



THE DENSITY CURRENT IN THE FOUM EL GHERZA DAM (ALGERIA)

LES COURANTS DE DENSITE DANS LE BARRAGE DE FOUM EL GHERZA (ALGERIE)

REMINI B., MAAZOUZ M.

Département des sciences de l'eau et environnement, Faculté de Technologie,
Université Blida1, Blida, 9000 Algérie,

reminib@yahoo.fr, missoum.maazouz@gmail.com

RESUME

Le présent papier examine les conséquences des courants de densité qui se manifestent au fond de la retenue du barrage de Foug El Gherza. Sur la base des levés bathymétriques, effectués par l'agence nationale des barrages sur la retenue du barrage, un volume de 1 million de m³ de vase ramenés par les courants de densité. En 2015, un cumul de 32 millions de m³ s'est déposé depuis 1950. Deux opérations de dragage effectuées en 2006 et en 2015 ont permis de dévaser environ 8 millions de m³ de vase. Cependant, une surélévation de 3 m de la digue économisera un volume de 9 à 10 millions de m³ d'eau.

Mots clés : Barrage – Foug El Gherza – Envasement – Courant de densité – Dragage.

ABSTRACT

This paper examines the consequences of the density currents that appear at the bottom of the reservoir of Foug El Gherza dam. On the basis of the bathymetric surveys carried out by the National Dams Agency on the reservoir dam, a volume of 1 million m³ of silt brought back by the density currents. In 2015, a total of 32 million cubic meters has been deposited since 1950. Two dredging

operations were carried out in 2006 and in 2015 which allowed the removal of about 8 million m³ of mud. However, an elevation of 3 m from the dike saves a volume of 9 to 10 million m³ of water.

Keywords: Dam - Foum El Gherza - Siltation - density current –Dredging.

INTRODUCTION

Le phénomène de l'érosion en Algérie est spectaculaire. L'érosion spécifique dans 30 bassins versants étudiés varie entre 30 et 3350 t/km².an (MEKERTA, 1993). Selon DEMMAK (1982), le taux d'érosion peut atteindre 4000 t/ km².an sur la chaîne du côtier de Dahra. Il atteint par contre 62 t/km².an sur le bassin de la Seine, et 1500 t/km².an et sur le bassin de la Durance (France) et dépasse 2500 t/km².an sur certains bassins de la Chine et de l'île de Java en Inde (MECHIN, 1980). Des valeurs du taux d'érosion spécifique dépassant les 4500 t/km².an ont été évaluées dans le bassin versant d'oued Agrioum (DEMMAK, 1980). Une quantité de 180 millions de tonnes de terres sont érodés annuellement dans les bassins versants du nord d'Algérie selon DEMMAK (1980). Ce chiffre n'a jamais été actualisé, il peut être revu à la hausse vu la dégradation de nos bassins versants ces dernières années. Cette situation a un effet négatif sur les barrages réservoirs. En effet, chaque année, un volume de 45 millions de m³ de vase se dépose annuellement dans les 70 grands barrages algériens (REMINI et al, 2009). Le barrage de Foum El Gherza est d'une grande importance économique régionale. Destiné à l'irrigation de 300000 palmiers dattiers, le barrage de Foum El Gherza est d'une capacité de 47 millions de m³ a été mis en exploitation depuis 1950. Il est classé parmi les barrages les plus envasés de l'Algérie. Cependant, au vu de son envasement accéléré, l'ouvrage ne pourra pas satisfaire les besoins en irrigation des palmeraies à court et à moyen terme. Pour étudier le mécanisme de l'envasement et les techniques de dévasements, nous avons mené des enquêtes et des investigations sur le site du barrage durant le mois de Mai 2015. Des constatations ont été menés sur la retenue, sur les rives d'oued Labiod, sur le bassin versant ainsi que sur le lieu de rejet de la vase par les pertuis de vidange. Des données de 9 levées bathymétriques, des données sur les débits de la suspension évacué durant la période : 1984-2012 ont été mis à notre disposition par l'Agence Nationale des Barrages et Transferts.

MATERIELS ET METHODES

Situation du barrage de Foug El Gherza

Le barrage de Foug El Gherza est situé à 18 km à l'Est de la ville de Biskra et à environ 600 km au Sud-est d'Alger (fig. 1). Il permet l'irrigation des palmiers de Sidi Okba au Sud-ouest de Seriana au Nord, et de Thoudra. C'est un barrage route d'une capacité initiale de 47 millions de m³ (fig. 2).

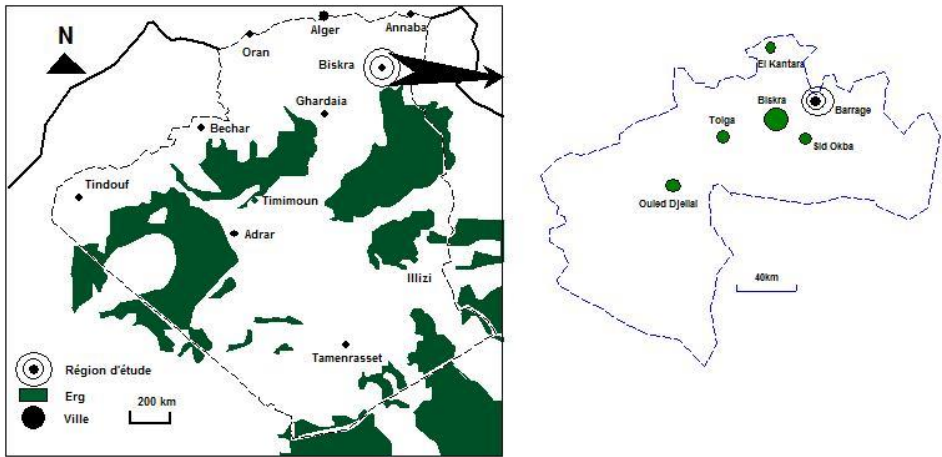


Figure 1 : Localisation du barrage de Foug El Gherza (Remini, 2015)



Figure 2 : Vue générale du barrage de Foug El Gherza (photo. Remini, 2016)

Données utilisées et missions d'investigations

Nous avons utilisées 9 levées bathymétriques historiques collectés au niveau de l'Agence Nationale des Barrages et de Transferts (ANBT). Il s'agit des levés réalisés en 1950, 1952, 1957, 1967, 1975, 1986, 1993, 2001 et 2004. En plus l'ANBT a mis à notre disposition les données de lâchers mesurées durant la période : 1984- 2012. Durant la période : 2010-2018, nous avons effectué plusieurs missions de travail sur le site du barrage. Nous avons mené des investigations au niveau de la retenue, le bassin versant, l'oued El Abiod

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Erosion et sapement des berges

L'érosion du bassin versant d'oued El Abiod enregistre les valeurs élevées. L'évaluation annuelle du taux d'érosion spécifique a dépassé 1500 t/km².an durant l'année 1976. Le taux d'érosion spécifique moyen avoisine la valeur de 300 t/km².an (REMINI, 2011). Il est à noter que ces valeurs n'interprètent pas l'érosion réelle de la région, puisqu'on n'a pas tenu compte des particules grossières charriées par l'oued El Abiod. Il faut ajouter aussi que l'érosion des berges d'oued El Abiod est très importante, sauf que ce paramètre n'a jamais été évalué. Cependant, lors de notre mission effectuée en 2014 le long de l'oued El Abiod sur le tronçon : Ghassira –El Ahbal sur une distance de 30 km, nous avons localisé plus de 30 foyers d'érosion des berges. Il est à noter que les crues d'oued El Abiod sont torrentielles et dévastatrices charriant des troncs de palmiers et des cadavres d'animaux. Le niveau d'eau dans le cours d'eau monte rapidement jusqu'à une hauteur assez élevée. Le transport solide dans l'oued El Abiod est très important surtout en périodes de crues. Les quantités de terre érodées au niveau du bassin versant et les berges de l'oued sont drainées par le cours d'eau vers le barrage. Des concentrations en particules fines ont été enregistrées à l'entrée de la retenue. Avec une pente du lit d'oued supérieure à 1/1000, le charriage est très significatif dans l'oued El Abiod. Les crues soudaines et torrentielles charrient les matériaux grossiers et les troncs de palmiers (fig. 3). En plus, la couleur jaunâtre de l'eau indique que la crue ramène une forte concentration en éléments fins.



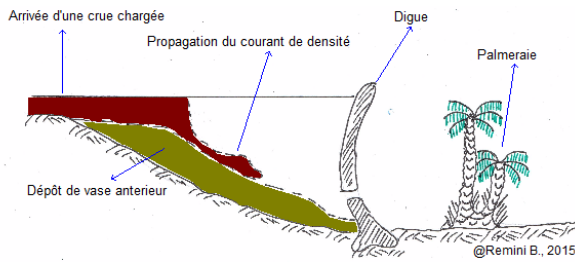
Figure 3 : Une vue de l'oued El Abiod (photo. Remini, 2016)

Les courants de densité dans le barrage de Foum El Gherza

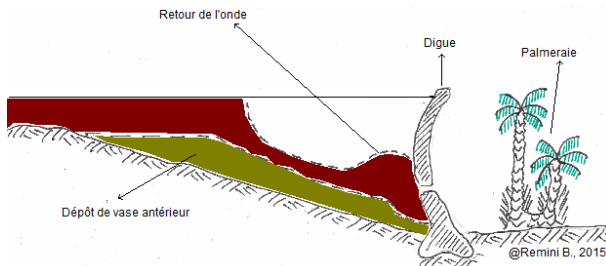
L'arrivée des crues à l'entrée de la retenue du barrage de Foum El Gherza chargées en particules fines provoquent la formation des courants de densité qui vont se propager jusqu'au pied du barrage (REMINI, 1997). Généralement, c'est en période du printemps (Mars et Avril) que les courants de densité font leur apparition à l'entrée de la retenue du barrage de Foum El Gherza (fig. 4). Le contact entre l'eau chargée et l'eau claire déclenche la formation et la propagation du courant de densité (fig. 5a). Si le courant de densité se propage pour atteindre les pieds du barrage après un parcours de 5 km. En trouvant la vanne fermée, il butte contre la digue, se stabilise et se décante (fig. 5(b et c)). Dans le cas où la crue arrive au niveau de la retenue, les manœuvres de la vanne de fond s'effectuent juste après. Dans ce cas on peut assister à un soutirage de courant de densité (fig. 5d). Dans la plupart des cas, les manœuvres de la vanne de fond se font tardivement. Une fois que la vase se trouvait dans un état de tassement très avancé. On assiste à une évacuation d'une suspension boueuse (fig. 5e).



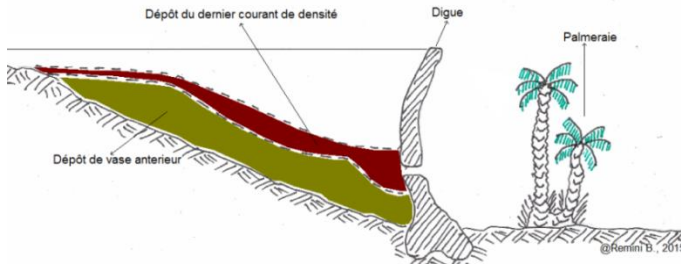
Figure 4 : Point de plongée des courants de densité dans la retenue du barrage de Foum El Gherza (photo. Remini, 2006)



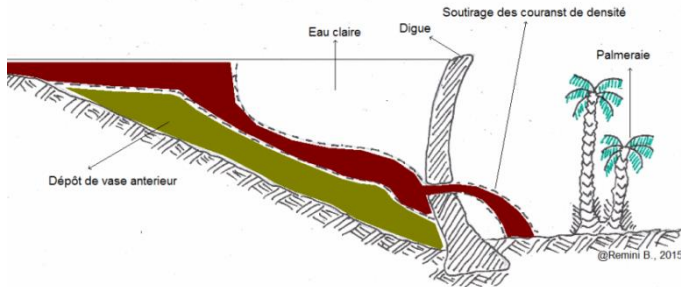
a) Amorcement du courant de densité



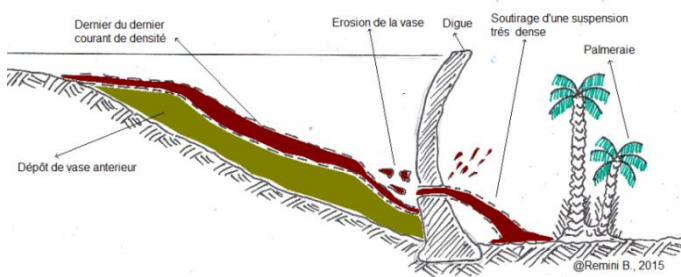
b) Onde de retour du courant de densité



c) *Décantation des particules fines*



d) *Soutirage de courant de densité*



e) *Evacuation d'une suspension très dense*

Figure 5 : Mécanisme des courants de densité dans le barrage de Foug En Gherza (Schéma, Remini 2015)

Comportement des courants de densité dans la retenue de Foug El Gherza

Les courants de densité, une fois formés à l'entrée de la retenue peuvent parcourir environ 5 kilomètres à 7 km si la concentration en particules fines dépasse les 30 g/l à 40 g/l (REMIMI, 1997 ; REMINI et al, 2015) (fig. 6). Des valeurs extrêmes en éléments fins ont été enregistrées sur l'oued El Abiod

dépassant les 150 g/l (ANRH). Les valeurs de 40 à 60 g/l sont pratiquement mesurées à chaque crue (ANRH).

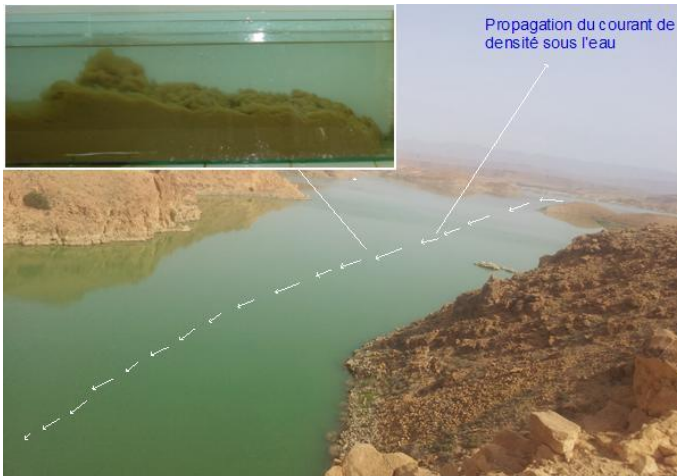


Figure 6 : Propagation du courant de densité dans un canal rectangulaire (Cliché Remini, 2011)

Dans plusieurs cas, faute d'une concentration élevée, les courants de densité n'arrivent pas à parcourir 2 à 3 km et finiront par s'évanouir au milieu de la cuvette (fig. 7). Les courants de densité se diluent au fur et à mesure qu'ils avancent. Ils s'accroissent dans le couloir 1 d'une section de 180 m, mais à la sortie, ils se retrouvent dans un lac de 1 km de largeur (2). Là, les courants de densité observent un ralentissement et finiront par perdre leurs particules très fines. C'est une zone de dépôt des sédiments (fig. 8).

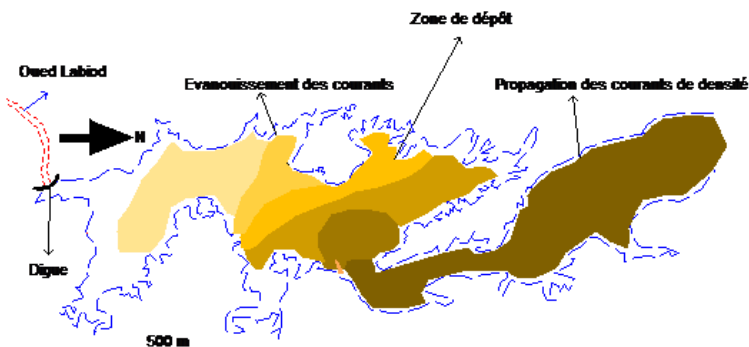


Figure 7 : Dilution des courants de densité dans la retenue de Foum El Gherza

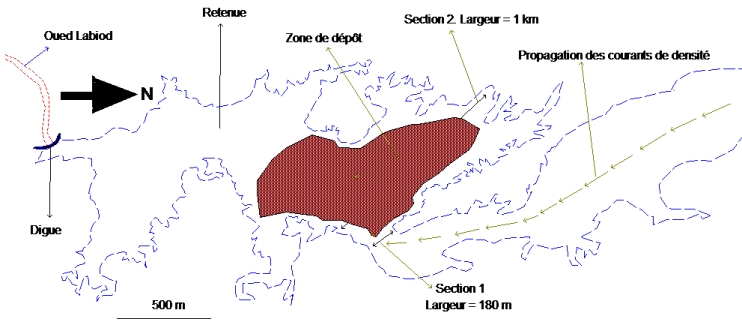


Figure 8 : Zone de dépôt des particules fines dans la retenue du barrage de Foug El Gherza

Envasement du barrage de Foug El Gherza

Le barrage est situé dans une région saharienne dont les caractéristiques des cours d'eau sont la torrencialité et la violence des crues qui transportent une quantité élevée de matériaux solides. Arrivées à la retenue, les particules en provenance de l'érosion des bassins versants dénudés s'écoulent sous l'eau sous forme des courants de densité. Ces derniers arrivent au pied du barrage, déposent ces particules solides au fond du barrage. Les dépôts vaseux s'accumulent chaque année dans la retenue. En se basant sur le levé bathymétrique effectué par l'ANBT en 2004 (fig. 9), nous avons schématisé la coupe longitudinale du barrage de Foug El Gherza de 2004 (fig. 10). De 1950 jusqu'à 2004, une quantité de 32 millions de m³ de vase s'est déposée dans la retenue, provoquant un taux de comblement de 68 % en 2004, soit un taux d'envasement moyen annuel de 0,6 millions de m³/année. En 2018, le volume de vase drainé par les courants de densité au centre de la retenue avoisine 40 millions de m³, soit un taux de comblement de 85% de la capacité initiale.

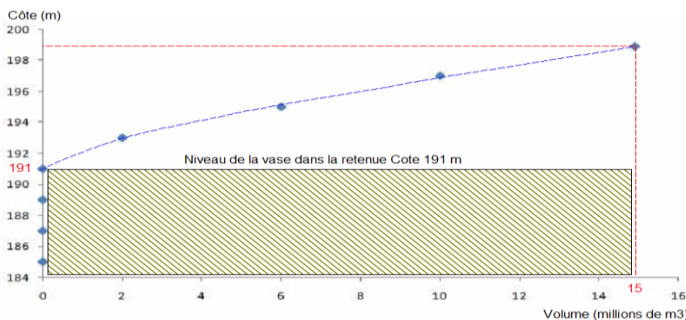


Figure 9 : Courbe hauteur –Capacité de 2004 (Données ANBT)

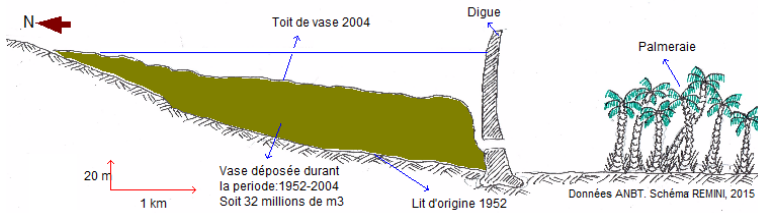


Figure 10 : Coupe longitudinale du barrage de Fom El Gherza en 2004 (Données ANBT. Schéma Remini, 2015)

Techniques de désenvasement du barrage de Fom El Gherza

Pour des solutions préventives, des tentatives de reboisement et des corrections torrentielles ont été appliquées sur le bassin versant du barrage de Fom El Gherza. En parallèle, des opérations de dévasement du barrage de Fom El Gherza a commencé depuis 1950, date de sa mise en eau. Deux modes de désenvasement ont été opérés au niveau du barrage. Il s'agit d'un dévasement périodique et d'un dévasement occasionnel.

Dévasement périodique : Evacuation de la vase par la vanne de fond

Comme nous l'avons mentionné précédemment que les courants de densité se manifestent en périodes de crues. Grâce à la forte concentration en particules fines, les courants de densité arrive au pied du barrage après avoir parcouru plusieurs mètres. Dans ce cas, les manœuvres de la vanne de fond peuvent s'avérer une solution pour réduire l'envasement du barrage. Cependant, d'autres solutions extrêmes comme le dragage de la retenue et la surélévation de la digue peuvent prolonger la durée de vie du barrage. La technique de soutirage des courants de densité a obtenu de très bon résultats au niveau des barrages d'Ighil Emda et d'Erraguene (REMINI et BENSALIA, 2012 ; REMINI et al, 2009b ; REMINI, 2011). Avec un rendement de 55%, la durée de vie du barrage d'Ighil Emda a triplé. Contrairement au barrage d'Ighil Emda, celui de Fom El Gherza, ne possède pas une batterie de vannettes de dévasement. La pratique des soutirages s'effectue uniquement par les manœuvres de la vanne de fond (REMINI et al, 2015). Généralement, l'ouverture de pertuis de vidange s'effectue très en retard par rapport à l'arrivée de la crue. Dans ce cas, on enregistre un dépôt important de vase et l'évacuation d'une suspension très dense. Il est à signaler que de point de vue pratique une telle opération demande beaucoup d'attention. A titre d'exemple, plusieurs fois, la vanne n'arrive pas à se fermer faute de blocage par un tronc de palmier.

La vanne de fond

Le barrage de Foug El Gherza est équipé d'une vanne de fond carrée de dimensions de 3.3 m de largeur et de 3.3 m de hauteur. Localisée à la cote de 149.25, la vanne de fond peut évacuer 100 m³/s sous un niveau à la cote normale. (Fig. 11). En plus de la sécurité, la vanne de fond peut être un ouvrage de dévasement. Les manœuvres périodiques de la vanne peuvent évacuer des quantités importantes de vase vers l'aval. Cependant, ces rejets peuvent avoir un effet néfaste sur l'environnement et la sécurité de la population.



Figure 11 : Vanne de fond du barrage de Foug El Gherza (photo. Remini, 2016)

Résultats des opérations de dévasement

Sur la base des données des apports et des lâchers fournis par l'agence nationale des barrages et transferts (ANBT) concernant les volumes de la suspension évacués par la vanne de fond durant la période : 1984 -2012, nous avons établis des relations entre les apports et les rejets par les pertuis de vidange. Nous avons représenté sur les figures 12 et 13, le volume annuel des apports du barrage ainsi que le volume des rejets de la suspension par la vanne de fond durant la période : 1984-2012. Il est intéressant de constater que les lâchers n'ont pas suivi les apports d'eau. A titre d'exemple, en 2003/2004, un apport d'environ de 138 millions de m³ d'eau a été enregistré dans le barrage, cependant, environ 5 millions de m³ de suspension ont été évacué par la vanne de fond. Soit un rapport de 3.5% entre les rejets et les apports, une valeur jugée très faible. Nous pouvons dire que durant l'année 2003/2004, le barrage a

enregistré un envasement important. En 2008/2009, un volume maximum a été évacué par les pertuis de vidange égale à 35 millions de m³, avec un apport d'eau enregistré au barrage égale à 100 millions de m³, soit un rapport de 35%. Dans ce cas, nous pouvons dire qu'il y'avait énormément de perte d'eau.

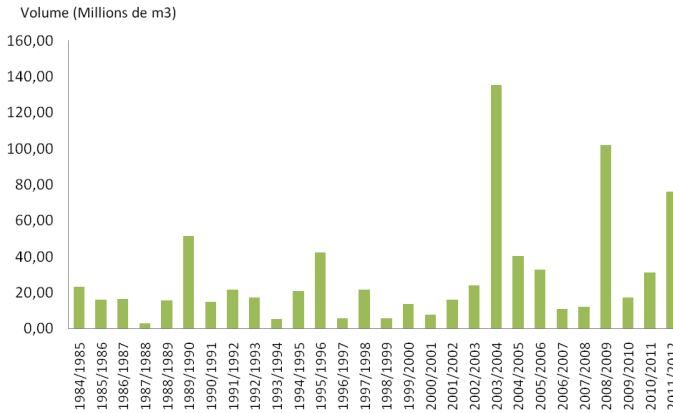


Figure 12 : Quantités des apports annuels au barrage de Foum El Gherza (Données ANBT)

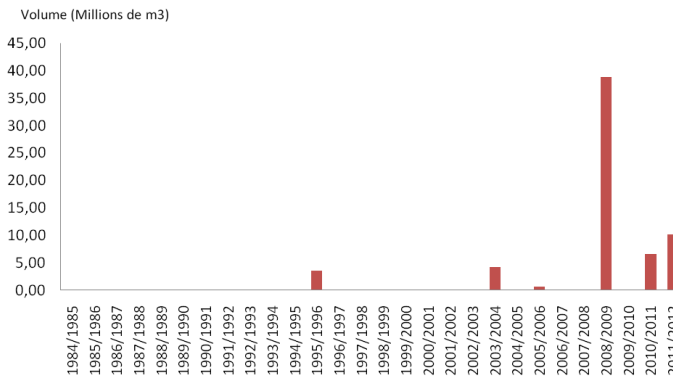


Figure 13 : Quantités annuelles de la mixture évacuées par la vanne de fond (Données ANBT)

Les figures 14 et 15 représentent les apports et la suspension avacuées durant les quatre saisons. Il est intéressant de constater que les soutirages s’effectuent durant les saisons d’Automne te de Prinptems. Deux periodes qui sont manifestent par la présence des crues dans l’oued Labiod. Le soutirage est plus ou moins a suivi les apports des crues.

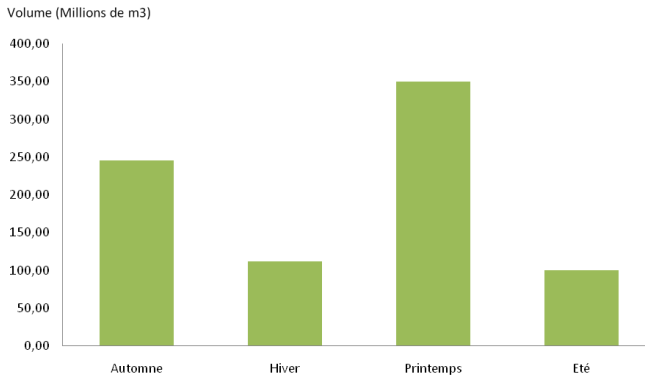


Figure 14 : Apports saisonniers au barrage de Foum El Gherza (Données ANBT)

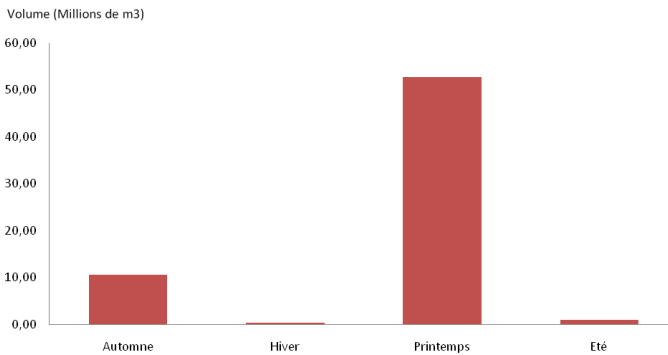


Figure 15 : Suspensions évacuées saisonnièrement (Données ANBT)

Nous avons représenté sur les figures 16 et 17, les apports et les mixtures soutirées par mois. Il est intéressant de constater que durant le mois d'Avril, les soutirages ont été exécutés avec l'arrivée des crues. Par contre, durant le mois de septembre malgré l'enregistrement d'un apport évalué à plus de 80 millions de m³, aucun soutirage n'a été effectué. Dans ce mois, l'envasement était beaucoup plus important que les autres mois.

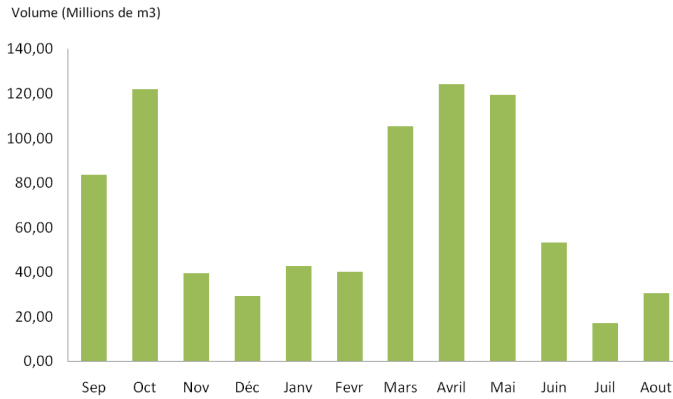


Figure 16 : Apports mensuels au barrage de Foug El Gherza (Données ANBT)

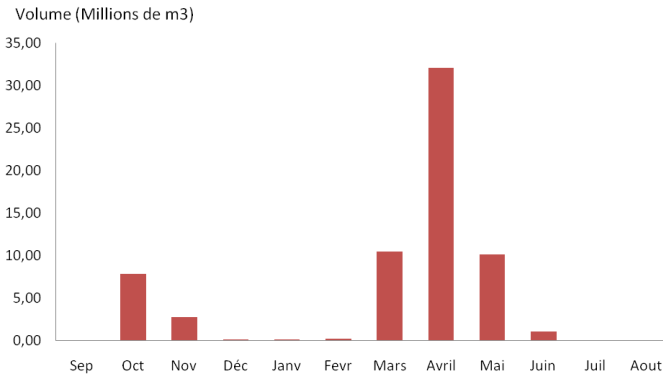


Figure 17 : Soutirages mensuels au barrage de Foug El Gherza (Données ANBT)

Dévasement par la technique de dragage

Le dragage des retenues de barrages a été pratiqué environs sur huit barrages algériens durant l’histoire d’hydraulique Algérienne. Il s’agit des barrages de Sig, Cheufas I, Hamiz, Ksob, Zardezas, Merdja Sidi Abed, Fergoug II (REMINI et HALLOUCHE, 2015). Actuellement, il ya une drague au niveau du barrage de Bouhanifia. Au début des années 2000, le barrage de Foug El Gherza a enregistré un envasement cumulé depuis 1950 dépassant les 50% de sa capacité. Vue le rôle économique joué par le barrage dans l’irrigation des palmeraies, le dragage de la retenue s’est imposé. La première opération de dragage a commencé en 2005 et a duré 24 mois pour évacuer 4 millions de m³. Malgré l’enregistrement de 2 millions de m³ d’apport de vase dans le barrage durant la période de dragage, nous pouvons juger que l’opération a été un

succès. Le point de rejet de la vase s'est effectué à l'amont ou des bassins Le moyen le plus utilisé pour la lutte contre ce phénomène est l'évacuation des courants de densité par l'ouverture de la vanne de fond. Cette technique a permis d'évacuer environ $0,5 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ durant l'année 1989/1990 (REMINE, 1997). Or du fait de la rapidité de l'envasement, cette vanne a été bloquée au bout de 7 ans (1982-1989) (REMINE, 1997). De 1990 jusqu'en 1993, une quantité de $0,1 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ de vase a été évacuée (REMINE, 1997). En plus de ce procédé, plusieurs techniques ont été utilisées au niveau du bassin versant afin de minimiser le taux d'érosion. Par exemple on peut citer le reboisement du bassin versant et le traitement des ravins par la construction des seuils. Malgré ces moyens techniques de lutte, l'état d'envasement du barrage s'est dégradé, ce qui a obligé les services d'hydraulique à procéder au dévasement du barrage par dragage (fig. 18). Un volume de 4 millions de m^3 a été évacué en 21 mois (fig. 19). L'opération a été lancée à partir du mois de Mars 2005. Cependant, malgré la réalisation des bassins de stockage de la boue soutirée, la vase pose toujours le problème de l'environnement (fig. 20).

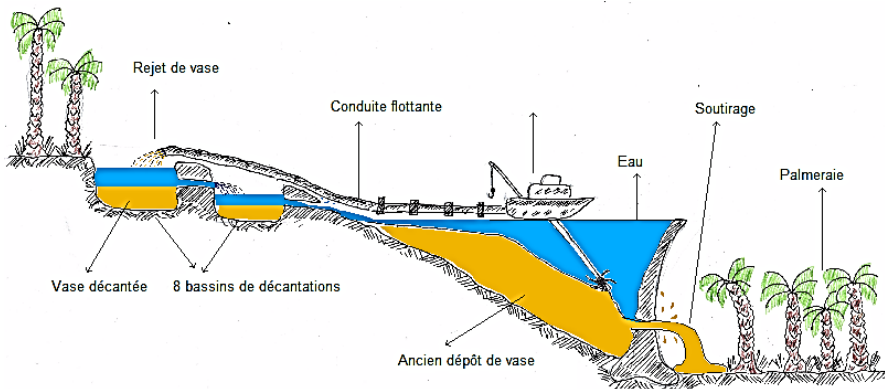


Figure 18 : Schéma synoptique d'une opération de dragage dans un barrage (Remini et al., 2016)



Figure 19 : Rejet de la vase lors de l'opération de dragage de 2005-2006 (Photo. Remini, 2006)



Figure 20 : Rejets de la vase stocké dans de bassins à l'air libre (Deuxième opération de dragage : 2015-2017) (Photo. Remini, 2016)

Vu le rôle convenant l'irrigation des palmeraies et l'urgence de l'état d'envasement du barrage de Foug El Gherza, à savoir le taux de comblement qui avoisine les 89%, l'agence nationale des barrages et transferts a programmé une deuxième opération de dragage. Pour des raisons de sécheresse et de d'absences des apports, les cinq millions de m³ d'eau restent insuffisantes pour

mener une bonne opération de dragage. En attendant, l'arrivée des crues, la drague a été installée dans le Retenue (fig. 21). Il est prévu de draguer une quantité de 8 millions de m³ de vase en 21 mois.



Figure 21 : La drague dans la retenue de Foug El Gherza (photo. Mazouz, 2015)

Surélévation du barrage de Foug El Gherza

Le barrage de Foug El Gherza est un ouvrage stratégique. Il est destiné à l'irrigation de 300000 palmiers dattiers des palmeraies de Sidi Okba, Thouda, Seriana et Garta d'une superficie de 850 hectares. Aujourd'hui, le barrage n'arrive pas à satisfaire l'irrigation de ces palmeraies. Il est temps soit de surélever la digue ou d'installer la drague pour une longue durée vu l'existence d'un lieu de rejet à l'amont du barrage. La surélévation de la digue de 2m par exemple entrainera une réserve supplémentaire de 5 millions de m³ d'eau (fig. 22).

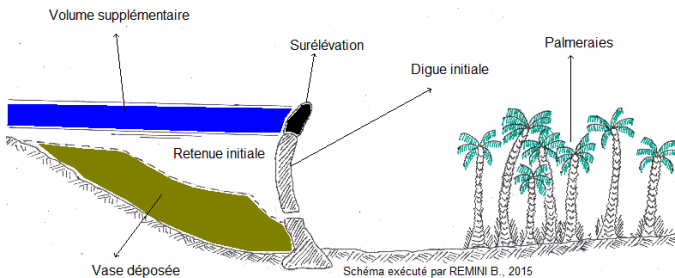


Figure 22 : Schéma synoptique d'une surélévation de la digue du barrage de Foug El Gherza

REMERCIEMENTS

Je profite pour rendre un grand hommage aux personnels de l'Agence Nationale Barrages et Transferts (ANBT), qui, toujours sont à la disposition des enseignants et des étudiants. Toutes les données utilisées dans cet article ont été mis à notre disposition gratuitement. Je remercie l'équipe du barrage de Foum El Gherza et à leur tête le Directeur du barrage. Sans oublier également mon ami Fateh Sakhraoui qui était toujours à côté de moi depuis 1990, je le remercie vivement et lui souhaite une très bonne santé.

CONCLUSION

Comme nous l'avons mentionné au début de cette étude. L'érosion au niveau du bassin versant de l'oued El Abiod est très inquiétante suite à son état très dégradé. Des valeurs dépassant les 600 t/km²/an ont été évalué durant l'année 1993. Des crues enregistrées dans l'oued El Abiod sont extrêmement violentes et soudaines qui se manifestent durant les mois de Mars, Avril, Mai et Juin drainant ainsi de fortes concentrations en particules fines. Des valeurs dépassant les 180 g/l ont été mesurées à l'entrée de la retenue du barrage de Foum El Gherza durant les années 2004 et 2006. L'ANRH a mesuré des concentrations en particules fines sur l'oued Labiod dépassant les 150 g/l. Une quantité aussi importante provienne de l'érosion du bassin versant et du sapement des berges de l'oued El Abiod. Une telle concentration engendre automatiquement la formation des courants de densité à l'entrée de la retenue et qui se propagent sur une distance de 5 km au-dessous des eaux claires de la retenue pour atteindre le pied du barrage. La fermeture de la vanne de fond au moment des crues a provoqué son obturation en 1986. Les dépôts successifs des sédiments au fond de la retenue ont provoquées l'envasement accéléré du barrage. C'est ainsi que durant la période : 1950 – 2004, un volume de 32 millions de m³ de vase s'est déposé dans le barrage. Soit un taux de comblement de 68%. Sur la base d'un taux d'envasement de 0,6 millions de m³/an, le barrage de Foum El Gherza est envasé à 85% de sa capacité initiale. Le barrage est arrivé au stade critique comme celui de Fergoug (Mascara). Il sera difficile maintenant de solutionner le problème. D'ailleurs, le dévasement de la retenue de 4 millions de m³ de vase durant la période de 21 mois entamé en 2005, n'a pas réglé le problème. Faute d'un apport suffisant, une deuxième opération de dragage a eu lieu à la fin de l'année 2015. Au total, 8 millions de m³ de vase ont été enlevées en 24 mois. Nous proposons aux services d'hydrauliques de maintenir la drague dans le barrage pour plus de deux années, vu l'existence

d'un circuit fermé à l'amont du barrage formé par cinq bassins de décantations. Une surélévation de la digue de trois mètres est nécessaire pour obtenir une réserve supplémentaire de 9 à 10 millions de m³ d'eau.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- DEMMAK A. (1982). Contribution à l'étude de l'érosion et des transports solides en Algérie Septentrionale. Thèse du Docteur Ingénieur, Université Pierre et Marie Curie, Paris XI.
- MEKERTA B. (1993). Etude de la sédimentation dans les retenues des barrages, propriétés mécaniques des sols fins. Communication Premier congrès national des Grands barrages. Alger, 24 et 25 Mai, pp. 1-9.
- MECHIN Y. (1980). Rapport général introductif sur le dévasement des retenues. Séminaire International sur le dévasement des retenues. Tunis, 1, 2, 3 et 4 juillet, 5p.
- REMINI B., LEDUC C., HALLOUCHE O. (2009). Evolution des grands barrages en régions arides : quelques exemples algériens. Revue Sécheresse, n°20, vol.1, pp.c1-8.
- REMINI B. (1997). Envasement des retenues de barrages en Algérie: importance, mécanismes et moyen de lutte par la technique de soutirage. Thèse de Doctorat d'état en Hydraulique. Ecole National Polytechnique d'Alger, juin, 1997, 342 p.
- REMINI B., BENSALIA D. (2012). The impact of climate changes on the acceleration of reservoir siltation in arid regions the Algerian case study. Elixir International journal Bio. Diver, 44. 7074-7076.
- REMINI B., HALLOUCHE O., ACHOUR B. (2009). Chapitre 08 L'Algérie : plus d'un siècle de desensablement des barrages. Ouvrage intitulé : Etat des ressources en eau au Maghreb en 2009, édité par UNESCO Office in Rabat, pp. 123-142.
- REMINI B. (2011). Le soutirage des courants de turbidité : un moyen de réduire l'envasement- cas du barrage de l'Oued Fodda. Séminaire national d'hydraulique. Chlef, 23 et 24 novembre.
- REMINI B., BENSALIA D. AND MISSOUM M. (2015). Silting of Foug el Gherza Reservoir. GeoScience Engineering, Volume LXI , No.1. pp. 1-9, ISSN 1802-5420.
- REMINI B., BENSALIA D., NASROUN T. (2015). Impact of sediment transport of the Chellif River on silting of the Boughezoul reservoir (Algeria). Journal of Water and Land Development, No. 24 p. 35-40. DOI: 10.1515 /jwld-2015-0005
- REMINI B., HALLOUCHE O. (2015). Le dragage des barrages. Quelques exemples algériens. Revue Internationale la Houille Blanche, n°3, octobre.