

Rôle des ouvrages de conservation des eaux et du sol dans la lutte contre les inondations

Hamza A., Hamou H.

in

Zekri S. (ed.), Laajimi A. (ed.).
Agriculture, durabilité et environnement

Zaragoza : CIHEAM
Cahiers Options Méditerranéennes; n. 9

1995
pages 87-96

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=96605582>

To cite this article / Pour citer cet article

Hamza A., Hamou H. **Rôle des ouvrages de conservation des eaux et du sol dans la lutte contre les inondations.** In : Zekri S. (ed.), Laajimi A. (ed.). *Agriculture, durabilité et environnement*. Zaragoza : CIHEAM, 1995. p. 87-96 (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 9)



<http://www.ciheam.org/>
<http://om.ciheam.org/>

Rôle des ouvrages de conservation des eaux et du sol dans la lutte contre les inondations

A. HAMZA
 INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE DE TUNIS
 43, AVENUE CHARLES NICOLLE
 1082 TUNIS
 TUNISIE

H. MAMOU
 COMMISSARIAT REGIONAL AU DEVELOPPEMENT
 AGRICOLE DE BEN AROUS
 ARRONDISSEMENT DES RESSOURCES EN EAUX
 TUNISIE

RESUME - Différentes mesures peuvent être adoptées afin d'atténuer l'impact des inondations pour un pays comme la Tunisie, qui connaît ce type de catastrophes naturelles alternant souvent avec des périodes de sécheresse, la maîtrise parfaite de l'écoulement dont les crues sont fréquemment violentes et la protection des sols nécessitant la mise en place d'un plan global d'aménagement de conservation des eaux et du sol (CES). L'inventaire de l'impact des inondations de janvier 1990 a permis de constater que la branche Sud de l'oued Zeroud, les bassins versants des oueds Leben amont et Baïech représentent les bassins prioritaires pour une intervention urgente de lutte, et tout dépend de la diversité du relief, des encaissements des affluents et des thalwegs et de la texture du sol pour pouvoir aboutir à une grande densité des ouvrages de CES dont le rôle est multiple. Il consiste à aplatir la crue, la disperser et conserver le sol après le passage de la crue.

Mots-clés : Inondations, érosion, conservation.

SUMMARY - "Role of water and soil protection infrastructures against floods". Different measures should be adopted in order to reduce the impact of floods. For countries like Tunisia characterized by the irregularity of their climate (floods, drought), perfect control of the flow of rivers with violent and frequent floods requires global planning schemes for water and soil conservation. The inventory of the rainy events of 1990 has shown the urgency of the protection against floods of the southern branch of wadi of Zeroud and of the watersheds of wadis of Leben and Baïech. Everything was summarized in the foregoing section depends on the relief, the encasement of tributaries and of thalwegs as well as of the texture of the soil. This leads to the optimization of the density of water and soil conservation structures with various aims, in connection with the lamination of the flood and its dispersion and with the conservation of the soil after the passage of the flood.

Key words: Floods, erosion, conservation.

Introduction

Quelles que soient les causes des inondations, l'objectif de lutte contre leurs méfaits reste le même : éviter les pertes des vies humaines et réduire les pertes matérielles.

La Tunisie a connu au cours de son histoire plusieurs inondations. Les premières mentionnées par les historiens datent de l'année 861 (Kallel et Benzarti, 1990). Depuis cette date et jusqu'au mois de janvier 1990, le territoire tunisien a subi 22 inondations catastrophiques dont 17 ont intéressé le Centre et le Sud de la Tunisie. La dernière étant celle de janvier 1990, elle s'est abattue sur le Centre et le Sud du pays, générant plusieurs morts et d'importantes pertes matérielles.

Méthodologie adoptée

La méthodologie adoptée pour la mise en évidence du rôle des ouvrages de CES dans la maîtrise des eaux de crue consiste dans :

(i) Le choix des bassins d'intervention est ceci en fonction de l'ampleur des dégâts observés.

(ii) Choix des zones prioritaires dans les bassins d'intervention. Le choix a été fait après consultation de la carte d'érosion et à la lumière des appréciations résultant des tournées effectuées sur le terrain.

(iii) Elaboration d'une carte faisant apparaître les techniques anti-érosives projetées pour les trois bassins du Centre soit le bassin de l'oued Zeroud, Baïech et Leben amont.

(iv) Une détermination des caractéristiques hydrologiques des ouvrages projetés.

Dynamique érosive et protection des bassins versants du centre et du sud-ouest

Les bassins du Centre et du Sud-Ouest Tunisien se caractérisent par une intense érosion et une faible densité des ouvrages de conservation des eaux et des sols (Fig.1).

Plusieurs facteurs aussi bien humains que physiques sont à l'origine de l'intense dynamique érosive dans ce bassin qui présente un couvert végétal assez développé sur les sommets des massifs de Chammbi et Bireno, alors que les piémonts de ces jebels traduisent une intense érosion hydrique (Hamza, 1988). Les zones à potentialité érosives fortes sont localisées sur les versants de jebel el Kebar, Mrhilla et Khoumine, tandis que les versants de jebels Sidi Ali Ben Aoun et Birr el Hafey sont classés à potentialités érosives moyennes (DCES ; rapport inédit, 1988).

Sur une superficie totale du bassin de 5290 km² considérée comme étant très menacée par l'érosion, la superficie traitée par les travaux de conservation des eaux et du sol n'est que de 3,3% soit 172,5 km² (Table 1). La majorité de ces ouvrages se localisent dans des zones d'agglomérations entre le barrage Chammbi et Khanguet Zazia.

Table 1. Les zones aménagées en ouvrages de CES dans la branche sud de l'oued Zeroud

Zone	Bassin versant	Nature d'aménagement	Superficie traitée (ha)	Superficie total (ha)
Dj Bireno	O. Oum el fedra	banquettes à rétention totale	300	
Dj Ajerd	O. Haddada	banquettes à rétention totale	250	
	O. Fetl smala	banquettes à rétention partielle	2500	3050
Dj Selloum	O. Ali ben zaara	aménagement intégré	110	
	O. Andlous	aménagement intégré	1500	1610
Dj Semmama	O. Caid	aménagement intégré	3000	
	O. Jelem	aménagement intégré	2000	5000
Dj Hafey	O. Hafey	aménagement intégré	200	200
Dj Karrass	O. Hachim	aménagement intégré	200	200
Dj Hamra	O. Khoumine	banquettes à rétention totale	200	200
Dj kebar	O. Towla	aménagement intégré	200	
	O. Bakaria	banquettes à rétention partielle	1500	2700
Dj Essouda	O. Jess	aménagement intégré	1200	1500
Dj Mhilla	O. Abiadh	banquettes à rétention partielle	1500	1800
		seuils en pierres sèche	1800	
		seuils en gabions		

Bassin versant de l'oued Leben amont

Ce bassin se situe dans le Centre-Est de la Tunisie (Fig. 2). L'absence d'un couvert végétal naturel permanent, la nature des sols, la longueur des pentes, la fréquence des oueds (Erchihi, Ben Sellam, Nadour) et l'intensité des averses ainsi que leur caractère aléatoire, font que l'intensité de l'érosion y soit relativement importante. Ainsi, à chaque averse les parties basses du bassin sont soumises aux risques des inondations.

La surface totale nécessitant une intervention urgente sur ce bassin est de l'ordre de 450 km² (DCES ; rapport inédit, 1988).

Elle correspond aux zones touchées par une érosion moyenne à forte. Les zones qui sont traitées (Table 2) ne s'étendent que sur 2,9% de la surface totale du bassin qui est de 3300 km².

Bassin versant de l'oued Baïech

Dans ce bassin (Fig. 3), la végétation naturelle est quasi-inexistante. L'ampleur de l'érosion de terres s'explique dans ce bassin, par les fortes pentes des massifs montagneux de jebels Orbata, Sidi Aïch et Souinia, ainsi que par l'irrégularité, l'intensité des précipitations et l'ancienneté de l'occupation humaine.

La superficie des terres soumise à une érosion grave à moyenne est estimée sur ce bassin à 40%.

Jusqu'en 1985, les travaux de conservation des eaux et des sols qui ont intéressé les bassins des oueds el Kébir, Sidi Aïch et Melah (sous-bassins versants de l'oued Baïech) n'étaient que de l'ordre de 47,8 km², soit 1,1% de la superficie totale du bassin.

Ces ouvrages sont en majorité des jessours et des terrassements sans consolidation biologique ni protection contre les apports de l'amont immédiat.

Les causes des dégâts provoqués par les inondations de janvier 1990

Afin de mieux appréhender l'ampleur des dégâts occasionnés par l'événement pluviométrique exceptionnel de janvier 1990 et dans le but d'en expliquer les véritables causes, certains secteurs des bassins versants du Centre et du Sud ont été visités. Il a été constaté que les inondations sont le résultat de la combinaison de plusieurs facteurs :

(i) La persistance de la pluie a favorisé la saturation des horizons superficiels du sol ce qui augmente le coefficient de ruissellement (Sakiss *et al.*, 1990). Les quantités reçues ont varié entre 8 et 50 fois la moyenne annuelle (Ben Oueddou *et al.*, 1990),

(ii) La quasi-absence de l'infrastructure de protection.

(iii) Le défoncement des banquettes suite à une absence de la consolidation biologique et d'un traitement intégral de l'amont par des ouvrages.

(iv) L'inadéquation des aménagements dans leur majorité par rapport aux exigences techniques souhaitées.

Nature d'intervention au niveau des zones prioritaires

Grâce à leur grande capacité de rétention des eaux de ruissellement (par rapport aux autres ouvrages de CES), les lacs collinaires, les seuils déversoirs et les banquettes se sont avérés les plus adéquats pour remplir une fonction de lutte contre les inondations.

Les recommandations ventilées par bassins sont les suivantes :

(i) Sur le bassin versant de la branche sud de l'oued Zeroud ; 90 sites potentiels (lacs collinaires, seuils déversoirs) ont été dégagés en plus de 321 km² susceptibles de faire l'objet d'un traitement en banquettes (Table 3) muni d'un déversoir d'une hauteur variant de 0,30 à 0,40 m sur une superficie de :

- 1565 km² au niveau du bassin versant de l'oued Hatab à Khanguet Zazia.
- 487 km² au niveau du bassin versant de l'oued Serg Dhiba.
- 405 km² au niveau du bassin versant de l'oued Sbeïtla. Ceci se traduit par une intervention sur près de 43% du bassin versant de la branche sud de l'oued Zeroud.

(ii) Afin d'atténuer l'effet néfaste de ces pluies diluviennes une intervention, sur le tiers de la superficie (1100 km²) du bassin de l'oued Leben, est proposée. Elle consiste en l'implantation de 65 sites potentiels (lacs ou seuils) et 94,57 km² à aménager en banquettes munies d'un seuil de niveau variant de 0,30 à 0,40 m.

(iii) L'intervention sur le bassin versant de l'oued Baïech au pont de la voie ferrée est de 4194 km² (74% de la superficie totale). Etant donné que l'intervention sur la rive droite de l'oued el Kébir est à écarter, à cause de la mauvaise connaissance de la nature des sols de cette rive, pour l'implantation des banquettes, la topographie a permis de localiser 190,5 km² de superficie à aménager en banquettes à rétention partielle munies d'un seuil déversoir de niveau variant de 0,60 à 2,00 m du terrain naturel et 95 ouvrages collinaires (Table 4).

Impact des ouvrages projetés sur les apports des eaux de crues

Mamou (1992), a pu démontrer qu'au moyen des ouvrages de conservation des eaux et des sols, il est possible de maîtriser les inondations au niveau des bassins étudiés de la manière suivante :

Table 2. Les zones aménagées en ouvrages de CES dans le bassin versant de l'oued Leben

Zones	Unités	El Gallel	El Rchih	El Mesh	El Omrane	Serg Merg	Zouara	Total
Travaux mécaniques	ha	350	550	300	305	200	150	1855
Travaux manuels	ha	915	1400	1050	120			3485
Consolidation	ha	1100	1616	1267	200	117		4300
Aménagement des voies								
Seuils en gabions								
Seuils en maçonneries	u	4	5	1	1			11

Table 3. Les zones aménagées en ouvrages de CES dans le bassin de l'oued Baïech

Bassin versant	Fousana	Oued Derb	Oued Hafey	Oued Mezouzi	Oued Kroumine	Oued Maïou
Superficie d'intervention	1277	288	169	149	105	300
Sites potentiels en lacs et seuils déversoirs	18	16	18	14	2	22
Superficie des banquettes (km ²)	103	75	39	36	36	400

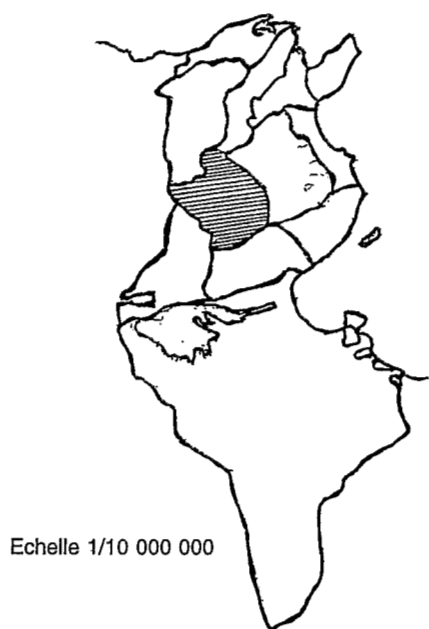


Fig. 1. Bassin versant de l'oued Zeroud.



Fig. 2. Bassin versant de l'oued Leben.

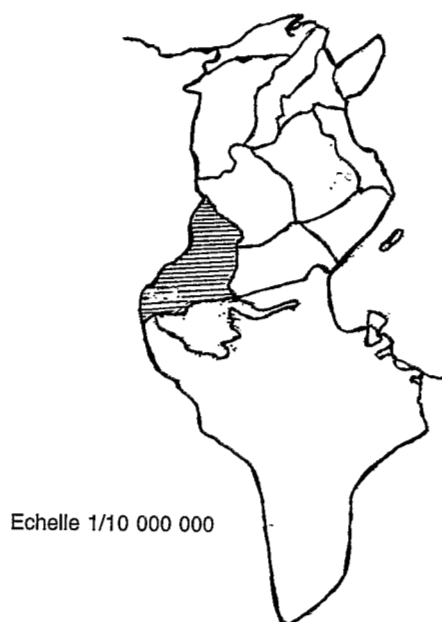


Fig. 3. Bassin versant de l'oued Baïech.

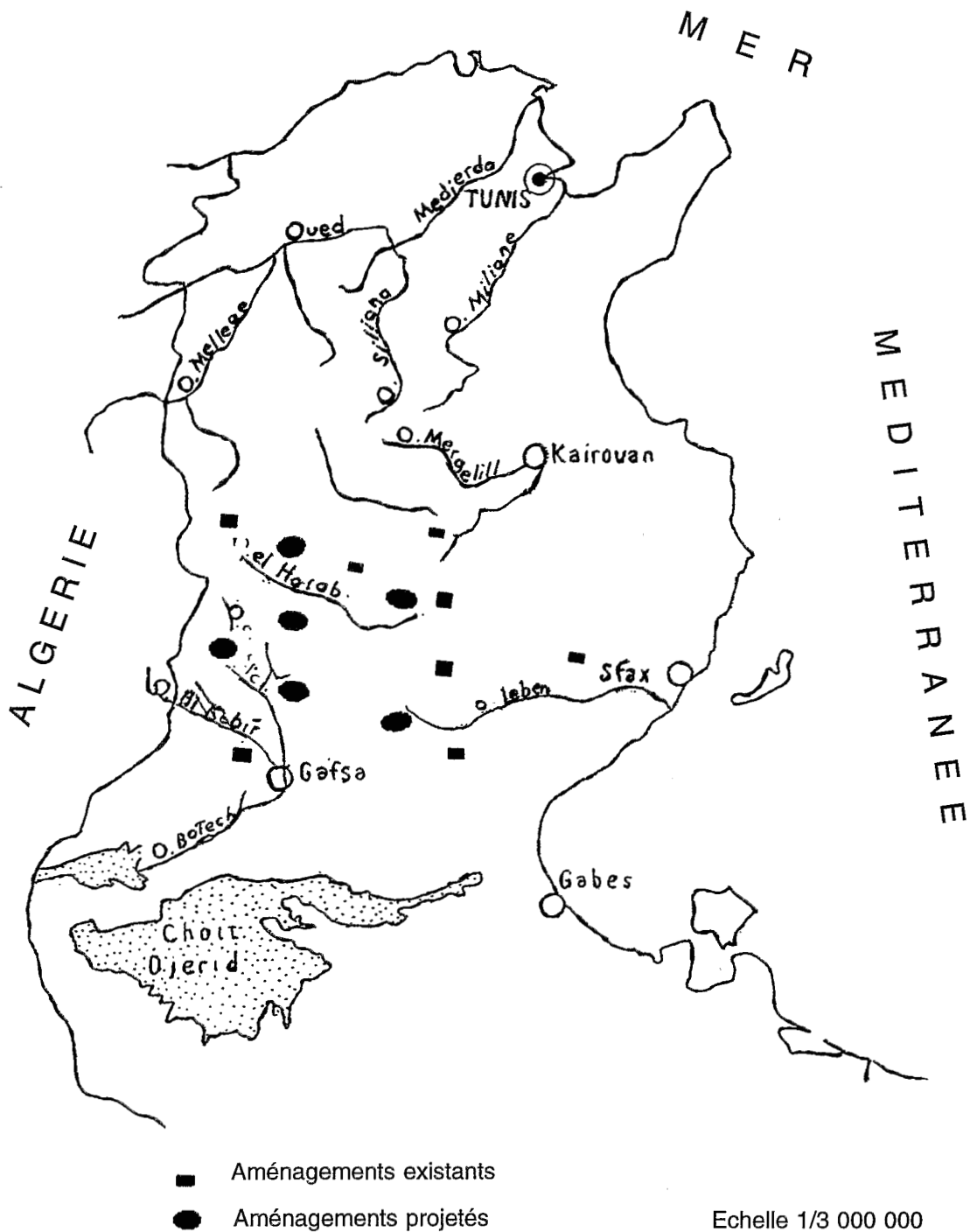


Fig. 4. Carte d'aménagements de CES existants et projetés dans les bassins versants du centre et du Sud-Ouest de la Tunisie.

Table 4. Récapitulatif des aménagements projetés dans les bassins du Sud-Ouest (Oued Baïech)

Aménagements	Bassin versant			
	Oued Melah	Oued Sidi Aïch	Oued Kébir	Oued Baïech
Superficie d'intervention (km ²)	1250	2146	798	5700
Sites potentiels en lacs et seuils déversoirs	48	25	22	95
Superficie des banquettes (km ²)	88,5	86	16	190,5

Bassin versant de la branche sud de l'oued Zeroud

En assurant une intervention sur 43% de la totalité du bassin, 47% des apports annuels seront mobilisés. Les apports cinquantennaires seraient maîtrisés à 21% et ceux de récurrence 10 ans, à 28%.

Bassin versant de l'oued Leben amont

Avec une intervention sur la totalité du bassin, les apports annuels seront mobilisés à 47% alors que les apports de récurrence 50 et 10 ans seraient maîtrisés respectivement de 12 et 20%.

Bassin versant de l'oued Baïech

En intervenant sur 74% de la superficie, les apports annuels seront mobilisés à 39% alors que les crues de récurrence 50 ans seraient maîtrisées à 9% et celles de récurrence 10 ans à 23%.

Conclusion

Le rôle des ouvrages de CES dans la préservation du milieu naturel est un aspect qui justifie leur coût.

Localement le rôle de ces ouvrages dans la maîtrise des eaux de crues apparaît minime, mais on leur reconnaît à l'échelle du bassin versant une efficacité irréfutable.

Ces ouvrages permettent la création des points d'eau au profit de la population, la stabilisation des sols, l'alimentation des nappes souterraines et l'augmentation de la durée de vie des grands ouvrages hydrauliques. La répartition existante et projetée sur les bassins du Centre et du Sud-Ouest se résume dans la Fig. 4.

Toutefois, ces ouvrages nécessitent pour être fonctionnels, un entretien périodique, permettant d'assurer leur efficacité lors du passage des fortes crues. L'adoption au niveau de l'aménagement hydraulique s'avère être le moyen le plus efficace pour la lutte contre les inondations et la protection des bassins versants.

Références

Ben Oueddou, H., Kallel, M.R. et Mamou, A. (1991). *Les pluies exceptionnelles de janvier 1991 en Tunisie*. DGRE. Ministère de l'Agriculture, Tunis, pp. 4-6.

Direction de Conservation des Eaux et du Sol. (1988). *Planification des actions de conservation des eaux et des sols*. Ministère de l'Agriculture, Tunis, pp. 25-30.

Hamza, A. (1988). *Erosion et lutte anti-érosive dans le bassin versant de l'oued Zeroud*. Institut National Agronomique de Tunis.

Kallel, M. et Benzarti, Z. (1990). Répertoire des principales crues et inondations observées en Tunisie au cours des deux dernières décennies. DGRE, Ministère de l'Agriculture, Tunis, pp. 8-13.

Sakiss, N., Ennabli, N. et Slimani, M. (1990). *Les inondations du 21/22/23 et 24 janvier 1991 dans le Centre et le Sud de la Tunisie*, INM. Ministère de l'Agriculture, Tunis, pp. 16-23.

Mamou, H. (1992). *Schéma d'un plan directeur de lutte contre les inondations*. Institut National Agronomique de Tunis.