



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية
الشعبية



République Algérienne Démocratique Et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère De L'Enseignement Supérieur Et De La Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة الحراش – الجزائر

Ecole Nationale Supérieure Agronomique – El Harrach – Alger

Département : Productions végétales

Spécialité : Ressources génétiques et

amélioration des productions végétales

قسم الإنتاج النباتي

تخصص إنتاج وتحسين النبات

Mémoire De Fin D'études

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

THEME

**Utilisation de l'eau et de l'azote par les cultures associées : olivier-orge
et olivier-pois fourrager dans les systèmes agroforestier
de la région d'El Eulma**

Réalisé par : GUETTAF Ramzi

Soutenu : 28/11/2021

Devant le jury composé de :

Président : M. MEKLIICHE A.

Professeur, ENSA

Promoteur : M. HADDAD B.

Maître de conférences A, ENSA

Co-promoteur : M. LATATI M.

Maître de conférences A, l'ENSA

Examinatrice : Mme. AMIROUCHE S.

Maître de conférences A, ENSA

Promotion 2016 – 2021

Table des matières	
Résumé.....	5
Abstract.....	5
الملخص 6	
I. Introduction générale	16
Introduction.....	17
II. Synthèse bibliographique	19
I. Système d'agroforesterie	20
I.1. Historique et développement	20
I.2. Définition.....	20
I.3. Types de systèmes.....	21
I.4. Durabilité du système agroforestier	22
I.4.1. Agroforesterie et conservation du sol.....	22
I.4.2. Agroforesterie et biodiversité.....	23
I.4.3. Agroforesterie et disponibilité des éléments nutritifs du sol.....	23
I.4.4. Agroforesterie et carbone organique du sol	24
I.5. Résilience de système agroforesterie face au changement climatique	25
I.6. Culture de couverture dans l'agroforesterie.....	25
I.6.1. Intérêt de la couverture végétale du sol.....	25
I.6.2. Caractéristiques d'une bonne culture de couverture	26
II. Associations des cultures	26
II.1. Définition et historique	26
II.2. Type des associations des cultures.....	27
II.3. Association légumineuse-céréale.....	27
II.4. Association arbres et cultures intercalaires (arbre- plante annuelle).....	28
III. Choix des cultures a associées	29
III.1. Olivier (<i>Olea europaea</i> L.)	29
III.1.1. Généralité.....	29
III.1.2. Systématique de l'olivier	29
III.1.3. Caractéristiques de l'olivier.....	29
III.1.3.1. Système racinaire	30
III.1.3.2. Système aérien.....	30
III.1.4. Cycle de développement.....	31
III.1.5. Cycle végétatif annuel de l'olivier.....	32
III.2. Orge (<i>Hordeum vulgare</i> L.)	32

III.2.1.	Généralité.....	32
III.2.2.	Systématique de l'orge	33
III.2.3.	Description de plante	33
III.2.3.1.	Système aérienne.....	34
III.2.3.2.	Système racinaire	34
III.2.4.	Cycle de développement de l'orge	34
III.2.5.	Exigences de la plante	35
III.2.5.1.	Température	35
III.2.5.2.	Pluviométrie	35
III.2.5.3.	Sol.....	36
III.2.5.4.	Azote	36
III.3.	Pois fourrager (<i>Pisum sativum</i> L.)	36
III.3.1.1.	Généralité	36
III.3.2.	Systématique.....	37
III.3.3.	Description générale	37
III.3.3.1.	Système aérienne.....	38
III.3.3.2.	System racinaire	38
III.3.4.	Cycle de développement.....	39
III.3.5.	Exigences.....	39
III.3.5.1.	Climat.....	39
III.3.5.2.	Pluviométrie	39
III.3.5.3.	Sol.....	40
IV.	Productivité des systèmes de cultures intercalaires (arbre –plante).....	40
IV.1.	Influence des cultures intercalaires sur la croissance des arbres	40
IV.2.	Impact des arbres sur la productivité des cultures intercalaires.....	41
IV.3.	Efficacité de l'utilisation de l'eau dans la SCI (arbre -plante).....	42
IV.4.	Efficacité de l'utilisation de l'azote dans la SCI (arbre-plante).....	43
IV.5.	Avantages et inconvénients des associations d'arbres et de cultures intercalaire	44
III.	Matériels et méthodes	45
I.	Contexte du travail.....	46
II.	Objectif de l'essai	46
III.	Présentation du site expérimental	46
IV.	Caractéristiques pédoclimatiques.....	47
IV.1.	Caractéristiques climatiques	47
IV.1.1.	Températures	47
IV.1.2.	Pluviométrie.....	48

IV.1.3.	Diagramme ombrothermique.....	49
IV.2.	Caractéristiques pédologiques	51
V.	Matériel végétal	52
VI.	Mise en place de l'essai (culture annuelle).....	54
VI.1.	Travail du sol	54
VI.2.	Semis.....	54
VII.	Plan de l'essai	54
VIII.	Suivi de la culture	56
IX.	Paramètres étudiés et collecte des données.....	57
IX.1.	Échantillonnage du sol.....	58
IX.1.1.	Humidité du sol	58
IX.1.2.	Azote assimilable.....	59
IX.2.	Échantillonnage du matériel végétal.....	60
IX.2.1.	Surface foliaire	62
IX.2.2.	Profondeurs et largeurs racinaires	62
IX.2.3.	La teneur en eau des plantes et des feuilles d'olivier	63
IX.2.4.	Hauteur des plantes.....	63
IX.2.5.	Température foliaire et chlorophylle	64
IX.2.6.	Paramètres de croissance végétative chez l'olivier	64
IX.2.6.1.	Hauteur moyenne des arbres	64
IX.2.6.1.	Surface projetée de la couronne	65
IX.2.6.2.	Volume de la frondaison de l'arbre.....	65
IX.2.6.3.	Répartition de la surface foliaire	65
IX.2.6.4.	Longueur des pousses	66
X.	Dosage d'azote total.....	67
XI.	Estimation du rendement	67
XI.1.	Olivier	67
XI.1.1.	Rendement en fruit	67
XI.1.2.	Rendement en huile " Extraction chimique "	67
XI.2.	Herbacée	68
XII.	Analyses statistiques	69
IV.	Résultats et discussions.....	70
I.	Caractéristiques physico-chimiques du sol initial.....	71
II.	Effet du système de culture (olivier-orge, olivier-pois fourrager) sur la variation de la teneur en eau du sol.....	73
III.	Effet de système de culture (olivier-orge, olivier-pois fourrager) sur la variation de l'azote assimilable (NH_4^+ et NO_3^-).....	76

IV. Effet de système de culture (olivier-orge, olivier-pois fourrager) sur la variation des paramètres morphologiques d'olivier	78
IV.1. Surface foliaire.....	78
IV.2. Nombre de feuilles.....	80
IV.3. Longueur de pousses.....	81
IV.4. Canopée.....	82
V. Effet du système de culture (olivier-orge, olivier -pois fourrager) sur la variation des paramètres physiologiques d'olivier.....	84
V.1. Température de feuilles d'olivier.....	84
V.2. Chlorophylle	86
V.3. Teneur en eau de feuilles d'olivier.....	88
V.4. Azote de feuilles d'olivier.....	89
VI. Analyse en composante principale (ACP)	90
VI.1. Résultats et interprétation de l'analyse des paramètres morphologiques	90
VI.1.1. Résultats.....	90
VI.1.2. Interprétation des résultats.....	92
VI.2. Résultats et interprétation de l'analyse des paramètres physiologiques	93
VI.2.1. Résultats.....	93
VI.2.2. Interprétation des résultats.....	95
VII. Etude de corrélation des différents paramètres.....	95
VII.1. Etude des corrélations entre les paramètres morphologiques	95
VII.2. Etude des corrélations entre les paramètres physiologiques et biochimiques	97
VIII. Effet de système de culture (monoculture, association, agroforesterie) chez l'orge et pois fourrager sur la variation de la biomasse aérienne et la surface foliaire	99
IX. Effet des systèmes de culture (monoculture, association, agroforesterie) chez orge et pois fourrager sur la variation de la teneur en eau du sol	100
IX.1. Effet de système de culture (monoculture, association, agroforesterie) chez l'orge et le pois fourrager sur la biodisponibilité de l'azote assimilable (NH_4^+ , et NO_3^-) dans le sol.	101
X. Productivité de système agroforesterie LER.....	104
V. Conclusion générale	105
Conclusion	106
VI. Références bibliographiques	108
Bibliographie.....	109
VII. Annexes	118

Résumé

L'agroforesterie est désignée par la pratique de mise en valeur de l'espace qui associe plus d'une culture sur une même parcelle, cette pratique a été étudiée dans la région de l'Eulma au sein la ferme pilote Makhloufi Aissa qui est situé à l'Est de l'Algérie (climat semi-aride). Il s'agit des cultures fourragères de l'orge et de pois associées à l'olivier âgés de 20 ans, afin, de comparer les effets de l'association de culture dans le système agroforesterie et tester l'efficacité d'utilisation de l'eau et de l'azote. Les résultats obtenus ont montré l'intérêt écologique de l'agroforesterie à base d'olivier sur l'utilisation maximale de l'eau dans l'unité de surface et la diminution de perte d'azote assimilable dans le sol. Alors, le résultat de LER indique que l'Agroforesterie est plus performante que les cultures pures, Cependant, l'agroforesterie est considérée comme un système efficace pour l'augmentation de la biomasse de culture intercalaire et du rendement de l'olivier, l'augmentation de la quantité de nitrates dans le sol par rapport à la monoculture due à la diminution de la lixiviation de ce nutriment. Ces résultats illustrent le rôle crucial de l'agroforesterie pour l'intensification écologique, la réduction des impacts environnementaux négatifs et la réduction de la dépendance aux intrants avec une efficacité d'utilisation des ressources.

Mot clés : Agroforesteries, culture intercalaire, culture de couverture, Olivier, orge, pois fourrager, azote, eau.

Abstract

Agroforestry is defined as the practice of valorization of the agri-space, in which we associated more than one culture. This practice it was studied in the region of Eulma in the pilot farm Makhloufi aissa which is located in the east of Algeria (semi-arid climate). These fodder crops of barley and peas was being associated with the olive trees aged 20 years old, to compare the effects of the crop association in the agroforestry system, and test the efficiency of using the water and nitrogen. The results obtained showed the ecological benefit of agroforestry based on olive trees on the maximum use of water in the unit of surface, and the reduction in the loss of assimilable nitrogen in the soil. So the result of LER indicates that Agroforestry is more efficient than monoculture, However agroforestry is considered as an efficient system for the increase of intercropping biomass and the yield of the olive tree, increase in the amount of nitrates in the soil, compared to monoculture, due to the decrease in leaching of this nutrient. These results illustrate the crucial role of

agroforestry in ecological intensification, reduction of the negative impacts on the environmental, and also reducing the dependence on inputs, while increasing the efficiency of resources use

Keywords: Agroforestry, intercropping, cover crop, Olive tree, barley, field peas, nitrogen, water.

الملخص

تعتبر الزراعة الغابية ممارسة لتعزيز المساحة التي تجمع على نفس قطعة الأرض أكثر من زراعة واحدة، وقد تمت دراسة هذه الممارسة في منطقة العلة بالمزرعة التجريبية مخلوفي عيسى الواقعة شرق الجزائر (مناخ شبه جاف). هي محاصيل علفية من الشعير والبازلاء المزروعة بين اشجار الزيتون والتي يبلغ عمرها 20 عامًا، لمقارنة آثار ارتباط المحاصيل في النظام الزراعي الغابي، واختبار كفاءة استخدام الماء والنيتروجين.

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها الفائدة البيئية للزراعة الغابية القائمة على أشجار الزيتون في الاستخدام الأقصى للمياه في وحدة المساحة، وتقليل فقد النيتروجين القابل للاستيعاب في التربة. لذا فإن نتيجة أداء الارتباط تشير إلى أن الزراعة الغابية أكثر كفاءة من المحاصيل الأحادية، ومع ذلك تعتبر الزراعة الغابية نظامًا فعالاً لزيادة الكتلة الحيوية بين الزراعة وإنتاجية شجرة الزيتون، وزيادة كمية النترا في التربة، مقارنة بالزراعة الأحادية، مما يقلل من ترشيح هذه المغذيات. توضح هذه النتائج الدور الحاسم للزراعة الغابية في التثبيط البيئي، وتقليل الآثار البيئية السلبية، وتقليل الاعتماد على المدخلات وزيادة كفاءة استخدام الموارد.

الكلمات المفتاحية : الزراعة الغابية، الزراعة البيئية، الغطاء النباتي، شجرة الزيتون، الشعير، البازلاء، النيتروجين، الماء.