

# Des pertes d'eau dans les séguias en terre du Sud Tunisien

Depuis de nombreuses années, le système d'irrigation par séguias en terre apparaissait comme très défectueux et aléatoire. Les difficultés des années de guerre n'avaient pas permis de prévoir leur remplacement par des réseaux étanches.

Actuellement, ces difficultés ne se présentent plus et il reste à convaincre les agriculteurs de la nécessité d'abandonner ce système traditionnel qui ne présente même pas l'avantage de l'économie d'exploitation qu'ils y attachent.

Ces séguias, en effet, nécessitent un entretien considérable, leur fond se relevant sans cesse, par la pratique des barrages en terre. En outre, les pertes d'eau occasionnées par ces séguias alimentent la nappe phréatique dont le niveau élevé peut devenir dangereux pour la végétation sans que le profit tiré par les cultures faites en bordure des séguias puisse compenser ces inconvénients. Enfin, ce système engendre des pertes de temps dans la distribution de l'eau, la vitesse moyenne de la propagation dans les séguias est d'environ 2 heures par km. pour un débit de 40 litres-seconde (ce qui entraîne un accroissement de la durée du tour d'eau) contre 20 minutes dans des canaux en ciment.

Mais ce qui est beaucoup plus important, ce sont les pertes d'eau considérables, dues à ces séguias, pertes d'eau particulièrement regrettables dans des régions où l'eau est si rare.

Il a paru intéressant de déterminer les pertes relatives des séguias en terre, telles que les utilisent les agriculteurs dans le Sud Tunisien.

Ces mesures devaient être faites le plus près possible de la source d'eau et au point le plus éloigné de la plus longue séguia, en choisissant des oasis ayant des profils pédologiques différents, afin de se rendre compte de l'importance des pertes en fonction du terrain. Elles furent effectuées dans des régions variées : Gabès, Kebili, Tozeur, Gafsa.

## MATERIEL EMPLOYE

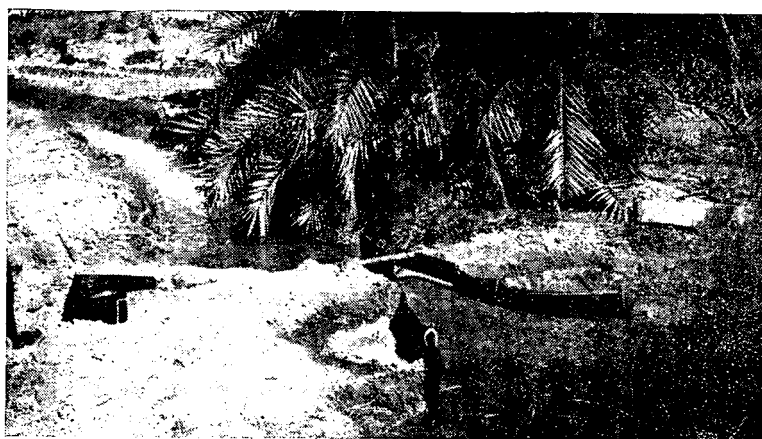
Ces mesures s'avéraient difficiles à faire. L'emploi d'appareil donnant des débits absolus ne pouvant être couramment envisagé,

ces mesures ont été faites à l'aide de deux déversoirs de largeur variable avec lames d'eau de hauteur constante (voir photo n° 1).



1. — Vue d'aval du déversoir

Le déversoir était placé perpendiculairement à la séguia, à une cote telle que soit assurée l'aération de la lame déversante et afin que soient comparables les débits mesurés sur une même séguia, le courant était canalisé par deux tôles fichées verticalement dans le lit et raccordées tangentiellement aux parois latérales du déversoir, l'ensemble était immobilisé à l'aide de broches en fer placées à la demande, l'étanchéité assurée par des couches alternées de « lif » et de terre (voir photos n°s 2, 3, 4, 5). Les débits ont été choisis de façon à pouvoir placer les déversoirs Amont et Aval dans des conditions de contraction similaires.



2. — L'appareil posé en cours de réglage



3. — Ouverture à 96 cm. 5 du déversoir placé à l'amont de la séguia de Fatnassa

Les opérations ont été conduites avec le plus grand soin par :

- Un ingénieur hydraulicien.
- Un ingénieur pédologue.
- Un agent technique (qui, initié, pourra conduire seul dans l'avenir ces mesures de débit).
- Deux ouvriers permanents chargés de la mise en place du matériel.
- Trois ouvriers recrutés sur place, qui étaient chargés de surveiller la séguia sur toute sa longueur (parfois plus d'un kilomètre) pour éviter toute perturbation dans la venue de l'eau pen-

dant les opérations (ce qui se produisit à différentes reprises au début des expériences).

La cadence maximum des mesures (limitée par le nombre des déversoirs) a été de deux par jour. Elle ne pouvait être supérieure : le choix de l'emplacement favorable, la mise en place du matériel, la certitude de l'étanchéité de l'appareil, l'attente de l'établissement du régime permanent (2 heures parfois) nécessitaient une longue préparation aux mesures elles-mêmes.

#### RESULTATS

Les résultats obtenus figurent au tableau des pages 46 et 47.



4. — Ouverture à 54 cm. du déversoir placé à l'aval à l'entrée dans l'Oasis de Fatnassa

DESIGNATION DE L'OASIS	NATURE DU PROFIL	DISTANCE entre les déversoirs
<b>I. REGION DE GABES</b>		
a) <b>Rhenouche</b> Riguet El Hamma  Nouveau Puits Artésien	— Horizon de sable fin de 30 à 50 cm. reposant sur horizon gypseux compact. Plan d'eau à faible profondeur ( < 60 cm.). Horizon possédant un réseau de cavités pouvant absorber la totalité du débit (20 b/s). Dissolution du gypse. — id. —	1.030 m.  580 m.
b) <b>Kettana</b> Puits n° 3  Puits n° 4	— Horizon superficiel de sable fin, épaisseur > 250 cm. Plan d'eau très profond ( > 7 mètres). — id. —	1.660 m.  1.140 m.
c) <b>Zerkine II</b> Séguia Est  Séguia Ouesi	— Horizon superficiel de sable très fin légèrement limoneux, épaisseur de 100 cm. environ. Plan d'eau à faible profondeur par endroits. — id. —	850 m.  830 m.
<b>II. REGION DU NEFZAOUA</b>		
a) <b>Souk El Biz</b> Séguia basse  Séguia haute	— Horizon de sable fin légèrement limoneux de 40 à 70 cm. reposant sur horizon gypseux avec plan d'eau à faible profondeur ( < 80 cm.). Terrain pré-choteux.  — id. — avec ensablement partiel.	865 m.  900 m.
b) <b>Tombar</b>	— Horizon de sable fin de 40 cm. d'épaisseur sur horizon de gypse avec plan d'eau à très faible profondeur ( < 80 cm.). (Terrain pré-choteux.)	600 m.
c) <b>Aïn Taouergha</b>	— Horizon de sable fin de 40 cm. d'épaisseur reposant sur horizon gypseux avec plan d'eau à faible profondeur ( < 80 cm.) et ensablement partiel (terrain pré-choteux ensablé).	650 m.
<b>III. REGION DE TOZEUR</b>		
Séguia Penet	— Terrain pré-choteux n'intéressant pas, étant donné la nature de la séguia.	1.760 m.
<b>IV. REGION DE GAFSA</b>		
Lalla (Séguia rive gauche)	— Horizon de sable très fin, limoneux, à tendance argileuse par endroits, d'épaisseur > 100 cm.	1.400 m.

OUVERTURES DES DEVERSOIRS (en cm.)		Pertes pour cent au km.	Temps de propaga- tion de l'eau	OBSERVATIONS
Amont	Aval			
28	12	55		— Séguia ancienne, en eau.
46	28	66		— Séguia utilisant un thalweg som- mairement aménagé — en eau.
50	20	36		— Séguia ancienne, à sec depuis 24 heures.
96	44,5	44		— Séguia comportant un tronçon (600 m.) de construction récente — en eau.
24 Débit calculé 11,5 l/s 24	4 Débit calculé 4,6 l/s 12,5	70	2 h 40''	— Séguia non entretenue donnant naissance à des marécages (photo n° ) en eau. Aval : déversoir de M. Berkaloff. — Séguia en service depuis 1 jour 1/2 légèrement engazonnée, à sec depuis 3 jours.
Débit calculé 24,6 l/s	Débit calculé 28 l/s	58	1 h. 40''	— Séguia ancienne, en eau. Le résultat s'explique par la situation de la séguia qui se trouve placée en contre-bas des 3 plans d'eau irrigués dans les heures précédentes; la séguia a donc joué ici également le rôle de drain collecteur. — Séguia ancienne, ensablée sur 200 mètres — en eau. Sans apport d'eau de collature.
77,5	59	26		— Séguia ancienne, ensablée sur 200 mètres — en eau. Sans apport d'eau de collature.
71	34	86		— Séguia ancienne — en eau
96,5	54	67		— Séguia ancienne comportant 350 mètres avec ensablement très net.
Débit calculé 44,3 l/s	Débit calculé 40 l/s	5,5		— Séguia comportant des revêtements maçonnés de nature diverse : briques creuses posées à plat, briques de ciment de 0 m. 30, briques de Tozeur posées à plat, béton armé « système Penet ». Très fréquemment en eau.
92	56,5	27		— Séguia ancienne, en eau, située en contrebas, de planches irriguables. Mesures faites 12 heures après une forte pluie.

## CONCLUSIONS

Il résulte de toutes ces mesures que les pertes observées dans les séguias en terre sont en moyenne de 55 %. La comparaison des chiffres extrêmes est des plus intéressantes, puisque les pertes peuvent s'élever à 70 % et même à 80 % du débit.

L'exemple de Tombar est édifiant. Le manque d'étanchéité de la séguia permet à l'eau de s'infiltrer dans les sables et les gypses et provoque une perte de 86 %.

A Zerkine II, non seulement il y a perte de 70 %, mais la séguia non entretenue donne naissance à des marécages (voir photo n° 6).

Par contre, à Tozeur, M. Penet a essayé d'obtenir une séguia à peu près étanche, qu'entretient chaque jour un maçon. Cet effort réduit les pertes à 5 %, prouvant ainsi la nécessité d'établir des réseaux étanches en ciment qui suppriment pertes et de gros frais d'entretien.

Reste Souk El Biaz dont les



5. — La différence d'écartement des parois latérales des deux déversoirs fait apparaître clairement la perte de la séguia qui est de 44 % sur un parcours de 650 mètres



6. - Les débordements et les infiltrations des séguias en terre apparaissant sur la photo ci-dessus ne tarderont pas à élever le niveau de la nappe souterraine qui mettra en péril les cultures entreprises à la surface du sol

mesures faites à plusieurs reprises semblent en contradiction avec celles obtenues dans les autres oasis. En effet, la séguia se trouvant placée en contrebas des trois plans d'eau, irrigués dans les heures précédentes, reçoit leur surplus et sert de drain collecteur. Dans un cas comme celui-ci, et particulièrement exceptionnel (le plan d'eau est à la faible profondeur de 80 cm.), il est évident que la nécessité des canaux étanches ne s'impose nullement, mais c'est en somme l'exception qui confirme la règle.

En résumé, les mesures dont le résultat est donné à la présente note font ressortir l'intérêt économique considérable qu'il y aurait à doter les oasis du Sud Tunisien de réseaux d'irrigations étanches. Les nappes artésiennes ne sont pas inépuisables, les puits artésiens ne peuvent être multipliés. La construction d'un bon réseau d'irrigation est susceptible de faire gagner à la culture une superficie de terrains comparable à celle que peut alimenter un puits artésien avec séguias en terre, et cela sans appauvrir la nappe.

L'intérêt économique est encore plus évident s'il s'agit de distribuer de l'eau après pompage.

P. DESSUS

Ingénieur à la Direction  
à la Direction des Travaux Publics  
et

G. FROMAGET

Ingénieur E. T. P.  
Projeteur à la Direction  
des Travaux Publics  
(Groupe de l'Hydraulique et des  
Aménagements Ruraux)