

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية



RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département : Production végétale

القسم : الإنتاج الزراعي

Spécialité : Ressources Génétique et amélioration  
des productions Végétales

التخصص : الموارد الوراثية و تحسين الإنتاج النبات

## MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Pour L'obtention Du Diplôme De Master

### THÈME

**Évaluation de populations synthétiques de luzerne  
(*Medicago sativa* L.) en monoculture et en association avec  
la fétuque sous conditions pluviales dans l'étage  
bioclimatique sub-humide**

Soutenu Publiquement le 12 /12 / 2024

Présenté Par : TIDJANI Khedidja

Devant le jury composé de :

Mme TELLAH S.	(PROFESSEUR - ENSA)	Présidente
Mme LAOUAR M.	(PROFESSEUR- ENSA)	Promotrice
Mme BOURAS F.Z.	(MCA- ENSA)	Co-promoteur
Mme ACHIR C.	(MCB- Université Tizi Ouzou)	Examinatrice
Mme LOUNIS A.	(MAB- ENSA)	Examinatrice

**PROMOTION: 2019/2024**

# SOMMAIRE

Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des Tableaux	
Introduction .....	1
<b>PARTIE 01. Synthèse Bibliographique</b> .....	<b>4</b>
<b>CHAPITRE 1. Informations sur les Cultures Etudiées</b> .....	<b>4</b>
1.1 Luzerne pérenne ( <i>Medicago sativa</i> ) .....	4
1.1.1 Taxonomie et appellation .....	4
1.1.2 Origine et répartition géographique .....	4
1.1.3 Description morphologique et physiologique .....	5
1.1.4 Importance et intérêts .....	8
1.1.5 Conduite et exigences de la culture .....	11
1.1.6 Mise en culture .....	13
1.1.7 Maladies et ravageurs .....	13
1.1.8 Valeurs alimentaires .....	14
1.2 Fétuque élevée ( <i>Festuca arundinacea</i> ) .....	16
1.2.1 Taxonomie et appellation .....	16
1.2.2 Origine et répartition géographique .....	16
1.2.3 Description anatomique et physiologique .....	17
1.2.4 Importance et intérêts .....	18
1.2.5 Conduite et exigences de la culture .....	18
1.2.6 Maladies .....	19
1.2.7 Valeurs alimentaires .....	20
<b>CHAPITRE 2. Amélioration génétique de la luzerne pérenne</b> .....	<b>21</b>
2.1 Diversité génétique .....	21
2.2 Amélioration génétique .....	22
2.2.1 Méthodes de sélection dites traditionnelles .....	23
2.2.2 Méthodes de sélection dites modernes .....	25

<b>CHAPITRE 3. Association des cultures de légumineuses et graminées .....</b>	<b>30</b>
3.1 Interactions des espèces au sein des associations de cultures .....	30
3.2 Avantages de l'association céréales-légumineuses .....	31
3.3 Inconvénients de l'association céréales légumineuses .....	32
3.4 Association luzerne- fétuque élevée.....	33
3.5 Indices utilisés pour évaluer les associations des cultures .....	34
<b>CHAPITRE 4. Irrigation de la luzerne .....</b>	<b>37</b>
4.1 Rôle de l'eau dans la croissance de la luzerne .....	37
4.2 Insuffisance des précipitations en Algérie .....	37
4.3 L'irrigation d'appoint .....	38
4.4 Irrigation et stades physiologiques de luzerne .....	39
4.5 Effet du déficit hydrique sur la luzerne .....	40
<b>PARTIE 02 : Matériel et Méthodes .....</b>	<b>42</b>
2. Matériel et méthodes .....	41
2.1 Objectifs .....	41
2.2 Présentation du site de l'étude.....	41
2.2.1 Situation géographique.....	41
2.2.2 Caractéristique pédologique .....	42
2.2.3 Caractéristique climatique .....	42
2.3 Matériel végétale .....	45
2.4 Protocole expérimental.....	46
2.5 Conduite de l'essai .....	50
2.5.1 Irrigation et calcule des doses .....	50
2.5.2 Adventices .....	54
2.5.3 Désherbage .....	56
2.5.4 Attaque des maladies et ravageurs .....	56
2.5.5 Fauche et récolte.....	59
2.6 Paramètre étudiée .....	59
2.6.1 Paramètres notés au niveau de la microparcelle.....	59
2.6.2 Paramètres notés au niveau des carrées des adventices .....	62
2.7 Analyses statistiques .....	62

2.7.1 Premier essai .....	62
2.7.2 Deuxième essai.....	63
<b>PARTIE 03 : Resultats et discussions .....</b>	<b>65</b>
3.1 Comportement des géotypes de luzerne en monoculture et en association .....	61
3.1.1 Rendement en matière sèche .....	61
3.1.2 Pérennité de la luzerne .....	63
3.1.3 Hauteur de la luzerne.....	64
3.1.4 Nombre d'entreœuds de la luzerne .....	65
3.2 Effet des géotypes de luzernes sur l'association .....	67
3.3 Performances des géotypes de luzerne sous trois différents régimes hydriques .....	70
3.3.1 Rendement total de la luzerne .....	71
3.3.2 Efficience de l'eau .....	72
3.3.3 Hauteur total de la luzerne.....	73
3.3.4 Nombre d'entreœuds de la luzerne.....	75
Conclusion Et Perspectives .....	75

References Bibliographiques

Annexes

## Résumé :

La luzerne (*Medicago sativa* L.), surnommée "reine des fourrages", occupe une place essentielle en agriculture grâce à sa richesse en protéines, sa digestibilité et son rôle dans l'amélioration de la fertilité des sols. Elle est polyvalente et adaptée à divers climats. La luzerne est incontournable aux besoins des filières laitières et bovines. Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un projet internationale (PRIMA-CAMA) et d'un autre national (PNR-2021-LAOUAR). Elle vise à (i) évaluer des populations synthétiques (C2, C6 et C9) et une variété commerciale Speed de luzerne en conditions pluviales sub-humides et dans deux contextes agroécologiques : la monoculture et l'association avec la fétuque élevée (*Festuca arundinacea* Schreb.), et à (ii) comparer une populations synthétique C2 avec une variété commerciale Speed sous trois régimes hydriques, pluviale, à 50% de la RU et à 80% de la RU. En monoculture, le génotype C6, sélectionné par génomique, s'est distingué par son rendement, atteignant environ 7 t/ha, dépassant la variété commerciale Speed de +3,16% et cela malgré des précipitations irrégulières atteignant un cumule de 344 mm . Dans le système associant luzerne et fétuque, il y a une forte compétitivité de la fétuque pour les ressources ce qui a limité les performances de la luzerne, cette association a permis de réduire significativement la pérennité et la productivité de la luzerne qui en deuxième année a présenté en moyenne seulement 2% de la production totale dans le contexte de culture mixte. En conditions irriguées, la variété Speed s'est imposée comme la plus performante en rendement cumulé et en efficacité d'utilisation de l'eau sous des régimes d'irrigation d'appoint (T2) et de confort hydrique (T1), avec une productivité de 4,59 kg/m<sup>3</sup>. Cependant, cette variété n'a pas montré un potentiel intéressant en conditions pluviales, limitant son utilisation sous contrainte de manque d'eau.

**Mots clés :** Luzerne, *Medicago sativa* L., population synthétique, rendement, pluviale, subhumide, fétuque élevée, monoculture, interculture, Irrigation de complément.

## Abstract:

Alfalfa (*Medicago sativa* L.), known as the "queen of forages," holds a key position in agriculture due to its high protein content, digestibility, and role in improving soil fertility. It is versatile and well-suited to various climates. Alfalfa is indispensable for the dairy and cattle farming sectors. This study is part of an international project (PRIMA-CAMA) and a national project (PNR-2021-LAOUAR). It aims to (i) evaluate synthetic populations (C2, C6, and C9) and a commercial variety (Speed) of alfalfa under rainfed sub-humid conditions in two agroecological systems: monoculture and intercropping with tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.), and (ii) compare a synthetic population (C2) with the commercial variety Speed under three water regimes: rainfed, 50% of field capacity (FC), and 80% of FC. Under monoculture conditions, the C6 genotype, selected through genomic tools, stood out with a yield of approximately 7 t/ha, surpassing the commercial variety Speed by +3.16%, despite irregular rainfall totaling 344 mm. In the alfalfa-tall fescue intercropping system, tall fescue exhibited strong competitiveness for resources, limiting alfalfa's performance. This association significantly reduced alfalfa's persistence and productivity, with alfalfa contributing only 2% of the total production on average during the second year under mixed cropping conditions. Under irrigated conditions, the Speed variety outperformed others in cumulative yield and water use efficiency under both supplementary irrigation (T2) and full irrigation (T1) regimes,

achieving a productivity of 4.59 kg/m<sup>3</sup>. However, this variety showed limited potential under rainfed conditions, restricting its suitability for water-limited environments.

**Keywords:** Alfalfa, *Medicago sativa* L., synthetic population, yield, rainfed, sub-humid, tall fescue, monoculture, intercropping, supplementary irrigation.

## ملخص:

الفصّة (*Medicago sativa* L.)، المعروفة باسم "ملكة الأعلاف"، تحتل مكانة أساسية في الزراعة بفضل غناها بالبروتينات، وسهولة هضمها، ودورها في تحسين خصوبة التربة. تتميز الفصّة بتعدد استخداماتها وقدرتها على التكيف مع مناخات مختلفة. تُعتبر الفصّة ضرورية لاحتياجات قطاعات إنتاج الألبان وتربية الماشية. تأتي هذه الدراسة ضمن إطار مشروع دولي (PRIMA-CAMA) ومشروع وطني (PNR-2021-LAOUAR)، وتهدف إلى تقييم السلالات التركيبية (C2)، C6، C9 وصنف تجاري (Speed) من الفصّة تحت ظروف مطرية شبه رطبة وفي نظامين زراعيين بيئيين: الزراعة الأحادية والزراعة المشتركة مع نبات العكرش المرتفع (*Festuca arundinacea* Schreb.) مقارنة السلالة التركيبية C2 مع الصنف التجاري Speed تحت ثلاثة أنظمة مائية: مطري، 50% من السعة الحقلية (FC)، و80% من السعة الحقلية. تحت ظروف الزراعة الأحادية، تميزت السلالة C6، التي تم اختيارها باستخدام أدوات جينومية، بإنتاجية بلغت حوالي 7 طن/هكتار، متفوقة بنسبة +3.16% على الصنف التجاري Speed، على الرغم من التساقطات المطرية غير المنتظمة التي بلغت 344 ملم. أما في نظام الزراعة المشتركة بين الفصّة والعكرش، فقد أظهر العكرش تنافسًا قويًا على الموارد، مما حدّ من أداء الفصّة. وأسفر هذا النظام عن انخفاض كبير في استمرارية وإنتاجية الفصّة، حيث مثلت في السنة الثانية حوالي 2% فقط من إجمالي الإنتاج في نظام الزراعة المختلط.

تحت ظروف الري، تفوق الصنف Speed من حيث الإنتاجية الإجمالية وكفاءة استخدام المياه، وذلك في كل من نظام الري التكميلي (T2) ونظام الري الكامل (T1)، حيث حقق إنتاجية بلغت 4.59 كجم/م<sup>3</sup>. ومع ذلك، لم يظهر هذا الصنف أداءً جيدًا في الظروف المطرية، مما يحد من ملاءمته للبيئات التي تعاني من نقص المياه.

الكلمات المفتاحية: الفصّة، *Medicago sativa* L.، السلالات التركيبية، الإنتاجية، مطري، شبه رطب، العكرش المرتفع، الزراعة الأحادية، الزراعة المشتركة، الري التكميلي.