



LA PETITE AGRICULTURE FAMILIALE ET L'IMPÉRATIF DE L'INNOVATION POUR UNE MEILLEURE PERFORMANCE DE L'IRRIGATION : CAS DE LA ZONE ARIDE SUD-EST TUNISIENNE

THE SMALL FAMILY FARMING AND THE NEED FOR INNOVATION TO BETTER IRRIGATION PERFORMANCE: THE CASE OF ARID TUNISIAN SOUTHEAST AREA

MOHAMED THABET

Institut des Régions Arides – Médenine – Tunisie

Mohamed.Thabet@ira.rnrt.tn

RESUME

Comme de nombreux pays du bassin méditerranéen, la Tunisie se trouve de plus en plus confronté aux problèmes de rareté de ses ressources hydriques. Le secteur agricole auquel plus de 80% des ressources sont alloués est à nos jours le plus touché. Les superficies irriguées en Tunisie qui sont aujourd'hui de l'ordre de 420000 ha se composent de 220000 ha de périmètres publics et de 200000 ha de périmètres privés. Ces derniers se trouvent notamment dans les régions arides et semi arides du centre et du sud tunisien sous forme de petites exploitations familiales sur une petite superficie de quelques hectares. Si dans le nord du pays l'eau d'irrigation provient des barrages, des barrages et lacs collinaires, dans la région aride du sud du pays, cette eau provient presque exclusivement des puits de surface qui exploitent des nappes phréatiques fort sensibles aux aléas et changements climatiques. A cause des techniques d'irrigation traditionnelles prédominantes, l'utilisation de l'eau en agriculture irriguée demeure marquée par une efficacité faible se situant aux alentours de 50% alors que les efforts déployés visent d'atteindre 70%. Pour une meilleure valorisation des ressources disponibles, une stratégie nationale d'économie d'eau a été déjà lancée depuis plus d'une décennie. Les principales composantes de cette stratégie concernent la formation et le perfectionnement du personnel technique opérant dans le domaine, l'amélioration des systèmes d'irrigation de

surface actuels à travers les opérations de revêtement des séguias et la mise en place de réseaux souterrains en PVC en vue de réduire les pertes par évaporation et infiltration lors du transport de l'eau de la source aux unités d'arrosage. L'autre composante s'agit de l'incitation à travers une subvention publique qui peut atteindre 60% du cout d'équipement à la parcelle de l'opération de conversion vers les techniques d'irrigation localisée en l'occurrence la goutte à goutte. De part leur taille généralement réduite, les exploitations familiales se trouvent favorites de ces mesures. Le présent papier essaye de passer en revue les principales caractéristiques de cette petite agriculture familiale et de discuter son habilité de tirer profit de ces " nouvelles techniques d'irrigation" afin d'améliorer sa rentabilité et préserver sa pérennité.

Mots clés : Tunisie, aride, ressources en eau, irrigation localisée, efficience.

ABSTRACT

Like many Mediterranean countries, Tunisia is increasingly confronted to problems of scarcity in water resources. Nowadays, about 80% of these resources are allocated to agricultural sector. Irrigated areas in Tunisia are currently around 420000 ha consist of 220000 ha of public areas and 200000 ha as private perimeters. Private irrigated perimeters are mainly in central and southern part of the country as small family farms of few hectares. If in the north of irrigation water comes from dams and hill lakes, in the arid south, the water comes almost exclusively from surface wells that exploit a shallow groundwater very sensitive to climatic changes. Because of traditional irrigation techniques, water use efficiency of irrigated agriculture remains low and stands around 50% while efforts aim to reach 70%. For better utilization of available resources, a national water-saving strategy was already launched for over a decade. The main components of this strategy are training for technical staff operating in the field, improving existing surface irrigation systems through ditch coating and the development of underground networks in PVC to reduce water loss through evaporation and seepage during water transportation from the source to the irrigation units. The other component is the incitement through a government grant of up to 60% of the materiel cost for conversion to localized irrigation. Because of their small size, family farms can take advantage of these measures. The present paper attempts to review the main features of this small family agriculture and discuss its ability to take advantage of these "new irrigation techniques" to improve its profitability and maintain its sustainability.

Keywords: Tunisia, arid, water, drip irrigation, efficiency.

INTRODUCTION

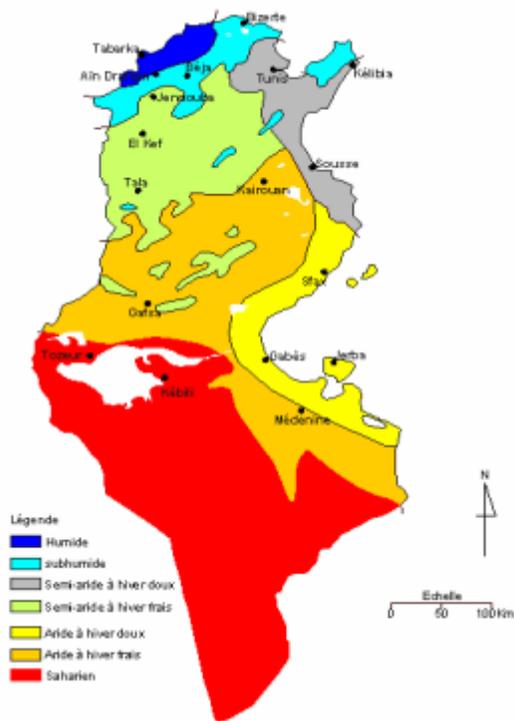
A l'instar de nombreux pays du monde, la petite agriculture ou agriculture familiale est une composante fondamentale de la production agricole en Tunisie notamment dans les zones aride et semi aride du pays. L'agriculture irriguée de ces zones trouve ses origines dans les oasis continentales et littorales grâce aux sources d'eaux naturelles. Le développement des techniques de puisage, le changement de mode de vie des populations de ces zones (sédentarisation) a laissé émerger cette petite agriculture dans les espaces steppiques auparavant exploités comme parcours pour l'élevage camelin et de petits ruminants. A l'échelle du pays ce mode de production occupe aujourd'hui près de 40% des superficies irriguées (Al Atiri, 2005). On rappelle également à cet égard que sur les 570 millions d'exploitations agricoles dans le monde, neuf sur dix sont gérées par des familles. Ces exploitations familiales produisent environ 80% des denrées alimentaires d'où leur rôle vital dans la bataille contre la faim (FAO, 2014). En Tunisie, selon la dernière enquête nationale réalisée par le ministère de l'agriculture, le nombre d'exploitations agricoles a été estimé à 516 000 dont 54% disposent de moins de 5 ha. Les puits de surface représentent la principale source des eaux d'irrigation, en effet ils permettent l'irrigation de 44% des superficies irriguées, alors que les barrages et les sondages assurent respectivement l'irrigation de 24% et 25% des superficies situées dans le nord du pays.

Avec les demandes des divers secteurs qui ne cessent de s'accroître et les changements climatiques notamment les épisodes de sécheresse prolongée, les ressources en eau deviennent de plus en plus rares et les appels à l'économie d'eau ont été déjà lancés depuis quelques années. Le secteur agricole dont l'efficacité d'utilisation de l'eau est faible et qui s'empare d'environ 80% des ressources disponibles est le plus visé. Dans le secteur public (Périmètres Publics Irrigués : PPI), de nombreux travaux de rénovation de réseaux hydrauliques et de revêtement des canaux à ciel ouvert ont été entreprises pour minimiser les fuites et améliorer l'efficacité. Pour les périmètres privés, les interventions ont été sous forme de la mise en place d'un petit réseau enterré en pvc destiné au transport de l'eau de la source vers les différents points de la parcelle irriguée avec le minimum de pertes par évaporation et infiltration pour donner lieu à un système dit traditionnel amélioré étant donné que l'irrigation de surface y reste dominante. D'autre part, les services publics ont incité ces exploitants à la conversion au goutte à goutte à travers une subvention qui allait jusqu'à 60% du coût d'équipement à la parcelle en fonction de la taille de l'exploitation.

RAPPEL DE QUELQUES CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES ET PHYSIQUES DU MILIEU

La pluviométrie

A l'exception d'une petite frange de la zone nord du pays souvent considérée comme le "château d'eau de la Tunisie", le reste du pays - soit presque les trois quarts - est caractérisé par un climat aride et semi-aride (figure1) dont les changements climatiques rendent de plus en plus difficile la conduite de l'agriculture pluviale.



Située au sud est du pays, la plaine de de Djeffara se caractérise par un climat aride à desertique présentant les principaux traits suivants :

- une pluviométrie moyenne annuelle faible qui n'excède pas les 250 mm à l'exception de rares années pluvieuses d'où un bilan hydrique généralement déficitaire .
- Une grande irrégularité spatio-temporelle des pluies. Le coefficient de variabilité est important aussi bien à l'échelle du mois qu' à l'échelle de la saison. En effet, il n'est pas rare d'observer en 24 heures 60 à 70% des précipitations annuelles, et plus de 100% de la moyenne interannuelle sous forme d'averses notamment en automne.

Les ressources en eau

La Tunisie est parmi les pays où la part par individu en eau par an est inférieure à 500m³ (WWAP, 2015). Dans le sud du pays, les ressources en eau souterraine émanent des trois principales nappes profondes : continental intercalaire, complexe terminal et Djeffara (Mamou et Kassah, 2002). Les limites de ces nappes excèdent les frontières du pays et sont exploitées dans les deux pays voisins à savoir l'Algérie et la Lybie. L'exploitation de ces nappes est à la base du développement agricole des oasis notamment au sud-ouest du pays. Hors et loin de ces oasis, comme dans la plaine de Djeffara, la contribution des nappes phréatiques à l'irrigation est primordiale. En effet, la quasi-totalité des puits de surface qu'on rencontre dans les zones steppiques des gouvernorats de Médenine et Tataouine exploitent les nappes phréatiques locales dont la recharge se fait grâce aux précipitations d'où leur vulnérabilité face aux aléas climatiques. Selon l'Observatoire Tunisien de l'Environnement et du Développement Durable (2014), le taux d'utilisation de ces nappes a dépassé 90% depuis 2010. Cette surexploitation a induit une élévation de la salinité, en effet, 97 % de ces nappes ont une salinité supérieure à 1.5 g/litre susceptible avec un usage inefficace d'aboutir à une érosion chimique. En effet une utilisation prolongée d'un sol irrigué avec une eau salée conduit à sa stérilité surtout en absence de lessivage et de drainage. D'autre part plusieurs nappes côtières encourent le risque d'intrusion marine.

Pour favoriser la recharge de ces nappes, des travaux de conservation des eaux et des sols sont entrepris au niveau des différents bassins versants qui les alimentent. Ces aménagements consistent à la confection de réseaux de banquettes pour la rétention des eaux de ruissellement en vue de favoriser l'infiltration directe des eaux pluviales. La région de Matmata située au sud-est

de la Tunisie est l'exemple type de ces aménagements (Ammami, 1984) grâce auxquels la population locale a tiré profit du peu de précipitations disponibles pour produire et continuer à vivre dans cet espace aride.

Les températures

Dans cette aire géographique du pays, le régime thermique est caractérisé par une amplitude assez élevée qui dépasse parfois les 30°C. Ces températures élevées associées aux vents induisent un bilan hydrique déficitaire le long de l'année presque à l'exception des mois de décembre et janvier durant lesquels on enregistre parfois un bilan excédentaire.

L'évapotranspiration

Comme l'évapotranspiration est fortement influencée par les températures, ses valeurs varient selon la variation de celles-ci. Calculées par les modèles de Hargreaves(H), Blaney Criddle (BC), Fao-Penman-Monteith (F-PM) et Riou (R) pour les trois stations (Gabès, Médenine et Tataouine) situées dans la Djeffara (Thabet, 2009), les résultats sont reportés dans la figure 2 où on constate un gradient croissant en allant de la côte vers le continent et des valeurs extrêmes durant les mois de l'été (Juin , Juillet et Aout).

La petite agriculture familiale et l'impératif de l'innovation pour une meilleure performance de l'irrigation : cas de la zone aride Sud-est Tunisienne.

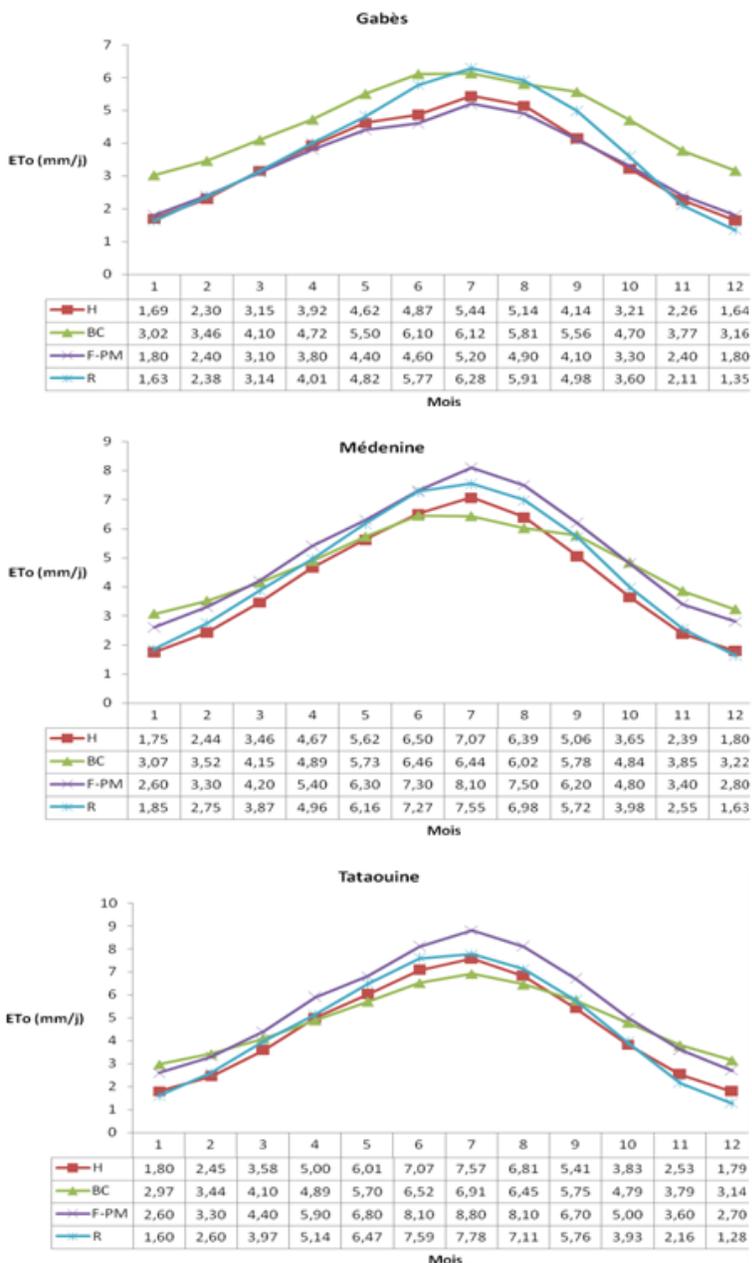
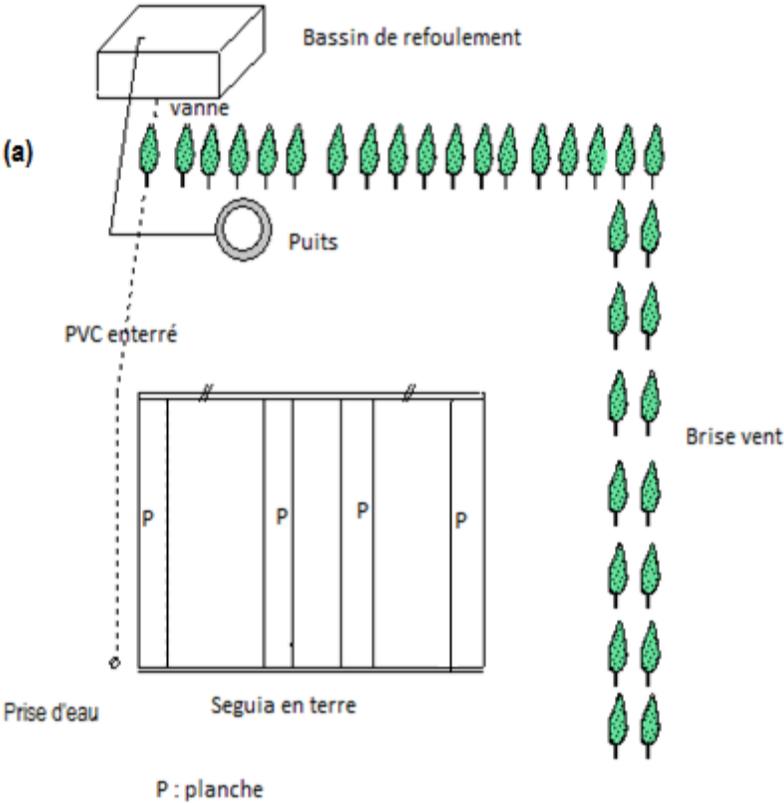


Figure 2 : Valeurs de l'évapotranspiration calculée par différents modèles pour trois stations de la zone de djeffara Tunisienne

Les petites exploitations familiales des zones arides : éléments de typologie et pratiques courantes

La typologie des exploitations

Ces exploitations sont généralement situées dans les étendus steppiques où elles y apparaissent sous forme de petits îlots individuels verts, parsemés et loin de constituer un paysage agronomique ou dans les zones oléicoles où les cultures irriguées sont conduites en intercalaire avec les oliviers. Ces derniers jouent le rôle de brise vent. Dans le milieu steppique, pour se prémunir contre les effets néfastes des vents, les agriculteurs plantent des brises vents autour de leurs parcelles surtout du côté des vents dominants.



La petite agriculture familiale et l'impératif de l'innovation pour une meilleure performance de l'irrigation : cas de la zone aride Sud-est Tunisienne.

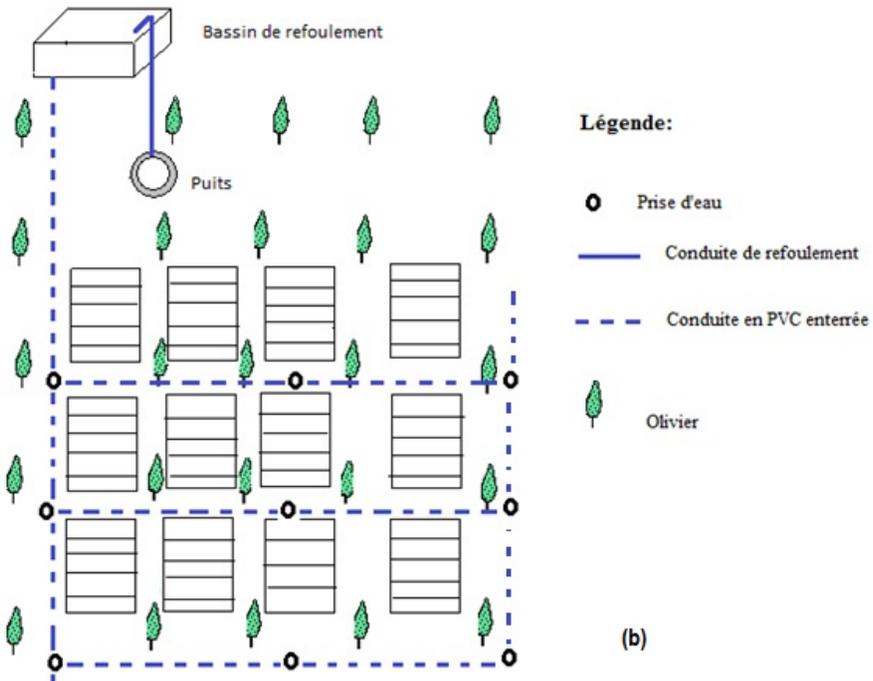


Figure 3 : Schéma en esquisse des parcelles irriguées en steppe (a) et en zone oléicole (b).

La taille de ces exploitations et surtout la surface mise en eau est généralement réduite. L'enquête sur les structures des exploitations agricoles réalisée par le ministère de l'agriculture et des ressources hydrauliques durant la campagne agricole 2004-2005 a fait ressortir que 54% des exploitations disposent de moins de 5 ha et détiennent 11% des superficies agricoles (MARH, 2006). Dans la Djeffara et en même période (Thabet, 2008), une enquête locale sur un échantillon d'une centaine d'exploitations a fait ressortir les résultats représentés par la figure 4 et qui se concordent bien avec l'enquête nationale avec un peu plus de détails. Ces résultats indiquent également que la quasi-totalité des exploitations appartiennent à cette classe (moins de cinq hectares).

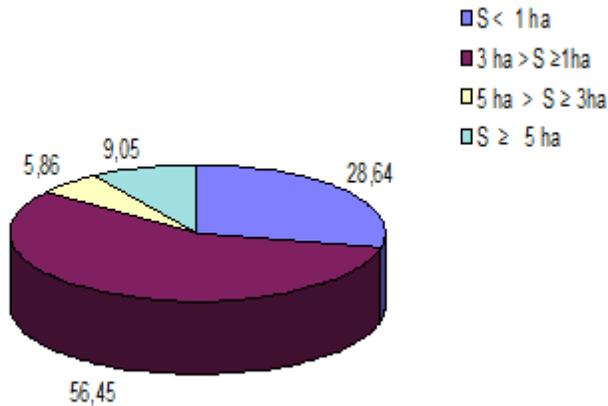


Figure 4 : Répartition par taille des superficies des exploitations.

La source d'eau et sa maîtrise à la parcelle

L'enquête nationale a indiqué que les puits de surface représentent la principale source des eaux d'irrigation en desservant 44% des superficies irrigables au niveau du pays contre 24% et 25% respectivement pour les barrages et les sondages. Dans les zones arides du pays, la source d'eau pour les deux cas est généralement un puits de surface creusé très souvent manuellement pour capter les eaux des nappes phréatiques. Ces puits sont la plupart du temps munis de bassins de différentes capacités qui servent à la fois au refoulement de l'eau pompée et sa mise en charge. En plus de ces deux fonctions, ces édifices confèrent aux irrigants une certaine autonomie qui leur permet d'atténuer les effets de coupure d'énergie ou une panne qui peut survenir. La capacité de stockage est couramment en relation avec la superficie irriguée et les moyens matériels de l'irrigant.

Lorsque la topographie du milieu le permet, ces bassins sont implantés au point qui surplombe la parcelle de manière à permettre l'acheminement gravitaire de l'eau vers les unités d'arrosage. Dans ce cas, le bassin est à faible hauteur ou même à ras de sol. Quand ces conditions ne sont pas offertes, les agriculteurs recourent aux petits réservoirs sur piliers (Thabet, 2008). L'eau est refoulée dans ces bassins puis véhiculée gravitairement ou pompée au moment de l'irrigation vers les unités d'arrosage.

A l'intérieur de la parcelle, soit en steppe ou en zone oléicole, les pratiques en matière de maîtrise de la ressource en eau sont similaires. Le terrain à irriguer est découpé en petites planches ou raies de quelques mètres carrés. Les cultures sont généralement plantées en ligne pour certaines espèces maraichères (repiquage en ligne de plantules) ou semées manuellement pour les autres.

Cependant il est intéressant de noter qu'un nombre important de ces exploitations ont déjà bénéficié de quelques perfectionnements dans le cadre du projet de modernisation de l'irrigation " TUN 91/002- PNUD ". Ce projet qui a visé l'amélioration des systèmes d'irrigation de surface à travers la mise en place de réseaux enterrés en pvc qui ont considérablement contribué à la réduction des taux d'infiltration et d'évaporation qui sont à l'origine des pertes lors du transport de l'eau de la source vers les unités d'arrosage. Néanmoins, les techniques d'irrigation traditionnelle de surface demeurent les plus répandues au niveau de la parcelle et continuent d'occasionner des pertes considérables en eau. Thabet (1997), dans le cadre d'une recherche sur l'évaluation de l'efficacité hydraulique de l'un de ces systèmes équipé en moyens d'économie d'eau a estimé les pertes par infiltration dans le tronçon de séguia en terre de 28.5m de long qui alimente les unités d'arrosage à 11%. Dans une étude concernant la gestion de l'eau en agriculture dans les pays du bassin méditerranéen, l'office international de l'eau (2007) évalue les pertes par évaporation et infiltration à un taux qui peut atteindre jusqu'à 70%.

Toutefois, on rappelle qu'au niveau de la parcelle, l'un des problèmes majeurs de l'irrigation traditionnelle de surface qui persiste encore est celui du nivellement inadéquat. En effet, celui-ci associé à un sol de texture généralement grossière et un faible débit d'application constituent la principale cause de la faible efficacité d'utilisation de l'eau dans ces exploitations. Sachant que l'eau constitue le facteur de production le plus déterminant, l'agriculteur essaye par tous les moyens d'éviter le stress hydrique et de satisfaire les besoins hydriques de ses cultures. Cette ténacité à côté de l'ignorance de la notion des besoins en eau d'une culture et la notion de calendrier d'arrosage le poussent à élever les apports pour faire prémunir ses cultures contre tout manque d'eau.

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

En agriculture, l'objectif primordial de l'irrigation est l'augmentation de la productivité. Cependant, l'accroissement de cette productivité peut être atteint soit en augmentant la production à partir d'un même volume d'eau donnée soit en réduisant ce volume d'eau tout en ayant le même niveau de production.

Outre les subventions publiques incitant à utiliser les techniques conservatrices d'eau, une série d'autres mesures peuvent contribuer considérablement à atteindre cet objectif dans le cas de ces petites exploitations familiales à savoir :

- La vulgarisation des techniques économes en eau d'irrigation auprès des agriculteurs en les aidant à les maîtriser convenablement.
- La réalisation des expérimentations sur le terrain chez des agriculteurs réceptifs qui constituent un point de rayonnement sur la zone où ils se trouvent pour le reste des agriculteurs.
- Un encadrement et une formation pratique sur l'installation des équipements de l'irrigation et leur mode optimale d'utilisation.

D'autre part, eu égard l'emplacement géographique de ces exploitations, l'énergie solaire constitue un vrai gisement susceptible de couvrir leurs besoins énergétiques de pompage voir même de dessalement eu égard leur consommation relativement réduite par rapport aux grands périmètres. Ceci rend impératif le développement des programmes de recherche technologique appliquée relatifs à cet sujet.

A coté de l'aspect gestion de la ressource en eau proprement dite qui constitue le principal facteur de production, l'environnement de production revêt également une importance non négligeable. Rappelons à cet égard qu'un bon amendement organique qui peut améliorer jusqu'à 30% la capacité de rétention d'un sol (Bouyoucos. (1993) ; Berman, D.H (1994); Belgacem, B. (1986), Bousnina, H. (1993)). De même, le travail du sol contribue à une meilleure valorisation de la ressource en eau à travers ses effets sur la structure du sol et par conséquent sur ses caractéristiques de rétention (un binage vaut deux arrosages stipule l'ancien dicton).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AL ATIRI RAQYA (2005). L'Irrigation en Tunisie : Vue d'ensemble des conditions actuelles et perspectives futures.
- AMMAMI, S. (1984) les aménagements hydrauliques traditionnels en Tunisie. Pub du CRGR., Tunis.
- BELGACEM, B. (1986). Contribution à l'étude de la bonification des sols sableux par un amendement argileux. Mémoire de cycle de spécialisation de l'INAT. Tunisie.
- BERMAN, D.H (1994). Soil organic matter and available water capacity. J. Soil and water Cons. 49 : 189-194.
- BLANEY, H.F. and W.D. CRIDDLE. (1950). Determining water requirements in irrigated areas from climatological and irrigation data. Soil Conservation Service Technical Paper 96. Soil Conservation Service, U.S. Dept. of Agriculture: Washington, D.C.
- BOUSNINA, H. (1993). Bonification du régime hydrique des sols sableux des zones arides par un amendement argileux. Etude dans une oasis du Sud Tunisien . Thèse de doctorat en sciences agronomiques, Fac. Sci. Agron. de Gand. Belgique, 170 pp.
- BOUYOUCOS, G.J. (1993). Effect of organic matter on the water holding capacity and the wilting points of mineral soils. Soil Sci. 47 : 377-383.
- FAO (2014). La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture- ouvrir l'agriculture familiale à l'innovation..
- HARGREAVES, G. H. and Z. A. SAMANI. (1985). Reference crop evapotranspiration from temperature. Transaction of the ASAE 28(1): 96-99.
- MAMOU, A., KASSAH, A., (2002). Eau et développement dans le sud tunisien. Tunis, Cahiers du CERES, Série : Géographie, n°23, 286 p.
- MEAT (1998). Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire, Agenda 21 National. 181 pp.
- Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques (MARH), Direction Générale des Etudes et du Développement Agricole (2006). Enquête sur les Structures des Exploitations Agricoles 2004-2005.
- Observatoire Tunisien de l'Environnement et du Développement Durable (2014). Les indicateurs de développement durable en Tunisie.
- Office International de l'eau (2007). Crise de l'eau en Méditerranée.
- PENMAN, H.L. (1948). Natural evaporation from open water, bare soil, and grass. Proceedings of the Royal Society of London A193:120-146.
- RIOU; CH. (1980). Une formule empirique simple pour estimer l'évapotranspiration potentielle moyenne en Tunisie. Cah.O.R.S.T.O.M., sér.Hydr. Vol. XVII, n°2.

- THABET, M. (1997). Evaluation de l'irrigation traditionnelle sur puits de surface en zones arides du sud Tunisien : cas de la région de Médenine. Mémoire de fin d'études de cycle de spécialisation de l'INAT.
- THABET, M. (2008). Etude de l'irrigation goutte à goutte en milieu aride : impacts sur la salinisation du sol et sur une culture de piment (*Capsicum Annum L.*). Thèse de doctorat en sciences agronomiques de l'Institut National Agronomique de Tunisie. 114 pages + annexes.
- THABET, M. (2009). Les modèles d'évapotranspiration et leur impact sur la gestion des ressources en eau à la parcelle. Revue des Régions arides - Numéro spécial - 24(2/2010) Actes du 3ème Meeting International « Aridoculture et Cultures Oasiennes : Gestion et Valorisation des Ressources et Application Biotechnologiques dans les Agro systèmes Arides et Sahariens ». Jerba (Tunisie) 15-16-17 /12/ 2009.
- WWAP (United Nations World Water Assessment Programme) (2015). The United Nations World Water Development Report 2015: Water for a Sustainable World. Paris, UNESCO.