



Gestion de l'eau d'irrigation dans le Bas-Sahara algérien : cas de la palmeraie de Ouargla

Journée d'étude du 24 juin 2021 du CAREP Paris

« Eau et agriculture dans le monde arabe »

Par Khaled Amrani

Khaled AMRANI

Ingénieur en agronomie saharienne (Ouargla, Algérie), Khaled Amrani a obtenu son doctorat à l'université Grenoble-Alpes. Il est labellisé CONEX (CONseil et EXpertise) en agriculture à l'université Grenoble-Alpes. Actuellement, il occupe le poste de conseiller technique auprès de l'agence allemande de la coopération GIZ en Algérie dans le cadre du projet PASA (Programme d'appui au secteur de l'agriculture). Il est également chargé de mission du Groupe de recherche et d'information pour le développement durable de l'agriculture d'oasis (GRIDDAO) et l'un des membres fondateurs du Groupe de travail pour le développement de la Palmeraie de Ouargla (GTDPO).

*« Je dédie cet article à la mémoire de Georges TOUTAIN, l'infatigable agronome qui a sillonné durant toute sa carrière les oasis du Sahara algérien et marocain. Il a effectué sa dernière mission à l'âge de 84 ans en 2017 pour appuyer un projet de création d'une oasis dans la vallée du Draa au Maroc à Erg Smar (localité de M'hamid en Ghozlaine). Georges TOUTAIN nous a quittés le 13 août dernier en laissant derrière lui une œuvre de plus de 150 références entre articles, rapports techniques, guides et ouvrages. »
Khaled Amrani.*

Cet article propose une courte analyse sur l'état de la gestion de l'eau dans la palmeraie de Ouargla en complément de mon intervention dans la journée d'étude « Eau et agriculture dans le monde arabe », organisée par le CAREP Paris, le 24 juin 2021. Après une présentation des ressources hydriques qui sont à l'origine d'un faciès paysager « phoenicicole » adapté, nous aborderons la gestion actuelle de l'eau et ses conséquences observées sur le terrain. Quelques éléments de solution sont esquissés en conclusion.

Des ressources hydriques à l'origine d'une typologie des agrosystèmes oasiens

Dans le Sahara algérien, les ressources hydriques ont souvent une origine tellurique. Ce sont des eaux fossiles accumulées dont la réserve est phénoménale, car elle avoisine près de 31 000 milliards de mètres cubes d'eau. Toutefois, il existe des eaux d'écoulement superficiel qui se forment à l'occasion des crues d'oued, lesquels sont situés sur les piedmonts sud de l'Atlas saharien. Dans cette première partie, nous allons voir comment cette « configuration » hydrique a engendré une physionomie oasienne (I) qui a donné lieu à plusieurs types de palmeraies (II).

I. La configuration hydrique à l'origine d'une physionomie oasienne

Les eaux superficielles

Le réseau hydrographique est formé de deux bassins versants fonctionnels, le Oued M'Zab et le Oued N'ça, qui se jettent dans la zone humide de *Sebkhet Séfoune* située à 40 km au Nord de la cuvette de Ouargla. Ce sont des oueds pouvant avoir une à deux crues par an, mais qui n'atteignent la cuvette de la palmeraie de Ouargla que lorsqu'elles sont importantes. Toutefois, un écoulement souterrain alimente la nappe phréatique de l'Ouest vers le Sud-est en direction de la Sebkha¹.

Il existe à Ouargla de nombreuses zones humides formant des Chotts² dans lesquels on retrouve les

1. Une *sebkha* désigne un bassin occupant le fond d'une dépression à forte salinité et plus ou moins séparé d'un milieu marin, dans des régions arides (milieu supratidal). Néanmoins, il peut être toujours en contact avec le milieu marin par un très faible filet d'eau (bassin d'eau profonde), ou au contraire par des infiltrations (bassins d'eau peu profonde). Dans ce dernier cas, il peut se produire des débordements périodiques d'eau vers le bassin. Dans les deux cas il va y avoir une augmentation de la salinité, une évaporation importante, l'apparition d'une saumure et la précipitation d'évaporites au fond du bassin si la profondeur est faible, ou à une extrémité si la profondeur est importante.

2. Un *chott* (de l'arabe *ṣaṭṭ* « rivage ») est, en Afrique du Nord, une étendue d'eau salée permanente, aux rivages changeants,

Sebkha et sa végétation caractéristique de plantes halophytes (qui poussent en présence de sels). Ces zones humides sont les reliques de zones lacustres devenues salées. Dans les alentours de la palmeraie de Ouargla, il existe deux Chotts : le Chott de *Ain El Beidha* et le Chott de *Oum Erraneb*. Ils revêtent un intérêt écologique important puisqu'ils accueillent une avifaune³ migratrice composée d'oiseaux aquatiques (flamants roses, tadornes, canards, échasses, limicoles et petits passereaux de roselières).

Les ressources souterraines

La région de Ouargla se distingue par trois types de systèmes aquifères : la nappe phréatique (libre), le Complexe Terminal (CT) et le Continental Intercalaire (CI).

La nappe phréatique est peu profonde. Elle varie de 0 à 20 m d'épaisseur. Jadis exploitée pour l'irrigation, elle est aujourd'hui inexploitable à cause de sa salinité extrêmement élevée, mais aussi à cause des rejets d'eaux agricoles qu'elle accumule. L'aquifère du CT est le plus exploité depuis l'avènement des nouvelles techniques d'exhaure de l'eau. Les forages n'excèdent, toutefois, pas les 500 m de profondeur. Le Complexe Terminal est composé de trois aquifères : le miopliocène (avec une épaisseur de 150 m), le Sénonien-éocène (360 m d'épaisseur) et le Turonien (60 m d'épaisseur). Quant au système aquifère du continental intercalaire, il est compris entre deux étages géologiques : le Trias et l'Albien du Crétacé inférieur. Les forages sont de type artésien où l'eau jaillit à 50 °C (ANRH, 2014).

L'ensemble du CT et du CI forme une gigantesque réserve de l'ordre de 31 000 milliards de m³ qui s'étalent sur environ 600 000 km² à l'est du Sahara septentrional (Margat et Lemarchand, 2008).

II. Terrain fertile pour plusieurs types de palmeraies

La palmeraie moderne

Ce sont des palmeraies de création récente répondant à des normes établies en rapport avec des modèles productivistes. Ces palmeraies ont été créées par les colons français, durant les années 1930, à des fins de commerce international. Dans le modèle de la palmeraie moderne, les palmiers sont tous alignés, distancés de 10 x 10 m et sont tous du même âge. À l'indépendance de l'Algérie en 1962, ces palmeraies sont reprises par les autorités algériennes et d'autres sont créées grâce à la politique de la révolution agraire algérienne de 1971, mais surtout grâce à la loi APFA (Accession à la propriété foncière agricole) en 1983. Les surfaces sont supérieures à 20 ha. Des cultures sous abris sont introduites et viennent occuper l'espace intercalaire des palmiers. Piment, poivron, tomate et concombre constituent le panel des espèces cultivées. La monoculture dattière de *Déglel-nour* sur de grandes surfaces est une caractéristique de ces espaces. La conduite des cultures fait appel à des équipements modernes en termes de machinisme, d'intrants chimiques et d'engrais. Le savoir-faire traditionnel y est peu présent, car la technologie nécessaire à la culture de ces espèces est importée. Cela fait des palmeraies modernes des espaces vulnérables, car tributaires de technologies importées et qui, de surcroît, sont extrêmement onéreuses. Les rendements que permet ce modèle sont très satisfaisants, du moins en apparence, car ils se réalisent au prix d'un préjudice environnemental non négligeable. Malgré cela, ce modèle de palmeraies attire toutes les attentions des institutions et des programmes de développement en termes d'appui et de subventions accordées. Du fait de

située dans les régions semi-arides. Le chott est l'équivalent du Salar en Amérique Latine. Des géomorphologues le limitent à la partie tantôt ennoyée tantôt découverte autour du lac, portant quelque végétation et faisant partie d'un ensemble plus étendu qu'ils préfèrent nommer *sebkha*.

3. Ensemble des oiseaux d'un lieu, d'une région ou d'une période déterminée.

cet intérêt, ce système s'intègre davantage aux marchés. Toutefois il convient de noter qu'il est difficilement généralisable à toutes les exploitations.

La palmeraie traditionnelle ou les jardins oasiens

Les exploitations appartenant à ce type de palmeraie renvoient à une conduite inspirée du savoir-faire ancestral que certains tentent de faire perdurer. Les détenteurs de ce savoir sont localisés dans les *ksours* (villages fortifiés) attenants aux palmeraies notamment au Ksar de Ouargla et de N'goussa. Leurs exploitations se caractérisent par des petites surfaces, inférieures à 1 ha, dans la plupart des cas mais pouvant atteindre 5 ha au maximum. Les plantations de palmiers y sont hétérogènes en âge et en densité, et peuvent parfois atteindre une grande concentration (de l'ordre de 300 à 500 palmiers/ha à N'goussa). Quand l'espace entre les palmiers le permet, on peut trouver une biodiversité relativement élevée dans les différentes strates. Les espèces présentes sont maraîchères, ornementales, aromatiques et fruitières. Cette diversité végétale répond aux besoins de l'agriculteur qui a su tirer profit de ce que la palmeraie pouvait lui procurer comme biens agricoles. Cette configuration a donné naissance à deux systèmes agricoles, à savoir celui de l'autosubsistance et celui de la rente.

Le système de l'autosubsistance est conçu pour répondre aux besoins des ménages. La vente intervient de façon secondaire. Ce système est caractérisé par une diversité élevée qui est répartie sur trois étages « végétatif » arboricole, buissonnant et herbacé. Plusieurs variétés de palmiers dattiers cohabitent parmi les cultivars précoces et tardifs de façon à pouvoir étaler la consommation toute l'année. Un potager d'été et d'hiver est installé en intercalaire des dattiers pour subvenir aux besoins alimentaires quotidiens. Des cultures fourragères de type luzerne, choux, fourragers et sorgho assurent l'alimentation d'un élevage domestique souvent composé de caprins et d'ovins. Leur effectif n'excède que rarement les 12 têtes, la plupart du temps entre 3 et 4. Les apports « d'argent » en cours dans ce système reposent donc presque exclusivement sur la vente des animaux à l'occasion des fêtes de l'« Aïd el kébir », ce qui permet l'achat de denrées alimentaires et non alimentaires qui ne peuvent être produites sur place (thé, sucre, huile, textile). Ce système est le plus ancien, conçu empiriquement par les locaux et montrant leurs savoir-faire.

À côté du système de l'autosubsistance s'est peu à peu imposé celui de la rente. Ce dernier correspond à des cultures intercalaires choisies en fonction de la demande des marchés locaux. On peut, globalement, distinguer trois sous-systèmes :

Le sous-système dattier / luzerne

L'agriculteur se spécialise dans la production de luzerne en plus de la phoeniciculture. Certains sont semenciers et produisent leurs propres variétés (écotypes) dont ils gardent jalousement les semences, notamment celles disposant de critères exceptionnels. Il s'agit des écotypes très tolérants à la salinité à l'image de la luzerne du Chott, à Ouargla, et de la luzerne de Témacine à Touggourt. Ce fourrage constitue un excellent aliment pour le bétail surtout pour les petits ruminants (ovins et caprins). C'est une activité assez lucrative dans la mesure où elle assure jusqu'à 10 coupes par an durant 3 ans (Toutain, 1979 ; Dollé, 1990).

Le sous-système dattier / menthe

La menthe est un produit de très grande consommation dans le Sahara algérien. Elle est utilisée pour aromatiser le thé. Cette boisson a détrôné le café, qui est plutôt consommé dans le nord du pays.

Dans la région de Ouargla, les « baraques à thé » pullulent, ce qui accentue la demande sur la culture de menthe. La diffusion de sa consommation remonte aux périodes des caravaniers marocains en partance pour La Mecque (XVIII^e et XIX^e siècle). Le Sahara septentrional était traversé d'ouest en est par les chameliers qui avançaient d'étape en étape. Au fur et à mesure, des candidats au pèlerinage se sont joints aux convois. Leur côtoiement a contribué à la diffusion de la culture du thé au Sahara (Dadène, enquête. Pers, 2017).

Le sous-système à maraîchage spécialisé

Dans le sous-système à maraîchage spécialisé, les producteurs choisissent des spéculations à forte demande sur les marchés locaux. Cette demande émane des habitudes alimentaires des oasisiens. Il s'agit du pourpier « Bendrag », des cucurbitacées (haricot « Tadaloughine », citrouille « Kabouya » et melon local « Marhoum »), de la batavia et des épinards. Ce sont des cultures faciles à produire et bon marché. Les semences sont fabriquées sur place et réutilisées en toute saison entre février et novembre grâce au mésoclimat que procurent les palmiers dattiers. Cette sélection traditionnelle a donné naissance à des variétés locales très peu valorisées. Fort heureusement, la demande du consommateur local a permis de maintenir le produit sur les marchés, mais surtout de préserver les variétés locales.

La palmeraie hybride

La palmeraie hybride est un modèle mixte combinant la modernité et la paysannerie. Ce système est adapté selon les moyens financiers dont dispose l'agriculteur. La mécanisation et les intrants interviennent modérément selon les capacités financières de l'exploitant. À défaut de finances suffisantes, les tâches inhérentes à la pratique de la phoeniculture s'opèrent de façon traditionnelle telle la pollinisation, la taille et la récolte. L'alignement des palmiers permet l'installation de cultures intercalaires de rente. Les surfaces varient de 5 à 20 hectares.

Ces différents types de systèmes et leurs sous-systèmes sont dictés par des conjonctures socio-économiques passées et actuelles. Les politiques agricoles adoptées ont largement favorisé les systèmes productivistes modernes délaissant la petite agriculture paysanne et son savoir-faire adapté aux conditions du milieu. L'appât du gain et le bénéfice des mesures incitatives - dont font partie des subventions considérables -, ont attiré des candidats d'horizons divers ayant, pour certains, peu de connaissances en agriculture saharienne. Cette orientation est à l'origine des échecs et des fraudes dans le milieu agricole ces dernières années, faute de contrôle. En effet, certains candidats allaient jusqu'à entamer les travaux pour débloquer les fonds, avant d'abandonner le projet pour réinvestir l'argent dans une autre affaire.

La gestion de l'eau dans la palmeraie de Ouargla comme étude de cas

De tout temps, la gestion de la ressource hydrique était au cœur même des pratiques agricoles et de l'organisation socio-territoriale. La disponibilité de l'eau conditionne le choix des cultures, selon leur tolérance à la sécheresse (à l'image de l'orge ou des écotypes de luzerne) et la taille des parcelles. Les superficies labourées dépendent des volumes d'eau disponibles ce qui explique la présence de cultures sur Séguias (canal d'irrigation à ciel ouvert) ou sur planches aménagées. Depuis l'Antiquité, les sociétés agraires ont adopté des modèles de gestion hydrique faisant face aux contraintes rencontrées. C'est grâce à leur capacité d'adaptation, que des systèmes ingénieux ont vu le jour. Dans les oasis de Ouargla, des Séguias sont confectionnées dans les palmeraies de vallées. L'irrigation se faisait par des

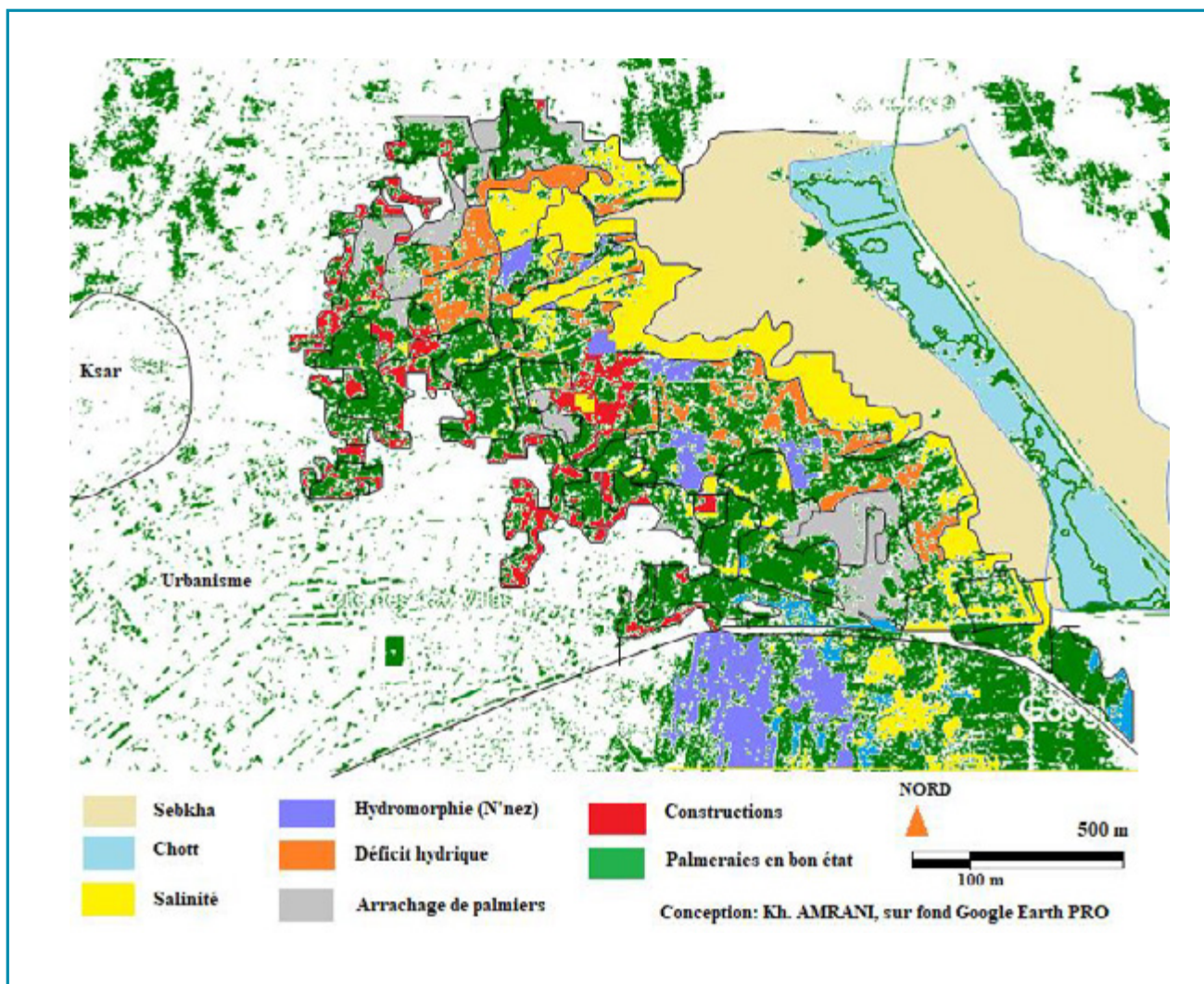
puits creusés dans la nappe phréatique. La modernisation des moyens d'exhaure de l'eau a permis d'aller chercher l'eau grâce à des forages profonds. Dès lors, deux modes de gestion de l'eau se côtoient actuellement : la gestion individuelle du forage et la gestion communautaire.

Bien que ces ouvrages hydroagricoles aient permis une nette amélioration des débits, ce sont les besoins des palmiers qui sont toujours sujets à des recherches pour identifier la dose optimale. Les doses préconisées ont fait l'objet de nombreuses études et de recherches durant près d'un siècle et se poursuivent toujours aujourd'hui. Les doses préconisées varient de 9125 m³/ha/an à 36500 m³/ha/an (Jus, 1900 ; Gauthier, 1935 ; Hannou, 1935 ; Langronier, 1935 ; Monciero, 1950 ; Foaden et Flecher, 1959 ; Unesco, 1970 ; Toutain, 1979 ; ITDAS et CRSTRA, 2000) pour 100 palmiers selon les conditions du milieu (altitude et latitude) mais aussi, selon la variété du dattier et les conditions changeantes du climat. En somme, il s'agit d'une recherche continue où l'approche du « cas par cas » semble s'imposer (Peyron, 2000).

Quelles conséquences ?

La gestion non appropriée de la ressource hydrique à Ouargla, provoque deux phénomènes techniquement opposés, mais qui aboutissent, tous les deux, à des situations défavorables. Dans le premier cas, il s'agit d'un excédent hydrique, dans le deuxième d'un déficit.

L'excédent hydrique résulte de deux cas de figure : une sur-irrigation et un dysfonctionnement du réseau de drainage. Bien qu'elle soit pratiquée depuis longtemps, l'irrigation par submersion occasionne de nombreuses pertes notamment avec l'amélioration des débits. L'apport brutal de volumes d'eau va contribuer à augmenter les niveaux piézométriques de la nappe phréatique. Les terrains ainsi inondés (situation fréquente en hiver, connue sous le nom de N'nezz) provoquent une asphyxie racinaire chez les végétaux y compris pour les dattiers, pourtant réputés pour leur résistance. Ces cas d'hydromorphie sont rencontrés dans les palmeraies à proximité de la Sebkha du Chott, points les plus bas de la cuvette où convergent les eaux résiduelles. Ces eaux stagnantes vont, au fur et à mesure, se résorber en profondeur, mais aussi par évaporation avec accumulation de sels en surface. L'excédent hydrique, en plus de pénaliser les cultures, engendre aussi deux types de salinisation, à savoir une salinisation des sols à une échelle locale ou sectorielle d'une part et une salinisation des eaux à une échelle territoriale d'autre part. En effet, l'évaporation des eaux excédentaires laisse précipiter des cristaux salins qui, au contact des eaux d'irrigation, vont se dissoudre et recharger les eaux en sels. Dans les deux situations, il n'y a point de « gagnant ». De plus, sur le plan agronomique, les partisans de l'irrigation à outrance n'obtiendront pas de meilleurs résultats que ceux en situation de manque d'eau. C'est autour de ce « juste milieu » que nous souhaitons fédérer les acteurs.



Cartographie des vulnérabilités de la palmeraie de la cuvette de Ouargla en 2016
(Source : Khaled Aramani, réalisée avec le logiciel MESURIM)

Commentaire de la cartographie :

Les sorties de terrains avec notre groupe de travail dans le cadre de nos recherches de thèse, nous ont permis de réaliser cette cartographie qui illustre le degré de morcellement de la palmeraie. L'ensemble des problèmes recensés (voir légende) sont déclenchés par une mauvaise gestion de l'irrigation. Chronologiquement, une sur-irrigation provoque dans un premier temps un excédent hydrique à l'origine de l'hydromorphie (en bleu sur la carte). Cet excès d'eau s'évapore en été en faisant précipiter l'apparition des sels. L'occurrence de la salinisation va affecter au furet à mesure la qualité des sols avec des conséquences sur la qualité des produits. La régression de la valeur marchande des produits oasiens est à l'origine des arrachages et des constructions. C'est une carte valable pour l'instant (t) des investigations. Elle peut évoluer dans un sens comme dans l'autre en fonction des dynamiques en action, mais la tendance est plutôt défavorable (GTDPO, 2017).

Conclusion

La gestion de l'eau constituera toujours un facteur limitant et/ou déterminant du développement notamment dans les régions arides qui subissent l'amplification des phénomènes de changement climatique.

Cette denrée se rarifie davantage et de façon « accélérée » à cause des mésusages qui en sont faits. L'irrigation à outrance constitue un bon exemple des conséquences induites à l'image de ce qui a été développé dans ce texte. Il convient cependant de noter que des solutions pragmatiques existent. **Le manque d'eau n'est pas une fatalité en soi mais plutôt un indicateur qui nous oblige à repenser l'agriculture en se référant au mode de gestion paysanne.**

Loin d'être obsolète, ce mode mérite d'être accompagné dans un processus de modernisation et/ou d'adaptation en gardant l'authenticité de ce qui est à l'origine de l'épanouissement des palmeraies en Algérie et probablement dans tout le monde arabe.

Dans notre cas d'étude de la palmeraie de Ouargla, qui existait déjà en l'an 1100, le savoir-faire ancestral, vernaculaire est « l'outil » qui a permis à la palmeraie de perdurer jusqu'à nos jours. La présence de « différents » palmiers que l'on attribue aujourd'hui à la diversité, existait déjà sous une forme « fonctionnelle » qui permettait aux populations de se nourrir de dattes tout au long de l'année sans recours aux différents moyens de stockage en chambre froide. Cela était possible grâce aux variétés précoces et tardives mais aussi aux variétés sèches, de longue conservation, et molles à consommer plus au moins rapidement.

De même, les décisions et les choix de cultures reposaient sur la disponibilité de l'eau. Il y avait de l'anticipation qui épargnait l'amplification de problèmes d'accès à la ressource. Certes des tensions d'usages existaient sans doute mais avec une ampleur moindre que celle que nous observons aujourd'hui.

Références bibliographiques

- Amrani K., *Durabilité des agrosystèmes oasiens : évaluation et perspectives de développement. Cas de la palmeraie de Ouargla (Algérie)*. Thèse doctorat, Université Grenoble-Alpes, 2021, 328 p.
- ANRH., *Données statistiques sur les forages de la cuvette de Ouargla*. Agence Nationale des Ressources Hydriques, 2014.
- Dadène H., *Enquête personnelle sur terrain*, 2017.
- Dollé V., « Élevage intensif en oasis, une composante importante du système de production. Options méditerranéennes », Série A / n° 11- *Les systèmes agricoles Oasiens*, 1990, p. 196-204.
- GTDP.O., Groupe de Travail pour le Développement de la Palmeraie de Ouargla. *Rapport de terrain*, 2017, 16 p.
- Margat et Lemarchand., « Les nappes fossiles du Sahara », in *La Recherche*, 421 : 60-64, 2008.
- Peyron G., *Cultiver le palmier dattier. Guide illustré de formation*, GRIDAO-CIRAD, 2000, 109 p.
- Toutain G., *Éléments d'agronomie saharienne : de la recherche au développement*. Paris, Gret, INRA, 1979, 276 p.