



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
المدرسة الوطنية العليا للزراعة  
Ecole Nationale Supérieure Agronomique – El Harrach – Alger



**Département : Production végétale**  
**Spécialité : Ressources génétiques et**  
**amélioration végétale**

**القسم: الإنتاج النباتي**  
**التخصص: الموارد الوراثية وتحسين**  
**الإنتاج النباتي**

### **Mémoire De Fin D'études**

En vue de l'obtention du Diplôme De Master

### **THEME**

**Etude du comportement agronomique de lignées et de populations mixtes et évolutives de pois protéagineux cultivées en pure et en association avec l'orge**

Réalisé par : **ZEDIRA Aya**

Soutenu publiquement le : **11/12/2023**

Devant le jury composé de :

<b>Présidente :</b>	<b>Mme TELLAH S.</b>	<b>Professeur, ENSA, Alger</b>
<b>Promotrice :</b>	<b>Mme LAOUAR M.</b>	<b>Professeur, ENSA, Alger</b>
<b>Co-promotrice :</b>	<b>Mme BOURAS F.Z.</b>	<b>MCA, ENSA, Alger</b>
<b>Examinatrice :</b>	<b>Mme TILIOUINE W.</b>	<b>Docteur, INRA, Alger</b>
<b>Examinatrice :</b>	<b>Mme LASSOUANE N.</b>	<b>MCA, ENSA, Alger</b>
<b>Invité :</b>	<b>M. TIFEST C.</b>	<b>Doctorant, ENSA, Alger</b>

**Promotion : 2018 - 2023**

## Sommaire

<b>INTRODUCTION GENERALE</b>	<b>1</b>
<b>CHAPITRE I : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE</b>	<b>5</b>
<b>I. SITUATION DES FOURRAGES EN ALGERIE</b>	<b>5</b>
I.1. Les ressources fourragères en Algérie	5
I.2. Bilan fourrager	6
I.3. Le potentiel fourrager du pois	7
<b>II. LA GÉNÉTIQUE DU POIS</b>	<b>9</b>
II.1 Outils génétiques disponibles pour l'amélioration	9
II.2 Utilisation de la diversité génétique du pois pour l'identification des caractères	11
II.3 Le concept de GMA et de SMA et leurs implications pour la sélection	12
II.4 La notion d'effet producteur (Pr) et d'effet associé (As)	12
II.5 Le rôle de la diversité intra-variétale (génotypes hétérogènes)	13
II. 6. La sélection du pois en Algérie	14
<b>III. LES ASSOCIATIONS DE CULTURES</b>	<b>15</b>
III.1 Dynamique de recherche et adoption de la pratique	15
III.2 Choix des espèces et variétés à associer	15
III.3 Atouts et Contraintes des associations céréales-légumineuses	17
<b>IV. DONNÉES REPRESENTATIVES DES CULTURES</b>	<b>18</b>
IV.1 Le pois ( <i>Pisum sativum</i> L.)	18
IV.2 L'orge ( <i>Hordeum vulgare</i> )	24
<b>CHAPITRE II : MATÉRIEL ET MÉTHODE</b>	<b>27</b>
<b>I. Matériel végétal</b>	<b>27</b>
<b>II. Sites expérimentaux</b>	<b>28</b>
II.1. Station expérimentale de l'ENSA	28
II.2. Station de production d'AXIUM	40
<b>III. Analyse statistique des données</b>	<b>45</b>
<b>CHAPITRE III : Résultats et Discussion</b>	<b>48</b>
<b>1- Résultats de l'analyse du sol</b>	<b>48</b>
1.1. Station expérimentale de l'ENSA	48
1.2. Station de production d'AXIUM	49
<b>2. Sélection de 38 génotypes de pois protéagineux mené en culture pure en subhumide..</b>	<b>51</b>
2.1. Initiation florale (FI)	51
2.2. Début floraison (FD)	51

2.3. Hauteur moyenne des plants (PH) _____	52
2.4. Début maturité (MD) _____	52
2.5. Poids sec de 100 grains (SDRW) _____	53
2.6. Rendement en paille (Ystraw) _____	54
2.7. Le rendement en grain (Yseed) _____	54
2.8. Sensibilité à l'orobanche (DSor) _____	55
<b>3. Etude de comportement de 15 génotypes de pois protéagineux sous conditions pluviales à déficit hydrique sous étages climatiques semi-aride et subhumide .....</b>	<b>56</b>
3.1. Poids sec de 100 grains (SDRW) _____	57
3.2. Rendement en paille (Ystraw) _____	57
2.3. Rendement en grain (Yseed) _____	58
<b>4. Diversité agronomique de 12 génotypes de pois protéagineux selon deux dates de semis différentes .....</b>	<b>60</b>
4.1. Début floraison (FD) _____	61
4.2. Hauteur moyenne des plants (PH) _____	62
4.3. Début maturité (MD) _____	62
4.4. Rendement en paille (Ystraw) _____	63
<b>5. Etude de l'association et de la monoculture pois et orge en fonction de la variation des génotypes de pois et la date de semis et la dose de l'orge .....</b>	<b>64</b>
5.1. L'émergence du pois _____	65
5.3. Hauteur moyennes des plants à la floraison _____	66
5.4. Début maturité _____	67
5.5. Variation des adventices _____	69
<b>Conclusion et perspectives _____</b>	<b>72</b>
<b>Références Bibliographiques _____</b>	<b>74</b>

## RESUME

L'Algérie se trouve actuellement confrontée à une insuffisance significative dans la production de fourrage, une réalité qui exige des initiatives visant à stimuler cette production de manière insistante. Le pois protéagineux s'intègre parfaitement dans ce contexte afin de diminuer la dépendance aux importations de produits à haute teneur en protéines. Dans le cadre du projet ARIMNet-REFORMA, il y a eu sélection de différentes lignées et populations évolutives de pois protéagineux, sous différentes conditions climatiques (Algérie, Maroc et Italie), qui ont été utilisées dans cette étude. Cette recherche s'inscrit dans une démarche d'adaptation et de résilience des cultures face à des conditions environnementales variées, et en évaluant la performance des génotypes sélectionnés dans les deux systèmes de cultures, pure et mixture. Le présent travail vise à analyser la variabilité du comportement des sélections de génotypes de pois protéagineux, préalablement obtenus, menés en culture pure sous deux étages bioclimatiques, subhumide et semi-aride. Aussi, il y a eu comparaison entre la monoculture et l'association de différentes sélections de pois et d'orge (variété Fouara) sous l'étage bioclimatique subhumide et ceci en variant la date de semis (automne et printemps) et la dose de semis de l'orge (surdose-dose normale). Cette étude a permis de mettre en évidence que les meilleurs génotypes en conditions subhumides ne le sont pas nécessairement en milieu semi-aride, soulignant ainsi l'effet d'interaction génotype milieu (GXE). En région subhumide (déficit en eau modéré), il y a trois sélections de pois qui présentent une performance remarquable en production où les rendements ont atteint plus de 60 q/ha. Malgré le travail minimum d'entretien et des périodes de sécheresses (déficit en eau sévère), les sélections de pois étudiés présentent une adaptation satisfaisante en milieu semi-aride où 3 d'entre elles présentent de très bonne potentialité de production (40 q/ha). Par ailleurs, l'évaluation de la performance des génotypes révèle des effets significatifs pour la date de semis, avec une meilleure performance des génotypes semés à l'automne par rapport à ceux semés au printemps dans un environnement subhumide. De plus, l'influence de la surdose de l'orge dans le système d'association avec les pois protéagineux induit une variabilité marquée, notamment dans les caractères phénologiques, la date de floraison, la date de maturité, ainsi que les aspects liés aux adventices. Par ailleurs, l'effet génotype ne semble pas affecté les associations pois-orge.

**Mots clés :** pois protéagineux, orge, comportement, sélection, lignées, population évolutives, date de semis, dose de semis, association, monoculture, subhumide, semi-aride

## Abstract

Algeria is currently facing a significant shortage in forage production, a reality that demands initiatives to stimulate this production insistently. Protein peas integrate perfectly into this context to reduce dependence on imports of high-protein products. Within the framework of the ARIMNet-REFORMA project, different lines and evolving populations of protein peas were selected under various climatic conditions (Algeria, Morocco, and Italy) and used in this study. This research is part of an approach to adapt and build resilience in crops to diverse environmental conditions, evaluating the performance of selected genotypes in both pure and mixed cropping systems. The present work aims to analyze the variability in the behavior of selected genotypes of protein peas, previously obtained, grown in pure culture under two bioclimatic stages, sub-humid and semi-arid. Additionally, a comparison was made between monoculture and the association of different selections of peas and barley (Fouara variety) under the sub-humid bioclimatic stage, varying the sowing date (autumn and spring) and the barley sowing dose (overdose-normal dose). This study highlighted that the best genotypes in sub-humid conditions are not necessarily the best in a semi-arid environment, emphasizing the genotype-environment interaction effect (GXE). In the sub-humid region (moderate water deficit), there are three selections of peas that show remarkable production performance, with yields exceeding 60 q/ha. Despite minimal maintenance and periods of drought (severe water deficit), the studied pea selections demonstrate satisfactory adaptation in semi-arid conditions, with three of them showing very good production potential (40 q/ha). Furthermore, the evaluation of genotype performance reveals significant effects for the sowing date, with better performance for genotypes sown in autumn compared to those sown in spring in a sub-humid environment. Moreover, the influence of barley overdosing in the association system with protein peas induces marked variability, especially in phenological traits, flowering date, maturity date, as well as aspects related to weeds. Furthermore, the genotype effect does not seem to affect pea-barley associations.

**Keywords:** Protein peas, barley, behavior, selection, lines, evolving populations, sowing date, sowing dose, association, monoculture, sub-humid, semi-arid.

## ملخص:

الجزائر تواجه حالياً نقصاً كبيراً في إنتاج العلف، وهي واقعية تتطلب مبادرات تهدف إلى تحفيز هذا الإنتاج بشكل ملح. البازلاء البروتينية تندمج بشكل مثالي في هذا السياق للحد من الاعتماد على واردات المنتجات ذات البروتينات العالية. في إطار مشروع ، تم اختيار سلالات وسكان متطورين مختلفين من البازلاء البروتينية، في ظروف مناخية مختلفة ARIMNet-REFORMA (الجزائر، المغرب، وإيطاليا)، وتم استخدامها في هذه الدراسة. تأتي هذه البحث في إطار تكييف وصمود الزراعات أمام ظروف بيئية متنوعة، وتقييم أداء الأجيال المختارة في النظامين الزراعيين، النقي والمختلط. يهدف هذا العمل إلى تحليل تباين سلوك اختيارات الجينوتايب للباذلاء البروتينية، التي تم الحصول عليها مسبقاً، تحت اثنين من الطبقات البيومناخية، شبه رطبة وشبه صحراوية. كما تمت مقارنة بين الزراعة النقية وجمع بين مختلف اختيارات البازلاء والشعير (فصيلة الفوارة) تحت الطبقة البيومناخية شبه الرطبة، وذلك بتغيير تاريخ الزراعة (الخريف والربيع) وجرعة الزرع للشعير (جرعة زائدة - جرعة عادية). قد سمحت هذه الدراسة بتسليط الضوء على أن أفضل الجينوتايبات في الظروف الرطبة لا تعني بالضرورة أفضلها في البيئة شبه الصحراوية، مما يبرز تأثير تفاعل في المناطق شبه الرطبة (نقص معتدل في المياه)، هناك ثلاث اختيارات من البازلاء تظهر أداءً ملحوظاً (GXE) الجينوتايب والبيئة في الإنتاج حيث بلغت العائدات أكثر من 60 كيلو غرام/هكتار. على الرغم من الحد الأدنى من الصيانة وفترات الجفاف (نقص حاد في المياه)، تظهر اختيارات البازلاء المدروسة قدرة تكييف مرضية في البيئة شبه الصحراوية حيث تظهر ثلاث منها إمكانيات إنتاجية جيدة جداً (40 كيلو غرام/هكتار). علاوة على ذلك، تكشف تقييم أداء الجينوتايبات عن تأثيرات ملحوظة لتاريخ الزراعة، مع أداء أفضل للجينوتايبات المزروعة في الخريف مقارنة بتلك المزروعة في الربيع في بيئة شبه رطبة. بالإضافة إلى ذلك، يؤدي تأثير الزيادة في جرعة الشعير في نظام الجمع مع البازلاء البروتينية إلى تباين واضح، خاصة في السمات الظاهرية، تاريخ الإزهار، تاريخ النضج، فضلاً عن الجوانب المتعلقة بالأعشاب الضارة. علاوة على ذلك، لا يبدو أن تأثير الجينوتايب يؤثر على تكامل البازلاء والشعير.

**الكلمات الرئيسية:** باذلاء بروتينية، شعير، سلوك، اختيار، سلالات، سكان متطورين، تاريخ الزراعة، جرعة الزراعة، تجميع، زراعة نقية، شبه رطبة، شبه صحراوية