



## **LA PROBLEMATIQUE DES FUTITES D'EAU DU BARRAGE HAMMAM-GROUZ (Algérie)**

**A. TOUMI<sup>1</sup>, B. REMINI<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Université de Biskra, Algérie; courriel, E-mail: [toumiouaheb@yahoo.fr](mailto:toumiouaheb@yahoo.fr)

<sup>2</sup> Professeur, département de Génie Rural de l'université de Blida,  
Chercheur au laboratoire LARHYSS de l'université de Biskra, Algérie;  
E-mail : [reminib@yahoo.fr](mailto:reminib@yahoo.fr)

### **INTRODUCTION**

Les fuites d'eau sont inévitables quel que soit l'emplacement d'un barrage. Elles ont lieu non pas à travers le corps de l'ouvrage, mais à travers les rives et les fondations. En raison de la forte poussée hydrostatique exercée par l'eau de la retenue sur le fond et les berges de l'ouvrage, un volume d'eau s'infiltré et s'évacue. En effet, le volume moyen perdu annuellement a été évalué à 40 millions de m<sup>3</sup> d'eau (Remini, 2005). Parmi les 52 grands barrages en exploitation en Algérie, le débit de fuite de certains dépassent largement la normale, tel que celui de Foum El Gherza situé à Biskra (Toumi et Remini, 2003; 2004), ou notamment celui de Hammam Grouz, dont le débit moyen de fuite avoisine les 50000 m<sup>3</sup>/jour, soit 10 fois celui de Foum El Gherza. Pour récupérer ce volume d'eau, les services de l'hydraulique ont réalisé des bassins d'accumulation. Cette solution reste pour le moment efficace, mais elle ne représente pas une solution finale puisque la stabilité de l'ouvrage est menacée et les sources thermales risquent de disparaître.

Cette étude met en évidence la problématique de ces fuites au niveau du barrage de Hammam Grouz et quantifie le volume perdu surtout à travers la rive droite de l'ouvrage.

### **DONNEES ET METHODES**

#### **Données utilisées**

Nous avons utilisé les données piézométriques et volumétriques effectuées par l'agence nationale des barrages (ANB) durant les cinq dernières années.

Les mesures ont été effectuées au niveau du réservoir et au niveau des piézomètres placés dans les deux rives. Nous avons utilisé les données de 20 piézomètres fonctionnels (figure1).

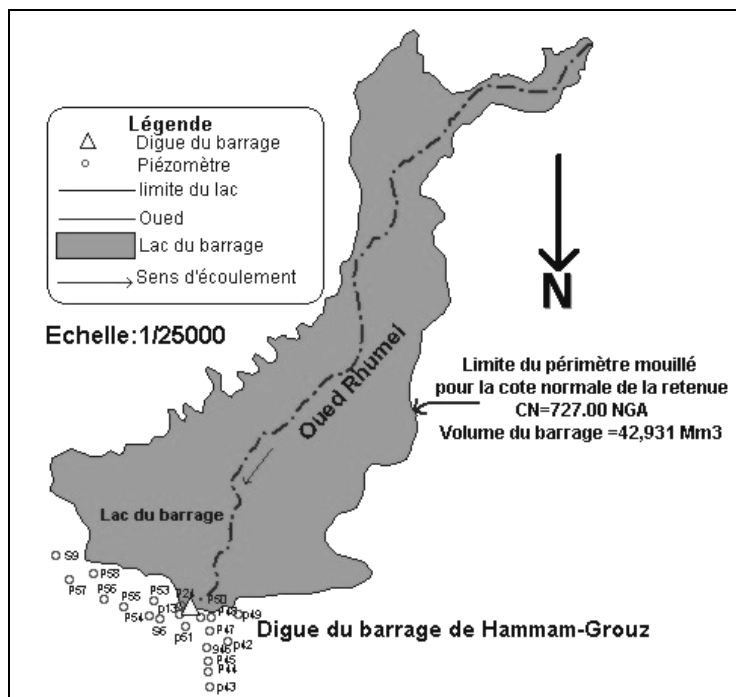


Figure 1: Disposition des piézomètres par rapport au lac du barrage

### Situation et caractéristiques du barrage

D'une capacité initiale de 45 millions de m<sup>3</sup> et une hauteur de 49,5m, le barrage de Hammam Grouz a été réalisé durant la période allant de 1981 à 1987 sur l'Oued Rumel. C'est un ouvrage de type Greager constitué d'une digue en béton, matériau également projeté au niveau des deux rives. Un tapis argileux au niveau de la cuvette a été réalisé sur une longueur de 180m. Le niveau minimum du barrage se situe à la côte 691,00 NGA, alors que celui du tapis d'argile est à la côte 705,00 NGA. L'ouvrage est doté de trois évacuateurs de crue dont le principal a été réalisé au milieu de la digue, à la côte 727,00 NGA. Les deux autres évacuateurs ont les mêmes dimensions et se situent, à la côte 728,50NGA (ANB, 2003), de part et d'autre de l'ouvrage sur les rives gauche et droite. Notons aussi que la côte des plus hautes eaux est à 736,50 NGA. La photographie 1 illustre le site et le type de barrage réalisé.



Photographie 1 : Vue générale de la digue du barrage de Hammam-Grouz

Le barrage est destiné à l'alimentation en potable de la ville de Constantine et à la protection de la ville d'Oued-El-Othmania contre les inondations pouvant être créées par le régime de l'Oued Rhumel. Cette infrastructure hydraulique est située à 50 km à l'ouest de la ville de Constantine à environ 2 km au sud de la ville de Oued El-Othmania (figure 2).

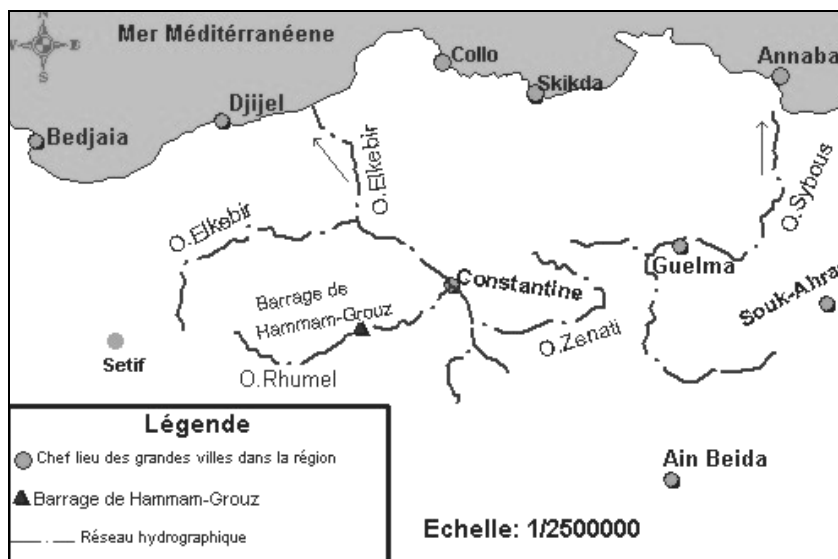


Figure 2 : Situation géographique et hydrographique du barrage de Hammam-Grouz

## Géologie du site

La géologie du site du barrage a une relation intimement liée à la circulation de l'eau à travers les fondations et les rives de l'ouvrage. L'étude réalisée par les services hydrauliques au niveau de la zone du barrage de Hammam-Grouz a montré que les rives de l'ouvrage sont composées essentiellement du calcaire crétacé, tandis que l'assiette du lac du barrage est composée de la roche calcaire près de la digue, surmontée par des alluvions. Plus loin en amont de la digue, on retrouve l'argile miocène surmontée de l'argile pliocène, toutes deux surmontées par des alluvions.

## RESULTATS ET DISCUSSIONS

### Les fuites d'eau à travers la rive droite

Le barrage de Hammam Grouz rencontre des difficultés de stockage des eaux provenant de l'oued Rhumel, puisque le débit moyen de fuites d'eau à travers la rive droite avoisine les 50000 mètres cubes par jour (ANB, 2003). Les photographies 2, 3, 4 et 5 montrent successivement les eaux qui sortent de la galerie inférieure où les drains fonctionnent comme des jets d'eau, et par des résurgences que nous avons numérotées de 1 à 3.



Photographie 2 :  
Evacuation des eaux de fuite dans la  
galerie inférieure



Photographie 3 :  
Résurgence n°1 où de petits filets  
d'eau sortent du massif rocheux  
de la rive droite



Photographie 4 :

Résurgence n°2. Brassage des eaux des sources thermales avec les eaux de fuite



Photographie 5 :

Résurgence n°3. Les eaux de fuite sortent de la rive

Depuis la mise en eau du barrage en 1987, l'évacuateur de crue n'a jamais fonctionné à cause de la faible quantité d'eau reçue au niveau du barrage. Durant la période allant du 28 Juin 2002 au 27 Avril 2003, la côte du lac était à un niveau supérieur à celui de l'évacuateur principal (727,00 NGA) en raison de la forte pluviométrie enregistrée dans la région. Cette hauteur d'eau du lac a créé une force de pression hydrostatique presque constante et permanente sur les appuis du barrage durant cette période. Ceci a provoqué le 20 Mars 2003 des pertes considérables en eau à travers la rive droite. La géologie du site composée essentiellement des calcaires crétacés bourrés par des matériaux argileux ainsi que l'absence des travaux de consolidation au niveau de la rive droite sont les principales causes de cette fuite considérable en eau. L'écoulement souterrain créé par la pression hydrostatique a contribué à l'entraînement des matériaux de colmatage en agrandissant les sections d'écoulement.

#### **Relation entre la côte d'eau du lac et les fuites d'eau**

Pour mettre en exergue la relation qui existe entre la côte d'eau du lac et le volume perdu par les fuites depuis l'apparition du phénomène, nous représentons sur la figure 3 la variation du couple côte-volume d'eau en fonction du temps.

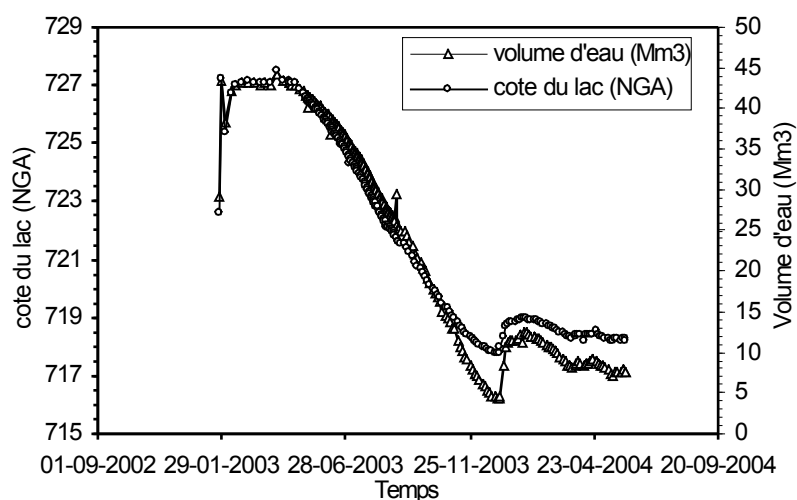


Figure 3 : Variation du couple côte-volume d'eau dans le lac en fonction du temps pour le barrage de Hammam-Grouz, Milla, Algérie (Données ANB)

Il est intéressant de constater que les deux courbes du volume d'eau et la cote du lac se croisent exactement à la date de l'apparition des fuites d'eau de la rive droite (20 avril 2003). Le graphique obtenu précise aussi que les fuites d'eau à travers la rive droite du barrage de Hammam-Grouz ont eu suffisamment de temps pour apparaître le 20 avril 2003 sous forme d'un jet d'eau de débit nettement supérieur à la normale.

L'accroissement dans le temps du volume d'eau de fuites témoigne de l'agrandissement des couloirs de circulations à travers la rive droite. Nous constatons que la cote du lac est toujours inférieure à 719NGA, traduisant le fait que le volume n'excède pas les 15 millions de mètres cubes, ce qui signifie qu'environ 30 millions de mètres cubes d'eau du volume total du barrage ont été perdus à travers la rive droite.

### Variation de la cote piézométrique en fonction de la cote du lac

La piézométrie a une grande utilité pour la détermination des zones défectueuses au niveau des rives et de la fondation du barrage. La variation de la cote piézométrique et la cote du lac au cours du temps permet de déduire les anomalies qui se produisent au niveau de la zone traversée par le piézomètre. Sur les figures 4 et 5, nous représentons la variation du couple cote du lac et cote piézométrique en fonction du temps pour les piézomètres S6 et P56 situés sur la rive droite.

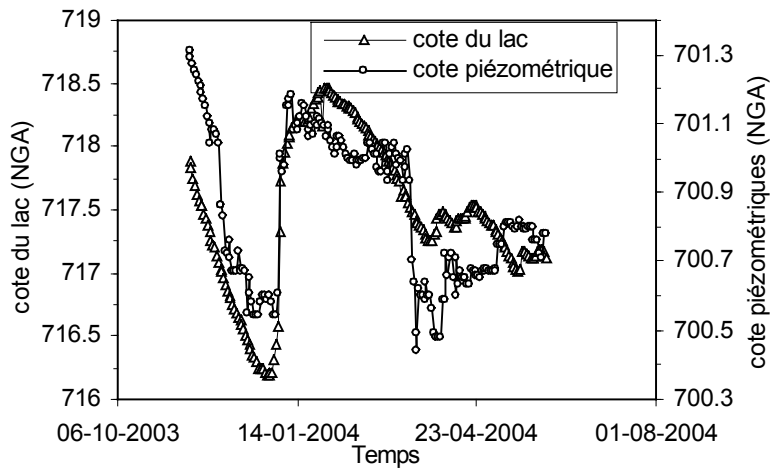


Figure 4 : Piézomètre S6-Variations dans le temps des côtes du lac et du piézomètre (Données ANB)

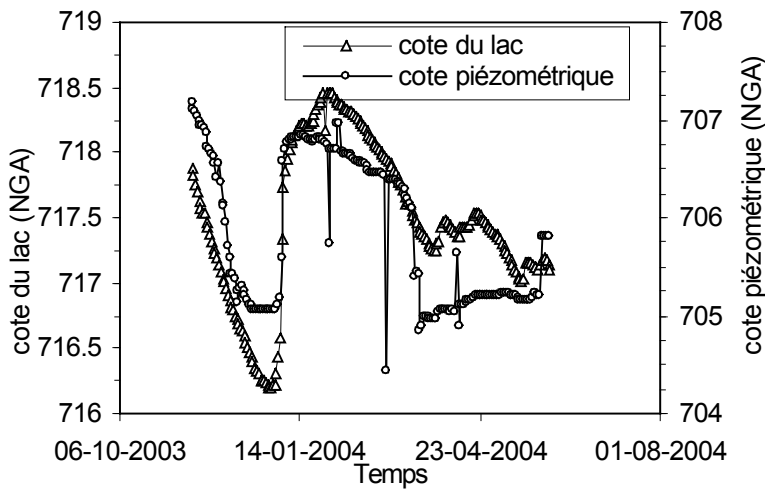


Figure 5 : Piézomètre S6-Variations dans le temps des côtes du lac et du piézomètre (Données ANB)

Nous constatons que pour la même cote du lac, chaque piézomètre indique deux valeurs ce qui confirme la présence d'anomalies au niveau des zones traversées par ces piézomètres. Les dernières valeurs enregistrées sont inférieures aux premières, ce qui confirme une détérioration des zones traversées par ces piézomètres impliquant alors une augmentation des fuites d'eau dans le temps.

## CONCLUSION

Dès l'apparition des fuites d'eau le 20 Avril 2003 au niveau du barrage, plusieurs sources thermales connues pour leur température élevée et situées près de la digue ont perdu de leur efficacité et sont devenues froides en raison de leur brassage avec celles du barrage. La perte d'un volume aussi important à travers la rive droite risque même de nuire à la stabilité de l'ouvrage. La recherche d'une solution rapide et efficace s'impose aujourd'hui. Le renforcement du rideau d'injection et plus particulièrement au niveau de la rive droite est une option à ne pas écarter.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- A.N.B. (2003). Détection des fuites dans les retenues de barrages. Rapport interne.
- REMINI B. (2005). La problématique de l'eau en Algérie. Edition OPU, 160 p.
- TOUMI A., REMINI B. (2003). Les fuites à travers les rives du barrage de FOUM EL GHERZA, *Revue VECTEUR Environnement*.
- TOUMI A., REMINI B. (2004). Barrage de Foug EL Gherza face au problème de fuites d'eau, *LARHYSS/Journal*, n°3, 25-38.