

ETUDE COMPARATIVE ENTRE L'IRRIGATION LOCALISEE ET LA PRATIQUE DE LA SUBMERSION

Bouchemal Fattoum⁽¹⁾, Ben Djerba Latifa⁽²⁾, Lakhdari Fattoum⁽³⁾

⁽¹⁾ Université d'El Oued, Institut des Sciences et Technologie,
Département d'Hydraulique

⁽³⁾ Centre de Recherche Scientifique et Technique
des Régions Arides Omar El Barnaoui

I. INTRODUCTION

En régions arides comme ailleurs, la ressource hydrique est de plus en plus sollicitée. Pour répondre aux besoins des différents secteurs socio-économiques.

Toutefois, l'activité agricole demeure la plus gourmande en eau en raison de besoins alimentaires croissants et de son ouverture à l'économie de marché.

Dans ces régions plus qu'ailleurs, l'économie s'impose en égard à l'aridité climatique et au caractère peu ou non renouvelable de la ressource hydrique disponible.

Dans cette stratégie, l'irrigation localisée est pratiquée en phoeniculture dans le cadre de programme de développement agricole.

Nous faisons ici état d'une étude comparative entre l'irrigation localisée et la pratique traditionnelle de la submersion.

II. METHODOLOGIE DU TRAVAIL

Le manque d'informations récentes sur les périmètres agricoles traditionnels, et l'absence des données concernant l'irrigation localisée sur le palmier développée depuis peu en régions sahariennes (Ziban, Souf, ...ect), nous avons conduit à procéder d'abord à des enquêtes au pré des agriculteurs (anciennes et nouvelles plantations) à l'aide d'un système de fiches préétablies, les exploitations étudiées sont désignées par des lettres ([A,B,C,D,I], plantations irriguées par système localisée), ([E*,F*,G*,H*], plantations traditionnelles).

Ces fiches comportent les caractéristiques de forage (profondeur, débit, niveau statique, niveau dynamique), les débits et les fréquences d'irrigation, les amendements de sol, les maladies, le coût des intrants agricoles (engrais, pesticides, coût énergétique) et enfin la production. Les exploitations retenues dans les Ziban se situent à Fougala, Tolga, Laghrous et dans le Souf plus exactement domaine Daoya (bassin phoenicole).

L'irrigation localisée des palmiers dans les Ziban s'effectue à l'aide de capillaires (120 l/h). L'exploitation étudiée dans le Souf est irriguée à la goutte à goutte (80 l/h). Pour apprécier la qualité des réseaux d'irrigation utilisés, nous avons procédé à la détermination des débits au niveau des parcelles selon la méthode de Pénadille (1998) (cf. figure 1), les mesures des débits effectués pour chaque point permettent de calculer un coefficient d'uniformité :

$$C_u = 100 \cdot \frac{Q_{\min}}{Q_{\text{moy}}}$$

0	1/3	2/3	1
q ₁	q ₂	q ₃ q ₄	
q ₅ q ₉	q ₆ q ₁₀	q ₇ q ₈ q ₁₁ q ₁₂	
q ₁₃	q ₁₄	q ₁₅	q ₁₆

Fig01 .Modèle de mesure des débits dans un hectare de surface

Cu : Coefficient d'uniformité

Où :

$$q_{\text{moy}} = \frac{\sum q_{16}}{16} : \text{Le moyen des 16 débits mesuré dans le réseau.}$$

$$q_{\text{min}} = \frac{\sum q_4}{4} : \text{Le moyen des quatre faibles débits mesuré dans le réseau.}$$

Si $Cu > 90$: Le réseau est bon.

Si $80 < Cu < 90$: - Dans le cas où le réseau est nouveau, il faut vérifier les calculs.

- Dans le cas où le réseau est ancien, il faut nettoyer le réseau.

Si $Cu < 80$: - Dans le cas où le réseau est nouveau, le réseau est refusé.

- Dans le cas où le réseau est ancien, il faut traiter le problème.

Pour illustration, la figure ci-dessous indique les débits relevés au niveau de l'exploitation située à Bordj Ben azzouz (Tolga).

0	1/3	2/3	1
0,013 l/s	0,012 l/s	0,014 l/s	0,011 l/s
0,0161 l/s	0,014 l/s	0,012 l/s	0,011 l/s
0,0166 l/s	0,0166 l/s	0,0161 l/s	0,012 l/s
0,016 l/s	0,0166 l/s	0,0161 l/s	0,0161 l/s

Fig.02.Répartition des débits au niveau d'une parcelle expérimentale (Bordj Ben azzouz).

$$Cu = 100. \frac{q_{\min}}{q_{\text{moy}}}$$

$$q_{\text{moy}} = \frac{\sum q_{16}}{16} = 0,2292/16=0,014325 \text{ l/s}$$

$$q_{\min} = \frac{\sum q_4}{4} = 0,05/4=0,0125 \text{ l/s}$$

$$Cu = 0,0125/0,014325 = 0,8726.100=87,26$$

80<Cu<90 le réseau étant ancien, le nettoyage et la vérification du réseau est préconiser.

III. RESULTATS

III.1. Effet du mode d'irrigation (submersion, capillaire ou goutte à goutte) sur la consommation en eau, en énergie et sur la production

La synthèse des résultats est illustrée par le tableau ci –dessous

Tableau .01. Récapitulatif des données sur les plantations étudiées dans les Ziban (par capillaire)

Plantations	Quantité d'eau exploité m ³ /an	L'énergie Consommée DA	Production		Age des palmiers
			Kg	qx/ha	
A	3369,6	3600,00	/	/	1 année
B	1209,6	2500,00	/	/	3 ans
C	14514,2	9000,00	140	288	15 ans
D	2613,6	9600,00	30	36	6 ans
E*	24883,2	240000,00	80	96	60 ans
F*	24883,2	240000,00	80	96	14 ans
G*	-	200000,00	150	180	16 ans
H*	37324,8	100000,00	100	120	15 ans

* plantations traditionnelles

Tableau 02 : Récapitulatif des données sur les plantations étudiées dans le Souf

Plata-tions	Nombre total	Nombre des goutteurs	Quantité d'eau	Rendement Kg/pal			Quantité d'eau m ³ / an	Energie DA
				Deglet Nour	Degla Beydha	ghras		
I	16500 dont 6000 Producteurs de 20 ans	10 goutteurs avec un débit de 80l/h	400 l/h				7949,7	2000
			Palmier					
			dans les mois critiques	100 à 120	120 à 150	70 à 100		
			100l/h dans					
			Le reste de					
			L'année					

En générale, les résultats obtenus montrent des consommations en eau et en énergie plus faibles dans le cas de l'irrigation localisée.

La quantité d'eau exploitée dans la parcelle « C » représente un pourcentage de 38,88% par rapport à la quantité utilisée dans la parcelle « H* » malgré l'âge identique des arbres.

En ce qui concerne l'énergie consommée, le pourcentage ne dépasse pas 12% avec l'irrigation localisée par rapport à celui consommée avec l'irrigation traditionnelle.

La parcelle « C » consomme des quantités d'eau et une énergie beaucoup plus importants par Rapport aux parcelles « A » et « B » irriguées par le même système (irrigation localisée).

Les quantités d'eau utilisées et l'énergie consommée dans la parcelle « C » représentent respectivement 58,84 % et 22,5% de la parcelle « F* » malgré le même âge des arbres.

Les quantités d'eau exploitées dans la parcelle « I » (goutte à goutte) 54,77% par rapport à la parcelle « C » irriguée par capillaire. Par contre, l'énergie consommée représente 22,22%. Les quantités d'eau sont encore plus réduites dans le cas du goutte à goutte comparé au capillaire.

Par ailleurs, la production dans la parcelle « C » irriguée par capillaire atteint 288 qx/ha. Pour les deux parcelles « G* » et « H* » (irriguées par submersion), de même âge, la production ne dépasse pas 180 qx/ha.

Dans le cas des palmiers irriguées par submersion (« E* », « F* », « H* »), la production avoisine des 100 qx/ha.

Comme indiqué précédemment, la consommation en eau est nettement diminuée dans le cas de l'irrigation localisée. La comparaison des palmiers de mêmes classes d'âge (« C », « F* », « H* ») confirme cette observation où la réduction de la consommation en eau est de l'ordre de 60% ce qui se traduit aussi par une diminution du coût énergétique. Cette diminution peut atteindre 40%.

L'examen du tableau relatif à l'irrigation des palmiers par goutte à goutte dans le Souf montre de façon plus marquée une diminution de la consommation en eau et en énergie. En comparaison entre les deux systèmes, les résultats sont présentés dans la figure 03.

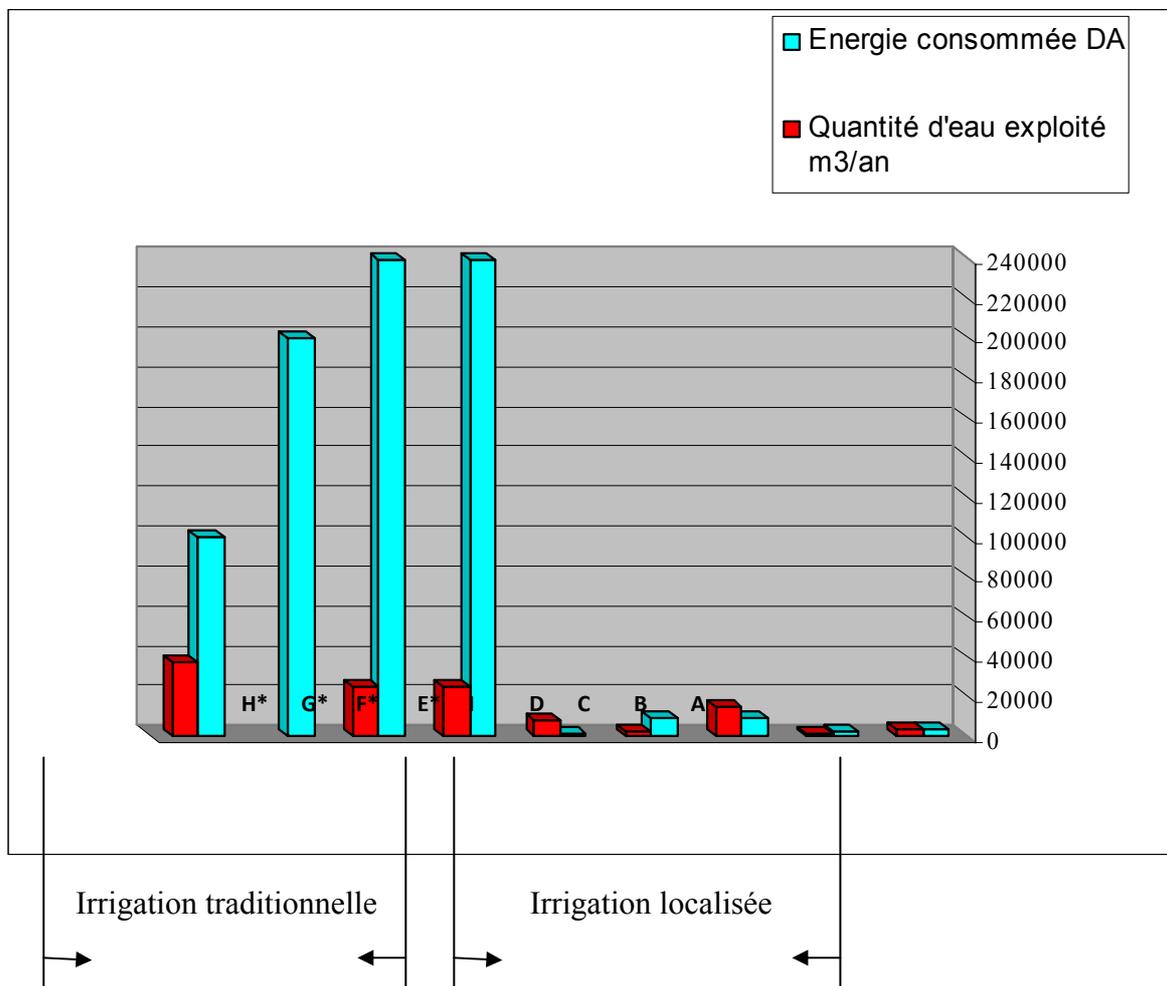


Fig. 03. Consommation en eau et coût énergétique en fonction du mode d'irrigation.

III.2. Discussion

L'économie des ressources hydriques s'intéresse le chercheur ou le gestionnaire (l'Etat par exemple), mais l'économie d'énergie s'intéresse plus particulièrement l'agriculteur, celle qui constitue le coût le plus élevé dans le budget des plantations.

Nous avons remarqué dernièrement dans les plantations traditionnelles au niveau des Oasis de l'Est généralement (Oued Rhir, Oued Souf, les Ziban) l'augmentation du coût énergétique, augmentation conduit dans certains cas à l'immigration des agriculteurs.

Parmi les objectifs de cette étude est de minimiser le plus possible le rabattement du niveau d'eau illustré dans les dernières années surtout au niveau du bassin de Tolga.

III.3. Système racinaire dans le mode d'irrigation localisée

Dans les Ziban, le sol est argileux, la coupe longitudinale nous a permis de définir les couches comme suit (cf. figure 04) :

1^{ère} couche : 0-10 cm, Pas de racines (l'horizon superficiel).

2^{ème} couche : 10-30 cm, La présence d'une quantité importante des matières organiques et un chevelu racinaire important.

3^{ème} couche : 30-50 cm, Les racines sont très importants caractérisées par un chevelu plus dense.

Dans le Souf, le sol résume à un support physique sableux, la coupe longitudinale nous a permis de définir quatre couches différentes (cf. figure 05).

1^{ère} couche : 0-10 cm, Pas de racines (l'horizon superficiel).

2^{ème} couche : 10-20 cm, Caractérisée par des racines fines, ramifiées.

3^{ème} couche : 20-40 cm, Un chevelu dense avec la présence de la matière organique, se sont les racines d'aspiration.

4^{ème} couche : Dans cette couche, un rassemblement des racines avec la présence de la matière organique, se sont les racines d'absorption, plus denses et plus grandes se trouvent à un profondeur de 40 à 60 cm, elles pouvant atteint jusqu'à 1,10 à 1, 20 m.



Fig. 04.: Coupe des racines dans
Les Ziban



Fig. 05. Coupe des racines à Oued
Souf

IV.CONCLUSION

Bien que préliminaire, ces investigations montrent indiscutablement une économie de l'eau de 40% au minimum et une réduction du coût énergétique de 20% avec l'irrigation localisée par capillaire utilisée dans les Ziban.

En outre, pour des plantations de même âge, les exploitations les plus irriguées ne sont pas forcément les plus productifs.

Ce qui indique l'intérêt d'adapter la dose et la fréquence d'irrigation en fonction de l'âge. Autrement dit, en fonction des besoins réels de l'arbre, ces besoins en eau peuvent également être déterminés en fonction de la nature du sol.

Toutefois, sur la base des profils racinaires observés et du rendement des arbres, l'irrigation par goutte à goutte semble bien adaptée aux conditions du Souf où le sol se résume à un support physique sableux.

Quelque soit le mode d'irrigation localisée, une bonne répartition de l'humidité observée au niveau du bulbe racinaire semble en faveur d'une meilleure nutrition minérale et hydrique des arbres.

Par comparaison au système traditionnel où les arbres subissent un stress hydrique entre deux irrigations et notamment en saison en période estivale.

Par ailleurs, un travail de sensibilisation à l'économie de l'eau au pré des agriculteurs est nécessaire pour leur adhésion massive aux techniques d'irrigation économe, surtout dans ce contexte d'aridité climatique très marquée.

Il convient également de délivrer aux agriculteurs des cycles de formation, leurs permettent de tenir un registre de leurs exploitations ce qui constitue déjà des données exploitables pour un suivi sur le longterme ou des fiches à l'image de celles utilisées dans nos enquêtes.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Pénadille, Y. (1998), Irrigation localisée IN Traité d'irrigation Ed. Lavoisier Tec.Doc.Londre-New York.Paris, 1011p.