INFLUENCE DU TYPE D'IRRIGATION SUR LES PARAMETRES DE PRODUCTION DE LA CULTURE DE LA TOMATE BIO SOUS ABRI DANS LA PLAINE D'EL OUTAYA
INFLUENCE OF IRRIGATION TYPE ON PRODUCTION PARAMETERS OF ORGANIC TOMATO CROPS PROTECTED IN THE PLAIN OF EL OUTAYA

M. ROUMANI, M.S.A. KECHEBAR, S. TABET, A.M. DJOUDI, F. BARBARI, A. SALEM, M.S. ZIAD
Station Bioressources El-Outaya, C.R.S.T.R.A.

RESUME.
Différents systèmes d'irrigation sont utilisés dans les cultures légumières. Dans les zones arides, les agriculteurs tiennent compte des dépenses pour l'installation du système d'irrigation et viser le meilleur rendement.
Durant notre essai, qui s'est déroulé au sein de la station expérimentale d'El Outaya (CRSTRA), nous comparons le rendement de la tomate, variété Doucen, cultivée sous deux serres, l'une irriguée au goutte à goutte et l'autre à la raie tout en suivant d'une manière hebdomadaire les paramètres biométriques relatifs aux feuilles, tiges, bourgeons, bouquets, boutons et fleurs.
Les résultats obtenus montrent que les paramètres biométriques sont en faveur de la serre irriguée à la raie, par contre le meilleur rendement est fourni par la serre irriguée au goutte à goutte.
Mots clés : *Culture biologique, Rendement, Irrigation, Goutte à Goutte, Raie, Tomate, El Outaya*

SUMMARY
Various irrigation systems are used in vegetable crops. In arid regions, farmers take into account expenditures for the setting up of the irrigation system and aiming for the best yield.
During our trial, which took place within the experimental station of El Outaya (CRSTRA) we compare the performance of tomato, the Doucen variety which is cultivated under two greenhouses, the first greenhouse uses the drip irrigation and the second one the furrow method while following in a weekly way the biometric parameters relative to leaves, stems, buds, floral bouquets, buttons and flowers.
The obtained results show that the biometric parameters are in favour of the greenhouse using furrow irrigation however, the best yield is supplied by the drip irrigation.
Keywords: *Biological cultivation, Yield, Irrigation, Drip, Furrow, Tomato, El Outaya*

I. INTRODUCTION

La région de Biskra est connue par son importance en matière de production légumière primeur car, selon des études faites au niveau du CRSTRA, cette région couvre pratiquement 37 wilayas du territoire national (DSA, 2010).
Différents systèmes d'irrigation sont adoptés dans cette région, les plus importants sont : l'irrigation à la raie, qui est souvent accusée de gaspiller l'eau (Cemagref, 2003), et l'irrigation au goutte à goutte dont le contrôle de la fréquence et du volume des arrosages peut être très fin (Tiercelin JR et Vidal A, 2006)
La plupart des cultures légumières exigent des apports en eau réguliers tout au long de la saison de leur croissance. La tomate est une plante assez résistante à la sécheresse, surtout si un ameublissement du sol lui permet de développer un système radiculaire important. Néanmoins, elle demande une humidité suffisante du sol et les arrosages sont favorables à son développement. La tomate est une plante assez sensible à la fois au déficit hydrique et à l'excès d'eau. Un déficit hydrique, même de courte durée, peut réduire sérieusement la production. De même, un excès d'eau, notamment aux stades de faible consommation peut provoquer l'asphyxie des racines et le dépérissement total des plants. Les stades où les besoins en eau sont critiques se situent entre la floraison, nouaison et le grossissement des

fruits. En effet, un stress hydrique au stade floraison provoque une coulure des fleurs et une mauvaise nouaison.
Il est recommandé d'assurer une bonne alimentation hydrique durant tout le cycle de la culture. Un stress hydrique qui précède ou suit une irrigation normale entraîne des éclatements des fruits qui deviennent par la suite prédisposés aux attaques de maladies et ravageurs.
Dans ce contexte, nous avons entrepris une comparaison entre le développement des plants de tomates sous deux systèmes d'irrigation afin de comparer la production finale et montrer l'importance du système goutte à goutte sur les deux plans : rendement et économie d'eau.

II. MATERIELS ET METHODES

L'essai a été réalisé au sein de la station expérimentale d'El Outaya (CRSTRA), dans deux serres cultivées en tomate de la variété Doucen, sans intrants chimiques (culture BIO), qui ont la même superficie (8 m de largeur X 50 m de longueur), une menée en irrigation goutte à goutte et l'autre menée en irrigation à la raie (Fig. 1a et 1b). Le dispositif expérimental est conduit en bloc aléatoire avec trois répétitions et 32 observations pour chaque bloc.

II.1. MATERIELS

Le matériel utilisé pour l'exécution de cet essai est le suivant :

- Un mètre ruban : pour mesurer la hauteur des plants ;
- Pied à coulisse : pour mesurer le diamètre des tiges ;
- Psychromètre : afin de mesurer la température sèche et humide et d'en déduire l'humidité relative de l'air ;
- Balance : afin de mesurer le poids des fruits à chaque récolte.

II.2. METHODES

Le travail consiste à faire des mesures hebdomadaires, dans les deux serres, des paramètres suivants :

- Hauteur des plants depuis le collet jusqu'à l'apex exprimé en cm ;
- Diamètre des tiges au ras du sol, au milieu et en haut de la plante exprimée en mm ;
- Nombre de feuilles ;
- Nombre de bourgeons ;
- Nombre de bouquets floraux ;
- Nombre de fleurs ;
- Nombre de fruits par serre ;
- Poids net de chaque récolte exprimé en kilogramme.

En plus des paramètres biométriques, nous notons à chaque fois la température et l'humidité relative de l'air dans chaque serre.
A la fin de l'essai, les données obtenues sont traitées statistiquement par le logiciel SPSS tout en comparant les paramètres mesurés dans chaque serre par l'analyse de la variance à un facteur contrôlé (ANOVA).

Fig.01a. Serre irriguée au goutte à goutte

Fig.01b. Serre irriguée à la raie

III RESULTATS ET DISCUSSION

3.1. RESULTATS

Les résultats mensuels durant toute la campagne pour les deux serres sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 01. Evolution des paramètres biométriques dans les deux serres.

Mois	G								R							
	F	**LT**	**DT**	**Bour**	**Bouq**	**Bout**	**Fl**	**Fr**	**F**	**LT**	**DT**	**Bour**	**Bouq**	**Bout**	**Fl**	**Fr**
Oct	6	10,7	4,5	0	0	0	0	0	5	11	4	0	0	0	0	0
Nov	8	30,2	14,3	3	3	8	3	0	9	30,9	11,8	3	3	9	3	0
Dec	10	58	18,6	3	4	7	5	5	10	63,5	18,3	3	4	9	5	6
Jan	10	89,4	18,2	2	6	6	4	13	12	95,9	18,5	3	5	8	6	12
Fev	11	109,7	14	1	6	5	4	17	13	121,8	13,8	3	7	7	6	17
Mar	14	133,2	13,2	2	7	5	3	14	14	158,9	14,7	4	9	5	5	14

G : goutte à goutte
F : Nombre de feuilles
LT : longueur de la tige
DT : diamètre de la tige
Bour : nombre de bourgeons

R : Raie
Bouq : nombre de bouquets floraux
Bout : nombre de bouton
Fl : nombre de fleur
Fr : nombre de fruit

Le résultat du test de comparaison des moyennes de chaque paramètre mesuré est résumé dans le tableau suivant :

Tableau 02. Récapitulatif de l'analyse de la variance pour chaque paramètre au seuil de signification $\alpha = 5\%$ (effet irrigation).

Mois	F	LT	DT	Bour	Bouq	Bout	Fl	Fr
	G-R	**G-R**	**G-R**	**G-R**	**G-R**	**G-R**	**G-R**	**G-R**
Oct	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S
Nov	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	*	N.S	N.S
Dec	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S
Jan	N.S	N.S	N.S	N.S	*	***	**	N.S
Fev	**	*	N.S	**	N.S	N.S	N.S	N.S
Mar	N.S	**	N.S	**	***	N.S	***	N.S

N.S : non significatif
* : Significatif
** : Hautement significatif
*** : Très hautement significatif

La comparaison de l'effet mode d'irrigation (goutte à goutte ou raie) sur les paramètres mesurés est représentée graphiquement comme suit :

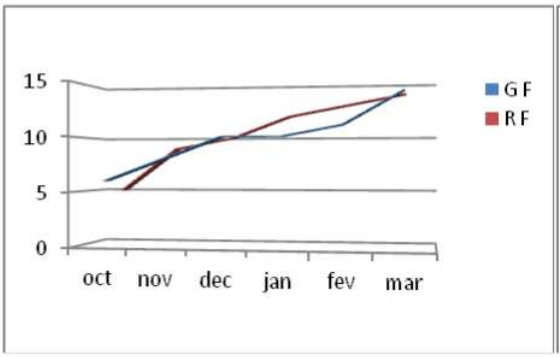

Fig 02. Evolution du nombre de feuilles

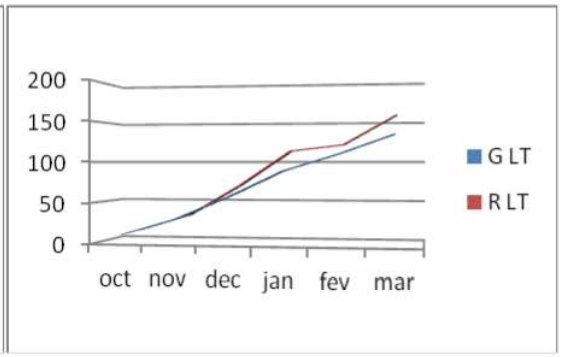

Fig 03. Evolution de la longueur de la tige

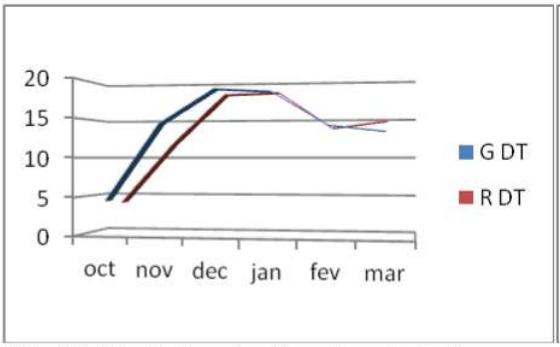

Fig 04. Evolution du diamètre de la tige

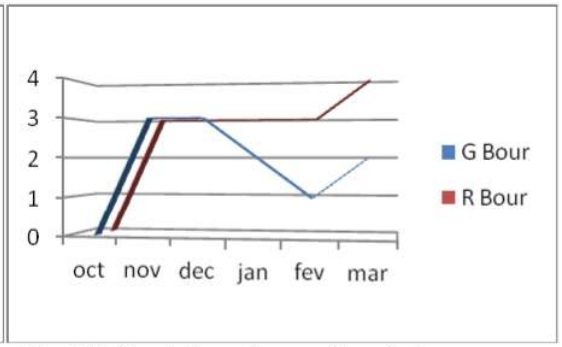

Fig 05. Evolution du nombre de bourgeon

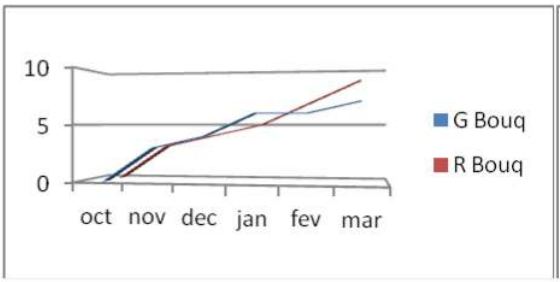

Fig 06. Evolution du nombre de bouquets

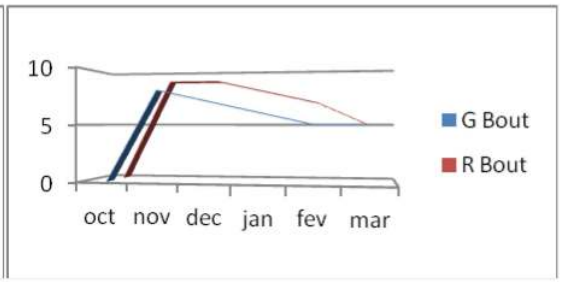

Fig 07. Evolution du nombre de boutons

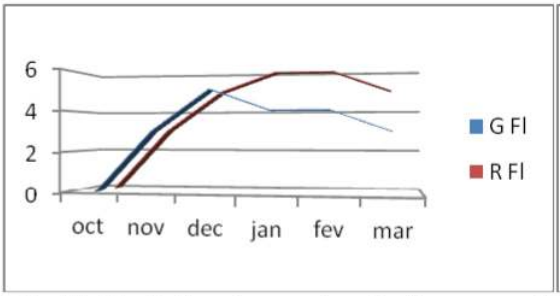

Fig 08. Evolution du nombre de fleurs

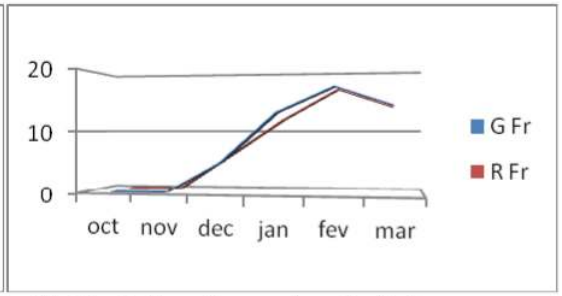

Fig 09. Evolution du nombre de fruits

3.2. DISCUSSION

Figure 02 : A travers cette courbe, nous constatons qu'il existe des différences hautement significatives, durant le mois de février, entre le GF et le RF en raison de la quantité d'eau et de la température qui sont élevées dans la serre irriguée à la raie ce qui conduit à une photosynthèse plus importante.

Figure 03 : Nous constatons qu'il existe des différences significatives durant le mois de février et hautement significatives pendant le mois de mars en faveur de la serre irriguée à la raie car la température et la quantité d'eau élevées combinées à un ensoleillement important accélèrent la croissance en longueur de la tige (Peterson, 2005).

Figure 04 : Selon le traitement statistique, nous n'avons pas noté de différences significatives de la croissance radiale entre les deux serres.

Figure 05 : L'évolution du nombre de bourgeons est plus importante dans la raie à partir du mois de février, car cela coïncide avec la sortie du végétale du repos végétatif et avec l'abondance de l'eau, l'émergence des bourgeons est plus importante.

Figure 06 : La quantité d'eau influe sur la précocité de la floraison par contre l'irrigation par raie peut nuire, par la suite, à la nouaison.

Figure 07 : D'après cette figure, la différence entre R et G est nette à partir du mois de novembre où la diminution est traduite par l'apparition des fleurs ou la chute des boutons.

Figure 08 : Le nombre de fleurs est nettement plus important chez la raie, par rapport au goutte à goutte, car la quantité abondante d'eau procure à la plante une atmosphère ambiante qui conduit à l'apparition précoce des fleurs, cependant selon Verhallen et Elaine (2002), une irrigation plus abondante que nécessaire ne contribue qu'à gaspiller l'eau.

Figure 09 : Cette courbe montre clairement qu'il n'existe pas des différences significatives du nombre de fruits dans les deux serres malgré que les autres paramètres ont été tous à la faveur de la serre irriguée à la raie, cela nous mène à dire que cette évolution n'est pas forcément bénéfique sur le plan pratique en matière de rendement.

En terme de poids net total obtenu lors de la récolte montre que le système goutte à goutte est plus rentable que le système à la raie (figure 10)

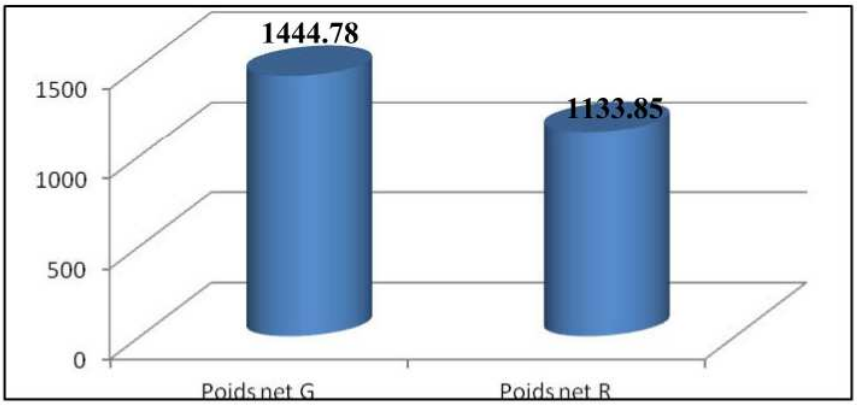

Fig.10. Comparaison entre le poids net total dans les deux serres

Selon (Anonyme, sd), le rendement varie beaucoup en fonction de la variété, de la zone de production et de son entretien, toutefois pour la tomate variété Doucen les résultats sont formels d'après la figure 10 qui confirme clairement le résultat de la figure 10 où la production, qui est le facteur le plus important et le plus déterminant, dans la serre irriguée au goutte à goutte est nettement supérieure à celle irriguée à la raie.

4. CONCLUSION

Quel que soit le type de système d'irrigation, il est judicieux d'établir un calendrier d'irrigation selon les besoins de la tomate qui permet d'éviter le stress hydrique et d'offrir l'eau aux moments critiques afin d'éviter les pertes.
Au terme de cet essai, il convient de synthétiser les principaux résultats obtenus :
Il existe des différences significatives, en faveur de la serre irriguée à la raie, pour le nombre de feuilles, la longueur de la tige, le nombre de bourgeons, de boutons, de bouquets et de fleurs, par contre l'évolution était pratiquement identique, dans les deux serres, pour le diamètre de la tige et le nombre de fruit.
Certes, le développement du végétal reste un facteur très important, mais pratiquement parlant le rendement reste le plus déterminant, et ce dernier est nettement meilleur dans la serre irriguée au goutte à goutte.
Donc, nous pouvons conclure que le système goutte à goutte est plus rentable que le système par raie sur les plans : rendement et économie d'eau.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **CEMAGREF, 2003**; Irrigation, 3ème édit, 251p.
2. **Chambre d'Agriculture Pays de Loire (SD),** Guide Pratique: La culture de tomate sous abri en Lot et Garonne. Edition Chambre d'Agriculture Pays de Loire. Fiche techniques. p8.
3. **D.S.A., 2010** ; Statistiques Agricoles, Direction des Services Agricoles Biskra, p2.
4. **MADRPM/DERD., 2005** ; La Conduite et le pilotage de l'irrigation Goutte à Goutte en Maraîchage, Fiche Technique du PNTTA N° 124, p6.
5. **MADRPM/DERD, 1999** ; Tomate sous serre, Fiche Technique du PNTTA N° 57, p4
6. **PETERSON H., 2005** ; Construire et aménager une serre, édit Eyrolles, p106.
7. **TIERCELIN J.R. et VIDAL A., 2006** ; Traité d'irrigation 2ème édition, TEC et DOC, p313.
8. **VERHALLEN A., 2009** ; irrigation des cultures légumières, MAAARO, p8.
9. **WARNER J. TAN C.S. et ZHANG T.Q., 2007**; Le goutte-à-goutte améliore le rendement et la qualité des tomates de transformation. Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherches sur les cultures abritées et industrielles. 4.