



INSTITUT DES RADIO-ISOTOPES
B. P. 10 727 NIAMEY (NIGER)
Téléphone: + 227 20 31 58 50
Télécopie: (227) 20 31 58 62



IRI

UAM

FICHE TECHNIQUE DE VULGARISATION

Irrigation de l'oignon (*Allium cepa*) dans la basse vallée de la Tarka



DAOUDA OUSMANE Sani

Laboratoire de Biotechnologie et Amélioration des Plantes (LABAP),
Institut des Radio-Isotopes, Université Abdou Moumouni de Niamey, BP
10 727 Niamey Niger

Tél. : +227 96 29 72 97

Plus d'informations, Contact : dsaniri@yahoo.fr

Contexte

La ressource en eau se fait de plus en plus rare et les prévisions la donnent comme devant être l'un des plus importants handicaps pour le siècle actuel. L'irrigation qui consomme 70 pour cent du volume total d'eau douce utilisé [1], sera appelée à plus d'efforts d'optimisation, tout comme l'agriculture sera amenée à plus de rationalisation étant donné que 85% de la pollution des eaux lui sont attribués.

La vallée de la Tarka comprend des sols hydromorphes moyennement argileux qui reposent sur un réservoir phréatique peu profond et qui permet de ce fait une intensification des cultures de rente d'oignon. L'arrosage manuel est progressivement remplacé par l'arrosage motorisé et l'agriculture faisant appel à des quantités croissantes d'engrais chimiques. Cette situation nécessite une surveillance accrue pour prévenir toute dégradation irréversible des sols et de l'environnement. Cette fiche technique, basée sur une double approche (enquête et expérimentation) présente l'état des pratiques de l'irrigation dans la BVT. En attirant l'attention sur les risques réels de pollution de la nappe phréatique, elle fournit un point de départ pour une étude d'impact réel des pratiques agricoles courantes sur les ressources de la BVT.

Méthodologie

Estimation des apports d'eau

Les enquêtes ont mis en évidence deux types d'irrigations qui se distinguent principalement par le mode d'exhaure :

L'irrigation traditionnelle manuelle qui se fait à l'aide d'une puisette en calebasse de volume variable (Photo 1);

L'irrigation motorisée qui s'est développée progressivement sur le périmètre grâce aux appuis de l'Etat et de divers partenaires (Photo 2).

Pour une irrigation avec motopompe, le volume (V_M) d'eau apporté par irrigation est donné par le produit du débit moyen (q_M) par la durée d'arrosage (t) :

$$V_M = q_M t$$

Le débit moyen est obtenu en faisant la moyenne des débits mesurés au cours de l'arrosage. La dose d'irrigation (I_M) est donnée par le rapport du volume d'eau à la surface irriguée (S_M):

$$I_M = \frac{V_M}{S_M} = \frac{q_M t}{S_M}$$

La surface (S_M) de l'exploitation est mesurée au moment du repiquage.

Pour une irrigation manuelle, le volume d'eau apporté est évalué par le produit du volume élémentaire de la puisette (v_p) par le nombre de puisettes (n). La dose d'irrigation I_m est donnée par le rapport du volume à la surface arrosée :

$$V_m = v_p n \quad I_m = \frac{V_m}{S_m} = \frac{v_p n}{S_m}$$

Suivi de l'humidité du sol

Les dispositifs de mesures tensio-neutroniques ont été installés au niveau de chacune des 16 exploitations retenues, à raison de quatre sites par exploitation. Les mesures neutroniques de l'humidité du sol ont été réalisées, grâce à des tubes d'accès de sonde en PVC. Deux tensiomètres, l'un à 30 cm et à 80 cm de profondeur, ont permis de suivre la tension de l'eau du sol. Ces mesures ont pour objet de permettre d'apprécier la disponibilité en eau du sol pour la culture d'oignon.

Equilibre entre irrigation manuelle et irrigation motorisée

Les quantités d'eau apportées sont en moyenne de 641 mm pour l'irrigation manuelle et 755 mm pour l'irrigation à la motopompe (tableau I). Les besoins en eau de l'oignon sont estimés entre 600 à 700 mm pour la production des bulbes et jusqu'à 1200 mm pour la production des graines [2]. Pour l'irrigation motorisée, le rythme est d'un apport hebdomadaire pendant environ les 50 premiers jours suivi d'une irrigation tous les 4 à 5 jours jusqu'à la récolte. Dans le cas de l'irrigation manuelle la fréquence est plus élevée. Elle intervient tous les 3 à 4 jours. Il est intéressant de constater que la réduction du nombre d'irrigations chez les titulaires de motopompes est accompagnée d'une augmentation compensatrice de la dose d'irrigation. Certaines études [3], ont montré une augmentation linéaire du rendement en bulbes d'oignon avec l'augmentation de la quantité d'eau appliquée.

Tableau I: Les paramètres d'irrigation à la base vallée de la Tarka

Irrigation	Nombre d'arrosages	Doses d'apport (mm)	Eau utilisée (mm)
Motopompe	18 ± 2	43,7 ± 9,7	755 ± 144
Manuelle	27 ± 3	23,1 ± 5,1	641 ± 135
Moyenne	22 ± 6	36,0 ± 13,2	706,0 ± 142,3

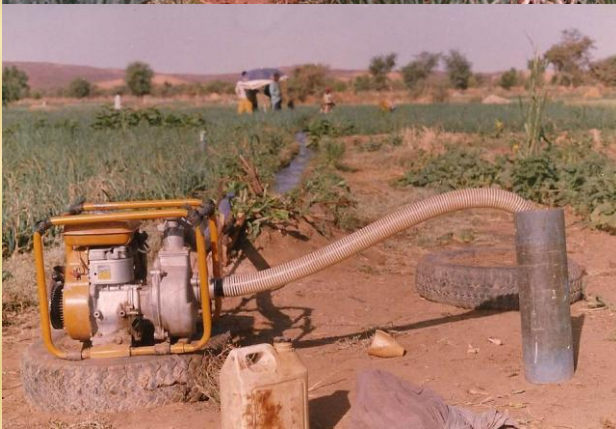


Photo 1 (haut): Irrigation manuelle
Photo 2 (Bas) : Irrigation motorisée

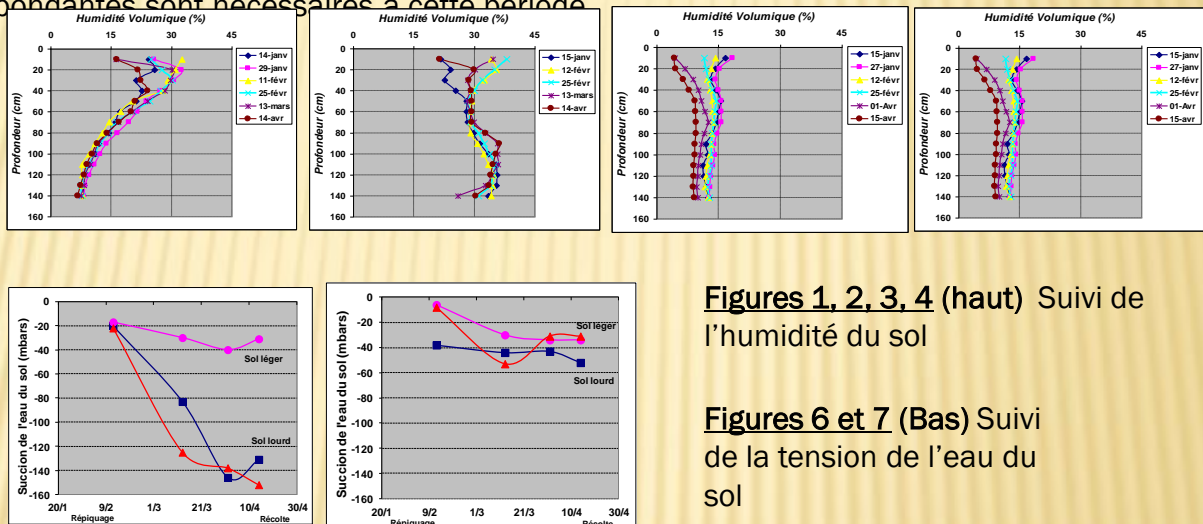
Perte d'eau en profondeur pour l'irrigation motorisée

L'oignon est une culture à enracinement chevelu et superficiel avec 90% des racines se situant entre 0 et 40 cm du sol [4]. Ceci le rend très sensible à un stress hydrique. Aussi, l'irrigation optimale de l'oignon doit viser à maintenir les 50 premiers cm du sol à la capacité au champ, en limitant au maximum les pertes au-delà de cette profondeur. L'irrigation manuelle, que ce soit sur sol léger (Figure 1) ou sur sol argileux (Figure 2) s'est traduite par un meilleur état hydrique du sol ; l'humidité du sol au-dessus de 50 cm a été maintenue entre 20% et 35%. Par ailleurs, l'irrigation motorisée sur sol léger à faible capacité de rétention en eau a entraîné des pertes d'eau par drainage gravitaire attesté par l'ouverture du bas des profils hydriques (figure 3). Ces pertes sont moins importantes sur les sols argileux à grande capacité de rétention et à faible perméabilité (figure 4). Les irrigations abondantes saturent assez rapidement le profil et toutes les eaux entraînées au-delà de la zone racinaire sont perdues. L'eau de drainage gravitaire entraîne malheureusement avec elle des ions nitrates en solution qui peuvent être à l'origine de pollution de la nappe phréatique.

Pilotage de l'irrigation par les mesures tensiométriques

La tension de l'eau du sol a été mesurée à 30 et 80 cm de profondeur du sol. La première correspondant au cœur du système racinaire et la deuxième à la limite de la zone racinaire active. Ces deux profondeurs ont été choisies en tenant compte du système racinaire de l'oignon après observation du profil cultural. La tension à 30 cm du sol peut d'indicateur pour le déclenchement de l'irrigation. Au delà de 80 cm, on peut considérer comme en voie de perte l'eau et les éléments minéraux ayant franchi cette limite. La lecture des tensiomètres à cette profondeur peut servir pour arrêter l'irrigation.

D'après les observations réalisées, dans la zone racinaire active, l'énergie de rétention de l'eau est assez faible, indiquant une bonne disponibilité de l'eau pendant la première période de croissance (figure 5). Pour les sols lourds, vers la maturation du bulbe et jusqu'à la récolte, la tension va augmenter jusqu'à -160 mbars (pF 2,2). Ce résultat est conforme à ceux de Shock et al. [3] obtenus dans des conditions comparables à celle du Niger. Pour les sols légers, le niveau de tension hydrique indique que l'eau a été toujours disponible pendant toute la durée de la culture, confirmant les observations sur les humidités volumiques du sol. De même à 80 cm de profondeur, quelle que soit la texture du sol, la tension est inférieure à -50 mbars, donc l'eau restant disponible pendant toute la durée de la croissance (figure 6). Le manque d'eau durant la phase végétative n'entraîne qu'un retard de la bulbaison, alors qu'en phase critique (bulbaison) il peut entraîner une réduction de la taille moyenne des bulbes et infléchir une baisse les rendements [3, 5, 6]. Des irrigations fréquentes mais peu abondantes sont nécessaires à cette période.



Figures 1, 2, 3, 4 (haut) Suivi de l'humidité du sol

Figures 6 et 7 (Bas) Suivi de la tension de l'eau du sol

Conclusion

Il est mis en évidence des pertes d'eau importantes par drainage en profondeur, dans les alluvions sableuses. Associé à une fertilisation massive non contrôlée, ceci peut être à l'origine de la contamination et de la baisse de la qualité des eaux de la nappe phréatique et du réseau hydrographique.

Références Bibliographiques

1. FAO : Systèmes d'exploitation agricoles et pauvreté. Documents internes de la FAO (2000).
2. MESSIAENC.M. : Les Allium. Dans : *Le potager Tropical*. Tome III : Cultures spéciales Coll. Techniques vivantes, Presse Universitaire de France; (1975) p 495-516
3. SHOCK C.C., FEIBERT E.B.G. and SAUNDERS L.D. : Onion yield and quality affected by soil water potential as irrigation threshold. *Hort. Sci.* ; (1998) 33 1181-1191
4. GREENWOOD D.J., GERWITZ A., STONE D.A. and BARNES A. : Root development of vegetable crops. *Plant and Soil* ; (1982) 68 : 75-96
5. LEBLANC M. : Oignon espagnol : Guide de production (2004). [www.agrireseau.qc.ca/legumes de champ/documents](http://www.agrireseau.qc.ca/legumes_de_champ/documents)
6. PELTER G.Q., MITTELSTADT R., LEIB B.G. and REDULLA C.A.: Effects of water stress at specific growth stages on onion bulb yield and quality. *Agricultural water management*; (2004) 68, 107-115