



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département : Génie rural

قسم : الهندسة الريفية

Spécialité : Science de l'eau

تخصص : علم المياه

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme de Master en Agronomie

THEME

**Evaluation de l'efficacité de l'utilisation de l'eau par les
systèmes de cultures associés pois chiche-blé dur au niveau de
l'agro-écosystème céréalier d'Alger**

Présenté Par : **HAMZAOUI Nadia**

Soutenues le : 06/12/2021

LARBI Amira

Devant le jury composé de :

Présidente : Mme. HANK Dalila

Maître de conférences A, ENSA

Mémoire dirigé par : Mme. BOURAS Fatma Zohra

Maître de conférences B, ENSA

Co-promoteur : M. LATATI Mourad

Maître de conférences A, ENSA

Examineur : M. MOUHOUCHE Brahim

Professeur, ENSA

Examineur : M. MERIDJA Samir

Maître de conférences B, ENSA

Promotion : 2016/2021

TABLES DES MATIERES

Dédicaces.....	I
Remerciements	II
Table des matières	III
Liste des tableaux	VII
Liste des figures	VIII
Liste des annexes	IX
Liste des abréviations	X
Introduction	1
Synthèse Bibliographique.....	3
Chapitre I. Généralité sur le blé dur	4
I.1. Historique	4
I.2. Origine géographique et propagation	4
I.3. Classification botanique	5
I.4. Cycle de développement.....	5
I.4.1. Période végétative	5
I.4.2. Période Reproductrice	5
I.4.3. Période de maturation	6
I.5. Les exigences de la plantes	6
I.5.1. Température	6
I.5.2. L'eclaircissement	6
I.5.3. L'eau	7
I.5.4. Le sol	7
I.5.5. La fertilisation	7
I.6. Importance de la culture de blé dur	7
I.6.1. Importance alimentaire	7
I.6.2. Importance économique.....	8
I.7. La production de blé dur.....	8
I.7.1. Dans le monde.....	8
I.7.2. En Algérie.....	9
Chapitre II. Généralités sur le pois chiche	10
II.1. Historique.....	10

II.2. Origine.....	10
II.3. Classification botanique	10
II.4. Cycle de développement	11
II.4.1. La période végétative	11
II.4.1. La période reproductive.....	12
II.5. Les exigences de la plante	12
II.5.1. Température.....	12
II.5.2. La pluviométrie	13
II.5.3. La lumière.....	13
II.5.4. Edaphiques.....	13
II.6. Importance de la culture de pois-chiche.....	13
II.6.1. Importance alimentaire.....	13
II.6.2. Importance agronomique et fertilité.....	14
II.7. La production de la culture de pois-chiche.....	14
II.7.1. Dans le monde.....	14
II.7.2. En Algérie.....	15
Chapitre III. Généralités sur les cultures associées.....	16
III.1. Définition et historique	16
III.2. Types d'associations de cultures.....	16
III.3. Les associations légumineuses-céréales.....	17
III.4. Les avantages de l'association des cultures	18
III.4.1. Effet sur le rendement et la qualité	18
III.4.2. Effet économique.....	19
III.4.3. Restauration de la fertilité du sol et utilisation efficace de l'eau	20
III.4.4. Effet sur les maladies et ravageurs	20
III.4.5. Effet sur les mauvaises herbes.....	20
III.4.6. Effet sur la stabilité.....	21
III.4.7. Impacts sur l'environnement.....	21
III.5. Inconvénient de l'association des cultures.....	22
Chapitre IV. L'efficience d'utilisation de l'eau au sien de système de cultures associées.....	23

IV.1. Définition	23
IV.2. Paramètres influents sur l'efficacité d'utilisation de l'eau par la culture	24
IV.3. Efficacité de l'utilisation de l'eau dans l'agriculture pluviale	24
IV.4. Efficacité de l'utilisation de l'eau dans les cultures associées	25
Matériels et méthodes.....	27
I. Site des essais (zone d'étude)	27
I.1. Présentation du site expérimental	27
I.2. Caractéristiques pédoclimatiques.....	28
I.2.1. Température	28
I.2.2. Précipitation	28
I.2.3. Texture du sol.....	29
II. Mise en place de l'essai	29
II.1. Objectif de l'essai	29
II.2. Prélèvement du sol initial	30
II.3. Travail du sol	30
II.4. Semis	30
II.5. Le dispositif expérimental	31
II.6. Matériel végétal utilisé	32
II.7. Suivi de la culture	32
II.7.1. Le désherbage	32
II.7.2. L'irrigation	32
II.7.3. La récolte	32
III. Méthodologie des mesures liées au sol	32
III.1. Suivi de l'humidité du sol.....	32
III.2. Outils de suivi de l'humidité.....	33
III.2.1. La tarière manuelle	33
III.2.2. Le DIVINER	34
III.2.2.1. Sélection des profils et installation des tubes	35
III.2.2.2. Calibration du DIVINER	35
III.2.3. La sonde tensiométrique WATERMARK.....	36

IV. Méthodologie des mesures liées au végétal	37
IV.1. Echantillonnage des plants.....	37
V. Récolte et estimation du rendement.....	40
V.1. Les composantes du rendement pour le pois chiche.....	40
V.2. Les composantes du rendement pour le blé	41
VI. Calcul du bilan hydrique et détermination des EUE des cultures.....	41
VI.1. Bilan hydrique	41
VI.2. La détermination du stock d'eau dans le sol ΔS	42
VI.3. Efficience d'utilisation de l'eau pour chaque type de culture	43
VII. Traitement statistique des données	43
Résultats et discussions.....	45
I. Caractéristiques du sol initial.....	45
I.1. Propriétés physico-chimique.....	45
I.2. Caractéristiques hydriques de différents horizons du sol	46
II. Evaluation des efficacités d'utilisation de l'eau par les systèmes de cultures	47
III. Effet de l'association des cultures sur les rendements et ses composantes	50
III.1. Variation de rendement total des cultures pratiquées	50
III.2. Les composantes de rendement de blé dur et de pois chiche	51
IV. Effet de l'association des cultures sur les paramètres de croissance	53
IV.1. Variation des profondeurs et largeurs des zones racinaires	53
IV.1.1. Profondeur de la zone racinaire	53
IV.1.2. Largeur de la zone racinaire	54
IV.2. Variation de la surface foliaire et hauteur des plantes	55
IV.2.1. Surface foliaire	55
IV.2.2. Hauteur des plantes.....	56
V. Rapport de surface équivalente (LER).....	57
Conclusion	59
Références Bibliographiques	62
Annexes.....	79
Résumé.....	85

Résumé :

Les associations céréales-légumineuses présentent de nombreux avantages et permettent de répondre aux enjeux de productivité et de durabilité de la production agricole, avec des possibilités de réduire les intrants à travers les mécanismes de la complémentarité et d'améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'eau pour faire face aux contraintes environnementales de l'agriculture algériennes. Une expérimentation en plein champ a été réalisée à l'ITGC Oued Semar (Alger) pour tester l'efficacité d'utilisation des ressources en eau dans l'association blé dur-pois chiche. Les résultats obtenus ont montré la performance des cultures intercalaires comparativement aux monocultures dans la capacité d'acquisition de l'eau disponible dans le sol, et illustrent le rôle de ces systèmes pour obtenir un meilleur enracinement des cultures particulièrement dans des conditions climatiques défavorable. Ces résultats nous permettent d'appeler à l'adoption de la pratique de ces systèmes au sein des filières agronomiques, pour optimiser la production avec une gestion des terres agricoles et des ressources en eau.

Mot clés : blé dur, pois chiche, association des cultures, efficacité d'utilisation de l'eau.

Abstract:

Cereal-legume associations have many advantages and can meet the challenges of productivity and sustainability of agricultural production, with opportunities to reduce inputs through the mechanisms of complementarity and improve the efficiency of water use to cope with environmental constraints of Algerian agriculture. A field experiment was carried out at ITGC Oued Semar (Algiers) to test the efficiency of water resources use in the durum wheat-chickpea association. The results obtained showed the performance of inter cropping compared to monocultures in the capacity of acquisition of available water in the soil, and illustrate the role of the systems for a better rooting of the crops particularly in unfavorable climatic conditions. These results allow us to call for the adoption of the practice of the systems within the agronomic sectors, to optimize production with a management of agricultural land and water resources.

Keywords: durum wheat, chickpeas, intercropping, water use efficiency.

ملخص:

تتميز الزراعات المشتركة للحبوب و البقوليات بالعديد من الايجابيات التي تجعل من الممكن الاستجابة لتحديات الإنتاجية واستدامة الإنتاج الزراعي ، مع امكانية خفض الاعتماد على الاسمدة من خلال آليات التكامل وتحسين كفاءة استخدام المياه، من اجل مواجهة العوائق البيئية للزراعة في الجزائر. تم إجراء تجربة ميدانية في المعهد التقني للزراعات الواسعة لواد السمار(الجزائرالعاصمة) لاختبار نجاعة استخدام الموارد المائية في الزراعة المشتركة للقمح الصلب والحمص. النتائج المتحصل عليها اثبتت فعالية الزراعات المختلطة مقارنة بالزراعات الاحادية في قدرة الاستحواذ على الماء المتوفر في التربة، ووضحت دور هذه الانظمة في تحسين تجذير المحاصيل ،خاصة في الظروف المناخية غير الملائمة. تسمح لنا هذه النتيجة بالدعوة إلى ممارسة هذه المحاصيل في القطاعات الزراعية ،لتحسين الإنتاج بالإضافة الى حسن استغلال الاراضي الفلاحية والموارد المائية.

الكلمات المفتاحية : القمح الصلب ،الحمص ،الزراعة المشتركة ،كفاءة استخدام المياه.