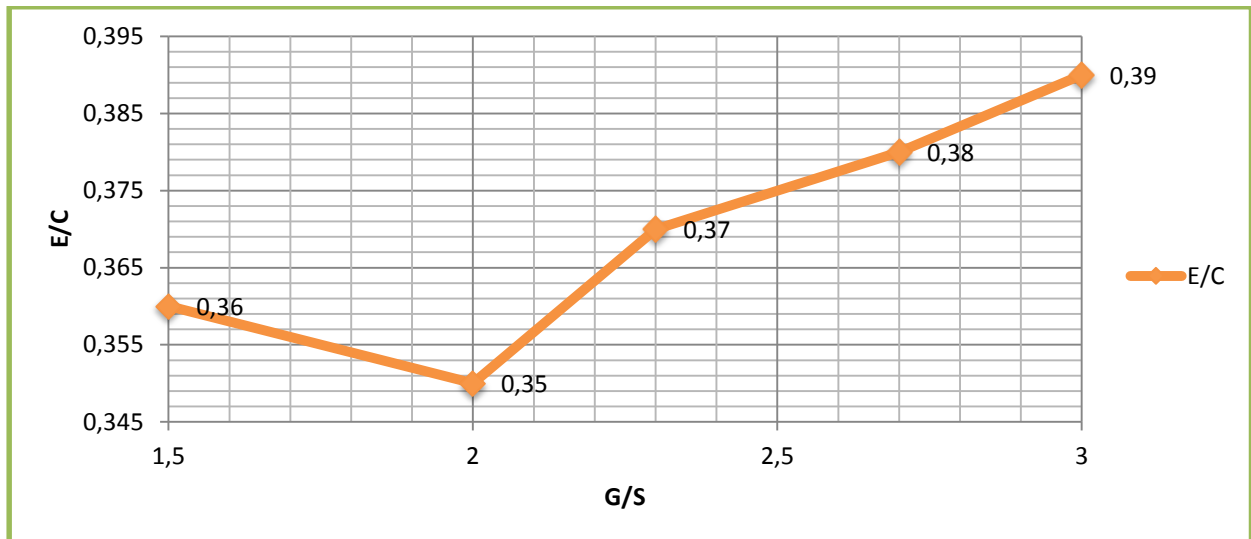


Figure IV.3 : E/C en fonction du rapport G/S a base sable mixte

➤ Réduction d'eau en fonction de G/S :

La figure (figure IV.4) : représente la réduction d'eau en fonction de G/S de différentes mixtures.

En remarque que la réduction d'eau pour G/S = 1.5 augmente jusqu'à G/S = 2, au-delà de cette valeur l'augmentation de la quantité d'eau pour toute les mixtures est notable.

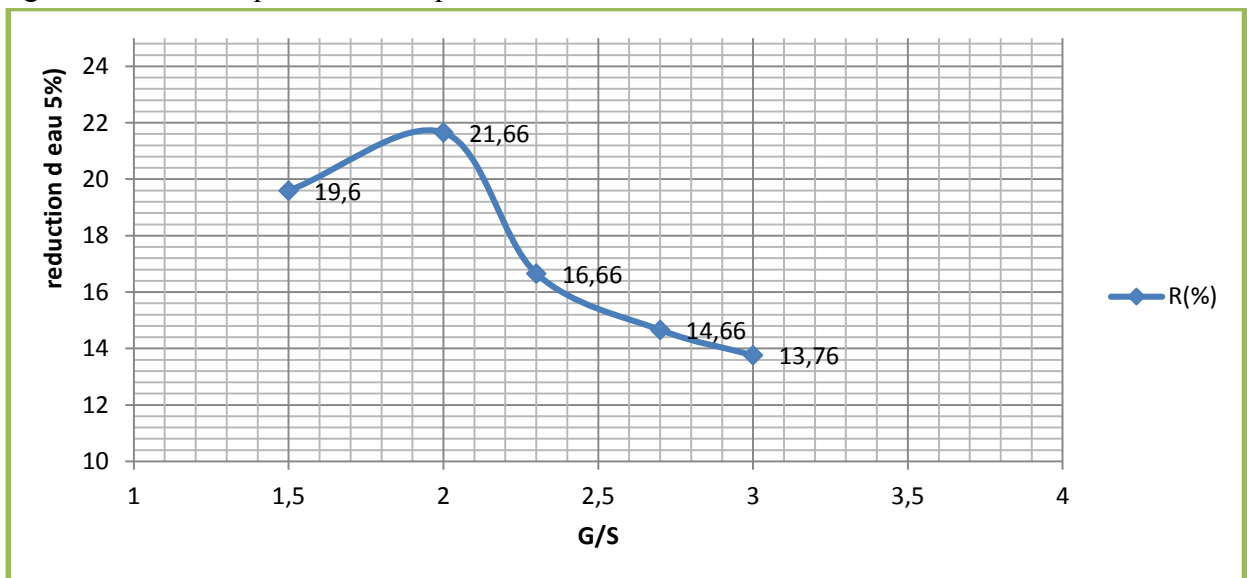


Figure IV.4 : réduction d'eau en fonction de G/S a base sable mixte

- Les résultats de l'analyse de l'effet de G/S sur la fluidité peut être expliquée par la diminution de la quantité de sable par rapport aux granulats alors la force de cohésion entre gros grains augmente donc plus d'eau pour vaincre cette force de cohésion. Le rapport G/S = 2 présente la plus grande réduction d'eau.

IV.3.3. Effet de G/S sur la capacité d'absorption (A%) :

- Absorption d'eau en fonction du temps:

Les résultats de l'absorption d'eau du micro-béton en fonction du temps sont représentés sur la figure (IV.5) On remarque que :

Les bétons (B1, B3, B4, B5) l'augmentation de la l'ure d'absorption est faible en fonction de temps par rapport au béton B2. ce résultat a été expliqué par la bonne compacité, les porosités minimales dans les micro bétons de chaque mixture.

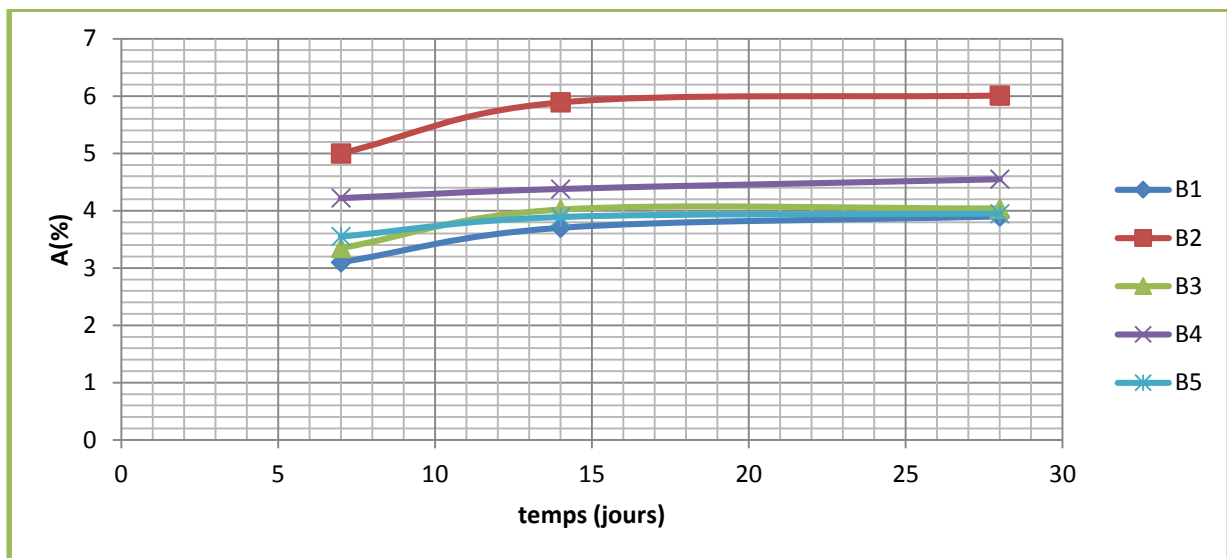


Figure IV.5 : Absorption d'eau du micro-béton en fonction du temps

IV.3.4. Essais de résistances mécaniques :

❖ Résistance à la compression :

IV.4.1. Effet de G/S sur la résistance de compression :

➤ Résistance de compression en fonction du temps:

D'après les résultats représentés sur la figure ci-dessous (**figure IV.3**) : montre que la variation de la résistance à la compression dans le temps suit une loi parabolique, rapide dans l'intervalle (0 ; 14 jours) et lente dans l'intervalle (14; 28 j)

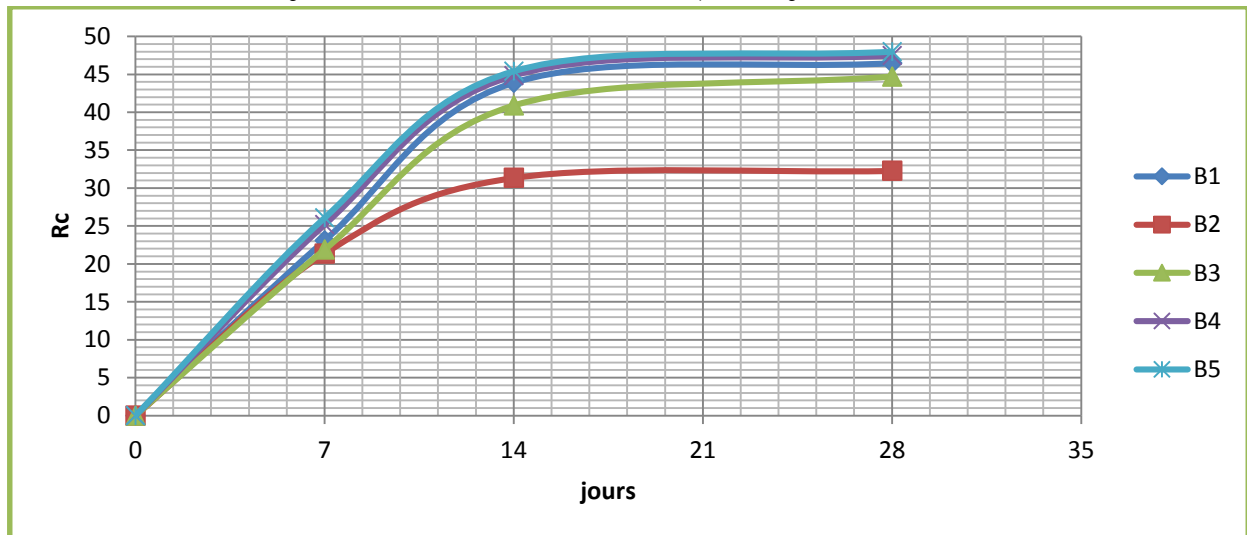


Figure IV.6 : Résistance à la compression du micro-béton en fonction du temps

➤ Résistance de compression après 28j avec acide en fonction du temps:

D'après les résultats représentés sur la figure ci-dessous (**figure IV.7**), on remarque une baisse de la résistance pour tous les micro-bétons cela est dû essentiellement à l'attaque chimique de l'acide.

Pour un rapport G/S= 2 La perte de résistance est la plus faible donc c'est le micro béton qui représente la meilleure durabilité

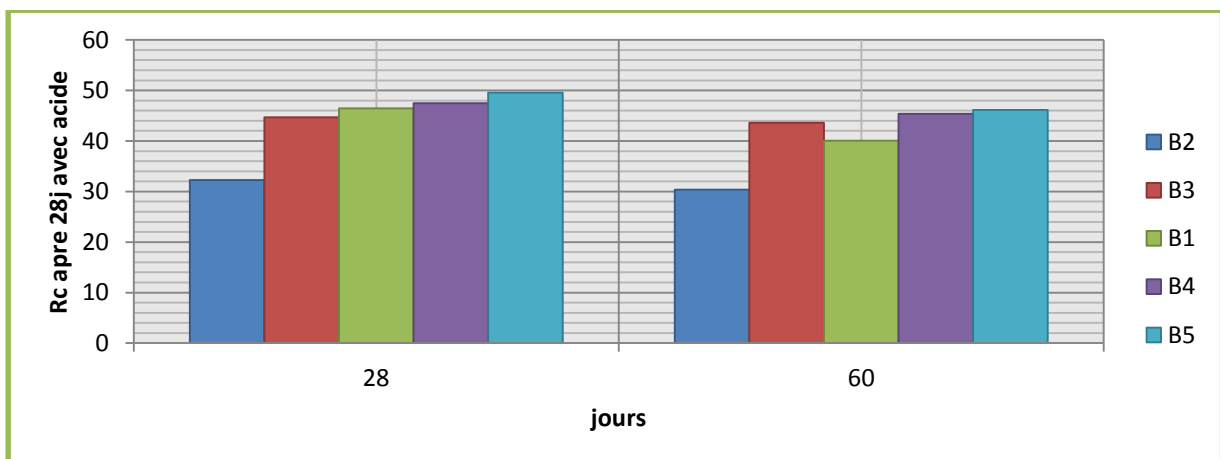


Figure IV.7 : Résistance à la compression après 28j avec acide en fonction du temps

➤ **Résistance de compression en fonction G/S:**

D'après les résultats représentés sur la figure ci-dessous (**figure IV.8**), on constate une augmentation notable de **R_c** de **G/S = 1.5 à G/S = 2**, au-delà de cette valeur (G/S=2) l'augmentation de R_c est faible jusqu'à G/S = 3

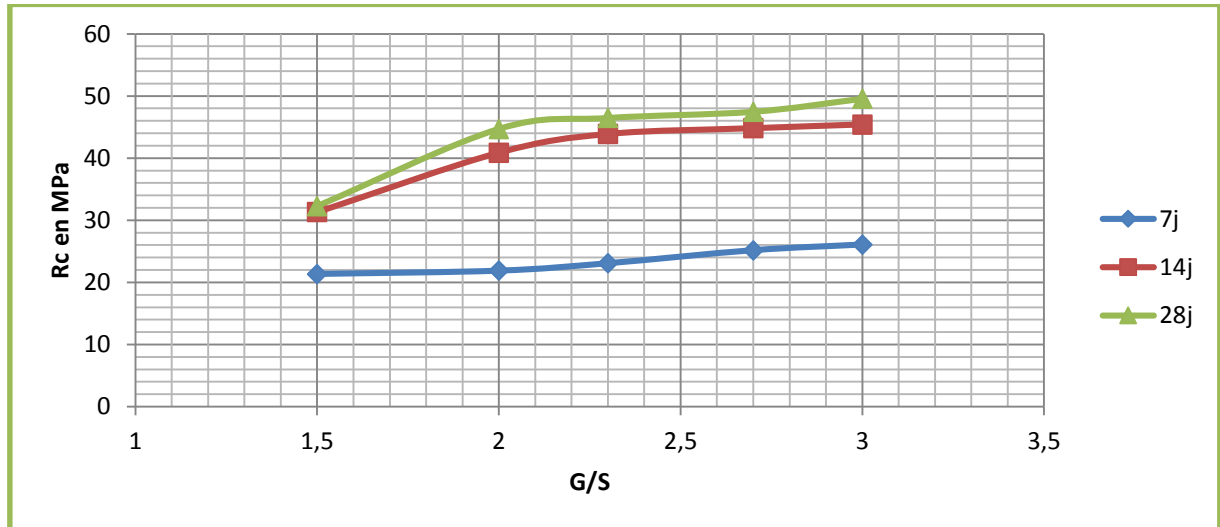


Figure IV.8: Résistance à la compression en fonction du rapport G/S