

CONTRIBUTION À LA PRODUCTION D'UN CIMENT PÉTROLIER À BASE DE POUDRE DE SABLE DE DUNES ET D'AUTRE MINÉRAUX



Saci DAHMANI^{(1),(2),(a)} Abdelouahed KRIKER^{(1),(2),(b)}

⁽¹⁾ Université Kasdi Merbah –Ouargla–

⁽²⁾ Laboratoire d'exploitation et valorisation des ressources naturelle en zones arides

^(a) saci.dahmani@yahoo.fr

^(b) a_kriker@yahoo.fr



I. RÉSUMÉ:

L'Algérie est parmi les premier pays producteurs de gaz et de pétrole, les puits passent obligatoirement par l'opération de cimentation qui fait par des ciment spéciale importé en quantité très importante. Malgré la disponibilité de notre pays des constituants et les minéraux entrant dans la production de ciment aucune étude n'abouti de produire un ciment pétrolier.

L'utilisation des ajouts minéraux dans la production de ciment portland a résolu des problèmes et améliore les caractéristiques de ciment fabriqué, en faisant varier le pourcentage d'ajout pourrait obtenir différent types de ciment avec les propriétés souhaitées.

II. INTRODUCTION:

Ce travail expérimental permet de valorisé et d'étudier l'effet de poudre de sable de dune, le pouzzolane et le laitier avec le clinker sur le comportement mécanique et rhéologique de mélange de clinker et minéraux en faisant varié le pourcentage de ces dernier, en vue d'obtenir un ciment pétrolier, qui doit résister des conditions rencontré dans les puits (température, profondeur, pression et agression chimique).

III.MATÉRIAUX UTILISÉS:

A. le clinker

Le clinker utilisé est un clinker CRS provenant de la cimenterie de ZAHANA MAASCARA .

B. La pouzzolane:

La pouzzolane utilisée dans notre travail est une pouzzolane naturelle d'origine volcanique extraite du gisement de BOUHAMIDI au sud de BENISAF. Cette pouzzolane est essentiellement formé de scories et de pierres ponce bien stratifiées, de couleur varie de rouge au noir.

C. Le laitier d'haut fourneau:

Le laitier utilisé dans notre travail obtenu de l'usine de sidérurgique d'El-Hadjar localement produit.

Le sable de dunes broyé

Le sable de dune utilisé est de provenance des dunes d'AIN BEIDA (OUARGLA). C'est un sable fin doré très propre dont la dimension maximale des gros grains est de 0.5 mm. Ce sable a été broyé au laboratoire jusqu'à une finesse de 4600 cm²/g.

La composition chimique des matériaux utilisées sont représentée dans le tableau suivant :

Tableau 1: composition chimique des matériaux utilisées

	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	MgO	RI	PAF	Cl	SSB cm²/g	ρ g/cm³
clinker	66,59	22,07	3,58	5,91	0,06	0,41	0,428	1,29	0,13	0,27	-	4100	3.250
pouzzola ne	31,73	30,53	9,91	0,09	1,12	1,39	3,00	1,36	-	-	-	4500	2.590
Laitier d'haut fourneau u Sable de dune broyé	14,96	39,72	15,76	12,44	0,36	1,495	2,31	-	-	10,25	0,008	4322	2.920
	3,7	89,67	0,24	0,25	1,03	0,07	-	0,61	-	1,09	0,02	4600	2.660

Tableau 2: composition minéralogique du clinker

C ₃ S	C ₂ S	C ₃ A	C ₄ AF
70,18	6,93	0	17,97

IV.Préparation du ciment étudié:

L'étude expérimentale de notre travail permet de substituer les ajouts minéraux tel- que le pouzzolane, laitier et sable de dune avec le clinker puis caractérisé le matériau composite. Le tableau ci-dessous montre les différents composition de ciment à étudier.

Nous avons exécuté les essais suivants:

- Consistance et temps de prise (NF EN 196-3)
- Expansion de la pâte de ciment (NF P 15-431)
- Résidus insoluble, chaux libre, perte au feu
- Finesse SSB (NF EN 196-6)
- Masse volumique de ciment (ASTM C 188-72)
- Résistance mécanique (NF EN 196-1)

NB: Tous les essais sont réalisée au sein de laboratoire de la cimenterie de Ain Touta Batna sous des conditions normalise à 20±2° de température et d'humidité supérieur à 65%,

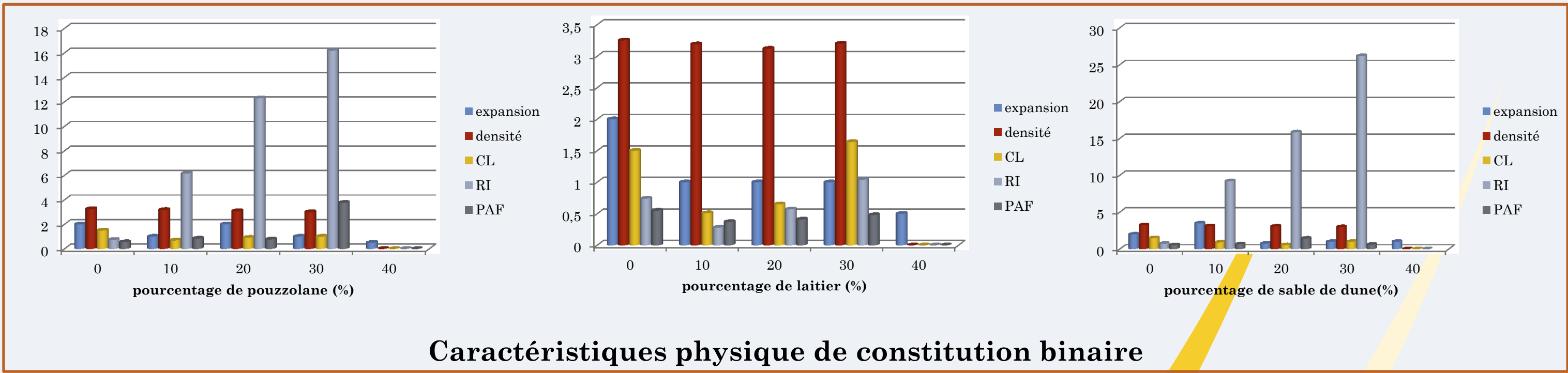
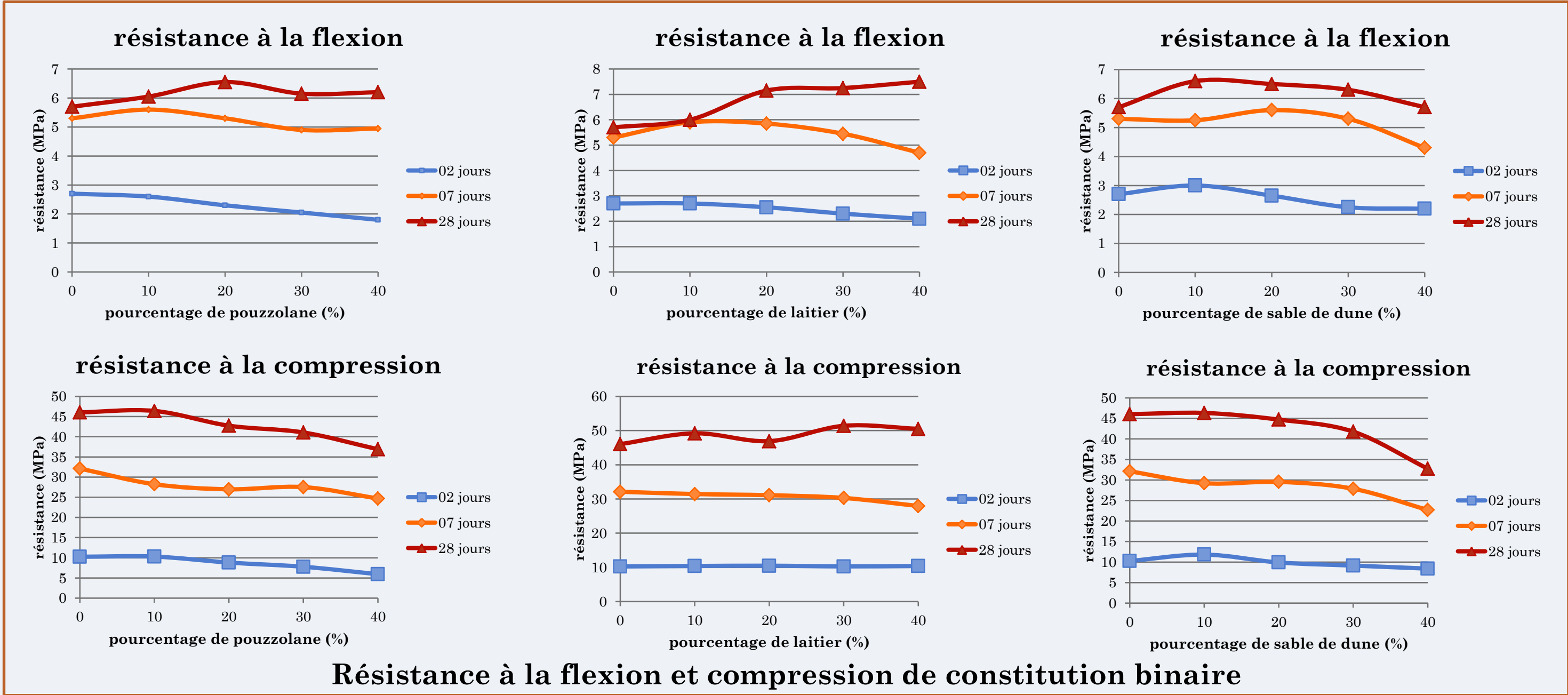
V. Formulation des mortiers

Nous utiliserons des mortiers normaux pour des éprouvettes 4x4x16 cm³ , selon la norme NF P15-403 dont la composition est la suivante :

- 450 g de liant ; les ajouts étant toujours introduits en substitution du ciment.
- 1350 g de sable normalisé. (ceci correspond à un rapport sable /ciment égal à 3).
- Le taux de l'eau de gâchage a été maintenu constant pour l'ensemble des gâchées (E/C=0,50).

Le mortier normal est mélangé à l'aide d'un malaxeur automatique dans une cuve de cinq litre répondant aux caractéristiques de la norme NF P15-411.

VI.Résultats des essais



Les figures ci-dessus montrent l'évolution de la résistance à la compression et à la flexion de différents combinaisons binaire;

- la résistance à la compression à 28 de mortier à base de pouzzolane restent toujours inférieur a celle de mortier témoin, et la substitution de 10% de PZ s'sévère à la plus efficace résistance par rapport du mortier témoin,
- la substitution de laitier montre que la résistance à la compression évolues a la plus efficace résistance au composition de 40% L. même que pour la flexion.
- L'évolution de la résistance à la compression de mortier à base de poudre de SD donne des résistances restent toujours faible à celle de mortier témoins.
- La substitution de 10% SD donne les plus efficace résistance au compression et au flexion.
- Les résistance au jeune âge des différents composition restent toujours faible à celle recommandé de classe de résistance de ciments.

Conclusion:

D'après les résultats des essais physique et chimique nous remarquons que:

- * - l'utilisation des ajouts minéraux peut améliorer les caractéristique de ciment (accroissement de maniabilité, diminution de perméabilité et de capillarité, réduction de la fissurabilité, l'adhérence, la résistance mécanique, la résistance au gel dégel.....).
- * L'influence de C₃A et SO₃ sur la prise de ciment, qui nous avons remarqué au cours de préparation des éprouvettes que le ciment caractérise par un temps de prise lente et du résistance a courte terme faible.
- * La chute de la résistance des compositions à long terme est influencé par le faible proportion de C₃S qui est responsable a la résistance a long terme.

Références bibliographiques:

- S.SALEM ZINAI, F. JABER MUKHEILLAF, N. TOUAA, " Etude des propriétés physico - mécanique et chimique des ciments pétroliers bentonitiques avec ajout de 20% de scorie"
- Siavash GHABEZLOO, " Comportement thermo-poro-mécanique d'un ciment pétrolier", thèse doctorat géotechnique, université Paris est, FRANCE, 2008.
- Mokhtaria BENKADDOUR, Fatiha KAZI AOUAL, Abdelaziz SEMCHA," Durabilité des mortiers à base de pouzzolane naturelle et de pouzzolane artificielle", Revue Nature et Technologie. n° 01, Algérie, 2009.
- R. Chihaoui, H. Khelafi, M. Mouli, Y. Senhadji, "EFFETS DE LA POZZOLANE NATURELLE SUR LA DURABILITÉ DES MORTIERS EXPOSÉS AUX ATTAQUES SULFATIQUES", SBEIDCO –1st, Oran Algérie,2009.
- KRIKER A., « durabilité du béton a base de laitier d'Elhadjar » Mémoire de magister, ENP 1992
- BEHIM M., « Utilisation du laitier granulé pour la fabrication de ciment », Mémoire de magister ,université d'Annaba 1987.
- SERSALE R, « Structure et caractérisation des pouzzolanes et des cendres volante », 17 ème Congres International de la chimie des ciments, Volume I Paris 1980.