



GESTION DE L'EAU DANS LES OASIS ALGERIENNES

L. ZELLA¹, D. SMADHI²

¹ Maître de Conférence, Université de Blida, Algérie,
E-mail : lakhdarz@yahoo.fr

² Institut National de Recherche Agronomique, Algérie,
E-mail : dalsmadhi@yahoo.fr

INTRODUCTION

Les Oasis sahariennes sont une constellation de tâches vertes immuables sur cette immensité minérale jaunâtre. Elles représentent un havre de vie, né principalement de la conjonction du soleil, de l'homme, de l'eau, du palmier-dattier et du dromadaire.

Les Oasis sont des espaces totalement anthropisés et représentent des systèmes de production intensive d'une grande complexité, se maintenant en équilibre quasi fragile. Le mot Oasis, d'origine égyptienne signifiant un lieu habité, a été utilisé semble-t-il par le géographe Hérodote vers 450 av. J-C (Toutain et al., 1988). Les Oasis à palmiers dattiers dans le monde englobent une superficie de 800.000 ha (Toutain et al., 1988). En Algérie, la surface agricole des Oasis est majoritairement occupée par le palmier. A Adrar, le palmier domine la totalité de la surface, à Ouargla le taux d'occupation du palmier est de 80%, il est autour de 50 à 60 % pour le reste des Oasis (Guillermou, 1993; Toutain et al., 1988).

Les Oasis algériennes représentent une mosaïque très variée, avec 93.000 ha de palmeraies et plus de 10 millions de palmiers dattiers, soit 11% du total mondial (Bouzaher, 1990). Elles sont réparties pour 60% au Nord-Est (Zibans, Oued Righ, El Oued et Ouargla) et pour 40% au Sud-Ouest (M'Zab, Touat et Gourara). Les Oasis sont tantôt isolées, de taille plus au moins modérée comme l'Oasis de Ouargla, qui compte à elle seule plus d'un million de palmiers, tantôt regroupées comme celles de Oued Righ où 47 Oasis s'échelonnent sur 150km avec 1,7 millions de palmiers (Bouzaher, 1990).

La vie de l'Oasis demeure singulière à plus d'un titre. Pour survivre dans un milieu hostile, les oasiens ont mis au point des techniques ingénieuses, adaptées aux conditions locales, mais également des formes sociales en adéquation étroite avec les premières. La maîtrise du facteur vital qu'est l'eau a nécessité un effort collectif d'exploitation de structuration spatiale et de discipline. Le contrôle de l'eau constitue donc un pilier central dans cette organisation

collective très hiérarchisée, expression d'un consensus général dans certain cas, mais plus d'un rapport de force dans d'autres (Battesti,1996). Verticalement, l'espace connaît trois strates végétales dans la quasi totalité des Oasis. Sous les palmiers, poussent les arbres fruitiers alors que le troisième étage, totalement à l'ombre est celui des cultures maraîchères et fourragères. Horizontalement, la structure foncière se présente comme un puzzle au sein de l'Oasis (Battesti, 1996; Lasram, 1990).

Le type d'Oasis dépend de la nature et de l'exploitation de la ressource en eau, de la nature du sol et de sa topographie. On distingue dans cette étude quatre types :

- i. l'Oasis située dans les dépressions de l'erg, l'eau d'irrigation est extraite de la nappe phréatique par puits et forage (Oasis de Ouargla).
- ii. l'Oasis située dans des Ghouts où l'eau d'irrigation est puisée par capillarité (Oasis d'El Oued).
- iii. l'Oasis fluviale, approvisionnée en eau des oueds (Oasis du Ghoufi, du M'Zab, de Oued Béchar).
- iv. l'Oasis de dépression alimentée en eau par les foggaras (Oasis d'Adrar, Timimoun).

L'OASIS DE OUARGLA

Ouargla est une Oasis située sur une cuvette de l'Erg oriental, à 5°5 de longitude et 31°8 de latitude. L'eau utilisée pour l'irrigation est extraite des nappes phréatiques par des puits traditionnels. En revanche, les puits artésiens de la nappe du miopliocène, utilisant le balancier, constituent une spécificité locale (Perenes, 1999). Leur nombre (250 à 300 puits) décline en raison du tarissement de la nappe, accéléré par l'introduction des premiers moto-pompes. Comme partout au Sahara, l'eau appartient à celui ou ceux qui l'ont fait jaillir, indépendamment de la propriété foncière. Le partage de l'eau entre les membres de la communauté se fait en unité de temps, selon la technique subtile des tours d'eau, en cours dans de nombreuses Oasis. L'ayant droit dispose ainsi pendant un laps de temps donné de tout le débit du puits. Celui-ci est partagé en 14 journées d'eau (7 de jour et 7 de nuit). Chaque journée d'eau comporte douze heures de service et chaque jour est divisé en 120 unités dites '*kharoubas*' dont la durée varie de 5 à 7 minutes, selon la saison (Kassah, 1998). Le tour d'eau de chaque ayant droit est donc plus ou moins long, selon l'importance des parts d'eau qu'il possède sur un puits. Un même propriétaire peut avoir des parts sur plusieurs puits, parfois éloignés de sa palmeraie, ce qui entraîne des réseaux de rigoles très enchevêtrés. Le tour d'eau n'est jamais inférieur à trente *kharoubas*, soit un quart de jour. Pour assurer une irrigation régulière, chacun reçoit sa part d'eau de façons fractionnée. Ces parts étant des multiples de trente *kharoubas*, elles correspondent à des cycles de deux, quatre, huit et seize semaines. Le comité des sages veille à la bonne utilisation des tours d'eau. En substituant les

puits classiques par les forages de la nappe *albiennne*, le débit disponible dans l'ensemble de l'Oasis a doublé. L'irrigation abondante par submersion, conjuguée à un drainage insuffisant a engendré d'énormes quantités d'eaux excédentaires. Cet accroissement des flux d'eau n'est pas sans conséquences sur la remontée de la nappe phréatique et le phénomène de salinisation des terres que connaît aujourd'hui la région. Les palmeraies souffrent de ces phénomènes et plusieurs jardins ont rendu l'âme. La solution proposée consiste à irriguer de manière rationnelle et d'assurer le drainage vers les seuls exutoires : les chotts.

L'OASIS DU M'ZAB

Le M'Zab est une région saharienne à 600km au Sud d'Alger. C'est un plateau rocheux élevé de 300 à 800m d'altitude, situé entre 32° à 33°20 de latitude Nord et de 2°30 de longitude Est. C'est justement l'aridité de cette vallée qui a motivé, semble-t-il, les kharidjites musulmans venant de leurs villes Tihert à l'Ouest et Sedrata à l'Est, de s'y installer sur une bande de 20 km de long sur 2km de large, le long du Oued M'Zab (Benyoucef, 1988). Ce choix devait les isoler et les protéger d'éventuelles attaques belligérantes. Ces peuples fondent alors entre les années 1012 et 1347, cinq villes-Oasiennes : Ghardaïa, Mélika, Benisguen, Bounoura et El Atteuf, sur des terres arables au fond de la vallée, fertilisée par les crues saisonnières de l'Oued M'Zab et ses affluents (Benyoucef, 1988; Djennane, 1990). Cette installation s'est opérée grâce à la maîtrise des crues, à l'exhaure des eaux et leur distribution collective. Le système hydraulique repose sur une nappe d'inferoflux, alimentée artificiellement par des petits ouvrages composés de barrages, de trémie, de peigne et de plaine d'épandage. En amont de Ghardaïa, un barrage de dérivation ainsi qu'un ensemble de diguettes stockent et canalisent les eaux de l'oued vers des canaux souterrains. Ces derniers sont munis d'ouvertures calibrées assurant une répartition équitable de l'eau aux jardins des différents quartiers. Ces canaux s'étendent sur des centaines de mètres et sont percés par des puisards nécessaires à l'aération et à l'entretien. Les débits sont estimés en fonction du nombre de palmiers, afin que chaque jardin reçoive la quantité d'eau qui lui revient de droit. Le surplus d'eau est évacué latéralement à l'aval vers les plaines d'épandage. Ces dernières sont aménagées en retrait sur le côté où s'effectue l'infiltration de cette eau dans le sol alimentant les puits. L'accès à l'eau détermine le système d'irrigation. Dans les vallées, l'irrigation par écrêtage de crue et de petits barrages permet d'associer aux cultures oasiennes, des cultures de décrues. A la palmeraie, l'irrigation constitue l'essentiel du travail, le puisage de l'eau des puits complète l'irrigation. L'eau retirée du puits, à la force des bras ou par traction animale, est déversée dans un bassin aménagé à proximité, à partir duquel des *seguias* conduisent l'eau vers les différentes parties du jardin. Cependant, la découverte de la nappe albiennne vers la fin des années 1930 et la mise en place d'une infrastructure hydraulique moderne, s'est traduite par d'importantes transformations économiques et sociales. La

propagation de l'utilisation des groupes motopompes a accentué le tarissement de la nappe phréatique compromettant la production agricole vivrière.

L'OASIS DES GHOUTS

Les Oasis basées sur l'utilisation des *Ghouts* sont fréquentes dans l'erg oriental dans la région du Souf (6°53 de longitude, 33°22 de latitude). Le principe repose sur la réalisation d'un cratère ou d'une cuvette concentrique, d'une dizaine de mètres de profondeur, par rapport au niveau initial du sol. L'excavation du sable hors de la cuvette se fait manuellement par les hommes (*les Rammals*). Le creusement s'arrête à l'approche du toit de la nappe. Au fond de la dépression, on y installe la palmeraie. Les racines du palmier baignent alors dans les horizons humides du sol, alimentés par capillarité depuis la couche saturée. Ainsi sans avoir recours à une mobilisation d'eau classique, souvent budgétivore et à un quelconque système conventionnel d'arrosage, des milliers de palmiers s'y développent et créent une base de vie oasienne autonome. L'avantage de cette technique originale, permet de créer un microclimat à l'abri des siroccos où se développent d'autres cultures. Néanmoins, ce procédé exige un entretien permanent d'évacuation des dépôts de sables, sinon la palmeraie serait engloutie sous des tonnes de sables déposées par les tempêtes. Les visiteurs de la région peuvent remarquer des *Ghouts* noyés jusqu'au 'cou' dans le sable, laissant émerger à peine quelques palmes au dessus de la surface du sol. Ce sort est de plus en plus fréquent, en raison du manque de main d'œuvre devant entretenir régulièrement la palmeraie. Pour minimiser les effets des tempêtes de sable, les berges de ces cratères sont surélevées tout autour d'un clayonnage fait de palmes sèches. Un autre danger se propage par le bas, c'est celui de la remontée de la nappe phréatique. En effet, contrairement à la signification générique d'El Oued, dans cette région endoréique de 70m d'altitude, il n'existe pas d'émissaire naturel d'évacuation des eaux. Le manque d'un réseau de drainage a favorisé la remontée de la nappe et tous les rejets d'eau domestique, industrielle et agricole s'y ajoutent régulièrement. L'agriculteur doit contrôler en permanence le niveau de la nappe et procéder à un pompage de l'eau, hors du *Ghout* en cas de surélévation. Plusieurs Oasis sont déjà mortes par asphyxie et des milliers d'emplois directs ont disparus dans cette région où l'on dénombre quelques 9500 *Ghouts* (Perenes, 1999). Si des solutions ne sont pas apportées à temps, la région vivrait une catastrophe par la disparition totale des Oasis ayant survécues en tant que bases de vie durant des milliers d'années. Un méga projet est lancé ces derniers temps par les pouvoirs publics pour endiguer ce phénomène en évacuant les eaux excédentaires vers le *chott* limitrophe. Il constitue un espoir pour les populations locales et la survie de l'Oasis.

L'OASIS DES FOGGARAS

La foggara est un système de captage horizontal des eaux souterraines. Connue sous le nom de *qanat* ou *kariz* en Iran; elle s'appelle *foggara* en Algérie et *kettara* au Maroc. Elle est d'origine perse selon Salem (1988), où l'Oasis d'Irbil semble être la première, à la fin du VII^e siècle av. J-C, à utiliser cette technique. Elle s'est propagée ensuite en Inde et en Chine. En Afrique du Nord, elle a été introduite par les musulmans Almoravides au cours du X et XI^e siècle. En Algérie, la foggara s'est développée dans les régions Sud-Ouest du pays notamment à Adrar, à Touat et à Gourara où les conditions hydrogéologiques et topographiques sont idoines à ce type de captage. Cette région (1°3 de longitude et 28°14 de latitude) est constituée d'un chapelet de sebkha, alimentée par des exutoires naturels de la nappe affleurant à la surface du sol. Les foggaras sont représentées par un ensemble de galeries souterraines réalisées à même l'aquifère qui ont pour rôle de drainer les eaux par gravité vers un endroit bas où l'eau émerge à la surface du sol. C'est à ce niveau que l'Oasis est installée. L'ouvrage drainant a une légère pente régulière de 0,3% sur une longueur de 2 à 15km et une largeur de un mètre seulement, permettant à un individu de s'y glisser pour les travaux périodiques de curage et d'entretien. Sur l'axe horizontal, la galerie est ponctuée par des puits verticaux espacés de 10 à 15m. Ils ont servi à la réalisation de la galerie et qui permettent son aération. La profondeur des puits (5 à 10m) et la longueur de la foggara dépendent du rapport du niveau piézométrique de la nappe à la topographie du sol. En surface, les bouches d'aération jalonnent le trajet de la foggara entre l'amont et l'aval, se terminant par le bassin de réception. Pour augmenter le débit à l'exutoire, ou quand la foggara est "morte", il est nécessaire d'allonger la galerie à l'amont ou de multiplier le nombre de bras des galeries drainantes. Le nombre de foggaras actives en Algérie, selon Charoy et Torrent (1990) s'élève à 572, totalisant 1377 km et un débit global de 2942 l/s susceptible d'irriguer 3000 ha.

Gestion de la foggara

Le système de gestion des eaux captées par la foggara a nécessité la mise en place d'un cadre juridique et technique très élaborés. Il est l'émanation du niveau social, culturel et géographique de l'époque de la création de l'Oasis. La propriété de l'eau est acquise à celui qui par son travail ou ses deniers a contribué à la réalisation de la foggara. Chaque individu est propriétaire d'une part d'eau proportionnelle à sa contribution. Compte tenu de l'aridité de la région, la jurisprudence ordonne que la propriété de la terre et liée à celle de l'eau. Sans eau, la terre n'a aucune valeur. A la sortie de la foggara, l'eau est canalisée par rigole vers un partiteur en forme de peigne réalisé en argile. L'eau sort partagée puis conduite par un faisceau de rigoles vers les parcelles à irriguer dans l'Oasis. L'excédent d'eau s'achemine vers un bassin de collecte appelé '*madjen*' pour irriguer d'autres parcelles à l'aval. Le type d'irrigation est

dominé par la submersion et les doses dépassent souvent 30.000 m³/ha. A la différence des autres Oasis où l'eau est répartie entre les propriétaires au tour d'eau ou '*nouba*', dans ce type d'Oasis la distribution s'effectue au volume. La mesure du débit est réalisée par un aiguadier ou '*kyl el ma*', responsable du jaugeage des débits, assisté d'assesseurs sous le contrôle de 'la *Djemaa*'. Le débit est évalué par un instrument appelé le '*luh*' ou '*chekfa*' selon les Oasis. Il est constitué par une plaque en bois recouverte de cuivre et percée de trois rangées de trous de dimensions différentes. La première rangée de trous égaux, située en haut du '*luh*' correspond à l'unité le '*thmane*', les deux rangées suivantes représentent les multiples et sous multiples de cette unité. Le débit de la *foggara* est divisé en 24 parts ou '*guesma*', divisée elle même en 24 sous parts (Perenes, 1999). La gestion des eaux de la *foggara* obéit à des lois coutumières de répartition appelées 'droit de l'eau'. Le détenteur d'un droit d'eau peut en faire usage, le vendre ou le louer pour une période déterminée. Il peut également en faire associer d'autres usagers. Comparée au mode d'exploitation par puits, la *foggara* offre l'avantage de fournir une eau en permanence par gravité, ce qui sous-entend en toute gratuité. Les contraintes techniques et économiques sont épargnées. Cependant le débit continu, pouvant atteindre 400 l/s, est un inconvénient majeur car il entraîne beaucoup de pertes en période de non utilisation.

Perspectives de la foggara

Le rabattement de la nappe, constaté lors des périodes de grande sécheresse, provoque une diminution du débit à l'exutoire. Les oasiens procèdent alors au creusement pour allonger la galerie vers l'amont afin de maintenir le flux. Il est à signaler que le travail de 'taupe' de creusement s'effectue manuellement, à raison de 500 journées par km linéaire (Battesti, 1996). Ceci qui donne une idée de la durée d'élaboration et la souffrance humaine pour une telle œuvre. Quand le creusement descend à un niveau inférieur à celui de l'ancienne galerie, les oasiens créent une nouvelle galerie qui converge vers la palmeraie. Dans le cas où cela n'est plus possible, il est procédé à la réalisation de puits ou de forages. Le droit de l'eau se traduit également par des obligations de prestations d'entretien, sous le contrôle de l'aiguadier. Ce dernier détient un fond de caisse alimenté proportionnellement par chaque usager.

Le système de la *foggara* a survécu en Algérie durant une dizaine de siècles. Il continue à fonctionner mais son déclin semble être inévitable. Les mutations régressives s'expliquent par la croissance démographique, la surexploitation des ressources en eaux, la remontée des sels. Les dangers persistent pour certaines Oasis telles que celles du Touat-Gourara où le système séculaire de mobilisation de la ressource hydraulique (*foggara*) se trouve menacé par les prélèvements abusifs des forages. La délimitation d'un périmètre de protection de la nappe de la *foggara* ainsi que le contrôle des doses d'irrigation pourraient constituer une solution salubre évitant le phénomène d'assèchement.

CONCLUSION

L'agriculture oasienne constitue non seulement la principale ressource des populations locales mais aussi une économie autonome qui leur a permis de survivre dans un territoire vaste et austère. Depuis des millénaires, la gestion de l'eau propre à chaque Oasis a réussi à maintenir un équilibre entre des ressources hydriques rares et des besoins alimentaires croissants. L'intrusion du monde moderne dans l'Oasis par le biais des moyens technologiques, par la motorisation et l'industrialisation 'pétrolière' a provoqué des bouleversements importants. Le mode de vie urbain s'est installé dans l'Oasis et le travail agricole s'est réduit au profit du secteur secondaire et tertiaire. La quasi totalité des Oasis algériennes ont muté en villes. L'agriculture de subsistance dans les oasis s'est convertie en agriculture de marché. Les conséquences se manifestent par l'assèchement des nappes, par la remontée de la nappe superficielle et par la salinisation des terres agricoles. La vie des Oasis pourrait être maintenue par une gestion spécifique à chaque type d'entre elles.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- FAO. (2002). Eau et agriculture: produire plus avec moins d'eau, Rome, 44p.
- MUTIN, G. (2000). L'eau dans le monde arabe : enjeux et conflits, Ed. Ellipses, 155p.
- GENES, H., PETTER, F. (1997). La vie dans les déserts, In Encyclopédia Universalis, France, 12p.
- KASSAH, A. (1998). Oasis, eau et développement agricole au Sahara maghrébin, *Revue Sécheresse*, 9(2), 95-102.
- DURAND, D. F., COQUES, R. (1997). Le domaine aride, In Encyclopédia Universalis, France, 20p.
- CHAROY, J., TORRENT, H. (1990). Origine, gestion de l'eau, évaluation des aquifères dans les Oasis, *Revue options méditerranéennes, CIHEAM*, Série A, n°11, 229-235.
- BOUZAHER, A. (1990). Création d'Oasis en Algérie, *Revue options méditerranéennes, CIHEAM*, Série A, n°11, 325-328
- FAO. (1976). Cadre pour l'évaluation des terres, *Bulletin Irrig-drain*, n°32, Rome, 69p.
- SALEM, A. (1988). Foggara et Kettara : un système millénaire de captage des eaux, In *L'eau et Maghreb*, Ed. PNUD, 131-1136.
- GUILLERMOU, Y. (1993). Survie et ordre social au Sahara : les Oasis du Touat-Gourara et Tidikelt en Algérie, *Revue cahier sciences humaine*, 29(1), 121-138.
- TOUTAIN, G., DOLLE, V., FERRAY, M. (1988). Situation des systèmes oasiens en régions chaudes, *Revue options méditerranéennes, CIHEAM*, Série A, n°11, 7-12.

- BATTESTI, V. (1996). La conception du travail et appréciation du paysage dans l'Oasis saharienne, *Conférence au muséum naturel d'histoire naturelle*,. 16 Novembre, 7P.
- LASRAM, M. (1990). Les systèmes agricoles oasiens dans le sud de la Tunisie, *Revue options méditerranéennes, CIHEAM, Série A, n°11*, 21-27.
- PERENES, J. J. (1999). L'eau et les homes au Maghreb : contribution à une politique de l'eau en méditerranéenne, Ed. Karthala, Paris, 461p.
- BENYOUCEF, B. (1988). Le M'Zab : une vie quotidienne dans la vallée des cinq jardins, *In l'eau et le Maghreb*, Ed. PNUD, 103-112.
- DJENNANE, A. (1990). Constat de situation des zones sud des Oasis algériennes, *Revue options méditerranéennes, CIHEAM, Série A, n°11*, 29-40.