

III.1-INTRODUCTION :

Dans ce chapitre nous avons essayé de valoriser les résultats des différents essais effectués sur les bétons confectionnées selon les différents teneurs ajouts sable de dune broyé. Ces résultats portent sur les résistances mécaniques à la compression, et la durabilité (variation de masse).

III.2- Essais mécaniques :

La résistance mécanique est affectée par plusieurs facteurs, qu'on peut citer le rapport E/C, le rapport S/G, la classe du ciment, les propriétés des granulats (état de surface, texture ...) et sa dimension maximale D. La résistance à la compression projette généralement une image globale de la qualité d'un béton puisqu'elle est liée directement de la structure de la pate de ciment hydratée aux autres caractéristiques des autres constituants tel que les granulats (poreux ou non). De plus, la résistance du béton est presque l'élément clé lors de la conception des structures en béton et lors de L'établissement des spécifications de conformités.

III.2.1- Résistance à la compression :

Il est à signaler que les éprouvettes de bétons sont conservées pendant une durée de 28 jours dans une eau saturée en chaux. Ensuite ces dernières sont séparées en trois séries, dont la première série est conservée dans l'eau (témoin) et la deuxième série dans une solution de 5% de chlore de sodium (Na Cl) et la troisième série dans une solution de 5% H₂SO₄.

Les figures suivantes présentent les résultats de la résistance à la compression dans les différents milieux de conservation à des différents âges tenant en compte :

III.2.1.1- Résistances à la compression dans un milieu standard :

On a confectionné quatre sortes de bétons BO, B5 et B7.5,B10 chaque série comprend quatre échantillons. Les éprouvettes ont été conservées à l'eau pour éviter tout échange d'eau avec l'extérieur, la température a été maintenue constante à 20 ± 1 °C. Les résultats obtenus des résistances à 7,14, 21, et 28 jours, sont illustrés sur la figure 1

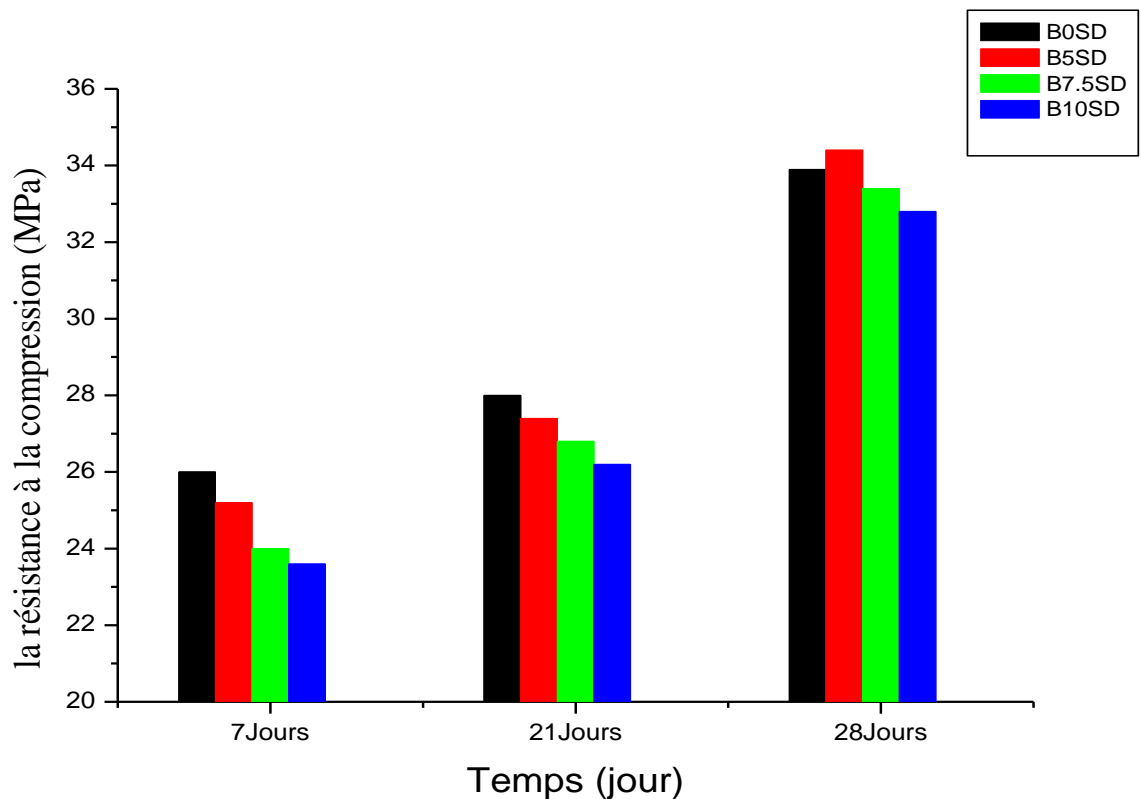


Figure III.1 Evolution de la résistance à la compression pour des différents Pourcentages D'ajout de sable de dune broyé dans le milieu standard.

L'examen de cette figure montre que :

- Le béton à base de CRS sans addition a développé une résistance assez Proche de celle à base De crs avec ajout de 5 % de sable de dune broyé
- Le béton à base de (CRS+ 5%) de sable de dune broyé a développé une résistance mieux que celle à base de CRS sans addition à toutes les échéances testées.
- Le béton à base de 10 % a développé la plus faible résistance à toutes les échéances testées.

On conclue que :

L'ajout de 5% de sable de dune broyé au béton a base de CRS améliore sa résistance, on explique ça par l'intégration de sable de dune broyé qui fait l'amélioration de la compacité par optimisation du squelette granulaire qui montre que 'ajout 5 % de sable au béton augmente sa masse volumique.

III.2.1.2-Résistances à la compression des bétons conservés dans une solution de 5%Na Cl :

Les résultats donnés par La figure III.2 montrent l'effet de l'ajout sable de dune broyé 1 sur la résistance à la compression des bétons immergés dans la solution de 5% Na Cl

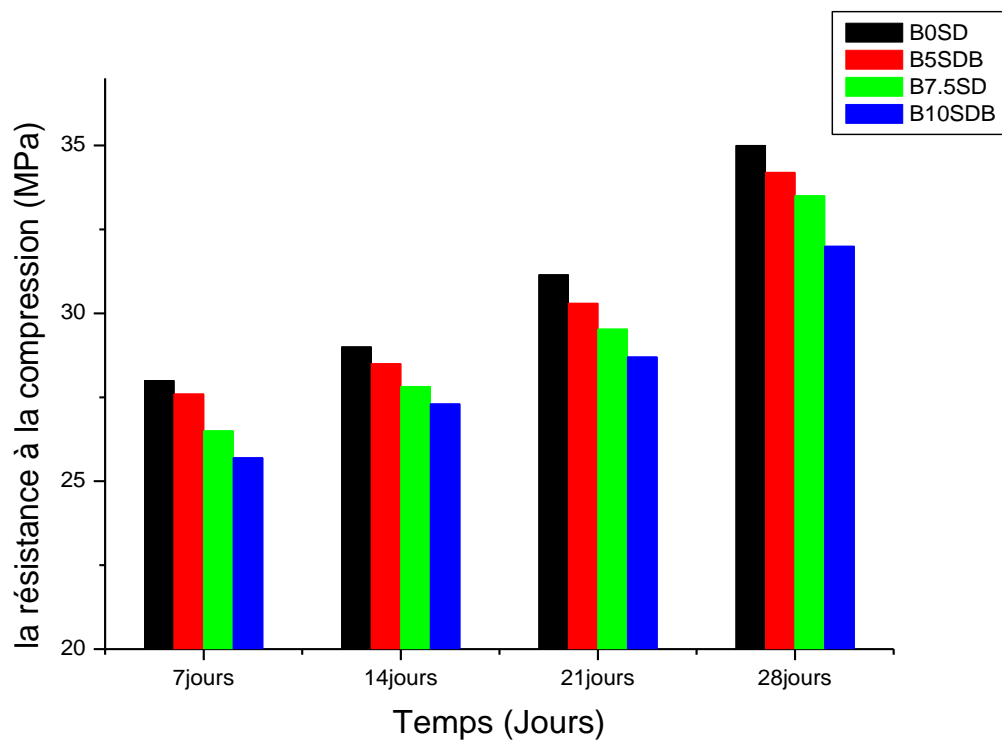


Figure III.2 Variation de la résistance à la compression des bétons dans la solution de 5% Na Cl (eau de sebkha)

L'examen de cette figure montre que :

- On remarque que la résistance à la compression évolue positivement jusqu'à après 28 jours Pour Tous les bétons.
- Le béton à base de CRS a développé la meilleure résistance à toutes les échéances testées.

On conclue que :

A partir de ces résultats, on ne constate que l'effet bénéfique de l'ajout du sable de dune broyé sur la résistivité à l'agressivité des bétons immergés dans une solution de 5 % de chlore de sodium.

III.2.1.3-Résistances à la compression des bétons conservés dans une solution de 5% H_2SO_4 :

Les résultats relatifs aux attaques des bétons ciments contenant des différents pourcentages des ajouts de sable de la dune, dans la solution 5 % H_2SO_4 sont présentés dans la figure 5.

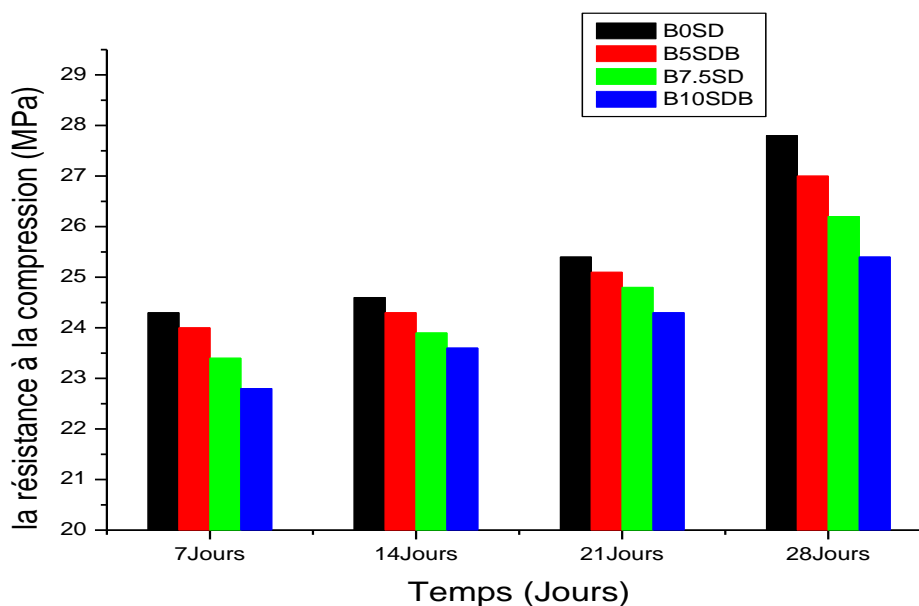


Figure III.3 Variation de la résistance à la compression des bétons dans la solution de 5% H_2SO_4

L'analyse des résultats illustrés sur la figure III.3 montre que la résistance à la compression de tous les bétons conservés dans la solution de 5% H_2SO_4 se développe positivement jusqu'à 28 jours d'immersion.

III.3. Essais de durabilité :

La durabilité d'un béton dépend d'une multitude de caractéristiques du matériau, mais aussi de l'agressivité de son environnement.

III.3.1-Variation de la masse :

La variation de la masse des éprouvettes cubiques des bétons de $10 \times 10 \times 10 \text{ mm}^3$ conservées dans les trois milieux distinctes, à savoir l'eau (témoin) et la solution de 5 % de chlore de sodium et

la solution de 5% H₂SO₄, a été effectuée selon la norme ASTM C267 même suivi comme les démarches des éprouvettes des bétons conservées à des milieux précédant.

$$\text{Perte de masse (\%)} = (M1 - M2 / M1) \times 100$$

III.3.1.1 -Variation de la masse des bétons conservés dans l'eau

La figure III.4 montre la variation de la masse des éprouvettes des bétons confectionnées à base de différents teneurs sable de la dune en fonction du temps d'immersion dans l'eau douce.

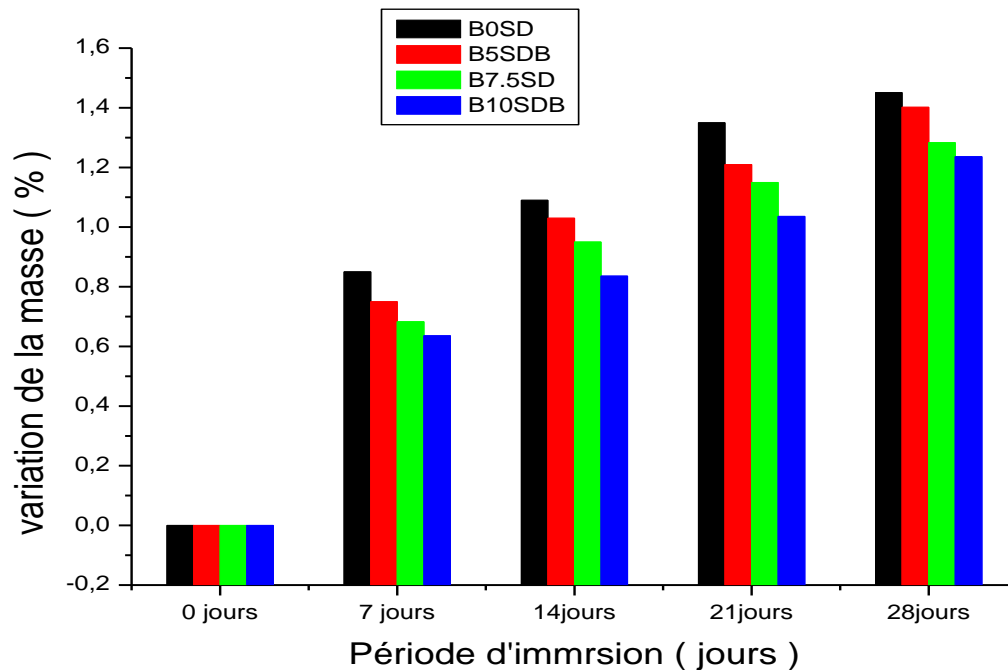


Figure III.4 : Evolution de la variation de la masse immergée dans l'eau

On constate une augmentation permanente de la masse concernant les bétons immergés dans l'eau douce. Après cette période et jusqu'à 28 jours, on remarque que l'augmentation de la masse de béton témoin par rapport à des bétons de sable de la dune qui devient inférieure à celle du béton témoin.

Les bétons de sable du dune présentent des gains moins importants que celui du béton sans sable du dune broyé. Cela est peut être attribué à la réduction de la quantité de la portlandite suite à la réaction.

III.3.1.2-Variation de la masse des bétons conservés dans la solution 5%Na Cl

La variation de la masse en fonction du temps des bétons immergés respectivement dans 5%Na Cl (Figure III.5)

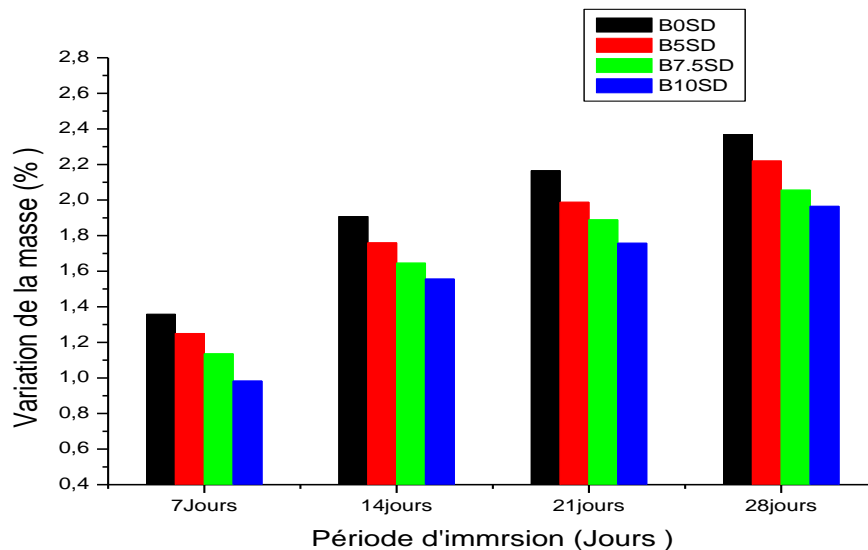


Figure III.5: Evolution de la variation de la masse immergée dans la solution 5%NaCl

On remarque une augmentation régulière des masses des bétons à l'âge de 28j :

À 28 jours d'immersion des éprouvettes dans la solution de 5% Na Cl l'ajout de la sable du dune n'a pas d'influence significative sur la variation des masses des éprouvettes, à partir de 7 jours jusqu'à 28 jours l'augmentation de la masse du béton témoin par rapport a des bétons des sable du dune naturelles devient inférieure à celle des bétons de contrôle.

III.3.1.3-Variation de la masse des bétons conservés dans la solution 5%H2SO4 :

Les variations de la perte de masse de différentes combinaisons immergée dans la solution 5% d'acide Sulfurique pour les différents âges : 7j, 14j, 21j, 28j sont représentées sur la figure (III.6)

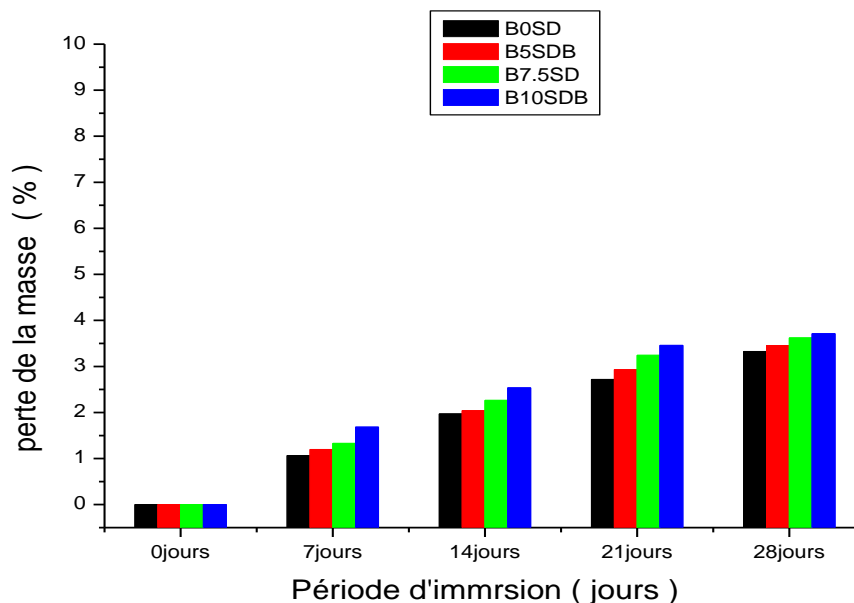


Figure III.6 : Evolution de la variation de la masse immergée dans la solution 5% H₂SO₄.

D'après la figure on remarque que la perte de masse est faible aux 7 jours jusque a 28 jours on observe il y une amplitude plus élevée des pertes de la masse

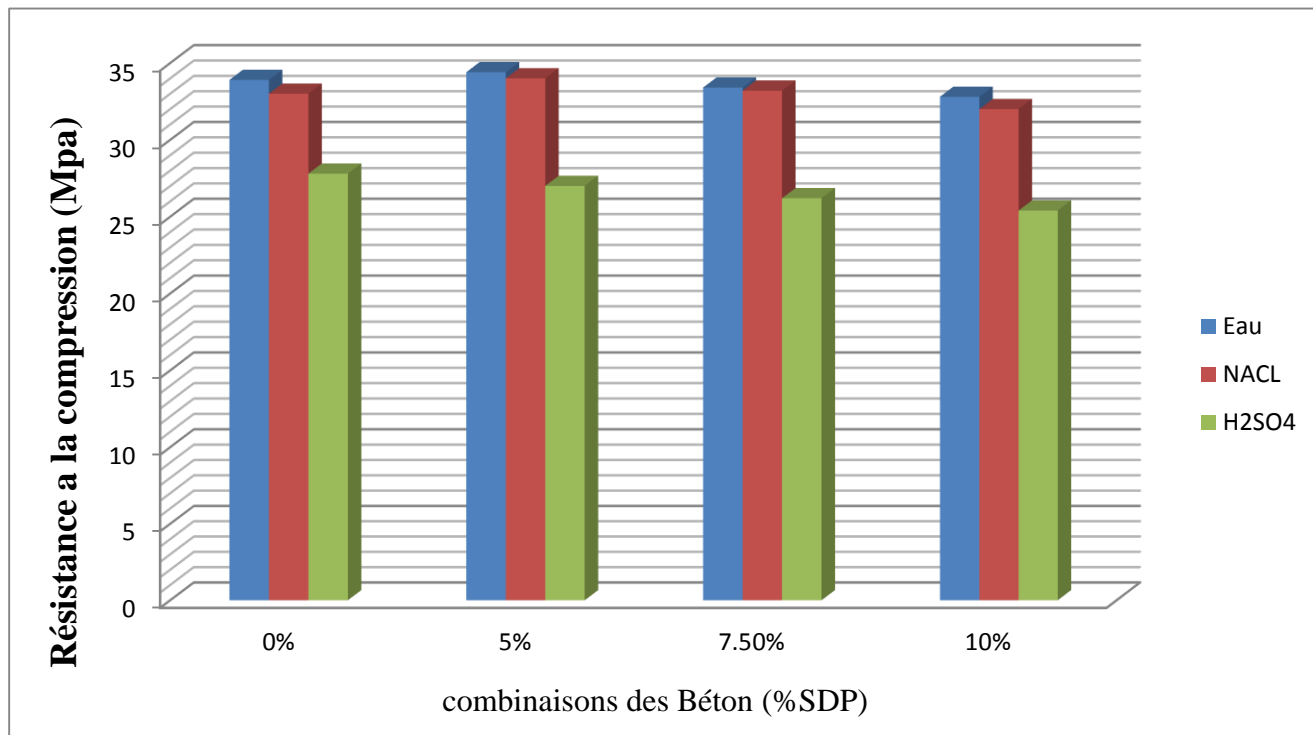


Figure III.13 : Comparaison de la résistance à la compression des différents milieux à après 28j

Conclusion

Nos résultats ont permis de mettre en évidence, à partir des essais mécaniques sur bétons couplés aux analyses par D.R.X sur pâtes, qu'il est possible d'obtenir des bétons en substituant une partie du ciment par du sable de dunes finement broyé (SD). Les meilleures performances physico-mécaniques sont atteintes avec 5% SD.

Dans le cadre de la revalorisation du SD (abondant en Algérie), tout en garantissant un gain économique certain, il est souhaitable de l'utiliser comme ajout cimentaire à raison de 5%, ce qui permettra d'économiser 23% de clinker (13 % d'inertes + 10% de SD).