

REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE,
DES RESSOURCES HYDRAULIQUES ET
DE LA PECHE



MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE DE TUNISIE

*Ecole Doctorale Sciences et Techniques de L'Agronomie et de
l'Environnement*

THESE DE DOCTORAT EN SCIENCES AGRONOMIQUES

**Spécialité : Désertification, environnement et changements
climatiques**

*Irrigation localisée par diffuseur enterré et goutte à goutte : Etude
d'impact sur le sol et la plante*

Présentée et soutenue publiquement par :

GASMI Inès

Juillet, 2020

Devant le jury composé de

M. DAGHARI HEDI, Professeur, INAT, Président de Jury

M. MOUSSA Mohamed, Professeur, IRA, Directeur de thèse

M. MECHERGUI Mohamed, Professeur, INAT, Co-Directeur de thèse

M. BEN NOUNA Bechir, Maître de conférences, directeur de CRRGC, Rapporteur

M. NAGAZ Kameleddine, Professeur, IRA, Rapporteur

M. YACOUBI Samir, Maître de conférences, INRGREF, Examineur

Résumé

Ce travail s'inscrit dans le cadre de la recherche des solutions permettant d'économiser l'eau d'irrigation, et d'améliorer l'efficacité de son utilisation dans les régions arides où la gestion durable de l'eau d'irrigation constitue un défi majeur face à la pénurie d'eau et aux changements climatiques. Il consiste à étudier l'impact de deux techniques d'irrigation localisées (diffuseur enterré et goutte à goutte) sur la dynamique de l'eau et des éléments nutritifs dans le sol ainsi que sur les paramètres du rendement et de la croissance des plantes du piment (variété Beldi) cultivées sous conditions contrôlées.

Une approche de modélisation a été utilisée pour analyser l'effet des deux techniques d'irrigation sur les nutriments du sol (matière organique, azote total, nitrate, ammoniac, phosphore assimilable et potassium assimilable), de sodium et de conductivité électrique à différentes profondeurs de la zone racinaire d'une culture de piment irriguée à 100 et 50% de l'évapotranspiration de culture (D1 : 100% ETc ; D2 : 50% ETc).

Les résultats ont montré que le diffuseur enterré améliore la teneur en éléments nutritifs dans le profil du sol pendant le cycle végétatif de la culture du piment pour les deux doses d'irrigation. Nous avons constaté aussi une amélioration de la production, avec une augmentation de la CEE dans les horizons superficiels du sol uniquement avec la dose 50% ETc. Aussi, le système d'irrigation au goutte à goutte est confronté à certains problèmes dus au taux d'évaporation élevé et au lessivage excessif des éléments nutritifs. De plus, la distribution de l'eau d'irrigation avec le système goutte à goutte est de 90%. Cependant, la distribution de l'eau d'irrigation avec le diffuseur enterré est de 94%. La précocité de la floraison, la nouaison, la fructification et le rendement sont plus significatifs pour le diffuseur enterré que pour la goutte à goutte. Néanmoins, le rendement n'était pas significativement différent entre les deux techniques d'irrigation recevant une dose complète d'irrigation (100%), mais il était significativement différent pour la demi-dose d'irrigation (50%). Le rendement pourrait être plus important mais c'est à cause des changements dans les températures brusques, pendant les mois d'avril et mai que les rendements des deux serres ont subi une diminution. Également, la salinité du sol, l'irrigation avec une eau salée, et l'ajout des fertilisants ont augmenté le taux des sels dans le sol, ce qui a des répercussions négatives sur le rendement de la serre irriguée par goutte à goutte surtout pour la dose d'irrigation 50% ETc.

Le développement de la partie racinaire des plantes du piment a connu un accroissement remarquable pour les plantes irriguées par le diffuseur enterré et elles sont plus condensées et plus développées. Cependant, la partie aérienne notamment la longueur des tiges est plus développée pour les plantes irriguées par la technique du goutte à goutte.

Les simulations numériques par les codes HYDRUS-1D et HYDRUS-2D/3D ont montré que l'adoption d'un système d'irrigation localisé souterrain avec une surface de distribution importante peut modifier de manière significative le schéma d'humectation et la distribution spatiale des solutés appliqués au niveau des différents horizons du sol.

Mots-clés : salinité, économie de l'eau, élément nutritifs, techniques d'irrigation, Hydrus-1D, Hydrus-2D/3D, modèle mixte linéaire, aride.