

Les ouvrages traditionnels de mobilisation des eaux de surface dans les régions sahariennes

Nacer MESSEN ⁽¹⁾

Introduction

Dans chacun des ksour du M'zab, des ouvrages hydrauliques sont édifiés dont le rôle est :

- de briser tout d'abord la force du fleuve,
- d'assurer la répartition des eaux des crues dans les jardins selon leurs périmètres et le nombre de palmiers,
- de remplir les puits profonds qui alimentent la nappe phréatique pour l'exploiter pendant la période de sécheresse.

Dans le cas de l'oasis de G'rara, les eaux sont déviées vers une dépression où des conduits sont aménagés. Ils amènent l'eau dans les ruelles-canaux. Ceux-ci bordent les jardins et sont les distributeurs de l'eau bienfaisante.

G'rara est une petite oasis que l'on compte habituellement parmi les sept villes du M'zab, située à 120 Km au nord-est de Ghardaïa. Toutefois, son système de mobilisation des eaux des crues de l'oued la différencie nettement des autres systèmes du M'zab. Le principe du système de G'rara est plutôt semblable aux Jessours fondés en Tunisie¹.

C'est pour des crues de l'oued que tout est aménagé et rien n'est oublié. Mais la crue ne subsiste que quelques jours, et elle se fait attendre plusieurs années ; d'où le grand intérêt de stocker les eaux dans une nappe phréatique bien délimitée par des « Tabias » évitant toute perte dans la nature.

Ce n'est donc pas sur l'eau tombée du ciel que doivent compter les cultivateurs, mais sur les nappes souterraines qui s'étendent sous la daya à une profondeur de 15 à 25 mètres.

⁽¹⁾ Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides, 07000, Biskra, Algérie.

¹ Bonvallot, J. (1986), « Tabias et Jessours du sud tunisien. Agriculture dans les zones marginales et parade à l'érosion », *Cahier ORSTOM*, Pédol. 222, p. 163-171 et Ouessar, M. (2010), "Climate Change Impacts in the Arab Region : Water Scarcity, Drought, and Population Mobility", *Regional Consultation Meeting*, UNDP, Damas, 15-16 september.

Aperçu climatique

Les zones arides sont caractérisées par une pluie rare, variable et torrentielle, elle est insuffisante et mal répartie sur l'année pour répondre aux besoins de base et pour la production agricole (stress hydrique).

Les eaux de ruissellement, qui sont un facteur d'érosion, se perdent plus tard par évaporation. Elles conduisent à la dégradation des sols peu profonds et pauvres.

Les travaux sur les changements climatiques au Sahara révèlent une périodicité d'environ 3000 ans et notent l'existence de deux périodes humides : l'une vers 3.800 ans BP et l'autre importante vers 6.300 ans BP².

Les pluies qui n'ont laissé aucune trace dans le paysage à l'Holocène inférieur (vers 10.000 BP.), se montrent ainsi plus importantes à l'Holocène moyen (vers 7.000 BP)³.

Au cours des épisodes de sécheresse, les populations habitant les zones arides sont arrivées à mobiliser l'eau grâce à leur pratique de l'agriculture.

On note la présence d'ouvrages de la récolte des eaux :

- dans le sud de la Jordanie remonte à environ 5000 ans BC,
- dans le sud de la Mésopotamie à 4500 BC,
- dans le désert du Néguev à 1000 BC,
- au Yémen (Tihama): les systèmes datent de 1000 BC.

On rencontre certains ouvrages hydrauliques traditionnels :

- au Pakistan (Balauchistan): Systèmes de salaiba.
- en Egypte (nord-ouest et Sinai): Systèmes de lit et des citernes (figure 1).
- au Maroc, en Syrie, en Iran, à Oman: galeries d'eaux souterraines, Fougara, Falej⁴.

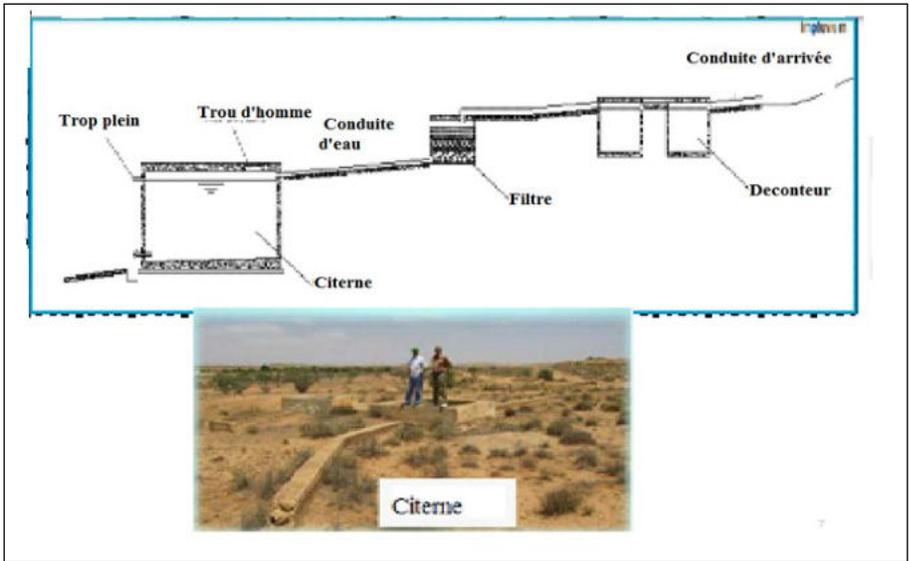
² Messen, N. et al., (2007), « Etude du climat paléolithique dans un bassin sédimentaire du Sahara septentrional algérien », Journées internationales sur « l'impact des changements climatiques sur les régions arides et semi arides », 15-17 décembre, Biskra, CRSTRA

³ Aumassip, G. (2004), « Les gisements préhistoriques de la région de Ouargla et du sillon de l'oued Mya, indicateur de changements climatiques », Journée d'études sur « la datation des enregistrements climatiques en Afrique du nord », Ouargla, DAYACLIM

⁴ Hasnaoui, M.-D. (2011), *La collecte des eaux pluviales : vers une stratégie pour le Maroc*, SEEE.

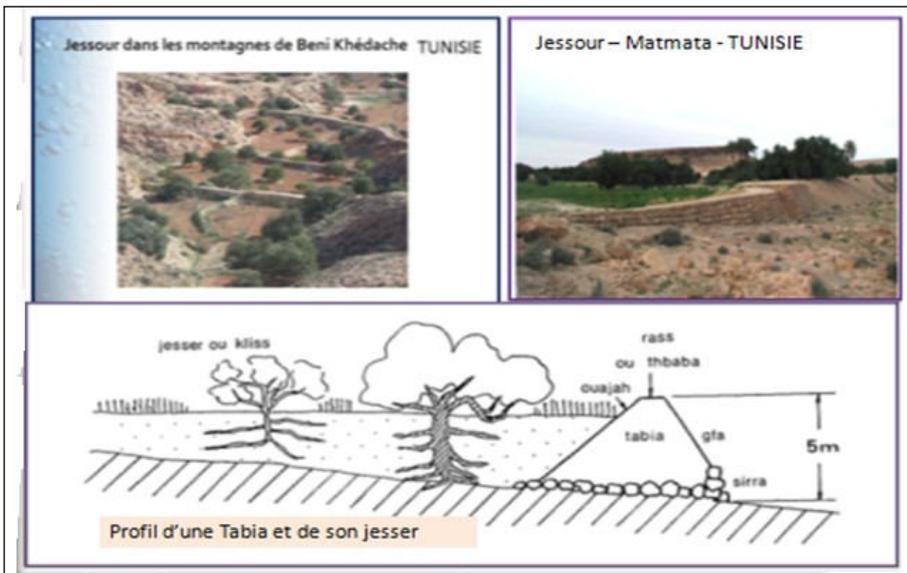
- en Algérie et en Tunisie: galeries d'eaux, Fougara, barrage traditionnel "Tabia", "Jessours" (figures 2 et 3).

Figure 1 : Plan d'ensemble d'une citerne



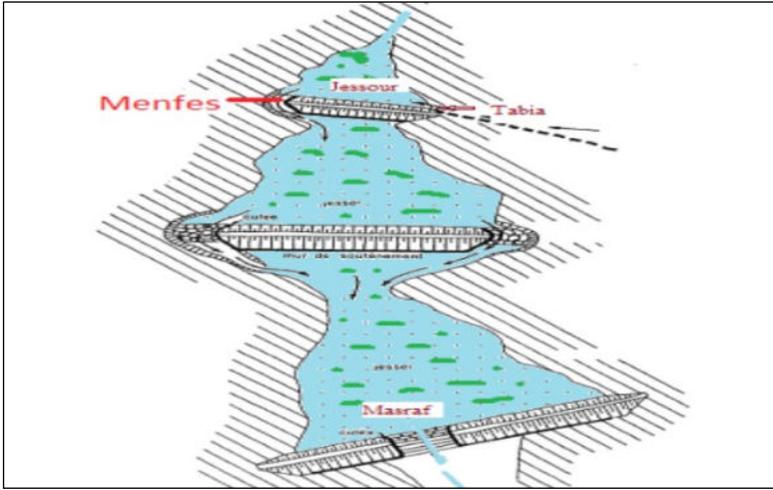
Source : Ouessar, M., 2010.

Figure 2 : Jessours en Tunisie



Source : Bonvallot, J., 1986.

Figure 3 : Plan d'ensemble – Jessour, Tabia, M'anfes, M'asraf



Source : Bonvallet, J., 1986.

- Tabias : levées, digues ou barrages en terre édifiées pour stopper les eaux.
- M'anfes : assurent l'évacuation du sur plein des eaux.
- M'asraf : assurent l'évacuation totale et le drainage des eaux.

La mobilisation des eaux de surface à G'rara, wilaya de Ghardaïa

En zone aride, la construction des ouvrages hydrauliques traditionnels constitue la technique la plus appropriée pour la mobilisation des eaux superficielles⁵.

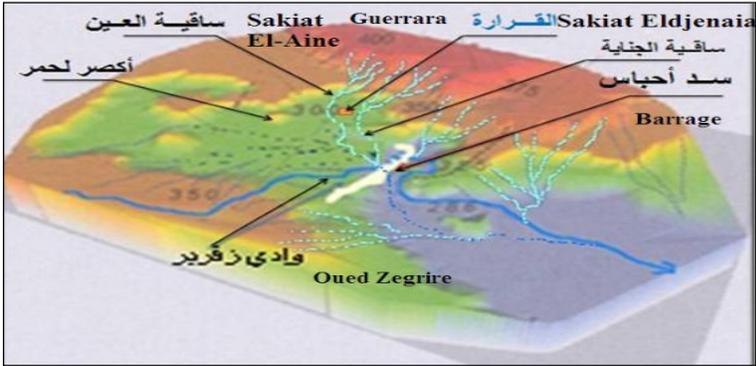
A G'rara, les ouvrages édifiés sont composés d'une digue ou Tabias de 2 kms pour stopper les eaux et assurer la déviation de l'oued Zegrir vers la Daya (dépression) de la palmeraie (figure 4).

À cette digue sont associés des M'asrefs et M'nafes pour l'évacuation des eaux (figures 5 et 6).

Une seconde Tabia (~600 m) est située à l'ouest de la palmeraie ; elle permet, à travers un M'asraf, la vidange totale de la palmeraie vers une zone karstique (figure 5).

⁵ Hamdi-Aissa, B. (2008), *Rapport sur l'ancienne oasis de Guerrara*, Projet MED/2005/017/201.

Figure 4 : Schéma de la déviation de l'oued Zegrir vers la palmeraie



Source : Messen, N., 2007.

Figure 5 : Schéma des tabias et du barrage de la palmeraie de G'rara



Source : Google Earth, 2012.

Figure 6 : Barrage sur l'oued Zegrir : A- en amont des M'nafes, B- en Aval des M'nafes, C- en aval des M'asref



Source : Messen, N., 2008.

Figure 7 : Tabia au niveau de Talamza



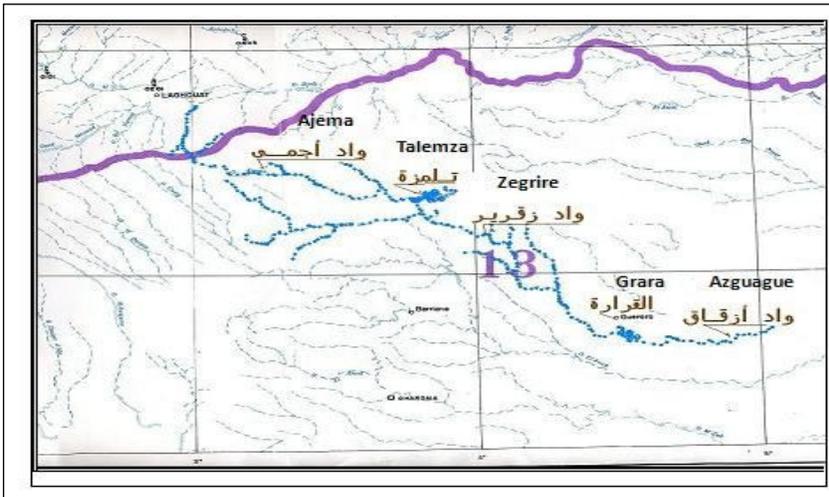
Les architectes de l'ouvrage hydraulique, soucieux de collecter le maximum des eaux de l'oued Zegrir, ont réalisé une Tabia (digue) de déviation au niveau de la Daya de Talemza, à une centaine de kilomètres en amont de G'rara (figure 7). Son rôle est d'éviter l'infiltration de l'eau par un phénomène karstique dans une faille située dans le lit majeur de la rivière.

Source : Messen, N., 2008.

Zegrir est l'un des grands oueds qui traverse le M'zab ; son bassin couvre une superficie de 4100 kms² (figure 8).

Il est parsemé de nombreuses Dayas dont la plus importante est celle de G'rara.

Figure 8 : Oued Zegrir et son bassin versant



Source : ANBT, Algérie.

En prenant pour origine la tête de l'oued Ajerma (860 m d'altitude), la longueur de l'artère maîtresse atteint 270 kms à la Daya Ben Feilah (300 m d'altitude), limite normale des grandes crues⁶ (figure 8).

Les crues sont très irrégulières (parfois 5 crues en un an, parfois 28 mois sans crues).

Les besoins en eau moyenne mondiale sont de 1200 m³/personne/an. Le minimum est de 600 m³/personne/an.

Sachant que la capacité de retenue du barrage sur l'oued Zegrir est de 3 à 4 Mm³, les eaux mobilisables peuvent donc assurer l'alimentation d'une population entre 4000 et 5000 personnes. Par conséquent toute croissance démographique avec une pression sur la demande en eau se traduit par un taux élevé d'immigration élevé vers le Nord.

Aujourd'hui cette immigration est réduite grâce à l'exploitation de la nappe du continental intercalaire (Albien), cette nouvelle ressource d'eau a permis le retour de la population qui s'est installée dans la région en exploitant une réserve d'eau fossile non renouvelable⁷.

Epadage des eaux de crue d'Oued Zegrir

Les anciens bâtisseurs des ouvrages ont construit un barrage qui dévie le cours de l'Oued Zegrir et l'oblige à remonter les lits de deux de ses effluents (Saguiet el-Ain et Saguiet Djanaia) (figure 5).

La forme massive de la palmeraie de G'rrara est directement liée au site ; elle résulte de l'établissement de la palmeraie au creux d'une cuvette alluviale et non au fond de la vallée d'un oued.

L'acheminement des eaux à l'intérieur de la palmeraie est contrôlé par des ruelles-canaux (Zgagues) et diguettes (Tabias) (figure 9).

⁶ Dubiefs, J. (1953), *Essai sur l'hydrologie superficielle au Sahara*, Alger, éd. Services des études scientifiques, p. 457.

⁷ Harkous, F. et Zaher, H. (2010), *Impact des activités anthropiques sur la qualité de la nappe alluviale : cas de l'oasis de Guerrara*.

**Figure 9 : En haut, ruelle - canal - jointure de pierre non cimentée à la forme rectangulaire pour protéger les sols contre l'érosion
En bas, canal d'irrigation et de drainage en forme trapézoïdale pour rapprocher les eaux des racines des palmiers**



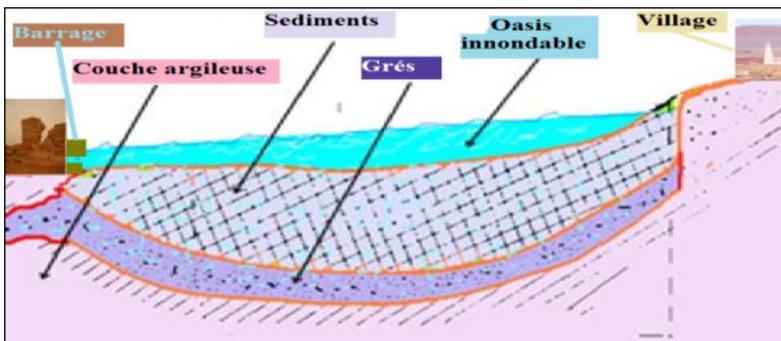
Source : Messen, N., 2008.

L'évacuation des eaux en excès se fait par les déversoirs (M'nafes) du barrage, le drainage assurant le lessivage des sols s'effectue par les évacuateurs (M'sarefs) (figure 6).

De ce fait, ces ouvrages permettent aux eaux de l'oued d'irriguer la palmeraie, de remplir la nappe phréatique, de déposer les fertilisants sans érosion du sol et d'alimenter une citée de 5000 habitants. La conception et la réalisation de l'ouvrage assure une protection contre les inondations et l'érosion du sol.

Sans passer par les grandes écoles, ces bâtisseurs sont devenus des géologues, hydrogéologues, climatologues et topographes (figures 9, 10, 11, 12 et 14).

Figure 10 : Prise en charge de l'aspect géologique pour l'alimentation de la nappe phréatique par les crues de l'oued



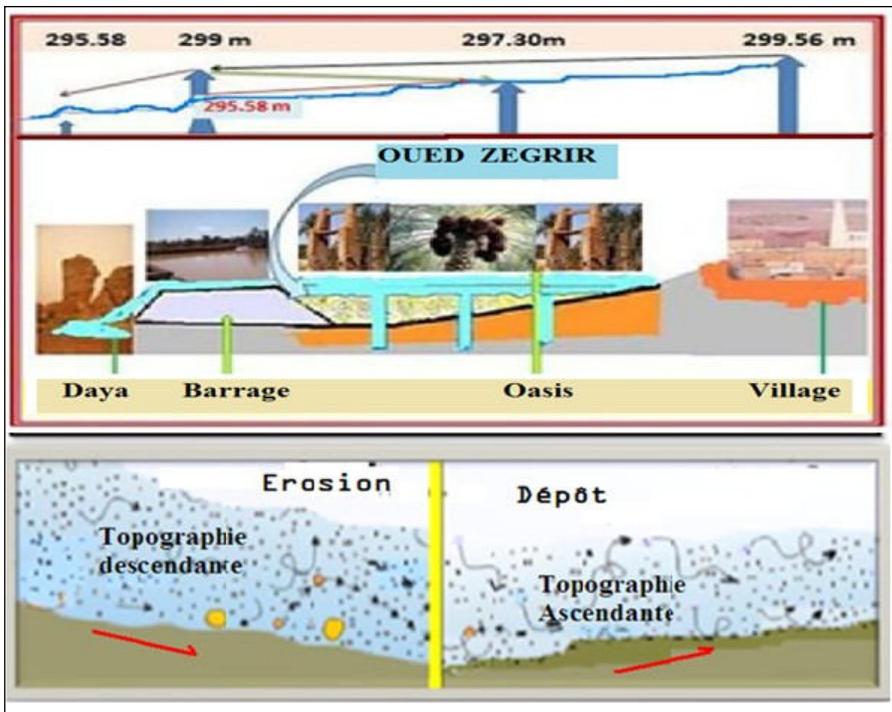
Source : Messen, N., 2008.

Figure 11 : Le niveau de l'inondation dans la palmeraie



Source : Messen, N., 2008.

Figure 12 : Prise en charge de l'aspect topographique pour le dépôt des fertilisants et la protection du ksar des inondations



Source : Messen, N., 2008.

L'ancien mode de puisage d'eau

L'ancien mode de puisage d'eau est composé par un chemin en pente près du bassin jouxtant le puits. Un chameau ou âne, conduit par un homme, descendait la pente tirant deux cordes, l'une passant par la poulie supérieure et l'autre par deux poulies inférieures horizontales ; à ces deux cordes était accrochée l'outre en peau de chèvre « Delou » qui montait l'eau (figure 13).

Un bassin nommé « Asaffi » est destiné à recevoir l'eau qui s'écoule du « Delou ». L'eau ne s'y amasse pas, elle s'écoule dans un second bassin plus grand appelé « Majelle ». Ce dernier constitue une réserve d'eau ; elle passe vers une « Seguia » par un tube de poterie appelé « Kadous » ; celui-ci permet d'obtenir un courant régulier dans les séguias.

En Tunisie, le Kadous est un dispositif qui permet de déterminer le temps d'irrigation par une « Séguia », alors qu'au M'zab c'est un conduit bouché partiellement par une pierre pour fixer le débit d'eau dans la « Séguia ».

Figure 13 : Mode de puisage d'eau ; le puits et sa galerie de réserve des eaux des crues



Source : Messen, N., 2008.

La fête des crues de l'oued ou fête « Ahbas »

Lorsque les informations sur la crue arrivent en ville (vitesse et force), l'événement est annoncé du haut du minaret. Les jardiniers partent à la palmeraie pour enlever les légumes qui s'y trouvent, vérifient les conduites d'eau vers les jardins. Les autres chargent leurs fusils et, suivies des enfants, se portent à la rencontre de l'oued ; ils l'attendent au Barrage. Dès que le flot arrive, c'est une décharge de leurs fusils dans l'eau même. Sur la

grande place qui s'étend entre le ksar et la palmeraie (figure 14), femmes et fillettes attendent chacune, tenant à la main un récipient dans lequel elle emportera le précieux liquide. De temps en temps les enfants se penchent pour boire dans le creux de la main de leur parents, non pas par soif, vraiment, mais pour le plaisir de goûter (figure 15).

Figure 14 : La grande place entre le Ksar et la palmeraie



Source : Photo studio Hachaouche, Guerrara.

Figure 15 : Le plaisir de goûter les eaux de l'oued



Source : Photo studio Hachaouche, Guerrara.

Conclusion

Notre conclusion reprend une citation de René Pottier (Histoire du Sahara, 1947) qui disait :

Depuis que le Sahara est le désert que nous connaissons, le problème de l'eau et de sa répartition s'est posé aux habitants des oasis et, dans chaque palmeraie, une législation plus ou moins compliquée s'est instaurée.

L'une des mieux codifiées et faisant l'objet de textes relativement précis est celle qui régit le Mزاب.

Bibliographie

Aumassip, G. (2004), « Les gisements préhistoriques de la région de Ouargla et du sillon de l'oued Mya, indicateur de changements climatiques », Journée d'études sur la datation des enregistrements climatiques en Afrique du nord, Ouargla, DAYACLIM.

Bonvallot, J. (1986), « Tabias et Jessours du sud tunisien. Agriculture dans les zones marginales et parade à l'érosion », *Cahier ORSTOM*, Pédol. 222, p. 163-171.

Dubiefs, J. (1953), *Essai sur l'hydrologie superficielle au Sahara*, Alger, éd. Services des études scientifiques, p. 457.

Grémion, M. (1962), *Guerrara, monographie d'oasis*, Institut de géographie, faculté des Sciences et Sciences Humaines de Lyon, p. 206.

Hamdi-Aissa, B. (2008), *Rapport sur l'ancienne oasis de Guerrara*, Projet MED/2005/017/201.

Harkous, F. et Zaher, H. (2010), *Impact des activités anthropiques sur la qualité de la nappe alluviale : cas de l'oasis de Guerrara*.

Hasnaoui, M.-D. (2011), *La collecte des eaux pluviales : vers une stratégie pour le Maroc*, SEEE.

Messen, N. & al., (2007), « Etude du climat paléolithique dans un bassin sédimentaire du Sahara septentrional algérien », Journées internationales sur l'impact des changements climatiques sur les régions arides et semi arides, 15-17 décembre, Biskra, CRSTRA.

Messen, N. (2008), *واد زقيرير وريده واحه القرارة و مصدر حياتها ، جمعية إحياء التراث ، و حماية البيئة.*

Ouessar, M. (2010), "Climate Change Impacts in the Arab Region: Water Scarcity, Drought, and Population Mobility", *Regional Consultation Meeting*, UNDP, Damas, 15-16 september.