



## Envasement des barrages au nord semi-aride tunisien cas des barrages Nebhana et Siliana

Belaid Hechmi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ESIM – IRESA. Route du Kef Medjez El Bab.

### Résumé

*La quantification des sédiments piégés se base soit sur les bilans de matière solide à l'échelle d'une retenue, soit sur des levés bathymétriques ou topographiques. Ce phénomène naturel enregistre les valeurs les plus élevées dans les régions arides et semi arides en particulier au niveau des barrages Nebhana et Siliana. La mobilisation et l'exploitation des eaux de surface sont des pratiques anciennes en Tunisie. Les aménagements réalisés les dernières années sont exposés à un alluvionnement plus ou moins accéléré. La capacité de stockage des retenues des barrages est sujette à une réduction progressive au cours du temps. Cette perte de capacité, parfois élevée, dépasse les prévisions des études de l'alluvionnement de la retenue.*

*L'objectif de ce travail est d'étudier de près le phénomène d'envasement dans ces deux barrages et d'investiguer ce qui se passe au niveau du bassin versant.*

*En faisant une liaison avec ce qui se passe sur terrain les deux barrages sont envasés à plus que 25% et 55% respectivement, on peut dire que l'envasement des deux barrages revêt une importance dont il faut la prendre en compte pour réduire ce fléau et faire des aménagements appropriés.*

*La connaissance des pertes en terres dans un bassin versant revêt une importance cruciale par conséquent, les mesures d'adaptation à ces conditions extrêmes doivent être entreprises à l'échelle de la parcelle ou à celle des cours d'eau.*

**Key Words:** envasement, érosion, barrages, Nebhana, Siliana, adaptation

### Dam Siltation in northern tunisian semi-arid environment case of Nebhana Dam and Siliana Dam

#### Abstract

*Quantification of sediments in dams is based either on particles budget of a reservoir, or on bathymetric survey. Such natural phenomena register very high values in arid and semi-arid regions and in particular in Nebhana and Siliana dams. Water mobilization and operating are in fact old practices in Tunisia. The realized managements in the last years are exposed to an accelerated siltation. Storage capacity of dam reservoir is subjected to a progressive reduction over time. This loss in capacity is sometimes high, and it exceed the forecasts of the reservoir siltation studies. The objective of this research work is to study closely the siltation phenomena of this dam and to investigate what happens at the watershed scale. By making a link with what happens in the field both dams are silted at around 32% and 55% respectively, we can say that both dam siltation has such importance that we should take into account to reduce this phenomena and overtake the necessary and appropriate managements. The knowledge of soil loss in the watershed is crucially important and by consequence the adaptation measures to these conditions have to be undertaken at the field scale and water bodies.*

**Mots clés :** siltation, érosion, dam, Nebhana, Siliana, adaptation

---

<sup>1</sup> Corresponding author: [belaidhfr@yahoo.fr](mailto:belaidhfr@yahoo.fr)

## 1. INTRODUCTION

L'agressivité et l'irrégularité des pluies qui caractérisent le climat méditerranéen semi-aride font que ces zones sont sujettes à une érosion hydrique forte et parfois grave ainsi qu'à des inondations fréquentes. Les pertes de la couche arable ou du sol de surface par l'érosion sont en grande partie responsables de l'envasement des barrages du milieu semi-aride tunisien (Belaid et Habaieb, 2017). En fait le phénomène de l'envasement des barrages est l'aboutissement d'un processus naturel d'érosion des bassins versants et du sapement des berges des cours d'eau (Remini et Ben Safia, 2016). Ce phénomène naturel enregistre les valeurs les plus élevées dans les régions arides et semi arides comme le Maghreb et plus particulièrement la Tunisie et l'Algérie. L'envasement qui représente les dépôts successifs des sédiments, pose des problèmes de quantité et de qualité des eaux des barrages. Les barrages réalisés au cours du siècle dernier sont exposés à un alluvionnement plus ou moins accéléré à cause de l'érosion. Il est à noter que selon plusieurs sources les retenues des barrages tunisiens perdent annuellement 0,86 % de leur capacité par alluvionnement. D'après l'ONAGRI (2018) la confrontation des 2168.99 Mm<sup>3</sup> de capacité actuelle pour les barrages en exploitation à la capacité initiale de 2787.97 Mm<sup>3</sup>, atteste d'une perte de 22.2% de capacité soit une perte d'environ 619 Mm<sup>3</sup> qui correspond au volume de vases dans les barrages.

L'objectif de ce travail est d'étudier le phénomène d'envasement des barrages Nebhana et Siliana et d'étudier le rythme de leur envasement.

## 2. MATÉRIELS ET MÉTHODES

L'étude concerne les barrages Nebhana et Siliana (Figures 1 et 2), les deux bassins versants concernés appartiennent à un bioclimat semi-aride respectivement inférieur et supérieur.

Le bassin versant de Nebhana, à l'Est de la Tunisie centrale, s'étend sur quatre gouvernorats (Sousse, Kairouan, Siliana et Zaghuan). Sa superficie est d'environ 3983 km<sup>2</sup>. Il transporte les apports de la dorsale Tunisienne vers Sebkhet El Kelbia au Nord-Est de Kairouan. Le barrage Nebhana est créé en 1965 le bassin versant du barrage occupe une superficie de 855 km<sup>2</sup>. L'apport moyen annuel au niveau du barrage est de 23.3 Mm<sup>3</sup>/an avec une capacité initiale de la retenue de 86.5 Mm<sup>3</sup>. La capacité utile actuelle à la retenue normale est de 58.76 Mm<sup>3</sup>. Le volume régularisé calculé est de 15 Mm<sup>3</sup>. Le débit maximum évacué est de 4000 m<sup>3</sup>/s. Le bassin versant est caractérisée par un climat méditerranéen semi-aride où les étés sont chauds et secs et les hivers humides et frais. Les précipitations sont très irrégulières dans le temps et dans l'espace. L'été est la saison la plus chaude avec des moyennes supérieures à 30°C. L'hiver enregistre des moyennes inférieures à 10°C, avec un minimum pour le mois de février de 7°C (Nouiri et al, 2015). Les précipitations sont irrégulières généralement de courtes périodes et de fortes intensités. La région connaît une fluctuation dans la pluviométrie d'une année à une autre mais la moyenne est autour de 300 mm.

Le bassin versant de Siliana, au Nord Ouest de la Tunisie, s'étend sur les gouvernorats de Siliana et Béja. Il constitue un affluent rive droite de la Medjerda avec une superficie de 2066 km<sup>2</sup>. Le barrage Siliana est créé en 1987 le bassin versant du barrage occupe une superficie de 1040 km<sup>2</sup>. L'apport moyen annuel au niveau du barrage est de 36.39 Mm<sup>3</sup>/an avec une capacité initiale de la retenue de 70 Mm<sup>3</sup>. La capacité utile actuelle est de 31 Mm<sup>3</sup>. Le débit d'évacuation est estimé à 3230 m<sup>3</sup>/s. Le bassin versant est caractérisé par un climat aussi semi-aride avec des étés chauds et secs et des hivers humide et froid. La moyenne de température de l'été est autour de 27°C et l'hivers est entre 9 et 14°C (Chabaane, 2016). Les précipitations sont irrégulières et connaissent aussi des fluctuations mais la moyenne est autour de 500 mm.

Les méthodes utilisées dans ce travail reposent sur l'analyse des données d'envasement des deux barrages disponibles actuellement (ONAGRI, 2023) et l'étude de l'érosion spécifique au niveau des deux bassins versants.

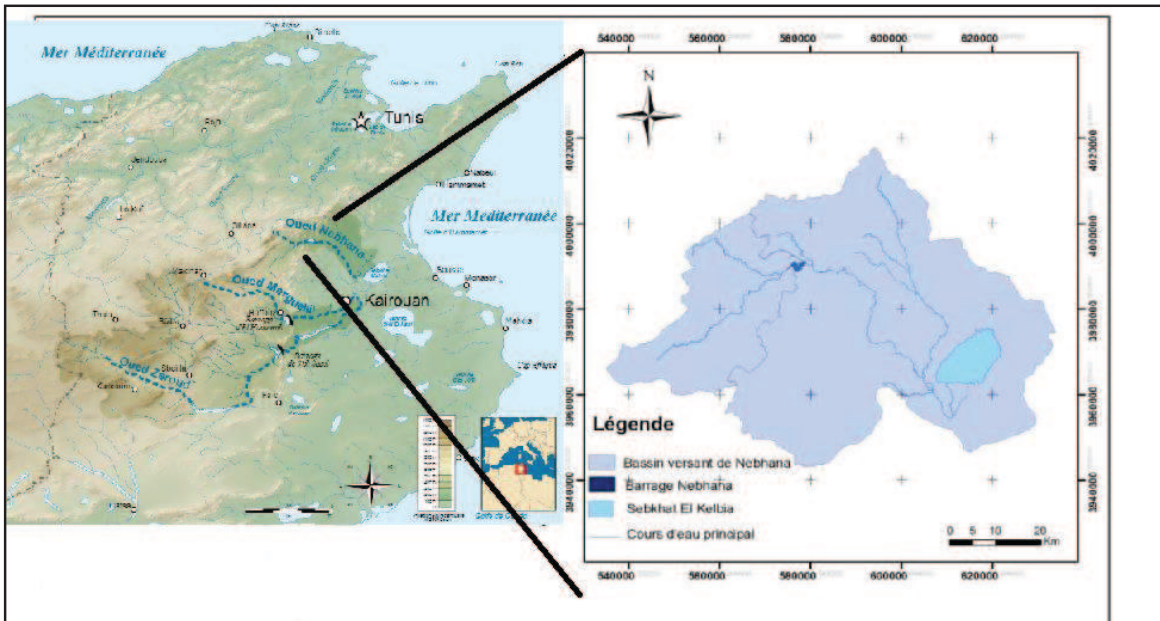


Fig. 1 - Localisation géographique du barrage Nebhana.

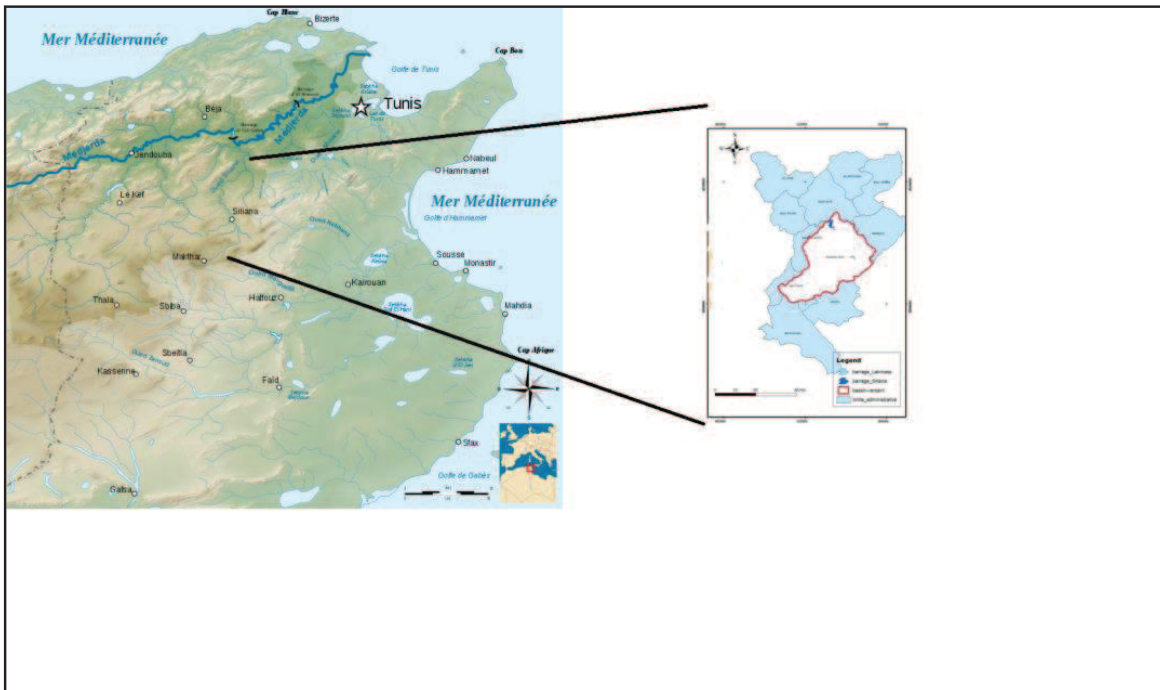


Fig. 2 - Localisation géographique du barrage Siliaana.

### 3. RÉSULTATS ET DISCUSSION

#### 3.1. Etat d'envasement actuel

Les résultats montrent que le barrage Nebhana est actuellement envasé à environ 25% de sa capacité totale et que la dégradation spécifique est de l'ordre de l'ordre de 4.5 m<sup>3</sup>/ha/an. Sachant que l'érosion spécifique a passé de 15.09 m<sup>3</sup>/ha/an dans la période 1965-1975 à 4.5 m<sup>3</sup>/ha/an actuellement et c'est probablement suite aux travaux de conservation des eaux et du sol qui se sont multipliés sur le bassin versant.

Les résultats pour le barrage Siliana montrent que le barrage est actuellement envasé à environ 55.7% de sa capacité totale. L'érosion spécifique moyenne calculée à l'échelle du bassin versant est donc de 11.4 m<sup>3</sup>/ha/an. Sachant que l'érosion spécifique a passé de 22 m<sup>3</sup>/ha/an dans la période 1987-2002 à 11.4 m<sup>3</sup>/ha/an actuellement et c'est aussi suite aux travaux de conservation des eaux et du sol qui se sont multipliés sur le bassin versant.

#### 3.2. Rythme et scénarios d'envasement des barrages

Le rythme d'envasement calculé pour le barrage Nebhana varie entre 0.86 et 1.4% par an (figure 3). Si on suppose que le barrage s'envase totalement à un seuil de 70% (cas de Mellègue par exemple), pour les deux scénarios on aura une durée qui reste pour le barrage de 42 ans et 22 ans respectivement pour les deux scénarios.

Le rythme d'envasement calculé pour le barrage Siliaana varie entre 1.69 et 3.2% par an. Si on suppose de même que le barrage s'envase totalement à un seuil de 70% (cas de Mellègue par exemple), pour les deux scénarios on aura une durée qui reste pour le barrage de 09 ans et 05 ans respectivement pour les deux scénarios.

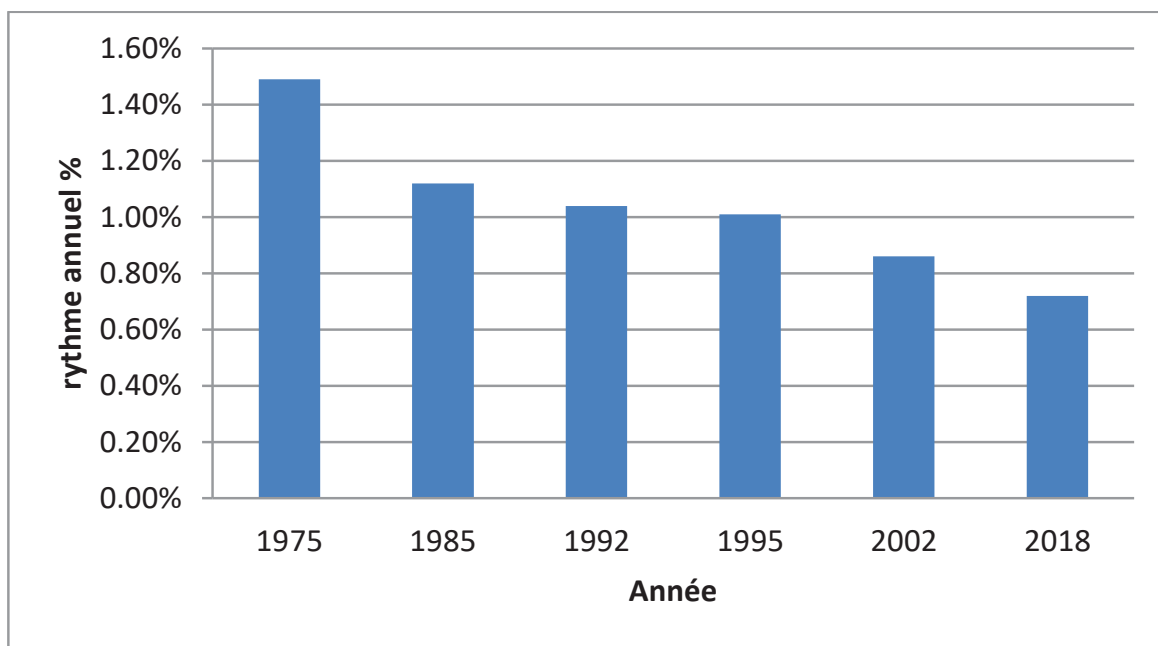


Fig. 3 – Rythme d'envasement du barrage Nebhana.

#### 3.3. Mesures d'adaptation

La première mesure concerne le choix de site de remplacement pour les deux barrages généralement à l'amont des barrages actuels ou sur l'un des affluents les plus importants de leurs oueds.

La deuxième mesure concerne les travaux de conservation des eaux et des sols (CES) qu'il faut multiplier sur les deux bassins versant afin de retenir le maximum de sédiments et de pouvoir prolonger par conséquent la durée

de vie des barrages. Ces travaux concernent aussi bien les parcelles que les voies d'eaux. Particulièrement les ouvrages de protection en gabions constituent un moyen efficace de rétention des sédiments.

## CONCLUSION

Le phénomène d'érosion représente un problème environnemental majeur qui exige des mesures d'adaptation adéquates compte tenu des changements climatiques actuels.

L'envasement des barrages Nebhana et Siliana est devenu un problème pertinent qui a des effets sur la quantité et la qualité des eaux surtout pour Siliana avec un taux qui dépasse les 50%.

Les scénarios des rythmes d'envasement surtout pour Siliana montrent un envasement total très précoce.

Les travaux de conservations des eaux et des sols qui existent déjà au niveau du bassin versant que ce soit au niveau de la parcelle ou au niveau des voies d'eaux doivent être renforcés et multipliés. Dans le même temps, des mesures de vulgarisation et de sensibilisation auprès de la société civile doivent être menées et encouragées.

## Références

1. Belaid et Habaieb, 2017. Etude de l'érosivité des pluies et de l'érosion spécifique, répercussions sur les pertes en terres et mesures d'adaptation en milieu semi-aride Tunisien. 7<sup>ème</sup> séminaire du réseau eau et climat. Comment gérer la ressource en eau dans un contexte de changement climatique global. Université Rouen Normandie France 20 21 décembre 2017.
2. Chaabane, C. 2016. Modélisation de l'érosion hydrique par le modèle SEAGIS. Cas du bassin versant du barrage Siliana. Mémoire de Master de recherche en sciences de la terre. Faculté des sciences Tunis.
3. Nouiri, I. Saidi, F., Romdhane, A., Brini, R., Bouslama, A., Elbeji R., Ayoub, T. et Tarhouni, J. 2015. Modélisation par WEAP des ressources en eau et des usages du système Nebhana en Tunisie. Colloque Eau Climat 2015, 24 et 25 novembre 2015, Constantine. Algérie.
4. ONAGRI, 2018. Observatoire National de l'Agriculture Tunisie. Problème de l'envasement des barrages. ONAGRI vigilance no 48.
5. ONAGRI, 2023. Observatoire National de l'Agriculture Tunisie. Situation des barrages.
6. Remini, B. et Ben Safia, D. 2016. Envasement des barrages dans les régions arides exemples algériens. *Larbyss Journal*. n°27, Sept 2016, pp. 63-90.