

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique-El-HARAC

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة - الحراش

Département : Génie rural

القسم : الهندسة الريفية

Spécialité : science de l'eau

التخصص : علم المياه

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Thème

Etude de l'efficacité de l'utilisation de l'eau par les systèmes de cultures
associés orge-pois au niveau de l'agro-écosystème céréalier de SETIF

Réalisé par : M^r LAKHEL AMDJED

Soutenu le : 28/10/2021

M^r OULEKHIARI HANI

Devant le jury composé de :

Président : M^r MOUHOUCHE BRAHIM

(Professeur ENSA)

Promotrice : M^{me} BOURAS FATMA ZOHRA

(MCB- ENSA)

Co-promoteur: M^r LATATI MOURAD

(MCA-ENSA)

Examineur : M^r MERIDJA SAMIR

(MCB-ENSA)

Promotion 2016-2021

Sommaire

Introduction.....	10
Chapitre I :Synthèse bibliographique.....	12
I.1. Généralité sur l’orge.....	12
I.1.1.Historique et origine	12
I.1.2. Cycle végétatif	12
I.1.3. Adaptation et exigence de l’orge.....	13
I.1.3.1. Climatique	13
I.1.3.2. Température	14
I.1.4.Importances et production de l’orge.....	14
I.1.4.1. Dans le monde	14
I.1.4.2. En Algérie	15
I.2. Généralité sur le pois fourrager.....	16
I.2.1.Historique et origine	16
I.2.2.Cycle végétatif	17
I.2.3. Importances et production du pois fourrager	19
I.2.3.1.Dans le monde	19
I.2.3.2.En Algérie	19
I.2.4. L’exigence du pois fourrager	20
I.2.4.1. Exigences climatiques	20
I.2.4.2. Exigences hydriques	20
I.2.4.3. Exigences édaphiques	21
I.3. Généralité sur l’association des cultures.....	21
I.3.1.Définition et historique	21
I.3.2. Les différents types des cultures en association	21
I.3.2.1. Cultures mixtes.....	21
I.3.2.2. La culture intercalaire en rangs	21
I.3.2.3. La culture intercalaire en bandes	22
I.3.2.4. La culture intercalaire en relais	22

I.3.3. Avantages et Inconvénients de l'association des cultures	22
I.3.3.1. Avantages.....	22
I.3.3.2. Inconvénient	22
I.3.3.4. Effet d'association légumineuses-céréales sur la biodisponibilité de l'eau.....	23
I.4. Importance et rôle de l'eau dans le végétal.....	23
I.5. Les besoins en eau de la culture	23
I.6. Le bilan hydrique	24
I.7. Utilisation de l'eau et efficacité d'utilisation de l'eau (EUE)	25
Chapitre II : Matériels et méthodes	25
II.1. Le contexte du travail.....	26
II.2. Description de l'expérimentation.....	27
II.2.1. Présentation du site expérimental	27
II.2.2. Caractéristiques climatiques	28
II.2.2.1. Température et précipitation	28
II.2.2.2. L'humidité relative de l'air	29
II.2.3. Le dispositif expérimental	29
II.2.4. Mise en place de l'essai.....	30
II.2.4.1. Le travail du sol.....	30
II.2.4.2. Le semis	31
II.2.4.3. Matériel végétal.....	31
II.3. Echantillonnage et collecte des données	31
II.3.1. Échantillonnage du sol	32
II.3.1.1. L'humidité du sol	32
II.3.1.2. La densité apparente	33
II.3.1.3. La réserve facilement utilisable (RFU)	33
II.3.2. Échantillonnage des plantes.....	34
II.3.2.1. La hauteur des plantes	34
II.3.2.2. Les profondeurs et les largeurs racinaires.....	34
II.3.2.3. La surface foliaire et LAI	35
II.3.2.4. La teneur en chlorophylle	35

II.3.2.5. La teneur en eau des plantes	36
II.3.2.6. Le nombre des plantes	36
II.4. L'irrigation.....	37
II.5. Estimation du rendement en biomasse et en grains	37
II.5.1. Le rendement en grain et ses composantes.....	37
II.5.2. Le rendement final (RDT)	37
II.6. Traitement statistique des données	37
II.6.1. L'analyse des données.....	37
II.6.2. Le suivi du bilan hydrique	38
II.6.3.LER ou rapport de surface équivalente	39
Chapitre III : Résultats et discussions	39
Introduction.....	40
III.1. L'effet des cultures associées sur la croissance et l'acquisition de l'eau	40
III.1.1. L'effet des cultures associées sur le développement de la plante.....	40
III.1.2. L'effet des cultures associées sur le nombre des plantes et la surface foliaire.....	43
III.1.2.1. L'effet des cultures associées sur la surface foliaire.....	43
III.1.2.2. L'effet de la culture associée sur le nombre des plantes	44
III.1.3. L'effet des cultures associées sur la teneur en eau des plantes	45
III.2.L'effet des culture associées sur le poids de 1000 grains, nombre de grains et la biomasse sèche	46
III.2.1 L'effet des cultures associées sur la biomasse sèche	46
III.2.2. L'effet des culture associées sur le poids de mille grains :	47
III.2.3. L'effet des culture associées sur le nombre de grains.....	47
III.3.Evaluation de l'efficience d'utilisation de l'eau pour les systèmes de culture pratiqués ..	48
III.3.1. L'effet des culture associées sur le rendement	49
III.3.2. L'effet des culture associées sur la consommation de l'eau	49
III.3.3. Effet de l'association sur l'efficience d'utilisation de l'eau.....	49
III.4. Rapport de surface équivalente (LER).....	51
Conclusion	52
Résumé	54

Annexe1	55
Annexe2	55
Annexe3	56
Annexe4	56
Annexe4	56
Annexe5	57
Annexe6	58
References bibliographiques	59

Résumé

Ce travail a été réalisé en 2020-2021 en plein champs où les cultures de l'orge et du pois fourrager sont cultivées en association et en monoculture dans une zone semi-aride à l'ITGC de Sétif située à l'est d'Algérie. Dans le cadre du projet BIODIVERSITE «Renforcer les services écosystémiques grâce à des systèmes agricoles méditerranéens à forte biodiversité (2020-2023) » qui est un projet PRIMA, Aujourd'hui les défis sont relevés et beaucoup de chercheurs se sont retournés vers les associations de cultures pour concevoir des écosystèmes résilients et pour permettre l'utilisation efficiente des facteurs essentiels de production (l'eau), l'association de céréales et de légumineuses est jugée importante en raison de la capacité de ce système de culture d'améliorer l'efficacité d'utilisation de l'eau. Pour une meilleure utilisation de la terre, de l'eau, et des nutriments, cette étude vise à évaluer l'utilisation de l'eau par les cultures des systèmes de cultures intercalaires en comparaison avec les mêmes cultures en pures. D'après le calcul de l'efficacité d'utilisation de l'eau (EUE) et le rapport de surface équivalente (LER), nous avons constaté que la culture intercalaire a un avantage sur le rendement pour les deux espèces, une meilleure efficacité EUE, ainsi qu'un rapport $LER > 1$ qui signifie que l'association est globalement plus performante que les cultures pures.

Abstract

This work was carried out in 2020-2021 in the field, barley and field pea are grown in association and in monoculture in a semi-arid area at the ITGC of Setif in eastern Algeria, within the framework of the BIODIVERSITY project "Enhancing ecosystem services through high biodiversity Mediterranean agricultural systems (2020-2023)" which is a PRIMA project, Today the challenges are met and many researchers have turned to crop associations to design resilient ecosystems and to allow the efficient use of essential production factors (water). In fact, the association of cereals and legumes is considered important because of the ability of this cropping system to improve the efficiency of water use by a crop which is one of the constraints of agriculture, particularly Algerian agriculture. For a better use of land, water, and nutrients. This study aims to evaluate the crop water use of intercropping systems in comparison with the same crops in monoculture. From the water balance modeling approach and the water use efficiency (WUE) and the equivalent area ratio (LER), that it was found that intercropping has a yield advantage for both species by a good WUE ratio, as well as the $LER > 1$ which means that the association is overall more efficient than the pure crops in intercropping indicates The value of the EAR increases with water availability and decreases when water was limited.

المخلص

تم تنفيذ هذا العمل في 2020-2021 في الحقول المفتوحة حيث يتم زراعة الشعير والبازلاء العلفية بنظام زراعي احادي و نظام يمزج بين هذان النوعان بمساحة شاسعة تابعة للمعهد التقني للمحاصيل الزراعية في منطقة شبه جافة بولاية سطيف في شرق الجزائر ، كجزء من مشروع التنوع البيولوجي "تعزيز خدمات النظام الإيكولوجي بفضل النظم الزراعية المتوسطة ذات التنوع البيولوجي العلي (2020-2023)" وهو مشروع PRIMA ، تمت مواجهة التحديات اليوم وتحول العديد من الباحثين إلى جمعيات المحاصيل لتصميم أنظمة بيئية ذات كفاءة والسماح بالاستخدام الفعال للعوامل الأساسية للإنتاج. في الواقع ، يعتبر المزج بين الحبوب والبقوليات مهماً نظراً لقدرة نظام المحاصيل هذا على تحسين كفاءة استخدام المياه بواسطة المحاصيل التي تعد أحد أهم عوامل الزراعة ، ولا سيما في المناطق الجافة. لغرض استخدام نظام الزراعة ودراسة كفاءة واستهلاك المياه للزراعة في السهول شبه الجاف و من أجل الاستخدام الأفضل للأرض والمياه ومختلف المغذيات. تهدف هذه الدراسة إلى تقييم استخدام المياه من قبل المحاصيل في نظم الزراعة التجميعية بالمقارنة مع نفس المحاصيل في الزراعة الأحادية. استناداً إلى نهج نمذجة توازن الماء وكفاءة استخدام المياه ونسبة المساحة المكافئة ، وجد أن الزراعة التجميعية تتمتع بميزة الإنتاجية لكلا النوعين بنسبة جيدة في النظام الزراعي التجميعي ، مما يعني أن الزراعة التجميعية أكثر كفاءة من الزراعة الأحادية و يشير إلى أن قيمة نسبة المساحة المكافئة تزداد مع توفر المياه وتنخفض عندما تكون المياه محدودة.