

# **Incidences de la « modernisation » du réseau d'irrigation sur l'écosystème oasien : le cas de l'oasis de Gabès (Sud-est tunisien).**

## **Atelier 1**

**Bénédicte Veyrac-Ben Ahmed<sup>1</sup>, Slaheddine Abdedayem<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> CNRS, Laboratoire GEODE, France, [benedicte.veyrac@univ-tlse2.fr](mailto:benedicte.veyrac@univ-tlse2.fr)

<sup>2</sup> CRDA Gabès, Tunisie, [abdedayems@yahoo.fr](mailto:abdedayems@yahoo.fr)

### **Introduction :**

La mise en place des projets d'économie de l'eau dans les oasis vise à atteindre plusieurs objectifs :

- combler le déficit en eau
- diminuer les pertes dans les systèmes d'adduction
- valoriser mieux l'eau, en augmentant la productivité.

Si les surfaces irriguées sont en augmentation dans le sud tunisien, c'est notamment lié à la mise en place de plan visant à leur extension ou à leur création. A partir des années 1970, on doit faire face à l'augmentation de la population et de la demande agricole. Ainsi l'Etat tunisien a vu augmenter rapidement la surface irriguée du pays, passant de 2500ha en 1962 à 143000ha en 1976, 380000ha en 2001, à plus de 400000ha en 2006 (CIHEAM, 2007). Pour le sud, la surface irriguée a aussi augmenté, passant de 17000ha en 1976 à 34000ha à la fin l'orée 2000 (Hajji, 1997). Or, dans cette région, la valorisation de l'eau par l'agriculture n'est pas nouvelle : le système des oasis anciennes l'applique depuis plusieurs millénaires. Mais ce qui a changé, c'est la pression accrue sur la ressource en eau, sur les nappes superficielles et les nappes profondes pour répondre aux différents usages, ce qui a limité la disponibilité de la ressource pour ces oasis anciennes en limitant les débits disponibles au niveau des sources qui les alimentaient.

Afin de maintenir une activité agricole dans ces noyaux de forte densité de population (proximité de centres urbains, industries, activité touristique), des projets de comblement du déficit en eau et de remplacement des anciens réseaux d'irrigation ont été mis en place dans les années 1980, puis des projets d'économie de l'eau dès 1995 (PNEE : Programme national d'économie d'eau d'irrigation). Ces projets ont suivi différentes phases, avec un objectif de maintien et de développement de ces zones. Cependant, ces projets ont aussi modifié les structures existantes de l'oasis, en laissant de côté certaines fonctions mal connues qu'assurait l'ancien système de distribution de l'eau.

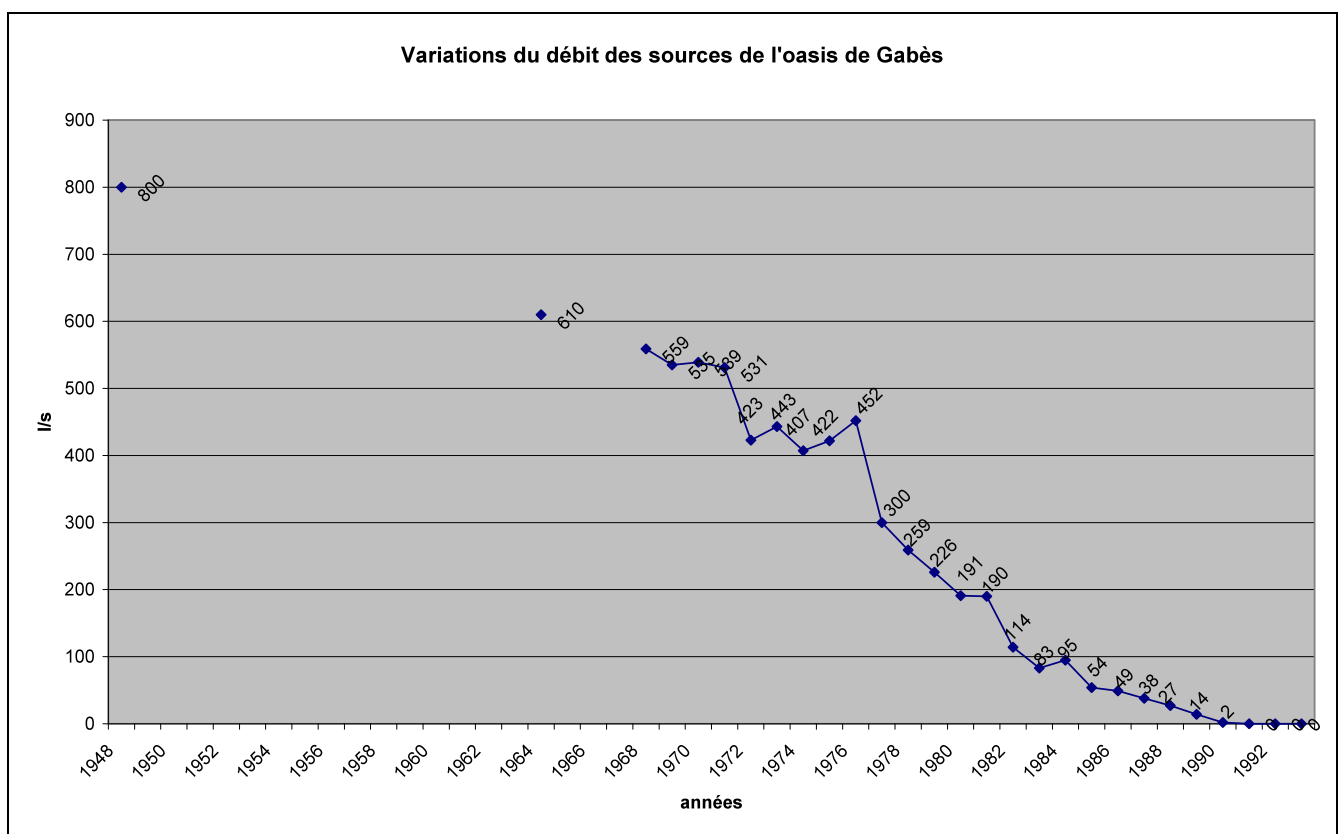
### **Objectifs de l'étude :**

De nombreuses études ont été menées dans l'oasis de Gabès, et notamment dans sa partie amont de l'oasis. Ces études ont débuté à la fin des années 1970 (Baduel, 1977 et Bechraoui, 1980). Les études de faisabilités menées par les organisations étatiques locales, nous donnent de multiples informations techniques, notamment sur le fonctionnement des forages mis en place (Safi, 1981 et 1983), (Mamou, Ben Baccar, 1987). Mais c'est la mise en place d'une association locale, l'ASOC, en 1995, qui a permis la multiplication des études, à travers l'accueil d'étudiants, mais aussi avec la mise en place de partenariats avec des ingénieurs et

des chercheurs du CRDA et de l'IRA (expérimentation, journées d'étude). Ces travaux, réguliers, permettent de retracer finement l'évolution de l'oasis, de son système d'irrigation, de ses modifications, et de nouvelles conditions d'accès à l'eau des oasis. Les deux auteurs de cet article ont eux-mêmes participé à ces études (Abdedaïem, 1997 et 2009 ; Veyrac, 2005), et ont ainsi acquis une connaissance de l'évolution de l'oasis grâce à leurs études qui couvrent près de 40 ans de la vie de l'oasis.

### Contexte local :

La diminution du débit des sources artésiennes alimentant l'oasis de Gabès a commencé dès les années 1960 et s'est accélérée dans les années 1970 jusqu'au tarissement dans les années 1980 (graphique n°1). La multiplication des forages dans la région de Gabès a entraîné une diminution de l'artésianisme par diminution de la pression dans la nappe de la Djeffara (Abidi, 1999) qui alimentait les sources.



Graphique n°1 : Variation du débit des sources de l'oasis de Gabès et pluviométrie entre 1968 et 1992 (source, DRE, cité par Abdedaïem, 1997, et Veyrac, 2005).

Cette diminution et ce tarissement se retrouvent dans toutes les oasis de la région littorale (photo n°1), traduisant cette dépendance à un système commun de nappes. La création des forages a donc été inévitable pour maintenir l'alimentation en eau du système agricole des oasis. Or, si dans un premier temps ces forages ont été artésiens, très rapidement il a fallu les équiper avec un système de pompage. Le coût beaucoup plus élevé de l'exhaure a rendu indispensable la mise en place de système d'économie de la ressource et de valorisation accrue. Celle-ci est passée par la modernisation du système d'irrigation, notamment par l'étanchéisation du réseau.



Le lit de l'oued de Gabès complètement asséché

Photo n°1 : Site géognosique de *ghorra* traversé par les eaux des sources (ABDEDAEIM, juin 1997)

## Méthodologie :

La riche documentation disponible a servi de base au travail en amont des recherches effectuées. Cependant, afin de connaître les évolutions et d'en déterminer les causes et les conséquences, les travaux réalisés ont donné une large part au travail de terrain : enquêtes et enquêtes approfondies auprès des fellahs (Abdedaïem, 1997 et 2009, Quémener, 1999, Veyrac, 2005), transects, relevés de terrain, entretien avec les responsables des associations de gestion de l'eau d'irrigation (AIC puis GDA) et analyse de leurs registres de vente et de distribution de l'eau. Cet article se base donc à la fois sur une importante littérature, sur la permanence d'études de terrain, et sur le propre investissement personnel des auteurs. Le fait que l'un des deux auteurs travaille en permanence en lien avec l'oasis, et qu'il y ait réalisé des études scientifiques permet de maintenir à la fois une observation incessante et un regard distancé.

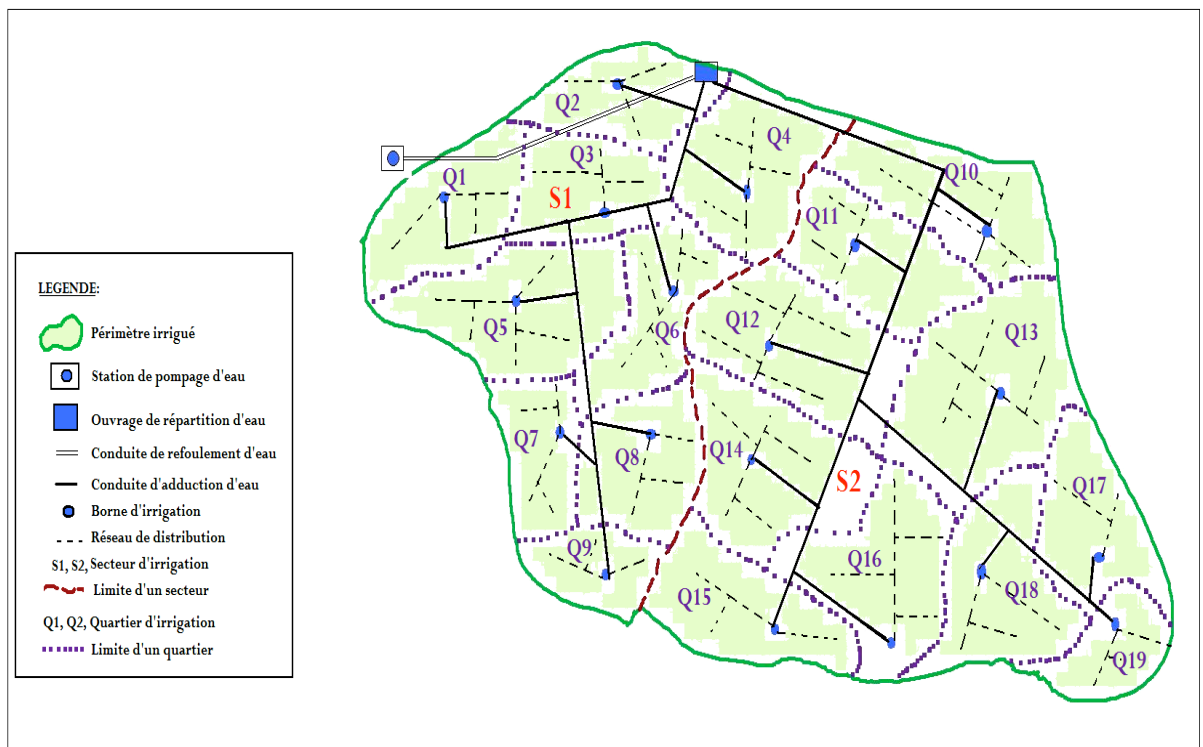
## Résultats et discussion :

### **Le premier projet : modernisation du réseau entre le forage et les bornes**

Le premier projet vise essentiellement à pallier à la diminution du débit des sources. Pour cela, 7 forages ont été créés pour alimenter l'oasis de Gabès, Ras el Aoiun et Chenini Nord étant destinés à l'alimentation de la zone amont (Chenini), et étant respectivement entré en fonctionnement en 1981 et 1983. Afin de limiter les pertes, l'étanchéisation du réseau commence. Cela consiste en la mise en place d'un réseau enterré d'amené de l'eau des forages, jusqu'au sein de l'oasis, jusqu'à des répartiteurs à partir desquels l'eau est divisée pour alimenter simultanément 16 secteurs d'irrigation pour l'ensemble de l'oasis.

L'eau est ensuite amenée jusqu'à des bornes à partir desquelles elle circule à l'air libre dans les séguias. On passe d'un système où l'eau circule dans un réseau en doigts, à un système de réseau en toile d'araignée (schéma n°1) : l'eau ne part plus de l'amont, de l'extérieur de l'oasis, elle est acheminée de façon souterraine à l'intérieur de l'oasis

d'où elle est partagée. On a donc, à partir de ce moment là la disparition du partiteur, du Sed romain, et du Sed Raha, en amont de l'oasis, un assèchement de l'oued Gabès qui longe la partie sud de l'oasis et qui servait à l'alimentation des quartiers de Menzel et Jara. Les séguias principales aussi disparaissent : véritables canaux en terre au sein de l'oasis, ces chemins de l'eau ne sont plus utilisés pour l'irrigation et leur entretien va donc rapidement périliter. Pourquoi préserver ce réseau, ce qui demande un travail constant de curage et de désherbage, alors qu'il n'a plus d'intérêts pratiques ? Au début des années 1990, ces canaux sont donc à l'abandon : certains servent de drains, d'autres sont utilisés par les fellahs pour stocker et entreposer des déchets végétaux issus de la parcelle. Progressivement certaines portions tendent même à disparaître, de même que pour le réseau de drainage.



**Schéma n°1: Schéma-type d'un nouveau réseau d'irrigation dans les oasis de Gabès (ABDEDAEIM, 2009)**

Mais ce que l'on observe dès la deuxième moitié des années 1990, c'est une recomposition de l'espace oasien, avec un redécoupage des agro-systèmes. En effet, les parcelles situées à proximité des anciennes séguias principales ou à proximité de l'oued ne peuvent plus bénéficier d'un privilège : l'apport complémentaire en eau d'irrigation, par captage d'une partie de l'écoulement entre 2 tours d'irrigation. Cet apport, bien qu'illégal, permettait d'avoir dans ces zones des parcelles particulièrement riches sur le plan de la biodiversité et sur le plan agronomique : maraîchage, élevage, culture fourragères et industrielles, soit les 3 strates caractéristiques du milieu oasien (Kassah, 1996). La zone la plus dynamique de l'oasis existait grâce à la présence de ces sols profonds, filtrants, et irrigables fréquemment. La présence de l'oued favorisait le drainage et l'évacuation des sels. Cette possibilité d'irriguer plus que les autres, d'avoir accès à l'eau de façon privilégiée a été considérée par Baduel comme un « pouvoir sur l'eau », relation étroite que retrouve Bédoucha dans les oasis plus continentales (Bédoucha, 1987).

Or, avec l'impossibilité d'irrigation autant qu'auparavant, ce qui faisait la qualité de ces parcelles est devenue leur principal défaut. Le drainage naturel par l'oued est devenu assèchement excessif : les parcelles ne peuvent conserver la fraîcheur de l'eau et il devient impossible d'y maintenir certaines cultures. Ainsi, le maraîchage et l'arboriculture, notamment les pêcheurs, sont abandonnés. Ces parcelles perdent leur rentabilité. Les fellahs vont alors se détourner de la production agricole, laissant en semi abandon ces jardins devenus une charge. La ressource du palmier va alors se révéler comme étant une solution exploitable par l'extraction de la sève pour le legmi, au risque de tuer l'arbre. Dans les oasis littorales, les palmiers de variétés Deglet Nour ne sont pas représentés. Ce sont des variétés de dattes communes, destinées traditionnellement à l'alimentation humaine et animale, mais au niveau local seulement. Du fait de la suprématie de la Deglet Nour, ces dattes sont de moins en moins consommées. Or l'exploitation accélérée des palmiers pour le legmi va entraîner un dépérissement de la strate des palmiers. Cette strate est toutefois essentielle au milieu oasisien : c'est par elle que les autres strates sont protégées, par elle que peut se faire le micro-climat spécifique et indispensable aux cultures. Le morcellement au fil des héritages va accentuer ce phénomène de dépérissement par un mauvais entretien de parcelles devenues trop petites.

Dans le même temps, la zone centrale de l'oasis, qui était plus sensible à l'hydromorphie et à la salinité, voit aussi sa dynamique évoluer. Ces sols, non exposés au drainage excessif de l'oued, conservent leur fraîcheur. Les parcelles qui sont situées à proximité d'anciennes séguias entretenues accueillent alors une nouvelle dynamique avec l'accroissement de la surface des parcelles et une réorientation vers le maraîchage. Leur production n'est plus destinée qu'au marché local mais aussi à l'alimentation des hôtels de la zone touristique de Djerba et Zarzis, permettant ainsi un débouché important, stable et rentable. Ces parcelles sont alors remaniées : les arbres fruitiers (grenadiers, abricotiers, figuiers, ...) et les palmiers sont rejetés sur les bords des jardins, entourant l'ensemble des tridas qui vont être occupées par la seule strate herbacée. Certains fellahs récupèrent des parcelles abandonnées à proximité des leurs, et agrandissent ainsi leur exploitation. L'ouverture à la lumière favorise les productions maraîchères. La production de luzerne y est maintenue, mais essentiellement dans un objectif de régénération des sols après plusieurs années de cultures maraîchères intensives. L'utilisation des engrais chimiques y est progressivement introduite, notamment pour pallier au manque de fumure (diminution de la part de l'élevage ovin et caprin sur ces parcelles). Parallèlement, au remaniement des parcelles, et dans un but d'optimisation de la production, ces fellahs, agriculteurs professionnels, entretiennent le réseau de drainage, connaissant et reconnaissant son rôle important.

Mais le nouveau réseau, supposé imperméable, n'est pas à l'abri des fuites. En effet, des suintements persistent et sont constatés le long du réseau (Tête de forage, robinetterie, purgeur, etc.). De plus, la densité non identique des bornes de distribution d'eau engendre des longueurs importantes de seguias et un nombre important de prises d'eau individuelles, qui sont une source non négligeable de fuites d'eau. Ces pertes, cette fois non récupérables par le système, auront tendance à s'amplifier avec le vieillissement du système associé au manque d'entretien. En outre, on a constaté une quasi-absence de comptage en tête des forages et au niveau du réseau de distribution, ce qui complique le contrôle précis des débits, des volumes distribués et des pertes.

**Le 2<sup>ème</sup> projet : l'étanchéisation de la borne à la parcelle :**

La mise en place d'un deuxième projet visant à l'économie de l'eau s'amorce en 1995. L'objectif de diminution des pertes doit être atteint par la mise en place de séguias en béton entre les bornes de distribution et les parcelles. En évitant les infiltrations, on considère que l'eau pourra être plus facilement amenée jusqu'aux parcelles. En effet, les études ont mis en évidence l'augmentation des pertes au fur et à mesure de l'avancée de l'eau dans le réseau secondaire, en terre, avec une augmentation notable des pertes en lien avec la longueur de ce réseau (CRDA et Comete Engineering, 1995, Louhichi, 1999). La longueur du tour d'eau est excessive : dans certains secteurs de l'oasis, il faut attendre jusqu'à 60 jours, notamment en été, pour pouvoir irriguer (Abdedaiem, 1997). Une telle durée du tour d'eau rend impossible une bonne gestion agronomique des parcelles.

Dans le même temps, les fellahs sont encouragés à changer l'organisation de leur parcelle, et notamment leur séguia afin de limiter les pertes aussi au sein de la parcelle, de raccourcir le temps nécessaire aux irrigations de chacune des parcelles (Quéméner, 1999). Or, ce nouveau système induit des changements profonds : les séguias en béton sont surélevées par rapport aux tridas, reliées à celles-ci par un système de bouchon mis en place au moment de la circulation de l'eau. Si le projet vise à limiter les pertes par percolation, il est facile de voir qu'il existe malheureusement toujours des déperditions : mauvais raccordements entre séguias, mauvaise étanchéisation des bouchons, creusement de la terre des tridas au niveau de l'arrivée de l'eau dans la trida, ce qui a pour conséquence de déchausser la séguia par endroit et de la fragiliser. Si le nouveau système a été pensé pour faire face à un débit de départ faible, l'ancien système était adapté à un débit plus important, débit qu'il fallait absolument maîtriser avant l'entrée de l'eau dans la trida afin d'éviter des dégâts dans les semis ou les jeunes plants (déterrement).

Tous les fellahs n'ont pas mis en place de séguias en béton dans leur jardin : certains, par manque de moyens financiers, car le coût de la construction leur paraît prohibitif, et la faible surface de leur jardin (moins d'un hectare), ne leur permet pas de prétendre à des subventions. D'autres ont choisi volontairement de maintenir certaines séguias en terre. Leur expérience, leur connaissance empirique leur a permis de comprendre que la percolation permet d'alimenter en eau la strate arborée repoussée en bord de jardin. Mais, pour coupler volonté d'économiser l'eau, d'améliorer l'efficacité du système d'irrigation au sein des parcelles, et celle d'alimenter les fruitiers et les palmiers par la fraîcheur inhérente au passage de l'eau, ces séguias nécessitent un entretien permanent. Certains fellahs, pour éviter la repousse de l'herbe se servent de la séguia en période de non-irrigation comme d'un chemin d'accès aux différentes tridas. Cette utilisation peut aussi être considérée comme une façon d'économiser l'espace (Veyrac, 2005). Ces transformations n'étaient pas encore visibles en 1999 (Quéméner, 1999), où les séguias des parcelles sont encore toutes en terre. En 2005, sur les 54 parcelles étudiées au sein de la partie cheninienne, toutes les parcelles exploitées professionnellement étaient équipées d'au moins une séguia en béton, en bordure de la parcelle. Elles redistribuent parfois l'eau à des séguias en terre, au sein de la parcelle, car les séguias en terre peuvent ainsi changer de place au fil des réorganisations des tridas dans la parcelle, comme dans le cas d'une division de la longueur des tridas pour faciliter leur irrigation (Quéméner, 1999, Veyrac, 2005).

## **Discussion :**



Si les deux projets visaient à économiser l'eau pour raccourcir le tour d'eau et ainsi revitaliser la production agricole de l'oasis, les résultats escomptés ne sont pas toujours à la hauteur. En effet, le tour d'eau théorique ne devrait pas dépasser entre 17 et 23 jours dans les 4 secteurs de Chenini (secteurs 1 à 4), alors qu'il varie de fait entre 25 et 35 jours selon les tours et selon les secteurs d'irrigation (Veyrac, 2005). Ceci a plusieurs causes : panne des moteurs des forages, coupure électrique pour cause de retard de paiement des factures à la STEG, volonté du GDA d'échapper aux heures les plus coûteuses ce qui entraîne des arrêts de pompage de 4h chaque jour, privilège accordé à certains fellahs (notamment des maraîchers) qui bénéficient d'un accès à l'eau supplémentaire.

En outre, bien que l'ancien réseau d'irrigation soit en terre et qu'il soit sujet à d'énormes fuites par infiltrations, ces quantités d'eau ne sont pas nécessairement perdues. En effet, en milieu oasien l'existence d'une couche d'eau peu profonde qui se forme par les eaux infiltrées dite "nappe phréatique", s'avère d'une grande importance pour le fonctionnement écologique des oasis. Maintenu à une certaine profondeur (l'optimum est à 1.5 mètre environ) la nappe génère une certaine humidité indispensable pour l'épanouissement de la végétation oasienne. De plus, le palmier dattier pompe environ 90 % de l'eau dont-il a besoin de cette nappe. Par ailleurs, et contrairement aux apparences, ce qui est aperçu comme gaspillage et apport d'eau excédentaire permettait un assainissement des terres, évitant ainsi l'accumulation des sels, problème majeur dans les oasis, assurant un microclimat oasien, et protégeant une biodiversité animale et végétale au périmètre de l'espace purement « productif ».

De fait, certains secteurs ne peuvent ainsi prétendre à un accès à l'eau qui revitaliserait la production agricole. Il en résulte une réorientation des pratiques agronomiques et des espèces cultivées :

- la partie amont de l'oasis, malgré les difficultés d'irrigation (secteur 1 et 2), conserve une production maraîchère pour la consommation familiale, au sein des meilleures parcelles, associée à un élevage ovin. Ces jardins sont notamment valorisés par des bi-actifs, notamment des fonctionnaires ayant un emploi à Gabès). Ce sont les jardins qui demandent le moins d'eau en hiver.
- Le secteur 3 est celui qui devrait bénéficier du tour d'eau le plus court. C'est celui où l'on retrouve les plus grandes parcelles, où l'accès est facilité par la présence de routes ou de chemins carrossables. Eloignés de tout excès de drainage, il s'agit de la zone consacrée à la production maraîchère.
- Le secteur 4, qui était abandonné en grande partie dans la deuxième moitié des années 1990 (Abdedaïem, 1997), a vu en conséquence une baisse du prix de ces terres. Ceci a favorisé la reprise de parcelles par de jeunes fellahs, qui se sont spécialisés dans la production laitière (bovin lait). La demande de robinets pour l'abreuvement des troupeaux présents au sein de l'oasis explose entre 2000 et 2002, traduisant ce développement fulgurant de cette production. En effet, cette production est largement encouragée par les autorités du fait d'un déficit du pays autour de cette denrée. Mais les troupeaux prélèvent une partie de la main d'eau, et transforment le paysage oasien : des étables en dur (béton) sont construites au sein des parcelles, les tridas sont occupées quasi exclusivement par la luzerne. Les palmiers sont maintenus afin de profiter de l'ombre. Quelques arbres fruitiers sont maintenus à proximité de l'étable, du fait de la possibilité d'apports en eau plus régulier grâce à la présence de robinets (bananiers, figuiers,...) (Veyrac, 2005).

Dans les quartiers de Menzel et Jara, la proximité de la ville de Gabès, et de la route nationale Tunis-Lybie, favorise le mitage par l'urbanisation. Les familles, pour faire face à la pression foncière s'installent dans les parcelles, où y installent une petite activité artisanale ou commerciale. La vocation agricole disparaît, les seules traces de la vie oasienne restent au travers de la présence de quelques palmiers.

## **Conclusion :**

Le réaménagement et la « modernisation » du réseau d'irrigation de l'oasis a engendré des changements dans les systèmes présents dans l'oasis. S'agit-il d'une transformation profonde ? Ou d'une évolution vers un nouvel équilibre ? Si le raccourcissement du tour d'eau observé dans les secteurs de Chenini a permis une certaine amélioration, mais essentiellement théorique, il faut relever les difficultés importantes de gestion qu'implique un tel système. Si dans le système traditionnel l'implication des fellahs passait par la participation à des travaux collectifs d'entretien, le nouveau système intègre une gestion financière. Or les charges sont très lourdes. Elles nécessitent un changement profond des mentalités auxquels les fellahs n'étaient pas préparés : on passe de l'eau gratuite, considéré comme « don de Dieu », à une ressource pour laquelle il faut acquitter une cotisation et payer une participation à l'heure... Mais les importantes pannes et arrêts inhérents aux coupures électriques accentuent la sensation d'avoir perdu une certaine maîtrise de l'eau. On assiste donc à une partition entre les fellahs. Il y a ceux qui ont choisi de développer leur activité, qui ont réaménagé leurs parcelles, et qui parfois possèdent aussi des terres agricoles en dehors de l'oasis. Il y a ceux qui maintiennent une petite activité dans leur parcelle, pour maintenir l'héritage paternel, mais sans rechercher une amélioration de la production, puisqu'ils ont des revenus extérieurs. Et les derniers fellahs sont les retraités, pour qui l'attachement à l'oasis est très grand, et qui ne comprennent pas les modifications du fonctionnement et de la répartition de l'accès à l'eau. Cette modernisation a-t-elle eu un impact positif sur les oasis ? Est-elle réellement efficace ? Les observations réalisées dans l'oasis de Gabès, et notamment à Chenini, montrent une réelle différence dans l'appropriation des changements, et une déstabilisation des équilibres du milieu... L'eau qui semble être économisée, a eu sans doute des répercussions graves sur l'équilibre écologique des oasis et a sûrement, au moins en partie, participé à leur déchéance.

## **Bibliographie :**

- Abidi Brahim (1999) Les ressources en eau de la région d'El Bsissi-Oued Akarit, analyse de la situation actuelle, CRDA de Gabès, 32p.
- Abdetaïem Slaheddine (1997), La gestion de l'eau et son impact sur la dynamique des systèmes de production dans les oasis littorales du sud tunisien. Cas de l'oasis de Gabès, mémoire pour l'obtention du diplôme d'ingénieur des techniques agricoles des régions chaudes, CNEARC, Montpellier, 90p. + annexes.
- Abdetaïem Slaheddine (2009), Mutations socio-spatiales et modes de gouvernance de l'eau dans les oasis périurbaines du gouvernorat de Gabès (Sud-est tunisien), thèse de doctorat de géographie, Université Paris 10, 440p.
- ASOC (2003), Rapport de fin de projet : protection des ressources génétiques et gestion intégrée de l'oasis de Chenini, PAOTIC, FCIL, PNUD, FEM/PMF, 42p. + annexes
- Baduel A.F. (1977), L'eau, base d'aménagement dans le gouvernorat de Gabès (sud tunisien), thèse de 3<sup>ème</sup> cycle en géographie, Université de Paris VII, 395p.
- Baduel A et P (1980), Le pouvoir de l'eau dans le Sud-tunisien, in Revue de l'Occident musulman et de la Méditerranée, n°30, pp.101-134, en ligne sur le site [www.persée.fr](http://www.persée.fr)
- Battesti Vincent (2005), Jardins au désert, évolution des pratiques et savoirs oasiens dans le Jérid tunisien, collection A travers champs, éditions IRD, Paris, 440p.
- Bechraoui Abid (1980), La vie rurale dans les oasis de Gabès, thèse de doctorat de géographie, Université de lettres de Tunis, 301p.
- Bédoucha Geneviève (1987), L'eau l'amie du puissant, éditions des archives contemporaines, Paris, 427p.



Ben Salah M., Ferchichi A, Jeder H (2001), Etude de la biodiversité végétale dans l'oasis de Chenini Gabès, ASOC, PNUD-FEM/PMF, 87p.

CRDA, Comete Engineering (1995), Economie de l'eau dans les oasis de la région de Gabès, rapport définitif de première phase

Hajji Abdelhamid (1997) , La modernisation des oasis tunisiennes : acquis et défis, in La modernisation des agricultures méditerranéennes, Options Méditerranéennes, sér.A/n°29, pp. 257-264.

Hérody Yves (1999), Les sols agricoles de l'oasis de Chenini Gabès, rapport de la mission préliminaire, fascicule 1, 10p.

Kassah A (1993), Les oasis tunisiennes, aménagements hydro-agricole et développement en zone aride, Série géographique n°13, CERES, 346p.

Laajimi Abderraouf (2007), Les périmètres irrigués en Tunisie, un enjeu pour le développement de la production agricole, in Les notes d'alerte du CIHEAM, n°30, 3p.

Louhichi K. (1999), L'amélioration de l'efficacité de l'irrigation pour une économie d'eau : cas d'un périmètre irrigués en Tunisie, Rapport final, CIHEAM-IAMM, Plan bleu, PNUE, 57p.

Mamou A., Ben Baccar B. (1987), Situation de l'exploitation des nappes phréatiques du Gouvernorat de Gabès, note interne, CRDA de Gabès, DRE, 38p.

Pouget (1964), Etude pédologique des oasis de Gabès, secrétariat d'Etat au plan et à l'économie nationale, sous secrétariat d'état à l'agriculture, section de pédologie, 65p.

Quéméner Yann (1999), La stratégie de la gestion de l'eau d'irrigation à la parcelle en domaine oasien, le cas de l'oasis traditionnelle de Gabès, mémoire de géographie, Université d'Angers, ASOC, 119p. + annexes

Safi M (1981), Compte rendu de fin de travaux et d'essais de débit du forage Ras Et Aioun, n° IRH19015/5, DRE, CRDA de Gabès, 12p. + croquis et graphiques

Safi M (1983), Compte rendu de fin de travaux et d'essais de débit du forage Chenini Nord, n°IRH 19139/5, BIRH, CRDA de Gabès, 4p. + croquis et graphiques

Veyrac B (2005), Gestion et usages de l'eau agricole, le cas de l'oasis de Chenini Gabès (Tunisie), mémoire de maîtrise de géographie, ASOC, Université de Toulouse 2 Le Mirail, 2005, 151p.