

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

Département : Productions végétales

Spécialité : Ressources génétiques et  
amélioration des productions végétales

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme de Master En Agronomie

***THEME***

**Evaluation de l'efficacité de l'utilisation de l'azote dans  
les systèmes de cultures associés pois chiche-blé dur au  
niveau de l'agroécosystème céréalier de SETIF**

Présenté Par : **M. MOHAMMED RAMZI GAMOUH**

Soutenu Publiquement le :21 /09/2021

Devant le jury composé de :

**Mémoire dirigé par :**

**M. LATATI Mourad**

Maître de conférences A, ENSA

**Président :**

**M. Haddad Benalia**

Maître de conférences B, ENSA

**Examinatrice :**

**Mme. CHIKIRED Fatma Z.**

Maître de conférences B, ENSA

# Table de matière

Dédicaces .....	I
Remerciement .....	II
LISTE DES ABREVIATIONS .....	III
Liste des tableaux .....	V
Listes des figures .....	VI
Introduction .....	1
Recherche bibliographique.....	3
Chapitre 1 : généralité sur le blé dur et le pois chiche .....	3
1. Généralité sur le blé dur ( <i>Triticum DurumDesf.</i> ) .....	3
1.1 Origine et historique.....	3
1.2 Classification botanique .....	3
1.3 Description .....	4
1.4 Cycle de la vie.....	5
1.5 L'importance de la culture de blé dur .....	5
1.6 La production du blé dur .....	6
1.6.1 Dans le monde.....	6
1.1.6.2 En Algérie .....	6
1.2 Généralité sur pois chiche ( <i>Cicer arietinum L.</i> ) .....	7
1.2.1 Historique et origine.....	7
1.2.2 Classification botanique .....	8
1.2.3 Description .....	8
1.2.4 Importance .....	8
1.2.5 Production .....	9
1.2.5.1 Dans le monde.....	9
1.2.5.2 En Algérie .....	10
Chapitre 2 : Association des cultures .....	11
1 Historique et définition .....	11
2 Classification.....	11
3.Fonctionnement des associations entre complémentarité, compétition, et facilitation.....	12
3.1 Complémentarité.....	12

3.2 Facilitation et compétition: .....	13
3.2.1 Compétition.....	13
3.2.2 Facilitation .....	14
4. La biodisponibilité de l'azote dans le système d'association légumineuse/céréales.....	14
5. L'association de culture entre les avantages et les inconvénients.....	16
5.1 Les avantages des associations des cultures.....	16
5.1.1 Protéger les cultures contre le stress biotique .....	16
5.1.2 Efficience d'utilisation de l'eau, lumière et les nutriments.....	17
5.1.3 Améliorer la fertilité du sol.....	18
5.2 Les inconvénients des associations .....	18
Chapitre 3 : Vers un agroécosystème diversifié, résilient, et durable .....	19
1. La biodiversité au sein de l'association .....	19
2. La durabilité au sein du système d'association .....	19
3. La résilience des agroécosystèmes.....	20
4. Intensification durable.....	21
<b>Matériel et méthodes .....</b>	<b>23</b>
1. Le contexte du travail.....	23
2. L'objectif de l'essai.....	23
3. Présentation du site expérimentale.....	24
4. Caractéristique climatique.....	24
5. Mise en place de l'essai .....	25
5.1 Le travail du sol.....	25
5.2 Le semis .....	25
5.3 Le dispositif expérimental.....	26
6. Matériel végétal .....	26
7. Suivi de la culture .....	27
7.1 Fertilisation .....	27
7.2 Irrigation .....	27
7.3 Désherbage.....	27
7.4 Traitement phytosanitaire .....	27
7.5 Récolte .....	27
8. Echantillonnage et collecte des données.....	27
8.1 Échantillonnage de sol .....	28
8.1.1 Prélèvement du sol initial.....	28

8.1.2 L'humidité du sol.....	29
8.1.3 L'azote assimilable .....	29
8.2 1 Surface foliaire.....	30
8.2.2 Profondeur et largeur racinaire.....	31
8.2.3 Teneur en eau des plantes .....	32
9. Dosage de l'azote total.....	32
9. Estimation de la récolte.....	32
10. Traitement statistique.....	32
<b>Résultats et discussion.....</b>	<b>33</b>
1. Caractéristiques physico-chimiques du sol initial.....	33
2. Effet de l'association et des différentes doses d'azote sur la croissance et l'acquisition de l'eau.....	34
2.1 Effet de l'association et des doses croissantes de l'azote sur la variation de la biomasse sèche et la teneur en eau de la partie aérienne .....	34
2.2. Effet de l'association et des doses croissantes de l'azote sur la variation de la surface foliaire et la hauteur des plantes .....	36
3. Effet de l'association et des doses croissantes de l'azote sur les dimensions d'enracinement, la variation d'humidité et d'azote assimilable du sol.....	38
3.1. Effet de l'association et des doses croissantes de l'azote sur l'enracinement .....	38
3.2. Effet de l'association et du gradient de fertilisation azotée sur la variation d'humidité dans le sol .....	40
3.3 Effet de l'association et du gradient de fertilisation azotée sur la biodisponibilité de l'azote assimilable (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , et NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) dans le sol.....	42
4. Effet de l'association et des doses croissantes de l'azote sur la variation de la biomasse sèche et le nombre des adventices .....	45
5. Effet de l'association et du gradient de fertilisation azotée sur la variation du rendement et le nombre des grains.....	47
<b>Conclusion .....</b>	<b>50</b>
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>53</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>64</b>

## Résumé :

Le blé dur, et le pois chiche ont été cultivé seul, et en association en plein champs dans une zone semi-aride à l'ITGC de Sétif à l'est d'Algérie sous trois doses d'N (30, 60 et 100 unité/ha), pour comparer les effets de la diversité des cultures, et l'efficacité d'utilisation de l'azote. Les résultats obtenus ont montré, l'avantage de l'association sur la biodisponibilité de l'eau et la concentration d'azote assimilable dans le sol surtout sous les faibles doses d'azote. Dans les systèmes à faibles intrants (D1, et D2), le blé associé présent une diminution dans le rendement sous les différentes doses à cause de la compétition sur les ressources disponibles dans leur environnement, mais les résultats de l'indice LER indique que l'association est plus performante que les deux cultures pures. Cependant l'association est considérée comme un moyen efficace pour réduire la pression exercée par les mauvaises herbes par rapport au pois chiche pur, elles peuvent aussi augmenter les quantités de nitrates dans le sol, par rapport au monoculture de blé dur, et pois chiche, en diminuant la lixiviation de ce nutriment. Ces résultats illustrent le rôle crucial de l'association pour i) une productivité et une durabilité accrues et une réduction des impacts environnementaux et biotiques négatifs, ii) une réduction de la dépendance aux intrants et une augmentation de l'efficacité d'utilisation des ressources.

Mot clés : association, azote, biodisponibilité, blé dur, pois chiche.

## Abstract :

To compare the effects of crop diversity, and the efficiency of nitrogen use, a field experiment was carried out in a semi-arid area at the ITGC of Sétif in eastern Algerian durum wheat-chickpeas as compared to monocultures at three doses of N (30, 60 and 100 units/ha). The results obtained showed, the advantages of the intercropping on the bioavailability of water and the concentration of available nitrogen in the soil especially under low doses of nitrogen. In low input systems (D1, and D2), the wheat intercropped present, a decrease in the yield under the different doses because of the competition on the resources available in their environment, but the results of the LER index indicate that the association is more efficient than the two pure crops. However, the combination is considered an effective way to reduce weed pressure compared to pure chickpeas; they can also increase the amount of nitrates in the soil, compared to tow monoculture, by decreasing leaching of this nutrient. These results illustrate the crucial role of the association for: i) increased productivity and sustainability and reduction of negative environmental and biotic impacts, ii) a reduction in dependence on inputs and an increase in the efficiency of use of available resources.

Keywords: intercropping, nitrogen, bioavailability, durum wheat, chickpeas.

## ملخص:

المقارنة بين تأثيرات تنوع المحاصيل، وكفاءة استخدام النيتروجين، أجريت تجربة ميدانية في منطقة شبه قاحلة على مستوى محطة المعهد التقني للزراعات الواسعة سطيف في شرق الجزائر. بحيث زرع القمح شراكة مع الحمص تارة، وزرع كل محصول آخر بمفرده تارة أخرى تحت تأثير ثلاث جرعات مختلفة من النيتروجين (30، 60، 100 وحدة/هكتار). وأظهرت النتائج المتحصل عليها، مزايا الجمع بين محصولين من توفير للمياه وتركيز للنيتروجين المتاح في التربة، لا سيما تحت جرعات منخفضة من النيتروجين في الأنظمة ذات الموارد المنخفضة، يظهر القمح المرتبط بمحصول الحمص بها انخفاضاً في الغلة تحت جرعات مختلفة بسبب المنافسة على الموارد المتاحة في بيئتها، ولكن نتائج مؤشر (نسبة كفاءة الأرض LER) تشير إلى أن المحاصيل المشتركة أكثر كفاءة من المحاصيل النقية. هذه الزراعة المشتركة تعتبر وسيلة فعالة لخفض ضغط الأعشاب الضارة مقارنة بمحصول الحمص مزروعا من وحيدا، كما يمكنها أن تزيد من كمية النترات في التربة، مقارنة بالزراعة الأحادية للقمح الصلب، أو بالزراعة الأحادية للحمص، عن طريق تقليل ضياع هذه النترات. وتوضح هذه النتائج الدور الحاسم الذي تضطلع به الزراعة المشتركة من أجل: (1 زيادة الإنتاجية والاستدامة والحد من الآثار البيئية والبيولوجية السلبية؛ (2 خفض الاعتماد على الأسمدة وزيادة في كفاءة استخدام الموارد المتاحة. كلمات مفتاحية: الزراعة المشتركة، النيتروجين، القمح الصلب، الحمص