

Influence de l'irrigation goutte à goutte par des eaux chargées sur un sol léger

Ghrab M., Gargour K., Benthæer H.

in

Camarda D. (ed.), Grassini L. (ed.).

Local resources and global trades: Environments and agriculture in the Mediterranean region

Bari : CIHEAM

Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 57

2003

pages 63-67

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=4001956>

To cite this article / Pour citer cet article

Ghrab M., Gargour K., Benthæer H. **Influence de l'irrigation goutte à goutte par des eaux chargées sur un sol léger.** In : Camarda D. (ed.), Grassini L. (ed.). *Local resources and global trades: Environments and agriculture in the Mediterranean region.* Bari : CIHEAM, 2003. p. 63-67 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 57)



<http://www.ciheam.org/>
<http://om.ciheam.org/>

INFLUENCE DE L'IRRIGATION GOUTTE A GOUTTE PAR DES EAUX CHARGÉES SUR UN SOL LEGER

Mohamed Ghrab, Kamel Gargouri, Hatem Bentaher
Institut de l'Olivier, Sfax, Tunisie

RÉSUMÉ

L'utilisation des eaux de faible qualité pour l'irrigation pose le problème d'une dégradation des sols par une accumulation de sels. Cette accumulation est plus-ou-moins importante en fonction de la qualité de l'eau apportée, de la nature du sol, du climat et du mode d'irrigation. C'est dans ce sens qu'une étude a été conduite dans la région de Sfax (pluviométrie 200 mm/an), en Tunisie centrale. Cette étude s'est intéressée à un verger d'amandier irrigué au goutte à goutte avec une eau de faible qualité titrant un résidu sec de 3.6 g/l.

L'évolution de l'humidité du sol ainsi que de la conductivité électrique de la solution du sol (CE) ont fait l'objet de suivi. Pour ce faire, des tensiomètres ont été installés à différentes profondeurs de part et d'autre du goutteur, sur et entre les lignes de plantation. De même, des prélèvements de sol à différentes profondeurs et à différentes distances du goutteur ont été effectués pour la détermination de la conductivité électrique de l'extrait de la pâte saturée.

Le suivi tensiométrique a permis de déterminer les cycles d'humectation et de dessèchement du sol et de mettre en relief l'effet d'une forte demande évaporative. Les résultats d'analyse de la solution du sol ont révélé que sous irrigation, la conductivité électrique (CE) du sol a subi une forte augmentation par rapport au témoin non-irrigué. L'accumulation de sel s'est faite surtout à la périphérie du bulbe où la CE varie entre 6 et 8 mS/cm et à la jonction des deux bulbes. De plus, une augmentation de la salinité du sol est observée entre deux cycles de développement successifs avec une CE max, respectivement de l'ordre de 10 et 15 mS/cm.

1. INTRODUCTION

En zone aride et semi aride, une forte demande en eau d'irrigation est enregistrée. De ce fait, l'agriculture doit se contenter, d'une part, d'une quantité de plus en plus faible et, de l'autre, d'une eau de qualité décroissante. De même, lorsque l'agriculture est obligée d'utiliser des eaux de faible qualité, les règles générales de gestion doivent être modifiées. Dans ce cas, la salinité devient un facteur dont il faut tenir compte lors de l'élaboration des relations entre les besoins en eau et la production. Des ajustements des apports doivent être effectués afin de garantir la durabilité des systèmes de culture dans les zones irriguées.

Des changements des systèmes de culture sont observés, résultant de la création des périmètres irrigués. Ainsi, des espèces typiques, telles que l'olivier et l'amandier, qui sont bien adaptées aux conditions du climat aride et semi-aride du centre tunisien se trouvent actuellement parmi celles conduites sous irrigation. Dans les conditions traditionnelles de culture, en sec ou potentiellement avec quelques arrosages, l'amandier est d'une rentabilité assez douteuse surtout sur des sols ayant une valeur agronomique médiocre.

L'irrigation au goutte à goutte donne la possibilité de rendre plus rentable les cultures d'amandiers, augmentant visiblement les rendements dès la période de jeunesse, même dans des conditions de qualité médiocre des eaux (Leon et al., 1985). Toutefois, les sols irrigués avec cette eau auront un profil caractérisé par une concentration plus importante en sels. L'importance de l'accumulation des sels dans le sol dépendra de la qualité de l'eau d'irrigation, du système d'irrigation et des conditions pedo-climatiques (Kenfaoui, 1997).

Ce travail a été entrepris dans le but de suivre l'accumulation des sels dans le sol suite à l'irrigation localisée par une eau chargée et d'évaluer l'efficacité du lessivage naturel.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1. Site expérimental

Ce travail a été conduit dans un verger d'amandier âgé de trois ans situé dans la région de Sfax. La zone est caractérisée par un climat aride d'une pluviométrie moyenne de 200 mm/an et d'un sol sableux avec un encroûtement calcaire à 80 cm.

Le verger est conduit en intensif sous irrigation localisée goutte à goutte avec une densité de plantation de 400 pieds/ha. L'eau d'irrigation est de qualité marginale titrant un résidu sec de 3.6 g/l. Le réseau d'irrigation est sur la ligne de plantation avec un goutteur par mètre linéaire.

2.2. Suivi de l'humidité et de la salinité

L'évaluation du régime hydrique a été assurée par le suivi de l'humidité du sol au niveau de la zone racinaire. A ce fait, plusieurs tensiomètres ont été installés à différentes profondeurs du sol : 30 cm, 50 cm et 80 cm et à différentes distances du goutteur : 0 cm, 50 cm et 100 cm. Ceci est adopté afin de déterminer la forme de bulbe d'humectation.

Concernant l'évaluation de l'impact de la qualité d'eau d'irrigation, elle a consisté en la détermination de la salinité de la solution du sol et son évolution dans le temps en fonction de l'état hydrique. Des échantillons du sol à différentes profondeurs et différentes distances du goutteur ont été prélevés. La détermination de la conductivité électrique est réalisée sur l'extrait de la pâte saturée.

La salinité du sol a été déterminée à différentes périodes de l'année à savoir après la récolte (août), durant la saison pluviale (octobre) et au début du cycle de croissance (janvier).

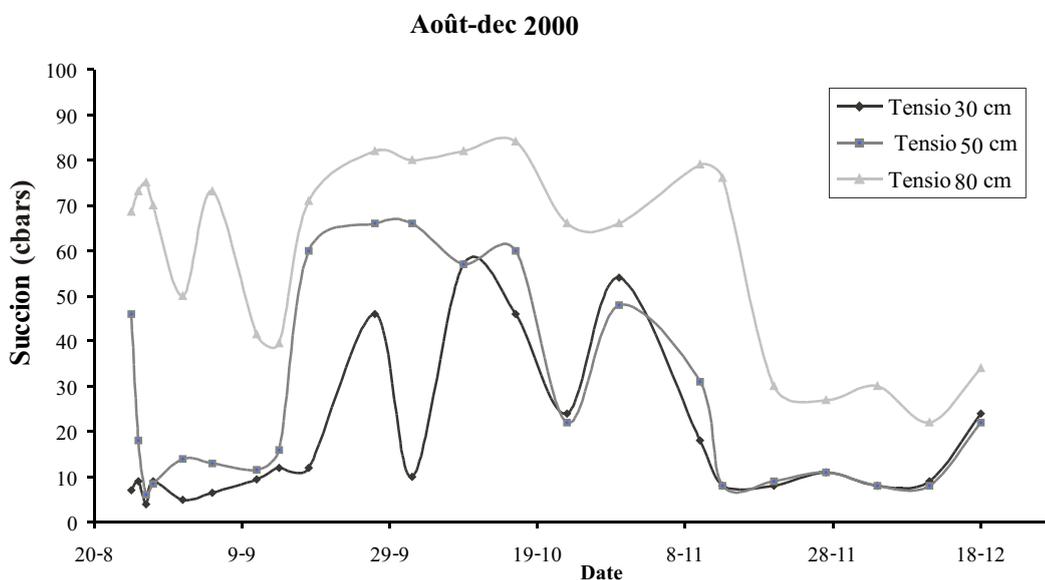


Fig. 1. Evolution de la Succion du sol au niveau du bulbe d'humectation à la fin du cycle de croissance.

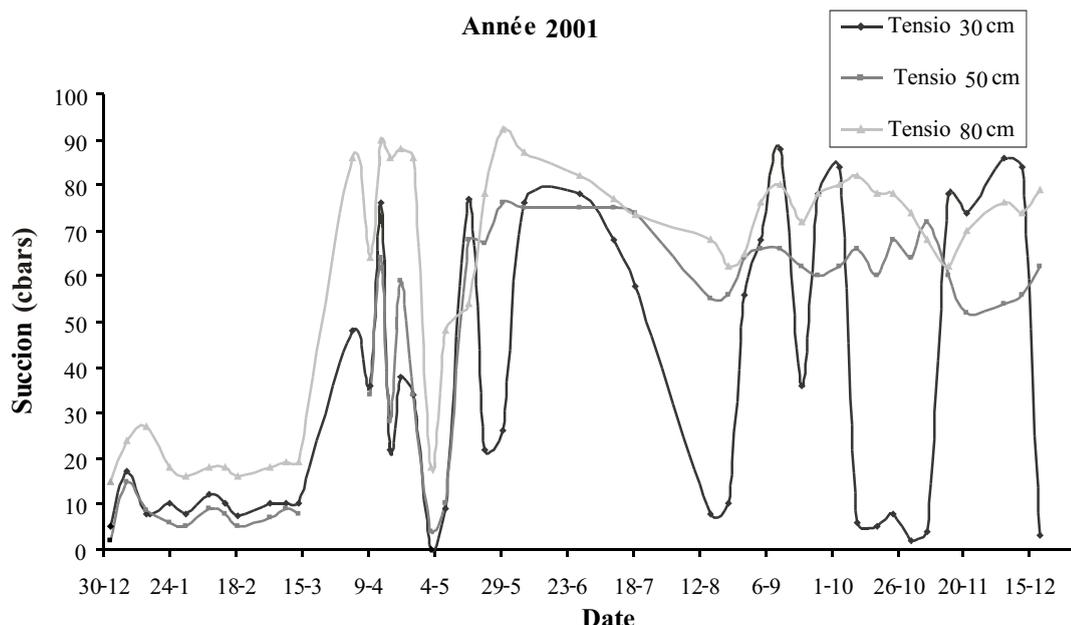


Fig.2. Evolution de la Succion du sol au niveau du bulbe d'humectation au cours de la saison 2001.

2.3. Salinité dans le sol

La conductivité électrique (CE) de l'extrait de la pâte saturée du sol de la zone irriguée a subi une forte augmentation par rapport au témoin non-irrigué (figure 3). En effet, la CE est passée pour l'horizon 0-20 cm de 0.51 mS/cm pour le témoin à 4.5 mS/cm sous le goutteur et à 7.54 mS/cm entre les goutteurs.

L'impact de l'irrigation avec une eau chargée est analysée au niveau du bulbe d'humectation qui correspond à la zone racinaire, à travers le gradient de concentration de sel. Il se trouve que l'accumulation du sel s'est faite surtout à la périphérie du bulbe où la CE varie entre 6 et 8 mS/cm et à la jonction des deux bulbes sur la ligne où la CE est comprise entre 8 et 12 mS/cm avec un maximum dans l'horizon 20-40 cm. Ceci s'explique par le fait que le sel est refoulé à la périphérie du bulbe (FAO,1997), d'où sa plus grande concentration à la jonction des deux bulbes qui représentent autant de sources de sels.

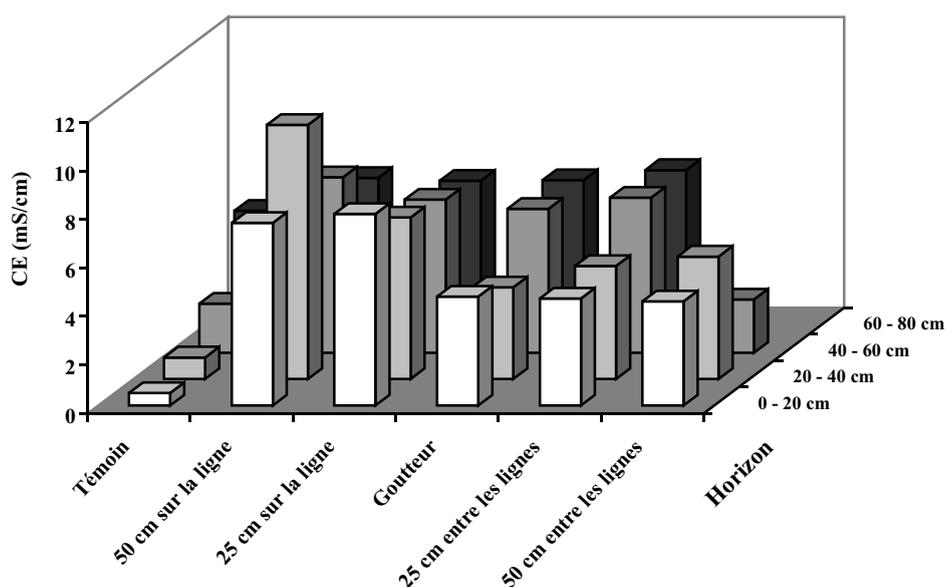


Fig. 3. Variation de la conductivité électrique en fonction de l'éloignement du goutteur.

L'évolution de la CE de la solution du sol dans le temps est représentée par la figure 4. Une accumulation de sels est observée à différents horizons vers la fin de la saison de croissance. En effet, les mesures effectuées en août durant deux cycles successifs 2000 et 2001 ont montré que la CE maximale du sol a évolué de 10.5 à 15.6 mS/cm. Cette accumulation est plus importante dans la zone de jonction des bulbes d'humectation de deux goutteurs. Par ailleurs, ces deux campagnes ont été caractérisées par un déficit hydrique important par manque de pluie. Ceci s'est traduit par le fait que le lessivage hivernal (dû aux pluies) ne s'est fait que localement par les eaux d'irrigation. En effet, la baisse de la demande évaporative a réduit au minimum la remontée capillaire. De ce fait, les sels se sont accumulés en profondeur à la périphérie du bulbe.

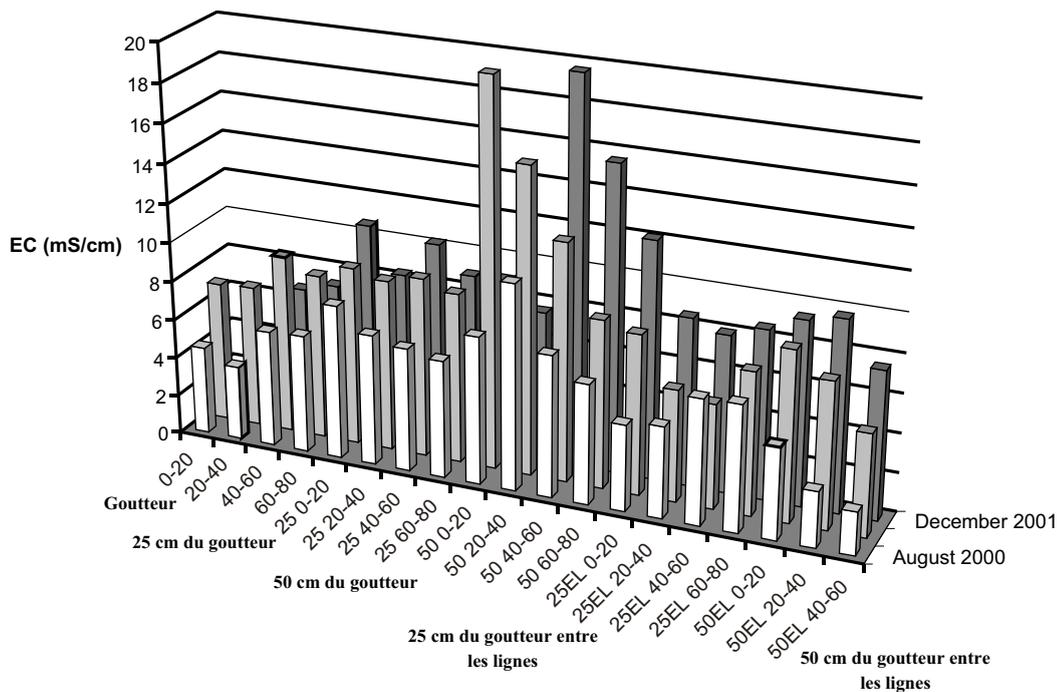


Fig. 4. Evolution de la CE (mS/cm) du sol dans la rhizosphère pour deux années successives 2000-01.

3. CONCLUSION

Le profil d'humidité du sol et les relevés tensiométriques au niveau du bulbe d'humectation présentent une variation saisonnière en fonction des quantités d'apport hydrique et de la demande évaporative. Plusieurs études ont été conduites pour déterminer l'efficacité de l'irrigation localisée et la distribution spatiale de l'eau dans le sol dans le verger (Andreu et al., 1997 ; Koumanov et al., 1997). Il a été prouvé que la répartition racinaire est fonction du mode d'irrigation et elle est plus localisée sous irrigation goutte à goutte et concentrée jusqu'à une profondeur de 1m. Sous micro aspersion, la distribution d'eau d'irrigation est non-uniforme mais l'absorption racinaire réduit cette variabilité dans la zone racinaire.

Le diagnostic de l'état du sol après cinq années sous irrigation à l'eau salée montrent l'importante accumulation de sel dans le sol. Ce phénomène est accentué durant la période estivale. De plus, l'utilisation de systèmes d'irrigation localisée sous climat aride à forte demande évaporative fait qu'une bonne portion du sel accumulé se localise au niveau de la rhizosphère. L'évolution du gradient du sel est à suivre surtout après les périodes pluvieuses. En effet, la pluie constituant un facteur de lessivage, il s'agit de déterminer le bilan annuel de sel afin d'envisager des solutions pour maintenir le sol à une concentration non-dommable pour la production. Cependant, durant les phases de manque de pluie qui caractérisent le climat méditerranéen (surtout pour les étages climatiques arides et semi-aride) ce lessivage est quasi absent. L'effet cumulatif de l'apport de sel sans lessivage suffisant, même par une eau moyennement chargée, peut entraîner une salinisation du sol qui deviendrait impropre à la production agricole. En effet, à une concentration excessive du sel correspond une baisse du rendement, d'où les règles de gestion de l'irrigation doivent être modifiées pour maintenir le sol à une concentration du sel tolérée par les cultures.

Sous ces conditions caractérisées par une sécheresse cyclique, le risque de salinisation est réel. L'efficacité du lessivage naturel par les pluies est à étudier sur les plans qualitatif et quantitatif, spécialement après les années à forte précipitations. De même, l'incidence de cette accumulation de sels sur le développement de l'arbre et la production est à suivre.

REFERENCES

- Andreu L., Hopmans J.W., Schwankl L.J. (1997), "Spatial and temporal distribution of soil water balance for drip-irrigated almond tree", *Agric. Water Manag.*, 35, pp. 123-146.
- Kenfaoui A. (1997), "La salinité des eaux d'irrigation", *Synthèse bibliographique*, Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts de Montpellier.
- Koumanov K.S., Hopmans J.W., Schwankl L.J., Andreu L., Tuli A. 1997, "Application efficiency of micro-sprinkler irrigation of almond trees", *Agric. Water Manag.*, 34, pp. 247-263.
- Leon A., Del Amor F., Torrecillas A., Ruiz Sanchez M.C. (1985), "L'irrigation goutte à goutte de jeunes plantations d'amandiers", *Fruits*, 40 (10), pp. 659-663.