



TRAITEMENT DE LA VASE DU BARRAGE DE BOUHANIFIA EN VUE DE SA VALORISATION

LABIOD Z.¹, REMINI B.², BELAREDJ M.³

¹ Maître assistante, université de Sidi Bel Abbès, Algérie

² Professeur, université de Blida, Algérie,

Chercheur au laboratoire Larhyss, remini@mail.unv-blida.dz

³ Maître de conférences, centre universitaire de Mascara

RESUME

Plus de 35.10^6 m^3 de vase se trouve actuellement au fond de la retenue du barrage de Bouhanifia d'une capacité initiale de 73.10^6 m^3 . Afin de prolonger la «durée de vie» de cet ouvrage, le dragage de la retenue est devenu une solution indispensable. Malgré l'évacuation périodique des sédiments par les pertuis de vidange, l'envasement de la retenue augmente d'une année à l'autre. La vase rejetée pose d'énormes problèmes à l'aval du barrage et plus particulièrement dans la région de l'oued El Hammam. Notre étude s'est basée sur des analyses physiques, chimiques et minéralogiques de la vase prélevée dans la retenue du barrage de Bouhanifia. Les résultats obtenus vérifient bien les normes d'une argile utilisée pour la fabrication de la brique.

MOTS CLES

Vase - Barrage - Bouhanifia - Algérie - Valorisation - Analyses - Chimiques - Physiques - Minéralogiques.

NOTATIONS

d_{50} : diamètre moyen des grains

ρ_s : masse spécifique des grains solides (g/cm^3)

ω : teneur en eau (%)

W_L : limite de liquidité

W_P : limite de plasticité

I_P : Indice de plasticité

I. PROBLEMATIQUE

En Algérie, le phénomène de l'envasement touche l'ensemble des barrages. Plus de 32.10^6 m³ de vase se déposent chaque année au fond des retenues. Le barrage de Bouhanifia n'a pas échappé à ce problème, puisque il est envasé actuellement à plus de 60% de sa capacité initiale (REMINI, 1997). Les lâchés périodiques d'une forte concentration en particules fines, posent de graves problèmes de pollution dans toute la région située à l'aval de l'ouvrage. De plus, les services hydrauliques envisagent de recourir au dragage de la cuvette, malgré l'absence d'un lieu de rejet adéquat. Il serait alors plus judicieux de mener une réflexion pour une utilisation rationnelle de la vase qui peut être valorisée dans le domaine des matériaux de construction en particulier la brique ou la tuile. Dans cette étude, nous avons mené une série d'analyses physiques, chimiques et minéralogiques sur des échantillons de vase prélevés dans la retenue du barrage de Bouhanifia pour la valoriser.

II. MATERIEL ET METHODES

Les essais ont été réalisés sur trois échantillons de vase prélevés respectivement au niveau de la conduite de vidange, à 01 km et à 05 km en amont de la retenue du barrage de Bouhanifia (fig.1). L'ouvrage, d'une capacité de 73.10^6 m³ est situé à 400 km au nord ouest d'Alger (fig.2). Il a été mis en exploitation en 1945 et est destiné à l'irrigation des terres agricoles voisines ainsi qu'à alimenter la retenue du barrage de Fergoug par des lâchés périodiques. Durant nos essais, les analyses granulométriques ont été réalisées par la sédimentométrie pour la vase naturelle (état floculé) et même pour la vase à l'état élémentaire après défloculation par l'hexamétaphosphate de Sodium. Les analyses minéralogiques ont été effectuées par diffraction aux rayons (X). Par contre, les analyses chimiques ont été faites par fluorescence et par infrarouge.

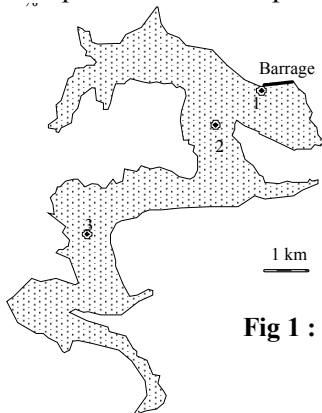


Fig 1 : Localisation des échantillons prélevés dans la retenue du barrage de Bouhanifia

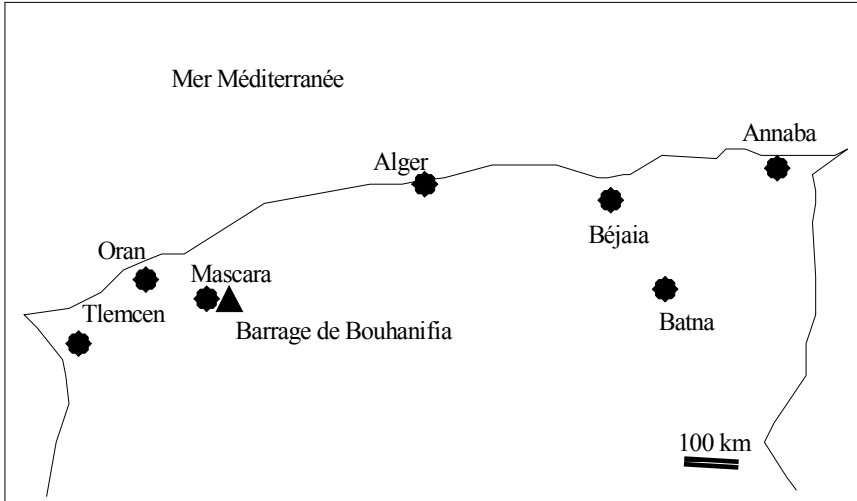


Fig.2 : Situation géographique du barrage de Bouhanifia

III. RESULTATS ET DISCUSSION

III.1 Analyses physiques et géotechniques

Pour les trois échantillons prélevés, nous avons déterminé les propriétés physiques et géotechniques (tableau 1).

Tableau 1 : Caractéristiques physiques et géotechniques de la vase

Echantillon	Situation (distance par rapport au barrage)	ρ_s	d_{50}	(μ)	ω (%)	W_L	W_P	I_P
			défloculé	naturel				
1	0	2,58	8	14	45	36	16,5	19,4
2	1	2,63	17	33	38	18,7	14	4,7
3	5	2,64	8	11	21	27,6	21,5	6

Pour la dénomination de nos échantillons, nous avons choisi la classification proposée par le laboratoire des ponts et chaussées de Paris (tableau 2).

Tableau 2 : Dénomination des échantillons selon le L.C.P.C (ALVISET, 1987)

Echantillon	Appellation selon L.C.P.C
1	Argile minérale de moyenne plasticité
2	Mélange de sable et d'argile minérale, de faible plasticité, et présente une faible quantité de gravier
3	Mélange de sable et d'argile minérale de faible indice de plasticité et présente une quantité plus au moins grande de gravier ainsi que du limon de moyenne compressibilité

Nos résultats confirment ceux de MIGNIOT (1968). Les retenues contiennent des argiles au pied de l'ouvrage, et les particules sont mélangées au sable en progressant vers l'amont.

III.2 Analyses chimiques

Les résultats des analyses chimiques des échantillons 1 et 2, comparés à une argile utilisable pour la fabrication de la brique (selon les normes Françaises), sont représentés dans le tableau 3.

Tableau 3 : Résultats des analyses chimiques de la vase des échantillons 1 et 2.

Eléments	Teneurs (%)		Limites admissibles (%) (AFNOR , 1983)
	Vase 1	Vase 2	
Si O ₂	51,8	74,8	35 - 80
AL ₂ O ₃	10,60	3,01	8 - 25
CaO	10,2	6,8	0,5 - 15
MgO	0,43	0,64	0 - 3
Na ₂ O			0,1 - 1
Fe ₂ O ₃	4,82	3,97	2 - 8
TiO ₂			0,2 - 2
K ₂ O			0,5 - 4
H ₂ O	6,81	4,72	
PF	15,21	10,27	3 - 18

Il est intéressant de constater que:

- la teneur en silice SiO₂ est bien conforme aux normes et est suffisante pour jouer le rôle de dégraissant sans avoir besoin d'ajouts des éléments inertes tel que le sable.
- l'alumine Al₂O₃, liée à la plasticité, permet l'utilisation de cette vase (échantillon 1) pour la fabrication de la brique puisqu'elle se situe à la limite inférieure autorisée.

- la teneur en Fe_2O_3 est très acceptable et permet de considérer cette vase comme une argile à teneur moyenne en oxyde colorant.
- la teneur en chaux CaO ne dépasse pas la limite supérieure tolérée.

Enfin, nous pouvons dire que cette matière première analysée peut être utilisée pour la fabrication de la brique.

III.3 Analyses minéralogiques de la vase de Bouhanifia

Les résultats des analyses minéralogiques de la vase du barrage de Bouhanifia sont représentés dans le tableau 4.

Tableau 4 : Résultats des analyses minéralogiques de la vase de Bouhanifia

Oxydes	Vase 1	Vase 2
Chlorite	14,32	-
Illite	9,9	9,99
Kaolinite	7,12	-
Dolomite	2,88	2,88
Calcite	3,02	3,02
Quartz	4,24	4,24
Feldsphats	3,23	3,23

Nos deux échantillons sont donc composés principalement de Quartz, Feldsphats, Calcite, Illite et de Dolomite.

III.4 Valorisation de la vase pour la fabrication de la brique

Dans le but de faire une comparaison des briques issues de la vase du barrage de Bouhanifia et l'argile utilisée dans la briqueterie de Hacine qui se trouve dans la région de Mascara, les deux produits ont été soumis à une pression pour évaluer leur résistance mécanique. Neuf briques ont été retenues pour chaque série. Nous avons représenté dans le tableau 5, la variation de la contrainte de rupture (essai de compression) en fonction de la force de rupture pour les deux types de briques.

Il est intéressant de constater que les briques issues de la vase sont plus homogènes que celle issues de la terre cuite de la briqueterie de Hacine. Il est à signaler qu'avec un risque de 10%, les briques fabriquées par la vase sont plus résistantes que celles fabriquées par l'argile de la briqueterie de Hacine. Une meilleure maîtrise des proportions en mélange (sable et argile dans l'opération de dégraissage par exemple) constitue une voie d'amélioration de la qualité du produit.

Tableau 5 :. Résultats des essais de compression

Force de rupture (kg)	Contrainte de rupture (bars)	
	Vase	Argile de Hacine
11	72,75	
8	52,91	
9	59,52	59,52
6	39,68	39,68
14	92,59	
3		19,84
45		26,45
5		33,06
13		85,97

IV. CONCLUSION

Des quantités importantes sont évacuées périodiquement par les vannes de fond du barrage de Bouhanifia et posent de graves problèmes à l'oued El Hammam à l'aval de l'ouvrage. Le traitement et l'étude de la vase en vue de sa valorisation dans le domaine des matériaux de construction et plus particulièrement la brique a donné de très bons résultats. En faisant une comparaison avec l'argile utilisée dans la fabrication de la brique, nous avons pu constater que les résultats issus des analyses chimiques et minéralogiques effectuées sur la vase prélevée au niveau de la retenue du barrage de Bouhanifia sont bien conformes aux normes internationales. De ce fait, l'utilisation de cette argile peut être orientée vers le fabrication de la brique.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AFNOR (1983). Briques pleines ou perforées et blocs perforés en terre cuite. NF P13-305, premier tirage 83-100.
- ALVISET L. (1987). Matériaux de terre cuite. Technique de l'ingénieur, C905, pp. 1-20.
- MIGNIOT C. (1968). Etude des propriétés physiques des différents sédiments très fins et leur comportement sous des actions hydrodynamiques. Revue la Houille Blanche.
- REMINI B. (1997). Envasement des retenues de barrages en Algérie: importance, mécanismes et moyen de lutte par la technique du soutirage. Doctorat d'état, Ecole Nationale Polytechnique d'Alger, mars, 348 pages.