

PRÉDÉTERMINATION DE L'ENVAISEMENT DES LACS COLLINAIRES DE LA DORSALE TUNISIENNE

M. BOUFAROUA*, J.-M. LAMACHERE**, F. KSIBI*** et
A. DEBABRIA*

* Ministère de l'Agriculture, DG ACTA, D CES, 30 rue Alain Savary, 1002 Tunis ;
mboufaroua@yahoo.fr, aly_deba@yahoo.fr

** Mission IRD, B.P. 434, 1004 El Menzah 4, Tunis, jean-marie.lamachere@ird.fr

*** École supérieure des ingénieurs de l'équipement rural de Medjez El Bab (ESIÉR)

Abstract

In Central Tunisia, during ten years, from 1994 to 2004, hydrological and bathymetric observations were conducted on an experimental network consists of 24 little artificial lakes set up at the outlets of little mountainous catchments (areas from 1.6 to 18 km²). In order to improve for irrigation the use of the water stored behind these little dams, it appears now necessary to choose the sites and to determine the initial volume of water according to the erosion sensibility on the uphill catchments. To predetermine the erosion on these little catchments, the first criterion to consider is the topography: the average slope of the catchments, overall slope index I_g , stated in m.km⁻¹. The second criterion is the lithology with the cover of marls and clays on the catchments, stated in percent. The two others criteria are anthropogenic: first, the ratio of the area covered by cultivated soils to the area of the catchments, and, in secondary position, the ratio of the area covered by antierosive improvements (reforestations, contour ridges, drystone half-moon banks). The criteria must be combined to give a rough estimate of the soil erosion.

Keywords : *Silting Up ; Little Artificial Lakes ; Tunisian Mountain Range.*

INTRODUCTION

Un lac collinaire est une retenue artificielle d'un volume variant de quelques dizaines de milliers à un million de mètres cubes, pour des bassins versants d'une superficie allant de quelques centaines à deux milliers d'hectares (Boufaroua *et al.* 2000). Il est créé par la construction d'un petit barrage en terre d'une dizaine de mètres de hauteur, dont la longueur varie de 100 à 300 m. Or la durée de vie d'un lac collinaire dépend de l'érosion des sols de son bassin-versant et de la capacité initiale de stockage du barrage. Pour améliorer le choix des capacités initiales de stockage, nous présentons dans le présent article une méthode permettant d'évaluer la capacité à l'érosion des sols des petits bassins versants de la Dorsale tunisienne et du Cap Bon, à partir des informations collectées par la DG ACTA et l'IRD (D CES-ORSTOM 1994-1999 ; DG ACTA-IRD 2000-2003) sur le réseau

pilote des lacs collinaires de ces deux régions et d'une connaissance sommaire des caractéristiques physiques et anthropiques des bassins versants.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODE

1.1. Bathymétrie, topographie

Les mesures bathymétriques et topographiques d'un lac collinaire permettent d'établir périodiquement les variations de la surface du plan d'eau et du volume d'eau stocké en fonction de la cote aux échelles limnimétriques. Elles permettent également de déterminer le volume de vase stocké dans la retenue depuis sa construction.

La bathymétrie des lacs a été effectuée périodiquement. Les mesures de profondeur des plans d'eau ont été réalisées par sondages des retenues à l'aide d'une mire graduée ou, pour les profondeurs supérieures à 4 m, d'un décimètre lesté. Le sondeur était porté par une embarcation pneumatique déplacée manuellement en travers du plan d'eau sur des lignes espacées de 20 m, matérialisées par des cordes tendues au ras de l'eau.

1.2. Transports solides évacués par le déversoir et par la vidange de fond

Au cours de l'année 1998-1999, le tonnage apporté par l'oued El Gameh au barrage de Kamech a été estimé à 11 000 tonnes, alors que le tonnage exporté par le déversoir et la vanne de fond a été estimé à 10 tonnes. On peut donc considérer que dans la majorité des cas, lorsque le barrage n'est pas complètement envasé, les transports solides évacués par le déversoir et par la vanne de fond peuvent être négligés devant les transports solides déposés dans la retenue.

1.3. Caractéristiques biophysiques et anthropiques des bassins versants

La caractérisation topographique des bassins versants a été réalisée en utilisant les cartes au 1/50 000, disponibles sur la plupart des sites. Nous avons utilisé comme critère principal l'indice global de pente, exprimé en $m.km^{-1}$, égal au rapport de la dénivelée entre les altitudes qui laissent 5 % au-dessus et au-dessous d'elles et la longueur du rectangle équivalent, rectangle de même superficie et de même périmètre que le bassin versant.

La caractérisation géologique des bassins versants a été faite en utilisant les cartes géologiques de Tunisie au 1/50 000 ou au 1/200 000. Sur chaque carte géologique, ont été relevées les superficies occupées par chaque formation en leur attribuant une dominante dure lorsque la formation était calcaire ou gréseuse, et une dominante tendre lorsque la formation était sableuse, marneuse, marno-calcaire ou argileuse.

Parmi les ouvrages hydrauliques de CES, les aménagements les plus répandus dans la Dorsale tunisienne sont les banquettes à rétention totale ou partielle. Ces ouvrages sont nettement visibles sur les photographies aériennes et jouent un rôle

important sur les volumes ruisselés et, par conséquent, sur les transports solides à l'échelle des petits bassins versants. Les reboisements sont, eux aussi, parfaitement bien identifiés sur les photographies aériennes et jouent un rôle important, réduisant considérablement le ruissellement et l'érosion lorsque la végétation est dense. Nous avons déterminé, sur chaque bassin-versant, les pourcentages de la superficie du bassin versant recouverte par les cultures, les parcours, les aménagements en banquettes et les forêts.

2. RÉSULTATS, ET DISCUSSION

L'analyse des caractéristiques physiques et anthropiques des bassins versants permet de classer les bassins versants (Ksibi, 2002) en 4 classes de relief, 4 classes lithologiques, 4 classes de mise en culture, 4 classes d'aménagement anti-érosif (banquettes et forêts). Le croisement de ces classifications avec celle de l'envasement annuel moyen des lacs collinaires permet d'aboutir aux conclusions suivantes :

- les bassins versants où l'ablation est la plus forte (groupes IV et V), supérieure à 20 t/ha/an ($15 \text{ m}^3/\text{an}/\text{ha}$), sont des bassins à pente moyenne à forte (P3-P2), couverts à plus de 80 % par des marnes ou des argiles (L4), cultivés à plus de 50 % (C3-C4) et non aménagés en banquettes ou en reboisements (A1) ;
- les bassins versants où l'ablation est moyenne (groupe III), comprise entre 13 t/ha/an et 20 t/ha/an ($10 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$ à $15 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$), sont des bassins versants à pente moyenne à très forte (P3-P2-P1), couverts à plus de 60 % par des marnes ou des argiles (L3-L4), sans aménagements antiérosifs (A1) ou avec des aménagements en banquettes ou des forêts sur fortes pentes et terrains argileux où ils perdent beaucoup de leur efficacité (Sbahia, Arara) ;
- les bassins versants où l'ablation est faible (groupe II), comprise entre 6,5 t/ha/an et 13 t/ha/an ($5 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$ à $10 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$), sont le plus souvent des bassins versants à pente moyenne à forte (P3-P2), sur lesquels la couverture lithologique comporte une part notable de roches dures (L1-L2-L3), peu aménagés (A1-A2) ou avec des aménagements en banquettes ou des forêts sur fortes pentes et terrains argileux (Brahim Zaer, Es Sénégal) ;
- les bassins versants où l'ablation est très faible (groupe I), inférieure à 6,5 t/ha/an ($5 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$), sont des bassins à pente moyenne à faible (P3-P4), sur lesquels la couverture lithologique comporte une part notable de roches dures (L2-L3), très aménagés (A4) ou peu aménagés (A1).

Tab. 1. Envasement des lacs collinaires de la Dorsale tunisienne et du Cap Bon

Nom	Année de création	Durée des observations	Vitesse		Durée de vie	Groupes d'érosion
			m ³ /an/ha	t/an/ha		
Sadine 1	1989	10	10	13	9	II-III
Sadine 2	1990	10	12	15	11	III
Fidh Ben Naceur	1990	9	9,8	13	28	II-III
Fidh Ali	1991	9	23	30	24	V
M'Richet	1992	7	8,7	11	31	II
El Gouzaine	1990	10	0,92	1,2	143	I
Hadada	1992	4	8,2	11	23	II
Jannet	1992	6	19	25	10	IV
El H'Nach	1992	4	13	17	15	III
Abdessadock	1990	8	11	14	27	III
Dékikira	1991	5	15	19	49	III-IV
Es Sénégal	1991	7	8,8	12	25	II
Echar	1993	3	2,1	2,7	100	I
Abdeladim	1992	7	1,5	1,9	182	I
Arara	1992	6	14	18	9	III
Sbaihia	1993	12	11	14	37	III
Saadine	1992	5	22	29	6	V
Es Séghir	1990	6	0,8	1	614	I
El Melah	1990	9	6,5	8,4	37	II
Kamech	1991	13	11	14	53	III
Brahim Zaher	1992	7	9,8	13	19	II-III
Baouejer	1991	7	1,9	2,4	69	I
M'Rira	1991	5	4	5,4	54	I
El Amadi	1992	10	5,2	6,8	49	II

CONCLUSION

La prédétermination de l'érosion des sols des petits bassins versants de la Dorsale tunisienne et du Cap Bon est donc possible en ne prenant en compte que les principales caractéristiques physiques (topographie, lithologie) et anthropiques (mise en culture, aménagements anti-érosifs) des bassins versants. C'est la combinaison des critères physiques et anthropiques qui permet une prédétermination de l'ablation des sols des petits bassins versants de la Dorsale tunisienne et du Cap Bon. Cette prédétermination reste grossière, mais elle peut être affinée en améliorant, d'une part, la connaissance lithologique et géologique structurale des bassins versants du réseau pilote d'observation hydrologique et,

d'autre part, la connaissance des aménagements antiérosifs, principalement en ce qui concerne les banquettes.

Références bibliographiques

BOUFAROUA M., ALBERGEL J., PÉPIN Y., 2000. Bilan de l'érosion sur les petits bassins versants des lacs collinaires de la Dorsale tunisienne. Vth International Conference on the geology of the Arab World (GAW-5) Le Caire, 21 au 24 février 2000.

D CES-ORSTOM (1996, 1997), D CES-IRD (1999, 2000), DG ACTA-IRD (2001, 2002). *Annuaire hydrologiques des lacs collinaires. Réseau pilote de surveillance hydrologique.* Année 1994-1995, mars 1996, 140 pp. ; Année 1995-1996, février 1997, 184 pp. ; Année 1996-1997, décembre 1997, 200 pp. ; Année 1997-1998, mars 1999, 208 pp. ; Année 1998-1999, février 2000, 202 pp. ; Année 1999-2000, mars 2001, 201 pp. ; Année 2000-2001, avril 2002, 175 pp.

KSIBI F., 2002. *Étude quantitative de l'envasement des lacs collinaires de la Dorsale tunisienne.* Projet de fin d'étude du cycle ingénieur de l'ESIER. Medjez El Bab, 71 pp.



EFFICACITÉ DE LA GESTION DE L'EAU ET DE LA FERTILITÉ DES SOLS EN MILIEUX SEMI-ARIDES

Sous la direction de :

Eric ROOSE

Jean ALBERGEL

Georges DE NONI

Abdellah LAOUINA

Mohamed SABIR

EFFICACITÉ DE LA GESTION DE L'EAU ET DE LA FERTILITÉ DES SOLS EN MILIEUX SEMI-ARIDES

Actes de la session VII
organisée par le Réseau E-GCES de l'AUF
au sein de la conférence ISCO de Marrakech (Maroc),
du 14 au 19 mai 2006

Sous la direction de

**Eric ROOSE, Jean ALBERGEL, Georges DE NONI
Abdellah LAOUINA et Mohamed SABIR**



Copyright © 2008 Éditions des archives contemporaines et en partenariat avec l'Agence universitaire de la Francophonie (AUF).

Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation réservés pour tous pays. Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit (électronique, mécanique, photocopie, enregistrement, quelque système de stockage et de récupération d'information) des pages publiées dans le présent ouvrage faite sans autorisation écrite de l'éditeur, est interdite.

Éditions des archives contemporaines
41, rue Barrault
75013 Paris (France)
Tél.-Fax : +33 (0)1 45 81 56 33
Courriel : info@eacgb.com
Catalogue : www.eacgb.com

ISBN : 978-2-914610-76-6

Référence bibliographique :

Roose E., Albergel J., De Noni G., Sabir M., Laouina A., 2008., *Efficacité de la GCES en milieu semi-aride*, AUF, EAC et IRD éditeurs, Paris : 425 pages

Crédit iconographique de la couverture :

Oued Rhéraya, *Haut-Atlas : terrasses permettant de reconstituer des sols dans le lit majeur, d'irriguer des pentes fortes grâce aux seguias et fertiliser le sol en place autour d'un village.*

Avertissement

Les textes publiés dans ce volume n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs. Pour faciliter la lecture, la mise en pages a été harmonisée, mais la spécificité de chacun, dans le système des titres, le choix de transcriptions et des abréviations, l'emploi de majuscules, la présentation des références bibliographiques, etc. a été le plus souvent conservée.