

## Quelques aspects de la mise en valeur du Djerid (Sud tunisien)

Ricolvi M.

Le développement des zones arides

Paris : CIHEAM  
Options Méditerranéennes; n. 28

1975  
pages 89-92

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

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=CI010618>

To cite this article / Pour citer cet article

Ricolvi M. *Quelques aspects de la mise en valeur du Djerid (Sud tunisien). Le développement des zones arides.* Paris : CIHEAM, 1975. p. 89-92 (Options Méditerranéennes; n. 28)

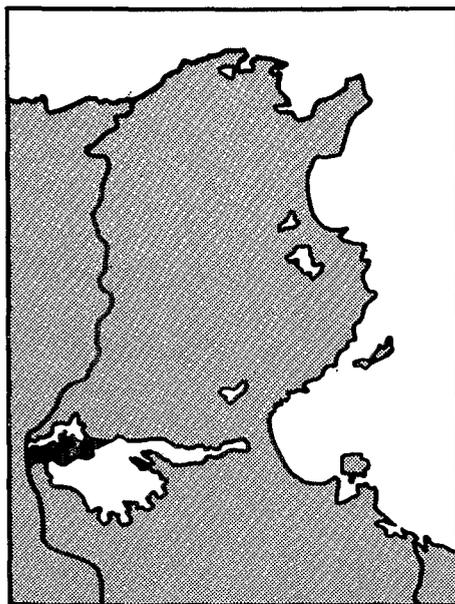


<http://www.ciheam.org/>  
<http://om.ciheam.org/>

Marc RICOLVI

CRDA  
GAFSA  
Tunisie

# Quelques aspects de la mise en valeur du Djerid (sud tunisien)



On appelle « Djerid » la mince bande de terre enserrée entre les deux grands chotts du sud tunisien et limitée à l'ouest par la frontière algérienne. Dans cette région soumise au climat saharien, aucune spéculation agricole n'est possible sans irrigation intensive. Les nombreuses sources qui jaillissent en bordure des chotts sont à l'origine de très importantes palmeraies connues depuis l'Antiquité. Ces oasis, d'une superficie de 4 300 ha, assurent la quasi totalité des revenus d'une population qui compte 43 000 habitants.

Désireux de créer un pôle d'attraction et de fixation dans ces régions défavorisées, le Gouvernement tunisien a mis en œuvre une politique de mise en valeur agricole fondée sur la reconnaissance et l'exploitation des ressources en eau souterraine. Dans ce qui suit, on essaie de montrer comment ont été abordés les problèmes liés au développement de l'exploitation et aux modifications des systèmes de production et de distribution des eaux.

## DÉFINITION DES RESSOURCES EXPLOITABLES

Les études hydrogéologiques menées depuis plus de 40 ans en Tunisie et en Algérie ont montré que les sources du Djerid n'étaient que l'un des exutoires d'un vaste système aquifère constitué par les dunes du Grand Erg Oriental, les sables miocènes et les calcaires crétacés sous-jacents. Limitée très schématiquement par l'Atlas saharien au nord, la dorsale du M'Zab à l'ouest, le plateau du Tenrherth au sud et le Dahar tunisien à l'est, cette nappe à laquelle on a donné le nom de « Complexe Terminal » occupe une superficie de 500 000 km<sup>2</sup> environ. Les réserves emmagasinées au cours des périodes pluvieuses du Quaternaire sont telles que l'on peut les considérer en pratique comme illimitées. Le volume d'eau renfermé dans les formations perméables du Complexe Terminal est estimé à 10 000 milliards de m<sup>3</sup>, ce qui correspond par exemple au débit de la Seine à Paris pendant 1 000 ans.

Cependant, la majeure partie du bassin d'alimentation de la nappe est soumise actuellement au climat saharien; en particulier, les précipitations annuelles sont partout comprises entre 100 et 20 mm. Il en résulte que le débit d'alimentation de la nappe est inférieur au débit de ses exutoires, ce qui se traduit par une baisse continue du niveau des pressions sur l'ensemble de l'aquifère. Ce fonctionnement en régime transitoire a pour principale conséquence le tarissement progressif des émergences naturelles. Ce phénomène est bien connu des Djeridiens qui ont dû, au cours des siècles, approfondir sans cesse le niveau de leurs sources pour essayer de freiner la baisse de débit.

Dans le cas général des aquifères à faibles réserves, mais bien réalimentés, l'estimation des ressources exploitables peut être approchée à partir de considérations purement hydrogéologiques. Elle consiste en général à équilibrer l'exploitation et l'alimentation de façon à obtenir une stabilisation des niveaux de pompage, donc du coût de l'exploitation. Dans le cas de la nappe du « Complexe Terminal », une telle approche aurait pour conséquence de sous-estimer considérablement les possibilités de la nappe car les énormes réserves ne seraient pas prises en compte. La méthode consiste plutôt à proposer différents schémas d'exploitation et à

prévoir pour chacun d'eux l'évolution du niveau de la nappe au cours du temps. En d'autres termes, les ressources exploitables sont fixées par le prix que l'on est disposé à payer pour leur exploitation.

Prévoir quel sera le coût du mètre cube d'eau admissible à long terme est une entreprise particulièrement difficile qui conditionne l'avenir de la région. Fixer une limite trop sévère revient à réduire les possibilités de développement; par contre, choisir une limite trop optimiste équivaut à mettre en place un instrument de production dont le coût de fonctionnement comparé à la valeur du produit sera jugé prohibitif par les futurs utilisateurs. Un choix raisonné suppose que l'on soit capable de prévoir l'évolution du coût des forages et de l'énergie ainsi que la valeur marchande des produits fournis par les oasis. En l'absence d'idées sérieuses sur ces questions et faute de mieux, on a évité le problème en définissant ainsi les ressources exploitables.

Un schéma d'exploitation sera jugé acceptable s'il obéit aux deux conditions suivantes :

- le nombre de forages à créer à l'horizon 2000, ainsi que le rythme de réalisation, doivent être compatibles avec les possibilités d'investissements du pays;
- la hauteur d'aspiration dans les forages pompés ne doit pas être supérieure à 60 m en l'an 2000.

### SCHÉMA D'EXPLOITATION

Le calcul du débit d'exploitation a été effectué au moyen du modèle mathématique de la nappe du « Complexe Terminal » avec lequel on a simulé des hypothèses de prélèvements sur l'ensemble des zones de mise en valeur existantes ou potentielles qui puisent dans la même nappe et dont le Djerid n'est qu'un exemple. Ces simulations exploratoires ont permis d'ajuster la répartition et l'intensité des prélèvements, zone par zone, de façon à obtenir un schéma qui satisfasse à la condition « hauteur d'aspiration inférieure à 60 m ». Dans un deuxième temps, les résultats hydrauliques ont été transformés en données technico-économiques à partir desquelles on a estimé le volume et l'échéancier des investissements nécessaires, ainsi que le prix du mètre cube d'eau en l'an 2000.

Les résultats des simulations peuvent être résumés ainsi :

- Le débit exploitable dans le Djerid est de l'ordre de  $6,3 \text{ m}^3/\text{s}$ , soit le triple du débit dont disposaient les oasis en 1970.
- Ces nouvelles ressources permettent, d'une part de combler le déficit en eau des palmeraies, c'est-à-dire d'irriguer les plantations existantes au taux optimum de  $0,8 \text{ l/s/ha}$ ; d'autre part de créer 3 500 ha nouveaux, superficie qui correspond à la quasi totalité des zones vierges cultivables recensées dans le Djerid.

— Pour les nouveaux périmètres irrigués, on a étudié deux hypothèses de réalisation :

Une hypothèse forte dans laquelle les 3 500 ha disponibles sont utilisés; cette hypothèse nécessite le prélèvement de la totalité du débit exploitable au moyen de 152 forages. Le prix du mètre cube d'eau en dinars constants, à la sortie des forages, en l'an 2000, est égal à 0,0055 D (\*).

Une hypothèse faible dans laquelle 2 450 ha sont réalisés. Dans ce cas, le débit nécessaire est limité à  $5,30 \text{ m}^3/\text{s}$  prélevés par 98 forages. Le prix du mètre cube n'est plus que de 0,0048 D.

(\*) Le Dinar tunisien vaut environ 11 Francs français.

Hypothèses	Comblement Déficit ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	Nouveaux périmètres ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	Débit 1970 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	Débit Totalan (2 000 $\text{m}^3/\text{s}$ )	Nombre forages nécessaires	Prix $\text{m}^3$ an 2000
Forte (3 500 ha) . .	1,53	2,65	1,97	6,15	152	0,0055
Faible (2 450 ha) . .	1,53	1,86	1,97	5	98	0,0048

Rythme de réalisation et investissements nécessaires :

Hypothèse	Périodes	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995	1996-2000
Forte . . . . .	Nbre de forages (cumulés) . .	90	127	144	148	150	152
	Investissements (millions de dinars) . . . .	3,42	2,35	1,54	0,95	1,74	1,76
Faible. . . . .	Nbre de forages (cumulés) . .	86	95	98	98	98	98
	Investissements (millions de dinars) . . . .	3,12	1,20	0,87	0,35	1,03	1,20



## A REDISTRIBUTION DES EAUX DANS LES OASIS

La répartition de l'eau dans les oasis du Djerid a été fixée au XIII<sup>e</sup> siècle par Ibn Chabat. A chaque parcelle a été attribué un temps d'irrigation mesuré par le *addous* (clepsydre) de l'oasis. Le nombre de *gaddous* par semaine attaché à l'origine de la parcelle constitue le droit d'eau. Ce système qui consiste à répartir des temps d'irrigation et non des volumes ou des débits est très équitable, car une augmentation ou une diminution du débit de la source est ressentie de la même façon par tous les ayants-droit.

Le propriétaire a la possibilité de vendre ou de louer une partie ou la totalité du droit d'eau imparti à sa parcelle. L'eau est donc un bien en soi, indépendant de la terre.

On conçoit que le passage de ce système à une production d'eau de type industriel bouleverse les conceptions traditionnelles : l'eau, propriété privée dont l'exploitation est gratuite, devient un bien public dont on doit payer l'usage. Par les deux exemples suivants on essaie de montrer comment on a tenté d'intégrer l'exploitation par forages dans le cadre traditionnel.

### El oudiane

L'oasis d'El oudiane, qui compte 750 ha de plantations, était irriguée jusqu'en 1969 par 65 sources dont le débit total était de 250 l/s, soit moins de la moitié du débit nécessaire à une irrigation convenable. Pour combler le déficit, on a remplacé les sources par 11 forages qui peuvent fournir un débit instantané global de 600 l/s. Ces forages sont reliés à une conduite-réservoir posée suivant un tracé parallèle à la ligne des sources. A la hauteur de chaque émergence, une vanne permet d'injecter dans le canal de la source le débit désiré. Cette disposition permet d'utiliser l'ancien réseau d'irrigation, c'est-à-dire de respecter la distribution traditionnelle. De plus, les séguis (canaux creusés dans le sol, sans revêtement) peuvent être facilement recalibrés pour supporter l'augmentation des débits.

Jusqu'à ce jour, l'exploitation des forages et la distribution des eaux sont assurées par la Régie d'Exploitation des Périmètres Irrigués (R.E.P.I.), organisme d'État qui vend l'eau à la demande au prix coûtant. Très prochainement, les agriculteurs d'El oudiane, groupés en Association d'Intérêt Collectif, prendront la relève de la R.E.P.I. et assureront eux-mêmes la gestion du réseau. Il faudra alors que la question des droits d'eau soit réglée. Trois solutions ont été envisagées :

— Rachat des droits d'eau par l'État : Bien que très intéressante sur le plan financier, cette solution se heurte à la méfiance des agriculteurs qui ne savent pas très bien quel usage l'État pourrait faire à l'avenir de ses droits d'eau. Les tentatives de collectivisation sont encore dans toutes les mémoires.

— Distribution gratuite aux ayants-droit d'un débit égal au débit des sources en 1969 : Ce mode de règlement, qui répond à un souci de justice, ne paraît pas valable du point de vue économique. Donner près de la moitié de la production du réseau reviendrait à doubler le prix du mètre cube vendu, c'est-à-dire à priver une partie des agriculteurs des possibilités de développement.

— Suppression pure et simple des droits d'eau : L'expropriation sans indemnisation, inconcevable il y a 5 ans, semble devoir être acceptée aujourd'hui. En définitive, c'est cette solution qui a le plus de chance d'être acceptée aujourd'hui.

### Tozeur

La plus importante des oasis du Djerid (1 200 ha) est alimentée en eau d'irrigation par un groupe de sources qui fournit actuellement 450 l/s. Contrairement à l'exemple précédent, les eaux des sources sont collectées par un oued unique à partir duquel la répartition est effectuée au moyen de dérivations dont le débit est calibré par des seuils fixes.

Le projet de remplacement des sources de Tozeur prévoit l'exécution de 8 forages situés au bord de l'oued. Les eaux exhaustées des captages seront déversées directement dans l'oued à l'amont du partiteur général. Ce dispositif permet de supprimer toutes les adductions, de conserver le mode de distribution traditionnel et de maintenir l'oued Tozeur qui constitue le principal attrait touristique de l'oasis.

Les sources fournissant encore un débit important, il n'est pas souhaitable de les remplacer immédiatement par des forages pompés. Les forages sont réalisés en fonction de la baisse des sources de façon que le débit total soit maintenu constant et égal à 450 l/s. Lorsque la contribution des sources au débit total sera jugée négligeable, il sera possible d'exploiter la batterie de forages de façon intensive (800 l/s instantanés).

L'absence de frais d'adduction et la possibilité d'obtenir des débits ponctuels élevés au moyen de forages peu profonds font que le coût de l'eau rendue à la parcelle est extrêmement faible, de l'ordre de 0,003 D le mètre cube en 1973. Le prix à payer pour l'irrigation de 1 ha est de 75 D, charge annuelle très supportable si l'on sait que le bénéfice net retiré d'une parcelle de 1 ha est en moyenne de 1 200 D par an.

Dans le principe, les problèmes posés par les droits d'eau sont identiques à ceux rencontrés à El oudiane. Cependant, le débit disponible restant inférieur aux besoins, il sera nécessaire de conserver la répartition selon les droits d'eau qui deviendront en fait des droits à acheter de l'eau.



## LES NOUVEAUX PÉRIMÈTRES

Dès que furent connus en 1972 les résultats des études technico-économiques de la nappe du « Complexe Terminal », le Gouvernement a incité les Djeridiens à la mise en valeur de leurs terres vierges. En moins d'une année, 41 sociétés civiles de mise en valeur agricole, hâtivement constituées, ont obtenu l'autorisation de créer des forages pour l'irrigation de nouveaux périmètres dont la superficie varie de 50 à 60 ha. A l'exception de quelques secteurs d'accès très difficile, la totalité des zones cultivables a été distribuée aux nouvelles sociétés.

A ce jour, seule la Société Tunisienne d'Industries Laitières, financée par la Banque Mondiale, a achevé la plantation des 400 ha prévus. Il semble que la plupart des sociétés éprouvent des difficultés à réunir les capitaux nécessaires. Malgré les subventions et les prêts à long terme accordés par l'État, la part d'autofinancement reste très lourde.

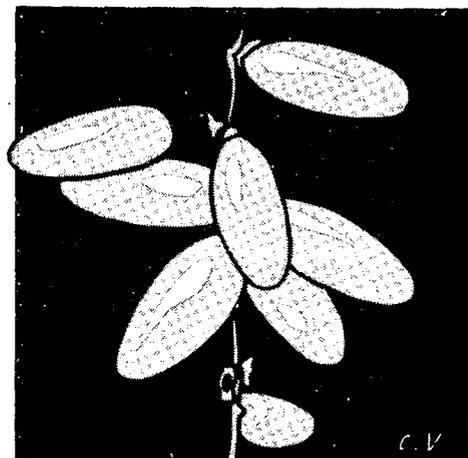
Le tableau ci-dessous donne le coût de l'installation d'un périmètre irrigué de 50 ha et le montant de l'aide de l'État pour les différentes opérations.

Opérations	Coût (D)	Prêt sur 20 ans 4 %	Subventions (D)	Auto-financement (D)
Forage (600 m) . . . . .	50 000	30 000	5 000	15 000
Défrichement nivellement . . . . .	3 200	1 600	480	1 120
Réseau irrigation . . . . .	50 000	32 500	0	17 500
Plantation . . . . .	25 000	12 500	3 750	8 750
Réseau de drainage . . . . .	5 000	2 500	750	1 750
Brise-vents . . . . .	6 000	3 000	900	2 100
<b>Totaux . . . . .</b>	<b>139 200</b>	<b>82 100</b>	<b>10 880</b>	<b>46 220</b>

Quels bénéfices peut-on espérer tirer d'un périmètre de 50 ha planté en palmiers « Deglat Ennour », sachant que les frais d'exploitation et d'entretien du périmètre sont couverts dès la première année par la production des cultures maraichères et fourragères annexées au périmètre?

Pendant les 6 premières années la production du dattier est pratiquement nulle. De 6 à 12 ans, le périmètre fournira en moyenne 150 t par an de dattes commercialisables à l'intérieur du pays seulement au prix moyen de 30 000 D. La pleine production s'étend de 12 à 60 ans, période pendant laquelle la palmeraie donnera 250 t par an de dattes de bonne qualité susceptibles d'être exportées. Le revenu annuel atteindra alors 60 000 D.

Le périmètre irrigué est donc une affaire rentable. Mais les investissements initiaux qu'il exige paraissent très supérieurs aux seules possibilités régionales et il est à craindre que la plupart des sociétés ne soient pas en mesure de mener leur entreprise à son terme. La mise en valeur du Djerid ne pouvant probablement pas être laissée à la seule initiative privée, il sera nécessaire de prévoir une intervention plus directe de l'État, sous une forme qui reste à trouver.



## PREMIER BILAN

Les résultats enregistrés au terme des 3 premières années sont encourageants. Durant cette période, on a exécuté 16 forages pour le comblement du déficit des oasis et 8 forages pour les nouveaux périmètres. Le rythme de réalisation est inférieur à l'hypothèse faible qui prévoyait 17 forages par an pendant 5 ans, objectif peu réaliste si l'on tient compte des difficultés financières des nouvelles sociétés et de la capacité des entreprises de sondage.

Dans les oasis, les effets de l'amélioration du taux d'irrigation sont partout sensibles et souvent spectaculaires. A Chemsas, la production a doublé après la mise en service du forage. Le lot de 1 ha, vendu 700 D en 1969, est estimé aujourd'hui à 6 000 D. Le revenu de 1 ha à Rherdgaïa a été multiplié par 7 en 3 ans. A El oudiane, le secteur de Sedada, alimenté auparavant par les sources les plus faibles de l'oasis, connaît une nouvelle prospérité depuis la création des forages.

Le développement des oasis du Djerid a pris un bon départ. Cette réussite est à mettre sur le compte de 3 facteurs principaux :

- L'existence d'une tradition agricole et d'une forte capacité d'organisation : c'est l'absence de ces deux éléments qui est responsable des échecs rencontrés par les tentatives de mise en valeur agricole dans les régions à tradition pastorale de la Tunisie centrale.
- La qualité de la production et la proximité des marchés européens : la variété « Deglat Ennour » demande pour produire des fruits de grande qualité des conditions climatiques très précises que l'on rencontre seulement en bordure du Chott Djerid et dans certaines oasis algériennes. Production limitée et réservée à l'exportation, la « Deglat Ennour » devrait voir ses cours progresser au même rythme que les prix européens.
- Enfin, dans le réaménagement des oasis, on s'est efforcé de trouver des solutions qui concilient la nécessaire collectivisation des moyens de production et l'individualisme profond des Djeridiens.