LES MOYENS TECHNIQUES DE LUTTE CONTRE LA SEDIMENTATION DES BARRAGES EN ALGERIE

Remini Boualem
Université de Blida , Algérie
Email : reminib@yahoo.fr

INTRODUCTION

L'envasement est provoqué par l'homme suite à la réalisation des barrages dans les cours d'eau. En effet, ces ouvrages freinent l'écoulement et accélèrent les dépôts sédimentaires. Plusieurs travaux indiquent que les barrages de la région du Maghreb sont menacés par ce phénomène de disparaître si des dispositions de lutte ne sont pas prises. En Algérie, sur les 52 grands barrages (50 gérés par l'agence nationale des barrages et 02 par la Sonelgaz), 32 millions de m3 se déposent annuellement. Le volume de vase estimé en l'an 2002 est de 0.9 milliards de m3, soit un taux de comblement de 17%. Face à ce problème, les services d'hydraulique ont déployés d'énormes efforts depuis plusieurs années, différents moyens techniques d lutte ont été expérimentés e Algérie ce qui a donné comme résultats le prolongement de la durée de vie de plusieurs barrages. Nous citons l'exemple du barrage de Oued El Fodda dont la durée d'exploitation dépasse actuellement les 70 ans, malgré son fort taux d'envasement. L'objectif de cette étude est de faire un constat sur l'état méthodes de lutte techniques contre l'envasement à savoir, la surélévation des digues, la réalisation des barrages de chasse et le soutirage des sédiments par les pertuis de vidange. L'une des techniques de lutter contre l'envasement et par conséquent de prolonger la durée de vie d'un barrage est la surélévation de la digue. L'Algérie est parmi les premiers pays du monde qui pratiqué cette technique. Cette méthode consiste, lorsque le taux de comblement est avancé, à augmenter la hauteur de la digue d'une taille variable, permettant la constitution d'une réserve complémentaire pour compenser la perte du volume occupé par la vase. Quatre barrages ont été surélevés : Zardézas (1975), ksob (1977), Boughezoul (1960) et Bakhada (1958).La surélévation des barrages permet d'augmenter la capacité de la retenue et donc de compenser la valeur envasée. La nouvelle situation ainsi créée ne peut qu'influencer l'évolution des dépôts des sédiments dans la retenue. Nous avons constaté que l'envasement a augmenté plus rapidement après cette surélévation, ce fait étant confirmé par l'examen du tableau 1, pour les quatre barrages cités ci dessus.

Tableau 1. ***Vitesses de sédimentation moyennes des barrages surélevés***

Barrages	**Vitesse de sédimentation**	**(10^6 m^3 / an)**
	Avant surélévation	**Après surélévation**
ZARDEZAS	0,30	0,70
K'SOB	0,25	0,29
BOUGHZOUL	0,34	0,50
BAKHADA	0,05	0,15

METHODOLOGIE

La technique de chasse consiste à évacuer une quantité des sédiments par les pertuis de vidange à l'arrivée des crues. Elle est appliqué souvent au barrage de Beni Amrane. Ce dernier d'une capacité de 15,6 10^6 m^3 a été doté de six vannes de fond. Environ 2,2.10^6 m^3 de vase ont été évacués durant la période 1988-1993 (fig1). L'évacuation des sédiments par les pertuis de vidange n'est efficace que pour la zone proche des vannes. L'efficacité des chasses opérées dans le temps au niveau du barrage qui n'a pas dépassé les 26 % du total des sédiments entrants.

L'ouverture de la vanne de fond au barrage de Foum El Gherza a permis d'évacuer environ 0,5 10^6 m^3 de vase durant l'année 1989/1990 et une quantité de 0,1 10^6 m^3 de vase de 1990 à 1993.

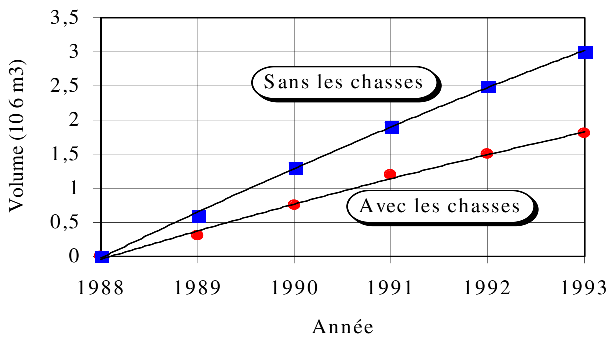

Fig. 2. Evolution dans le temps de l'envasment dans le barrage de Beni Amrane

RESULTATS

La majorité des retenues en Algérie présentent les conditions favorables à l'apparition des courants de densité. En effet, la forte concentration en sédiments dans les cours d'eau surtout en période de crues et la forme géométrique (de type cana) donnent naissance aux courant de densité à l'entrée d'une retenue et peuvent se propager jusqu'au pied du barrage. L'ouverture des vannes de fond dans le moment opportun peut évacuer une forte quantité en sédiment. C4est ainsi que cette technique est utilisé dans les barrages d'Ighil Emda, Erraguene et Oued El Fodda

Le barrage d'Ighil Emda a été équipé d'un dispositif installé spécialement pour le soutirage des sédiments et constitué de 8 vannettes de dévasement et 3 vannes de dégravement. Une quantité importante évaluée à 45,3.10^6 m^3 a ainsi été évacuée en 39 ans d'exploitation (fig. 3). Durant la période 1984-1992, en effet une quantité de vase de 8,3.10^6 m^3a été évacuée pour un apport de 15,3.10^6 m^3dans la retenue.

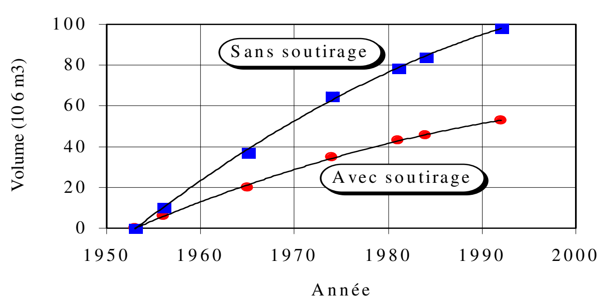

Fig. 3. Evolution dans le temps de l'envasement dans le barrage d'Ighil Emda

Pour tenter de résoudre le problème de l'obturation de la vanne de fond Le Barrage de Oued El Fodda, cinq vannettes de dévasement ont été installées dans ce barrage en 1961. La retenue avait initialement (1932) une capacité de 228 10^6 m^3 qui a été ramenée progressivement à 124 10^6 m^3 en 1994, mais en l'absence de soutirage cette capacité en 1994 aurait été inférieure puisque réduite à 100,5 10^6 m^3 (fig. 4). Durant la période(1961-1994) une quantité de 57,5.10^6 m^3 de vase est arrivée dans la retenue, alors que seulement 21,5.10^6 m^3 de vase a été évacuée, soit un rendement de 37 % [10].

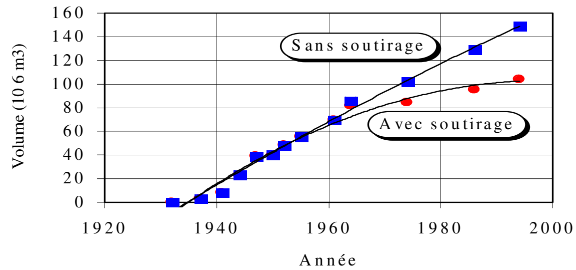

Fig. 4. Evolution dans le temps de l'envasement dans le barrage de Oued El Fodda

Malgré le faible taux d'envasement dans la retenue, le barrage d'Erraguene a été équipé d'un système de soutirages composé de 4 vannettes de dévasement et de deux vannes de dégravement. Le suivi des soutirages est mené de façon à peu pré satisfaisant. Une quantité de vase évaluée à 9.10^6 m^3 a été évacuée en 30 années d'exploitation (1962-1992) (fig. 5).. Pendant la période globale 1962-1992 environ 9.10^6 m^3 de vase ont été évacués, alors que 19.10^6 m^3 se décantent dans la retenue, soit un rendement moyen de 32 % [10].

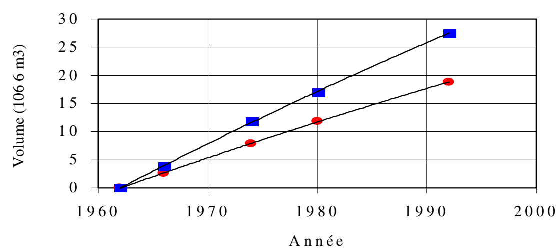

Fig. 5. Evolution dans le temps de l'envasement du barrage d'Erraguenne

<u>Réalisation de barrage de décantation :</u> La meilleure façon d'éviter l'envasement, c'est d'empêcher la vase d'arriver jusqu'au barrage, cela peut se faire par la création de retenues pour la décantation des apports solides, ce qui revient à construire un autre barrage en amont. C'est le cas du barrage de Boughezoul en amont de celui de Ghrib, bien qu'édifié essentiellement pour amortir les crues de oued Chellif, cette retenue a permis de retenir un volume de prés de 50 10^6 m^3 de vase, qui sans elle, seraient venus s'ajouter aux 150 10^6 m^3 qui se sont déposés dans celle de Ghrib (en l'an 2000). Le barrage de Boughezoul a réduit l'envasement du Ghrib de 18 %.
Dragage des barrages :Les résultats de travaux de dragage obtenus par la drague « Lucien Dumay » durant la période 1958 -1969 sont résumés dans le tableau 1.

Tableau 1. ***Résultats des travaux de la drague « Lucien DUMAY »***

Résultats	Barrages			
	Sig	Cheurfas I	Fergoug	Hamiz
Durée de dragage (en mois)	4	47	10	26
Volume de vase draguée (densité = 1,6) (10^6 m^3)	1,96	10,2	3,1	3,77
Rapport: Eau claire/vase (en volume)	3,5	4,8	4,6	6,8
Densité moyenne de la mixture	1,133	1,104	1,108	1,076

Il est à constater que seulement 19 millions de m3 de vase ont été dragués pendant une durée de 97 mois avec une perte d'eau claire de 96 millions de m3. Le barrage de Fergoug III (actuel) d'une capacité initiale (1970) de 18 millions de m3 envasé à 14,1 millions de m3 en 1989 avant le dévasement (fig. 4 a) a été dragué pendant la période 1989 - 1992 par la drague « Rezoug Youcef ». Un volume de vase de 6,5 millions de m3 a été enlevé avec une quantité d'eau claire égale à 7 millions de m3 (fig. 4b).L'état d'envasement très avancé du barrage de Zardezas (fig. 5) a obligé les services hydraulique de dévaser le barrage, puisque mon pas seulement la capacité de stockage qui a été menacée par l'envasement mais la stabilité de l'ouvrage a été menacée par la forte poussée des sédiments .La drague est programmée pour extraire un volume de 10 millions de m3 de vase. Durant dix années (1993-2002) de dragage, une quantité de vase de 8,6 millions de m3 a été évacuée. Mais, il faut ajouter que durant cette période de dix années, un volume de vase de 2,5 millions de m3 s'est déposé dans la retenue avec un taux d'envasement de 0,25 millions de m3 par an.

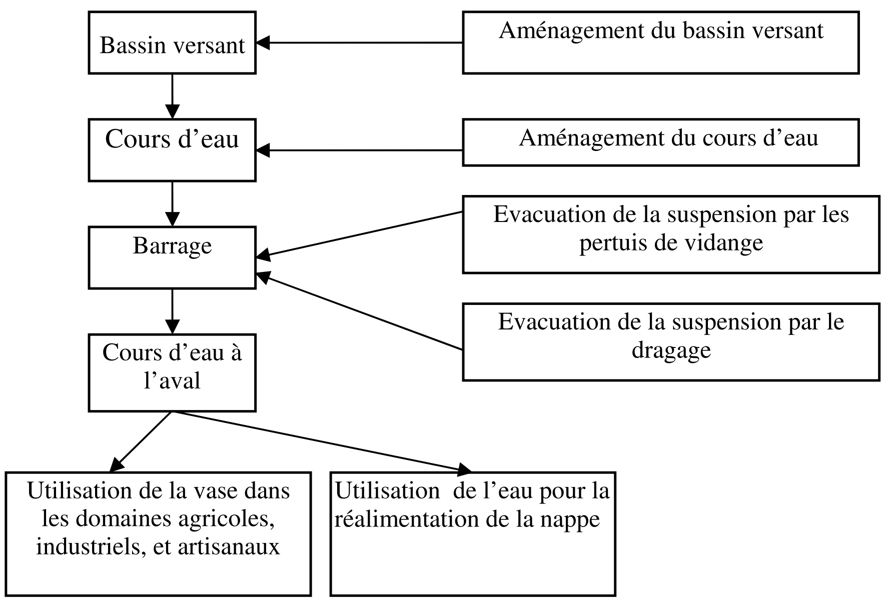

Fig. 4. Moyens de lutte contre l'envasement des barrages

CONCLUSION

L'Algérie perd annuellement un volume d'eau de 20 à 30 10^6 de m^3 suite aux dépôts successifs des sédiments dans les retenues de barrages. Cependant ce volume pouvait atteindre le double si ce n'est les moyens techniques de lutte déployés par les services hydrauliques depuis plusieurs années. Pour nous, il est indispensable d'entretenir les barrages (anciens) en exploitation en utilisant les différents moyens de lutte. La technique de dragage devra être pratiquée pour les barrage les plus envasés. Pour les barrages en réalisation, il faut aménager des maintenant leurs bassins versants et concevoir les pertuis de dévasement spécialement pour le soutirage des courants densité. A l'aval du barrage la vase évacuée par les pertuis de vidange ou par dragage doit être utilisé dans les différents domaines agricole, industriel et artisanal quant à l'eau perdue, elle doit être utilisée pour la réalimentation de la nappe (fig. 4)

BIBLIOGRAPHIES

1. MEKERTA.B et TISOT.J.P(, 1993) :Etude de la sédimentation dans les retenues des barrages, propriétés mécaniques des sols fins. com.1er congrès national des grands barrages. 24 et 25 mai. PP. 1-9.
2. MECHIN Y(1980) : Rapport général introductif sur le dévasement des retenues.
3. Séminaire International sur le Dévasement des Retenues. Tunis (Tunisie) 1-4 juillet 5p.
4. REMINI B(1990) :Etude hydrodynamique du mécanisme de l'envasement. Thèse de Magister. Ecole Nationale Polytechnique d'Alger, juin, 100 pages.
5. REMINI B. et AVENARD J-M.(1998) :Evolution de l'envasement dans un barrage surélevé. Revue L'eau, L'industrie, Les nuisances, août/septembre, n° 214, pp. 61 -63.
6. REMINI B.(1993) :Envasement du barrage d'Ighil Emda, Revue la Houille blanche, n°2/3, pp. 23 -28.