



UNIVERSITÉ MOHAMED EL BACHIR EL IBRAHIMI  
BORDJ BOU ARRERIDJ

UNIVERSITY MOHAMED EL BACHIR EL IBRAHIMI  
BORDJ BOU ARRERIDJ

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريريج

Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A.

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الارض والكون

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers

قسم العلوم الفلاحية

Département des Sciences Agronomiques



UNIVERSITÉ MOHAMED EL BACHIR EL IBRAHIMI  
BORDJ BOU ARRERIDJ

UNIVERSITY MOHAMED EL BACHIR EL IBRAHIMI  
BORDJ BOU ARRERIDJ

# Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences agronomiques

Spécialité : Amélioration des plantes

L'évolution des productions et des superficies  
des légumineuses alimentaires dans la région  
semi-aride: cas de Bordj Bou Arréridj

Présenté par : Lamri Rima  
Gharsallah Nacira

Soutenu publiquement le:  
Devant le jury :

Président : Maafi Oula MAA Univ. BBA

Encadrant : Zerrouk Izzeddine Zakarya MCB. ENS Constantine

Co-encadrant : Tabti Dahbia MCB. Univ. BBA

Examineur : Belguerri Hamza MAB Univ. BBA

Année universitaire : 2019/2020

LISTE DES ABREVIATIONS

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

INTRODUCTION .....	01
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....	02
1. Taxonomie et origine des légumineuses alimentaires.....	02
2. Répartition des légumineuses alimentaires dans le monde.....	02
3. Morphologie.....	02
4. Importance des légumineuses.....	05
4.1. Consommation humaine.....	05
4.1.1. Les légumes secs.....	05
4.1.2. Légumineuses consommées en vert.....	06
4.2. Alimentation du bétail.....	06
4.3. Préservation du sol.....	07
5. Exigences culturales des légumineuses.....	08
5.1. Exigences édaphiques.....	08
5.2. Exigences thermiques.....	09
5.3. Exigences hydriques.....	10
5.4. Les éléments nutritifs.....	10
6. Itinéraires techniques.....	11
7. Maladies.....	12
MATERIELS ET METHODES .....	14
1. Objectif de l'étude .....	14
2. Présentation de la région d'étude.....	14
RESULTATS ET DISCUSSIONS.....	16
1. Résultats .....	16
I. Les superficies.....	16
II. Les productions.....	17
III. Les rendements .....	18
2. Discussion .....	19
CONCLUSION.....	21
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	22
RESUME.....	

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

**DSA** : Direction des Services Agricole

**FAO** : Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

**MAT** : matière azotée totale

**pH** : Potentiel hydrogène.

**ITGC** : Institut Technique des Grandes Cultures

**SAU** : superficie agricole utile

**SAT** : superficie agricole totale

**BBA** : Bordj Bou Arreridj

**T** : Température moyenne annuelle

**TM** : Température maximale moyenne annuelle

**Tm** : Température minimale moyenne annuelle

**PP** : Précipitation totale annuelle de pluie et/ou neige fondue (mm)

**V** : Vitesse moyenne annuelle du vent (Km/h)

**RA** : Total jours de pluie durant l'année

**SN** : Total jours de neige durant l'année

**TS** : Total jours de tempête durant l'année

**GR** : Total jours de grêle durant l'année

**MS** : Matière sèche

**g** : gramme

**C°** : degré Celsius

**LISTE DES TABLEAUX**

<b>Tableau I.</b> Valeur nutritionnelle de quelques légumineuses en g pour 100g de MS.....	<b>05</b>
<b>Tableau II.</b> Teneurs en protéines, lysine et méthionine de quelques légumineuses en comparaison à celles d'autres aliments couramment consommés.....	<b>06</b>
<b>Tableau III.</b> Données climatiques de la région de Bordj Bou Arreridj entre 2009-2017	<b>15</b>

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure01</b> : Images représentatives des appareils végétatifs, reproducteur ainsi que les fruits du Pois, Lentille et Arachide.....	<b>03</b>
<b>Figure02</b> : Images représentatives des différentes formes et couleurs des graines de légumineuses .....	<b>04</b>
<b>Figure03</b> : Images représentatives des nodosités sur des racines d'arachide inoculée...	<b>05</b>
<b>Figure04</b> : Limites administratives de la wilaya de Bordj Bou Arreridj .....	<b>14</b>
<b>Grphe 05</b> : Evolution des précipitations annuelles et des températures moyennes annuelles de la willaya de Bordj Bou Arréridj entre 2009 et 2017.	<b>16</b>
<b>Figure06</b> : Evolution des superficies des espèces de légumineuses cultivées en BBA entre 2010-2020 .....	<b>17</b>
<b>Figure07</b> : Evolution de la production des espèces légumineuse en BBA entre 2010-2020.....	<b>18</b>
<b>Figure08</b> : Evolution des rendements des espèces légumineuses en BBA entre 2010-2020.....	<b>19</b>

## INTRODUCTION

Les légumineuses alimentaires constituent une source importante de nutrition humaine vue leur richesse en hydrates de carbonés, en vitamines, en éléments minéraux et principalement en protéines végétales qui peuvent corriger le déficit en protéines animales (Anthleme, 1978 ; Belout et Benabdeli, 2002 ; Ben Mbarek *et al.*, 2009 ; Rajeev *et al.*, 2013 ; Sagel *et al.*, 2009 ; Shaht *et al.*, 2008).

Parmi les espèces de légumineuses cultivées ; le pois-chiche, la lentille, la fève-féverole et le haricot, ont toujours fait partie de l'alimentation des Algériens. Ils interviennent de façon efficace dans le régime alimentaire, particulièrement par l'apport des protéines végétales qu'elles assurent (Abdelguerfi *et al.*, 1998). En plus, les légumineuses sont de bon précédents culturels dans les systèmes céréaliers, et elles devraient donc tenir une place dans les systèmes de production (Boudjenouia *et al.*, 2003).

Cependant, la situation des légumineuses alimentaires en Algérie se caractérise par une disparition totale du paysage agricole des grandes cultures, bien que la région soit à vocation céréalière (Boudjenouia *et al.*, 2003).

Les causes possibles sont nombreuses, pouvant aller de l'inadéquation des conditions pédoclimatiques, des systèmes de culture, ou du contexte socioéconomique et à l'absence de variétés adaptées et productives (Abdelguerfi *et al.*, 1998 ; Boudjenouia *et al.*, 2003). Zaghouane (1997) a signalé que, bien qu'elle ait bénéficié de plusieurs programmes de développement, la production de légumineuses alimentaires, n'a pas connu l'évolution escomptée tant sur le plan des superficies que celui de la production. Toutes les espèces ont régressé, mais c'est surtout la lentille qui a enregistré le taux de diminution de superficie le plus élevé. Les besoins sont très importants et le déficit est comblé en partie par les importations (Abdelguerfi *et al.*, 1998). Ces dernières années, il y a eu un lancement de la production de légumineuses surtout par certains privés.

L'objectif de notre étude est de dresser un bilan de la situation des légumineuses alimentaires dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj, une zone semi-aride à dominance céréalière, en analysant les données de productions et de superficies des principales espèces de légumineuses cultivées durant les dix dernières années.

## **1. Taxonomie et origine des légumineuses alimentaires**

Le terme de légumineuse ou légumes secs désigne les graines comestibles présentes dans les gousses (FAO, 2016). Les légumineuses sont des plantes dicotylédones appartenant à la famille botanique des Fabacées, qui représente la troisième famille de plantes par le nombre d'espèces à savoir 18 000 référencées, après les Astéracées et les Orchidées. La plupart des légumineuses cultivées appartiennent aux deux sous-familles : les Faboideae et les Papilionoideae, et plus précisément aux tribus des Fabeae, des Phaseoleae et des Trifolieae (Schneider et Huyghe, 2015).

Les légumineuses à graines étaient parmi les premières espèces domestiquées dans le croissant fertile dont on retrouve encore certains restes archéologiques âgées d'environ 12 000 ans. Les écrits issus de la Rome antique rapportent de nombreux témoignages de l'utilisation des légumineuses à graines dans les rations alimentaires, qu'il s'agisse des fèves, de la lentille ou du pois (Duc et al., 2010).

Le pois sec (*Pisum sativum*), la féverole (*Vicia faba*), les vesces (*Vicia sativa* et *Vicia ervilia*), la lentille (*Lens culinaris*) et le pois chiche (*Cicer arietinum*) sont les principales espèces cultivées dans la région de la Méditerranée (Duc et al., 2010).

## **2. Répartition des légumineuses alimentaires dans le monde**

Les légumineuses font partie intégrante de l'alimentation humaine depuis des siècles. La production agricole de légumineuses remonte à 10 000 ans avant Jésus-Christ. Comprenant un large éventail d'espèces, de variétés et de cultivars, les légumineuses sont produites dans des conditions écologiques très diverses aux quatre coins de la planète, et on les retrouve ainsi dans de nombreux régimes alimentaires traditionnels (FAO, 2016).

Les superficies consacrées à la culture des légumineuses varient d'une année à l'autre, en fonction de la disponibilité des semences, des politiques en matière de prix, de subventions et de primes à la production, ou encore des conditions météorologiques, des prix des engrais, des pathologies végétales, de la concurrence avec d'autres cultures dans les régions concernées, a production mondiale de légumineuses est en progression régulière depuis les années 1960. En 2014, le premier pays producteur de légumineuses au monde était l'Inde. Venaient ensuite le Canada, le Myanmar, la Chine, le Brésil et l'Australie. Les trois plus gros producteurs de la

région Europe et Asie centrale sont la Fédération de Russie, suivie de la Turquie et de la France (FAO, 2016).

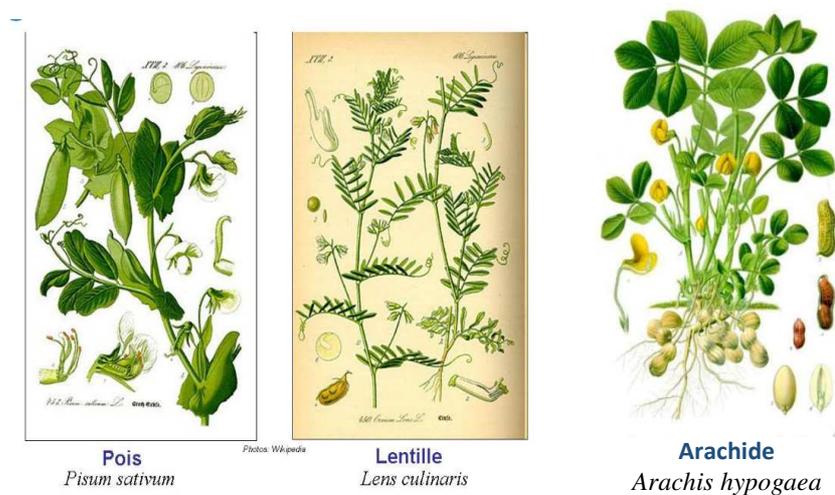
### 3. Morphologie

Le fruit est l'élément le plus caractéristique de cette famille. C'est une gousse aplatie à un seul compartiment, qui se fend habituellement le long de 2 sutures, comme chez le pois.

Les graines sont attachées le long de l'une des sutures. Cependant, la gousse peut être indéhiscence comme chez l'arachide, ou s'ouvrir en explosant, comme chez le genêt ou le lupin. La gousse peut contenir une ou plusieurs graines, être terne ou brillamment colorée et de formes différentes selon les légumineuses. La longueur peut varier de quelques mm à plus de 30 cm.

Les graines de légumineuses présentent diverses formes et couleurs (Figure 02). Parmi les plus connues, on trouve les lentilles, les pois, les fèves, les haricots, le soja et les arachides (Anna et al., 2015).

Les fleurs des légumineuses sont très variables, mais chez toutes les espèces, les bases des 5 pétales et les étamines sont soudées pour former une coupe autour de la base de l'ovaire. Elles possèdent habituellement 10 étamines, qui sont soudées en une structure unique, soit réparties en 2 groupes. Dans ce cas, l'un comprend 9 étamines et l'autre une seule, comme c'est le cas chez les lentilles. L'ovaire consiste en un seul carpelle, situé au-dessus des autres pièces florales (Anna et al., 2015).



**Figure01** : Images représentatives des appareils végétatifs, reproducteur ainsi que les fruits du Pois, Lentille et Arachide (Net 01)



**Figure 02** : Images représentatives des différentes formes et couleurs des graines de légumineuses (**Net 02**)

Les nodosités, qui sont des renflements présents sur les racines contenant des bactéries symbiotiques du genre *Rhizobium*, est une caractéristique de cette famille (**Figure 03**). Les plantes ont besoin d'azote comme nutriment pour la construction de certaines molécules biologiques. Cependant, elles ne sont pas capables de fixer directement l'azote atmosphérique. Les rhizobia sont capables de convertir l'azote atmosphérique en azote minéral, c'est-à-dire en nitrate, une forme assimilable par les plantes (**FAO, 2016**).



**Figure 03** : Images représentatives des nodosités sur des racines d'arachide inoculée (**Lazali, 2009**)

#### 4. Importance des légumineuses

Les légumineuses servent à divers usages. Elles peuvent être utilisées dans la consommation humaine comme elles peuvent être utilisées dans l'alimentation du bétail (Shelton, 1999).

##### 4.1. Consommation humaine

Les graines de légumineuses peuvent se répartir en deux groupes ; Le premier groupe correspond à des graines riches en glucides, et notamment en amidon (40-50% du produit sec), et pauvres en matières grasses (1-6% du produit sec), et c'est le groupe le plus important dont les espèces les plus importantes sont le pois, la fève, les haricots secs, le pois chiche, les lentilles. Le second groupe correspond à des graines plus riches en matières grasses et contenant peu d'amidon. Ce groupe rassemble notamment le lupin et le soja qui contiennent respectivement 10 et 20% de lipides (Rémond et Walrand, 2017).

##### 4.1.1. Les légumes secs

En plus d'être un aliment intéressant sur le plan diététique et nutritionnel, les légumineuses peuvent jouer un rôle important dans la prévention et la gestion d'un certain nombre de problèmes de santé, en particulier les pathologies chroniques. Les légumes secs apportent la diversité alimentaire nécessaire (Tableau I et II). Ils contribuent ainsi de manière cruciale à la nutrition humaine, en offrant une source extrêmement importante de protéines, de divers acides aminés et de vitamines du groupe B, de fer, de zinc, de magnésium et de calcium (Rémond et Walrand, 2017).

**Tableau I.** Valeur nutritionnelle de quelques légumineuses en g pour 100g de MS

Légumineuses	Nutriments				
	Protéines	Lipides	Glucides	Fibres	Minéraux
Haricot	26,2-43,6	1-1,9	60-65	4 -5	3,0-4,9
Niébé	25,0-26,3	1,62-1,7	68-69	4-7,4	3,9-4,2
Soja	37,6	18,3	6,3	22,0	4,69
Pois chiche	19,4-20	5-5,6	54,9-58	-	4

Source : Ait Saada *et al.* (2016)

**Tableau II.** Teneurs en protéines, lysine et méthionine de quelques légumineuses en comparaison à celles d'autres aliments couramment consommés

	Protéine (g/100g MS)	Lysine (mg/100g protéine)	Méthionine (mg/100g protéine)
Haricot rouge	9.1	68.9	15.05
Lentilles cuites à l'eau	9.0	70.00	8.56
Lupin, graines cuites à l'eau	15.6	53.33	7.05
Pois cassés cuits à l'eau	8.3	72.53	10.24
Soja, graines cuites à l'eau	16.6	66.75	13.49
Œufs entier cuit à l'eau	12.6	71.75	31.11
Lait entier	3.3	78.89	24.85
Pâtes alimentaires cuites	4.85	22.12	16.13

Source : Ait Saada *et al.* (2016)

#### 4.1.2. Légumineuses consommées en vert

Les légumineuses consommées en vert est un groupe de légumineuses dites potagères qui sont destinées uniquement à l'alimentation humaine et qui se sont développées plus récemment dans l'histoire de l'agriculture. Il s'agit des « pois potagers » « haricots verts » et « fèves fraîches » qui appartiennent exactement aux mêmes espèces que le pois sec, le haricot sec ou la féverole, mais qui sont consommés en frais (graines ou gousses immatures) et issus de cultivars de plus en plus différenciés de leurs homologues secs (Figure 05). Leur culture est souvent jardinée, mais il existe de grands marchés (conserves, surgélation) qui ont induit des larges structures de production souvent sous contrat avec un utilisateur industriel (Schneider et Huyghe, 2015).

#### 4.2. Alimentation de bétail

Les légumineuses fourragères sont exploitées pour leur partie aérienne riche en protéines et sont essentiellement destinées à l'alimentation animale (Duc *et al.*, 2010).

L'intensification a conduit à développer l'implantation de prairies semées avec des légumineuses en culture pure (on parle alors de prairies artificielles) ou plus souvent associées à une ou plusieurs graminées, ces prairies étant insérées dans des rotations à dominante céréalière (**Duc et al., 2010**).

La flore des prairies cultivées par l'homme se compose en général d'un mélange de graminées (ray-grass anglais, fléole, dactyle, fétuque des prés, pâturins,...), de légumineuses (luzerne, trèfle blanc, trèfle violet, ...) et de plantes diverses (pissenlits, renoncules,...).

La luzerne est l'une des principales légumineuses fourragères cultivées. C'est une plante aux modes de récolte multiples : ensilage, enrubannage, foin et affouragement en vert. La récolte est cependant délicate à réussir, surtout s'il s'agit de foin, car il faut éviter la perte en feuilles. Il est dès lors préconisé d'associer la luzerne à une ou plusieurs graminées telles que le dactyle ou la fétuque élevée.

Les légumineuses sont ingérées plus vite que les graminées, nécessitent moins de temps de mastication pour réduire la taille de leurs particules, et sont dégradées plus rapidement par les microbes du rumen (**Baumont et al., 2016**).

Les ensilages ou les foins de légumineuses sont de bons fourrages complémentaires de l'ensilage de maïs car ils permettent de rééquilibrer la ration en Matière Azotée Totale (MAT) dégradables et ainsi de limiter l'apport de concentré azoté (**Baumont et al., 2016**).

#### **4.3. Préservation du sol**

La fertilité des sols n'est pas un phénomène statique. Au contraire, elle est en perpétuel changement et sa direction (accumulation ou appauvrissement en éléments nutritifs) est déterminée par l'action conjuguée des processus physiques, chimiques, biologiques et anthropogéniques (**Smaling et al., 1997**).

L'introduction d'un pois dans une succession de cultures de 3 ans permet de réduire de l'ordre de 20% les émissions de N<sub>2</sub>O, d'une part sur cette culture car elle n'est pas fertilisée, et d'autre part sur la culture suivante, sur laquelle les fournitures d'N par la légumineuse permettent de réduire la fertilisation azotée nécessaire (**Duc et al., 2011**).

Si la plante en association est une légumineuse, elle permet de réduire les infestations d'adventices (car elle couvre mieux le sol que la culture pure, sans avoir à utiliser d'herbicide), et de favoriser l'apport d'azote, par la fixation symbiotique, dans le système. En plus, l'utilisation des légumineuses et de façon générale la prairie multispécifique, a un impact positif sur la biodiversité (**Ducet al. ,2011**).

## **5. Exigences culturales des légumineuses**

### **5.1. Exigences édaphiques**

Les caractéristiques du sol les plus importants en termes d'adaptation des légumineuses sont : le pH, la teneur en argile, la réserve utile en eau et la salinité. Le pH acide (< 5) affecte surtout la croissance des racines. Comme règle générale, l'aptitude décroissante des légumineuses à s'adapter aux différentes variétés de sols est la suivante:

Vesce > pois des champs > gesse > pois chiche > fève et féverole > lentille (**Hamadache, 2014**).

Le pois chiche s'adapte à plusieurs types de sols. Mais il produit plus en sols sablo-argileux, profond, sains, à pH neutre et non calcaire. Il est sensible à la présence de sels (sodium, chlorures) et à l'asphyxie. Il est bien adapté aux sols profonds des zones sèches (FABRE, 2008 ; ITGC, 2013). Il faut choisir des parcelles profondes, non accidentées et non caillouteuses, ayant un sol meuble mais non creux (**Zoghbi, 1993**).

La lentille est adaptée à tous les types de sols, à condition qu'il y ait un bon drainage (**Lim, 2012**), mais ne tolère pas les sols trop calcaires (**ITGC, 2011**), les sols à haute salinité (S.P.G., 2012) ainsi que les sols à faible réserve en eau (**ITGC, 2011**).

Les lentilles tolèrent une large gamme de pH allant de 4,5 à 8,2, mais elles se développent mieux à un pH compris entre 5,5 à 7 (**Lim, 2012**). Lorsque le pH du sol est supérieur à 9, la nodulation est retardée et les rendements sont faibles (**ITGC, 2013**).

La fève (et la féverole) préfère les sols limoneux profonds, riches en calcium et en humus. C'est une plante calcicole et craint par contre les sols pauvres et secs et les sols trop humides (**Hamadache., 2014**).

## **5.2. Exigences thermiques**

Pour la température, certaines légumineuses sont particulièrement sensibles aux températures extrêmes (maxima, minima) durant la floraison. Ainsi, les gelées tardives peuvent bien détruire les fleurs et les jeunes bourgeons floraux du pois chiche. Le pollen du pois chiche formé durant les périodes froides ( $T < 15^{\circ}\text{C}$ ) peut aussi devenir stérile (**Hamadache , 2014**).

Une température élevée ( $> 30^{\circ}\text{C}$ ) entraîne l'arrêt de la formation des fleurs et la chute des jeunes gousses chez les légumineuses avec des différences spécifiques. Le pois chiche est l'espèce qui tolère le plus les hautes températures. La précocité relative de maturité de la fève, de la lentille et du pois est probablement une stratégie pour échapper aux fortes températures de fin de saison.

Le pois chiche est une plante rustique qui tolère les fortes températures avec un optimum situé entre  $21$  et  $29^{\circ}\text{C}$  pendant le jour et entre  $15$  et  $21^{\circ}\text{C}$  pendant la nuit. Les basses températures, inférieures à  $5^{\circ}\text{C}$ , inhibent la formation des gousses (**ITGC, 2013**).

Une température élevée ( $>30^{\circ}\text{C}$ ) induit chez le pois chiche (**Hamadache A., 2014**) :

- Une réduction du taux de germination et de la levée ;
- Une réduction de la durée de la floraison et du remplissage du grain ;
- Un faible taux des graines fertiles ;
- Une chute de rendement

La lentille est sensible aux gelées, particulièrement au moment de la floraison mais résiste bien aux basses températures en période végétative (**ITGC, 2011**).

Les lentilles tolèrent une moyenne annuelle de température comprise entre  $6$  et  $27^{\circ}\text{C}$ . Toutefois, la température moyenne optimale pour la production économique est de  $24^{\circ}\text{C}$ . Quant au zéro de végétation il est de  $4$  à  $5^{\circ}\text{C}$  (**Lim, 2012**). Une basse température du sol ( $<10^{\circ}\text{C}$ ) ralentit fortement la germination, la levée des jeunes plantules (**Hamadache , 2014**).

La fève et la féverole sont sensibles aux basses températures de l'hiver. Cette sensibilité est surtout grande à la floraison et durant la formation du grain. Une température moyenne de  $15$  à  $20^{\circ}\text{C}$  durant la floraison-formation des gousses est souhaitable. Une température supérieure à  $27^{\circ}\text{C}$  durant la floraison peut induire l'avortement des fleurs. Un climat frais prolongé au printemps est par contre favorable à une production abondante de gousses (**Hamadache , 2014**).

### **5.3. Exigences hydriques**

La culture de pois chiche est adaptée au climat méditerranéen (**Fabre, 2008**) et aux régions à pluviométrie annuelle se situant entre 300 et 600 mm (**Balaghi et al., 2010**). La culture est par contre sensible à tout excès d'humidité dans le sol et tout particulièrement durant la phase reproductrice (**Hamadache, 2014**).

La lentille tolère la sécheresse plus que les autres légumineuses alimentaires (**Hamadache, 2014**). Elle peut être cultivée dans les zones où la pluviométrie est comprise entre 300 et 500 mm et même une pluviométrie de 250 mm lui convient dans les sols lourds (**ITGC, 2011**). Pendant la période de formation et remplissage des gousses, le stress hydrique provoque un échaudage qui se traduit par des graines maigres, de mauvaise qualité d'où un rendement faible (**ITGC, 2013**).

La fève et la féverole sont cultivées dans le bassin méditerranéen. En culture pluviale, une pluviométrie annuelle moyenne supérieure à 400 mm est nécessaire pour produire de bons rendements. Elles sont sensibles à la sécheresse (racines peu profondes). Le stress hydrique durant la floraison affecte le nombre de graines/gousse et le poids des graines (**Hamadache, 2014**).

### **5.4. Les éléments nutritifs**

Les légumineuses alimentaires peuvent fixer 60 à 80 % de ses besoins en azote à partir de l'azote atmosphérique via la bactérie *Rhizobium*. Le reste des besoins provient du sol (**Hamadache., 2014**).

La fertilisation phospho-potassique doit être apportée au labour en tenant compte des besoins de la plante et de la richesse du sol en ces éléments. La lentille et le pois chiche nécessitent un apport en phosphore (46 à 92 unités/ha) et en potassium (50 unités/ha) et ce, avant le semis. Une fumure azotée (20 unités/ha) est préconisée au semis pour favoriser le démarrage de la croissance (**ITGC, 2011-2013**).

L'apport de phosphore augmente la quantité d'azote fixée par les nodules et sa concentration dans la plante. D'autres travaux ont trouvé une corrélation positive entre la concentration d'azote et celle' du phosphore dans la plante chez neuf espèces tropicales des légumineuses alimentaires. De même, l'apport du phosphore favorise l'activité de la nitrogénase et augmente le nombre de nodules fixateurs d'azote (**Amnay, 1996**)

## 6. Itinéraires techniques

La préparation du sol, pour l'installation des légumineuses alimentaires, est dans son ensemble similaire à celle des céréales. Elle vise essentiellement l'obtention d'un lit de semence qui permet un bon contact entre la graine et le sol, et l'absence d'obstacles mécaniques (grosses mottes en surface et en profondeur et les croutes de battance) qui sont la première cause de perte à la levée (ITGC, 2013).

La culture de légumineuses nécessite une bonne préparation du sol pour assurer une germination et une levée dans de bonnes conditions (Rossignol, 2012). Il est recommandé de faire un labour de 25 à 30 cm avec la charrue à disque ou à soc, suivi d'un recroisage juste avant le semis (Zoghbi, 1993 ; ITGC, 2013), de semer dans une terre bien drainée et exempte de mauvaises herbes et d'irriguer avant l'ensemencement pour garantir une bonne germination (Street, 2008).

La date de semis est fonction de la légumineuse. Le semis peut se faire, sous nos conditions entre le mois d'Octobre et le mois de Janvier pour les légumineuses d'hiver qui regroupent le pois chiche d'hiver, la fève (et féverole) et les lentilles, ou en Mars-Avril pour les légumineuses d'été (pois chiche de printemps).

Le pois chiche, tout comme la fève, la lentille et le pois, est une espèce à levée hypogée. La profondeur de semis est un facteur important dans la réussite de la mise en place de la culture. Un semis profond (5 à 6 cm) assure l'humidité et la température nécessaire à la germination et à la levée, à la formation rapide des nodosités, des racines secondaires, et protège les plantules des attaques de pigeons et des effets d'herbicides de prélevée (Hamadache, 2014).

Concernant le mode de semis des légumineuses, il peut se faire manuellement en cas de petites surfaces, au semoir à céréales après un certain nombre de réglages ou bien au semoir mono-graine (ITGC, 2011 ; 2013).

Les légumineuses peuvent connaître des pertes de rendement importantes dues aux stress biotiques et abiotiques. Ces derniers peuvent, par ailleurs, affecter significativement leur productivité (Ditaet al., 2006 ; Kanwalet al., 2015). Les maladies les plus courantes chez le pois chiche sont l'anthracnose (*Ascochyta rabiai*) (Goodwin, 2005) et le flétrissement causé par *Fusarium oxysporumciceri* (ITGC, 2013). Pour le semis d'hiver, le désherbage chimique en pré-semis ou en pré-levée est nécessaire parce que la flore adventice est plus importante (ITGC,

**2011**). *Ascochyta lentis* (ascochytose) et *Fusarium oxysporum* f.sp. *lentis* (fusariose) sont les principaux agents pathogènes fongiques qui peuvent causer des pertes de rendement chez la lentille (**Muehlbauer et al., 2006 ; Tayloret al., 2007**).

Lors des stades ultérieurs, désherber à la main si nécessaire (**Street, 2008**). Parmi les recommandations de lutte contre ces maladies, il faut éviter de cultiver la même espèce 4 à 5 ans sur une terre où la maladie a été déclarée ; choisir des variétés tolérantes, effectuer les traitements fongicides et utiliser de la semence traitée (**ITGC, 2011**).

La dose des peuplements (plants/m<sup>2</sup>) recherché est de 30 à 35 plants/m<sup>2</sup> en culture intensives, ce qui correspond à la dose moyenne de 120 à 140 kg/ha pour la culture de pois chiche et de 150 plants/m<sup>2</sup> avec une dose de semis de 80 à 100 kg/ha pour la lentille (**ITGC, 2011**). La dose des peuplements est comprise entre 15 et 45 plants/ m<sup>2</sup> selon la grosseur de la semence de la fève (févète et féverole) (**Hamadache, 2014**).

La date et le mode de récolte des légumineuses varient en fonction de l'utilisation finale. Si le produit est destiné à la consommation comme gousses ou graines fraîches, la récolte se fait manuellement et plusieurs fois dans l'année (de Décembre à avril pour la fève et la féverole). Si le produit recherché est plutôt la graine sèche, la récolte se fait une fois à la maturité totale de la culture. La récolte de la graine sèche peut se faire aussi manuellement, mais il est tout à fait possible de la faire à la moissonneuse batteuse à céréales après un certain nombre de réglages.

## 1. Objectif de l'étude

L'objectif de ce travail est d'étudier l'évolution des productions et des superficies des légumineuses alimentaires dans la région semi-aride de Bordj Bou Arreridj durant la période 2010 à 2020. Les données ont été obtenues par la direction des services agricoles de la wilaya.

## 2. Présentation de la région d'étude

La wilaya de Bordj Bou Arreridj (**Figure 04**) est considérée comme zone agricole dominé par la céréaliculture en premier ordre, l'oléiculture, l'élevage ovin, bovin, caprin et l'aviculture. Sa superficie agricole totale (SAT) est de 245 754 ha avec une superficie agricole utile (SAU) de 186 600 ha dont 8800 ha sont irrigués durant la campagne agricole 2018/2019. La SAU est réparti comme suit (DSA, 2020):

- Céréaliculture 80 000 ha
- Légumes secs : 243 ha
- Fourrages 3935 ha
- Cultures maraichères : 1884 ha
- Arboriculture : 30 571 ha dont l'oléiculture occupe 26 319.5 ha
- Prairies naturelles : 146 ha
- Jachère : 69 821 ha



**Figure 04** : Limites administratives de la wilaya de Bordj Bou Arreridj (Net 02)

### **Zone 01, Zone02, Zone03 les zone les plus cultivé**

Avec des pluviométries annuelles et des températures annuelles moyennes aux alentours de 300 mm et 16°C, Bordj Bou Arreridj est considérée comme une zone semi-aride. La Table III présente les données climatiques de cette région entre 2009-2017.

**Tableau III.** Données climatiques de la région de Bordj Bou Arreridj entre 2009-2017

<b>Année</b>	<b>T</b>	<b>TM</b>	<b>Tm</b>	<b>PP</b>	<b>V</b>	<b>RA</b>	<b>SN</b>	<b>TS</b>	<b>FG</b>
<b>2009</b>	15.7	22.7	9.6	324.88	6.4	60	5	17	2
<b>2010</b>	15.7	22.5	9.7	377.45	8.0	62	4	20	2
<b>2011</b>	15.7	22.8	9.7	474.98	6.4	73	4	24	13
<b>2012</b>	16.5	23.7	10.0	302.77	7.9	57	11	19	8
<b>2013</b>	15.5	22.6	9.5	392.93	8.4	73	14	21	8
<b>2014</b>	16.4	23.5	10.3	286.51	6.4	64	5	15	4
<b>2015</b>	17.8	23.4	10.1	318.05	2.4	48	14	25	7
<b>2016</b>	18.5	23.7	10.6	237.74	14.3	39	3	7	8
<b>2017</b>	18.6	23.1	10.6	341.35	14.4	31	9	14	5

**(Net 03)**

T: Température moyenne annuelle

TM : Température maximale moyenne annuelle

Tm : Température minimale moyenne annuelle

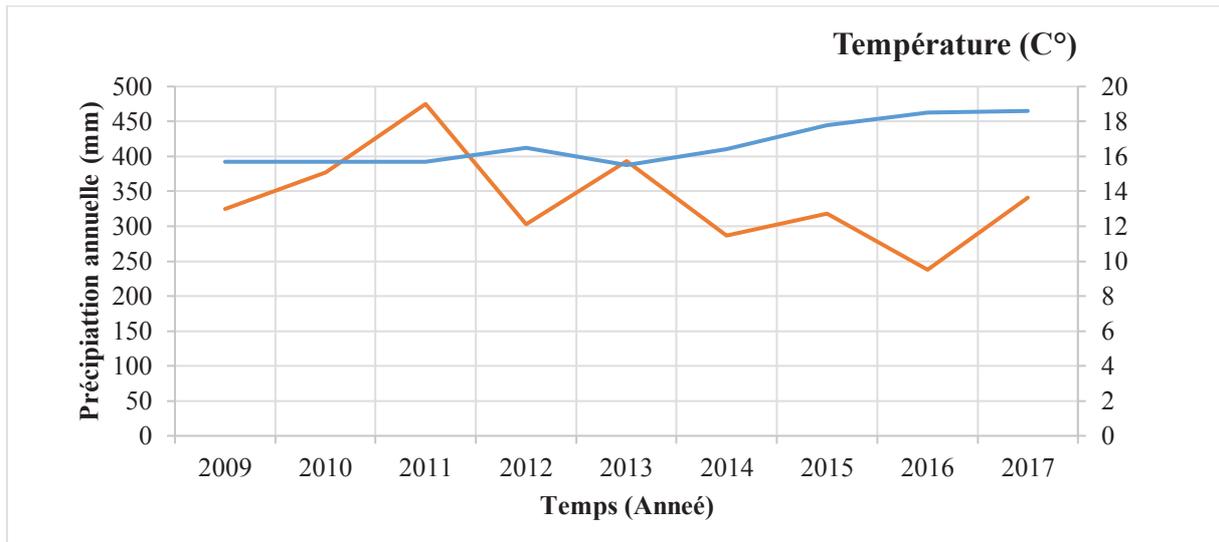
PP : Précipitation totale annuelle de pluie et/ou neige fondue (mm)

V : Vitesse moyenne annuelle du vent (Km/h)

RA : Total jours de pluie durant l'année

SN : Total jours de neige durant l'année

TS : Total jours de tempête durant l'année



**Figure 05** : Evolution des précipitations annuelles et des températures moyennes annuelles de la willaya de Bordj Bou Arreridj entre 2009 et 2017.

Le graphe ci-dessus représente l'évolution des précipitations annuelles en mm et des températures moyennes annuelles en C° de la willaya de Bordj Bou Arreridj entre 2009 et 2017. On remarque que :

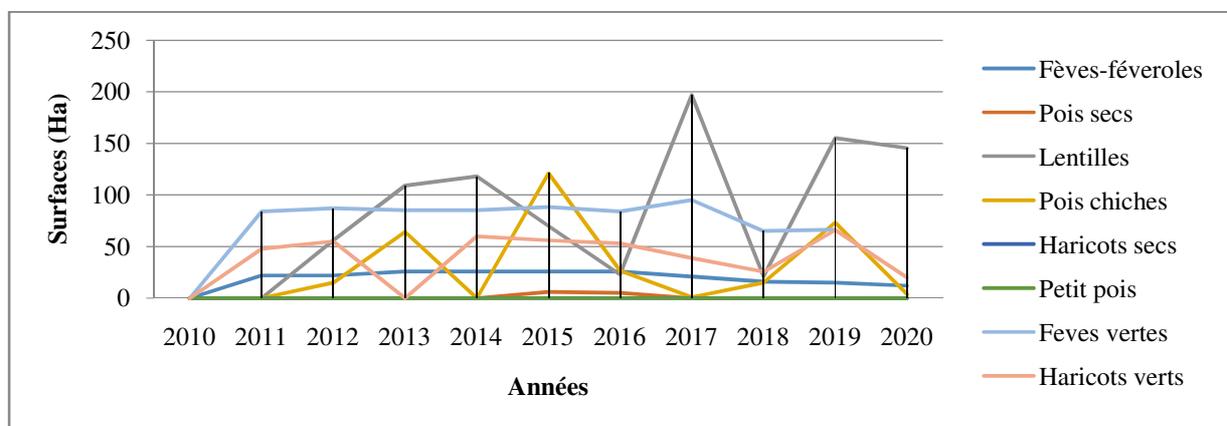
- L'écart de la température moyenne annuelle entre 2009 et 2017 est de 2,9 C°.
- La température moyenne annuelle la plus élevée est enregistrée en 2017 avec 18,6 C° tandis que la température moyenne annuelle la plus basse est enregistrée en 2013 avec 15,5 C°.
- Une fluctuation des mesures des précipitations annuelles à travers la période d'étude.
- L'année 2011 est l'année la plus pluvieuse avec 474,98 mm alors que l'année 2016 est l'année la plus sèche avec 237,74 mm de précipitations.

## 1. Résultats

### 1.1. Les superficies

La superficie moyenne des légumineuses au cours des dix dernières campagnes est de l'ordre de 20000 ha (légumes secs et fourrages artificiels), soit 16.5% de la SAU de la wilaya. Comparée à la superficie moyenne allouée aux céréales, qui est de l'ordre de 98 000 ha (soit 81% de la SAU), la culture des légumineuses gagne du terrain petit à petit. Elles sont localisées principalement au niveau des hauts plateaux de la wilaya.

Selon les données obtenues par la direction des services agricoles de la wilaya Bordj Bou Arreridj les résultats illustrés par les histogrammes de la figure 05 montrent que les surfaces réservées aux espèces de légumineuses alimentaires différentes d'une espèce à une autre. Cependant, la culture de pois chiche et de lentille occupent la majorité des surfaces consacrées aux légumineuses, comparée aux fèves et féveroles, haricots et pois. Il est à noter également que durant les 4 dernières campagnes agricoles, la production de légumineuse s'est limitée en 03 espèces : lentille (majoritairement), pois chiche et fève verte.



**Figure 06 :** Evolution des superficies des espèces de légumineuses cultivées en BBA entre 2010-2020

### 2. Les productions

D'après les résultats enregistrés (Figure 06), on observe que les fèves vertes, les pois chiches et les haricots verts sont les trois espèces les plus productives sur les 10 années d'étude. Leurs moyennes de production étaient 3247, 2000 et 1800 qx respectivement. Mais comme déjà mentionné, les productions des fèves et des haricots ont connues des diminutions notables durant

la période 2017-2020, contrairement aux pois chiches où la production connaît une régularité sur toute la période d'étude.

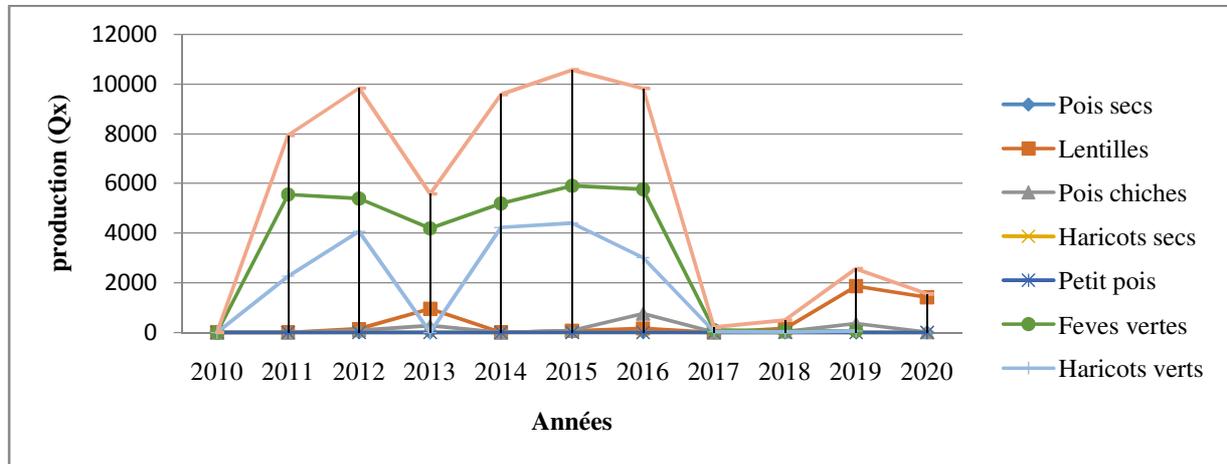


Figure 07 : Evolution de la production des espèces légumineuse en BBA entre 2010-2020

### 3. Les rendements

Les rendements des légumineuses ne sont pas stables durant les dernières campagnes variant d'une espèce à une autre et d'une année à une autre. Ils oscillent entre 6-20 qx/ha pour la lentille, 10-30 qx/ha pour le pois chiche, 20-170 qx/ha pour le haricot vert et 20-110 qx/ha pour la fève verte (figure 07). Cette variation des rendements est due principalement aux fluctuations des précipitations. En revanche, des très faibles productions sont enregistrées pour les autres espèces de légumineuse (figure 07).

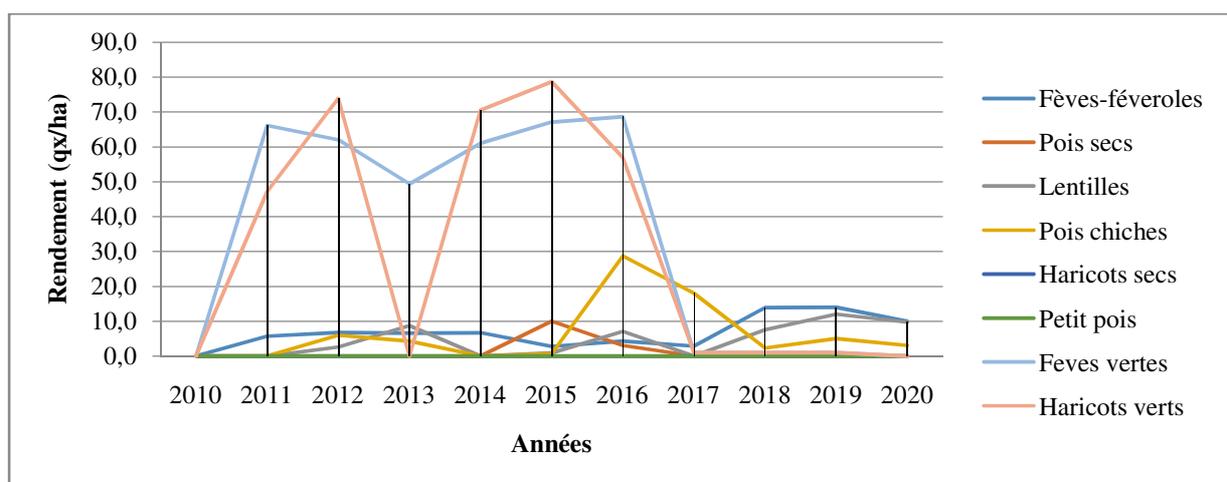


Figure 08 : Evolution des rendements des espèces légumineuses en BBA entre 2010-2020

## 2. Discussion

En Algérie comme à l'échelle mondiale, la culture des légumineuses alimentaires est d'un grand intérêt vue la richesse de leurs grains en source protéique de qualité et vue leurs prix abordables pour une large couche de la population.

Cette étude vise à mettre en évidence l'état des lieux de la culture de légumineuses alimentaire et fourragères dans la région des Hauts Plateaux, en particulier la wilaya de Bordj Bou Arreridj. Les données analysées dans le présent travail ont été délivrées la direction service agricole de la wilaya Bordj Bou Arreridj.

Résultant des conditions climatiques de la région, en particulier les faibles précipitations (une moyenne de 300 mm), la céréaliculture est l'activité agricole prédominante de la wilaya de BBA avec un taux 81% de la SAU. En parallèle, on remarque un petit pourcentage des terres allouées à la culture des légumineuses (16%). Ce manque d'intérêt est dû essentiellement aux faibles rendements de ce type de culture, à l'exception de certaine production consommée en vert comme telle que la fève verte et le haricot vert.

Pas loin de notre région d'étude, dans les hauts plateaux de Sétif où les conditions climatiques sont plus ou moins similaires, la culture des légumineuses alimentaires et fourragères n'a pas connu l'évolution escomptée tant sur le plan des superficies que sur le plan des productions (**Abdlmalek et al., 2003**).

Selon **Djamel (2016)**, les principaux obstacles au développement des cultures de légumineuses peuvent être résumés comme suit :

- Le facteur climatique, précisément les faibles précipitations où il a été observé une diminution des quantités des précipitations lors de la dernière décade, ce qui a affecté négativement les rendements ;
- La non maîtrise des techniques de production, en particulier la mauvaise mise en place des cultures et les pertes de récolte lors de la moisson (estimée à 30%), une conséquence de l'absence du matériel spécifique du semis et de récolte (exemple de la lentille) ;
- Les facteurs abiotiques et biotiques tels que la sécheresse printanière et estivale, le sirocco, les gelées et l'anthracnose limitent les cultures de printemps comme le pois chiche.

- La non maîtrise de la protection phytosanitaire et le manque de variétés résistantes maladies cryptogamiques.

## **CONCLUSION**

Dans ce travail, nous avons mis le point sur l'état de la filière des légumineuses dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj en analysant les données de productions, superficies et de rendements durant la période 2010-2020.

En terme de cette étude, nous avons pu déduire que :

- Les superficies consacrées à la culture des légumineuses présentent un faible pourcentage par apport à la culture des céréales prédominante dans la région ;
- Les espèces de pois chiche, lentille, fève-féverole occupent la majorité de ces superficies ;
- Les quantités de productions les plus importantes sur les 10 dernières années sont celles de la fève verte, haricot vert et du pois chiche ;
- La production de lentilles connaît une croissance notable.

Enfin, ce travail devrait être poursuivi par des études approfondies des principales contraintes liées à la production des légumineuses, notant ici les contraintes climatiques, édaphiques afin de permettre le développement de cette filière pour répondre aux besoins de la population et limiter la facture d'importation.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **Abdelmalek B., Andre F., Abdelmalek T. (2003).** Les légumineuses alimentaires dans les zones périurbaines de Setif (Algerie): analyse d'une marginalisation. *NEW MEDII*, 4.
2. **Ait Aaada D., Ait Chabane O., Bouderoua K., Selselet-Attou G. (2016).** Place des légumes secs dans l'alimentation humaine – atouts nutritionnels et impacts sur la sante. *Forum Régional pour le Développement des Légumineuses Alimentaires, Université de Mostaganem, Algérie*, p5.
3. **Anne S., Christian H.(2015).**Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables. Éditions Quæ RD 10, 78026 Versailles Cedex 471p.
4. **Amnay L. (1996).** Fertilisation phosphatée des légumineuses alimentaires : dose et méthodes d'application du phosphore. *Al awamia*, 92, 93-100.
5. **Anthleme B. (1978).** Contribution à l'étude des protéines des légumes secs cultivées en Algérie. *Annales de l'INA, El Harrach*, 64-74.
6. **Baumont, R., Bastien, D., Féraud, A., Maxin, G., & Niderkorn, V. (2016).** Les intérêts multiples des légumineuses fourragères pour l'alimentation des ruminants. *Fourrages*, 227, 171-180.
7. **Balaghi, R., Jlibene, M., Kamil, H., & Benaouda, H. (2010).** Projet d'Intégration du Changement Climatique dans la mise en œuvre du Plan Maroc Vert (PICCPMV). Rapport de faisabilité du PICCPMV, *INRA and DFC, Rabat, Maroc*, 125.
8. **Belout, M., Benabdeli A. (2002).** Optimisation des barèmes des traitements préliminaires et de stabilisation de certains conserves de légumineuses appertisées. *Séminaire national sur les légumineuses alimentaires, Hammam Bouhdjar, AIN-TIMOUCHEM, ALGERIE*, 231-239.
9. **Ben Mbarek K., Boujelben A., Hannachi C., Boubaker M. (2009).** Calibrage et performances agronomiques de 45 génotypes de pois chiche (*Cicer arietinum* L) soumis à un régime Hydrique Limité. *Base, Biotechnologie, Agronomie, Societe Et Environnement*, 13 (3), 381-393.
10. **Boudjenouia A., Fleury A., Tacherifte A. (2003).** Les légumineuses alimentaires dans les zones périurbaines de Sétif (Algérie): analyse d'une marginalisation. *New Medit*, 4, 23-27.
11. **Dita, M. A., Rispaïl, N., Prats, E., Rubiales, D., & Singh, K. B. (2006).** Biotechnology approaches to overcome biotic and abiotic stress constraints in legumes. *Euphytica*, 147(1-2), 1-24.
12. **Djamel B. (2016).** La production de légumes secs en Algerie. p61
13. **DSA (2020)** Direction service agricole.

14. **Duc, G., Mignolet, C., Carrouée, B., & Huyghe, C. (2010).** Importance économique passée et présente des légumineuses: Rôle historique dans les assolements et facteurs d'évolution. *Innovations agronomiques*, 11, 1-24.
15. **Duc, G., Jeuffroy, M. H., & Tivoli, B. (2011).** Les légumineuses protéagineuses pour améliorer les bilans environnementaux en grandes cultures: principaux travaux de l'INRA qui ont accompagné la naissance de la filière et les perspectives. *Innovations Agronomiques*, 12, 157-180.
16. **Fabre C. (2008).** Pois chiche. Fiche Technique, p7.
17. **FAO (2016).** Legumineuses : Des graines nutritives pour un avenir durable.  
<http://www.fao.org/3/a-i5528f.pdf>
18. **Goodwin M. (2005).** Profile de la culture de pois chiche au Canada. *Centre pour la lutte antiparasitaire, Ottawa (Ontario), Canada*, p28.
19. **Hamadache A. (2014).** Grandes Cultures Tome II – Légumineuses alimentaires (Pois chiche, Fèves, Lentille), 188p.
18. **ITGC (2011).** La lentille et le pois chiche pour une conduite mécanisée. p27.
19. **ITGC (2013).** Culture de pois chiche (*Cicer arietinum*). Fiche culture, p6.
20. **Kanwal F., Khan M. A., Raza M M., Yasen M., Iqbal M.A. et Shahbaz M. U. (2015).** Identification of resistant source in lentil germplasm against fusarium wilt in relation to environmental factors. *Academic Research Journal of Agricultural Science and Research*, 3(4), 60-70.
21. **Lazali M. (2009).** Etude de la symbiose à rhizobium chez l'arachide (*Arachis hypogaea L.*) cultivée sous contrainte hydrique—aspects morpho-physiologiques et agronomiques, Thèse de Doctorat, ENSA, Algérie
22. **Lim, T. K. (2012).** Edible medicinal and non-medicinal plants. *Dordrecht, The Netherlands, Springer*, 1, 285-292.
23. **Muehlbauer F. J., Cho S., Sarker A., Mcphee K.E., Coyne C.J., Rajesh P.N. et Ford R., 2006.** Application of biotechnology in breeding lentil for resistance to biotic and abiotic stress. *Euphytica*, 147(1-2), 149-165.
24. **Rajeev K., Song C., Saxena R K., Azam S., Yu S., Sharpe A. (2013).** Draft genome sequence of chickpea (*Cicer arietinum*) provides a resource for trait improvement. *Nature biotechnology*, 31 (3), 240-246.

25. **Rémond D. et Walrand S. (2017).** Les graines de légumineuses: caractéristiques nutritionnelles et effets sur la santé. *Innovations Agronomiques, INRA*, 2017, p60
26. **Rossignol E., (2012).** Préparation du sol et désherbage des cultures de printemps. *Bulletin technique*, p7.
27. **Schneider, A., & Huyghe, C. (2015).** Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables. *éditions Quae*, p512
28. **Sagel Z., Tutluer M.I., Peskircioglu H., Kantoglu K.Y., Kunter B. (2009).** The Improvement of TAEK-Sagel Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Mutant Variety in Turkey. Q.Y. Shu (ed.), Induced Plant Mutations in the Genomics Era. *Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome*, (319-321).
29. **Shah T.M., Iqbal Mirza J., Haq M.A., Atta B.M. (2008).** Radio sensitivity of various chickpea genotypes in m1 generation I-laboratory studies. *Pakistan Journal of Botany*, 40 (2), 649-665.
30. **Street K., Rukhkyan N., Ismail A. (2008).** Directives pour la régénération: pois chiche. In: Dulloo M.E., Thormann I., Jorge M.A. and Hanson J., editors. Crop specific regeneration uidelines [CD-ROM]. CGIAR System-wide Genetic Resource Programme (SGRP), Rome, Italy, p11.
31. **Shelton H. M. (1999).** Archive de document de la FAO
32. **Smaling, E. M., Nandwa, S. M., & Janssen, B. H. (1997).** Soil fertility in Africa is at stake. *Replenishing soil fertility in Africa*, 51, 47-61.
33. **Taylor P., Lindbeck K., Chen W. et Ford R. (2007).** Lentil: An Ancient Crop For Modern Times. *Dordrecht, The Netherlands, Springer*, 291-313.
34. **Zoghbi S. (1993).** La vulgarisation de la culture du pois chiche dans la wilaya de Sétif. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 2(1), 113- 122.
- ZAGHOUANE O., 1997. La situation actuelle et les perspectives de développement des légumineuses alimentaires en Algérie. *Céréaliculture* 30, 27-34.
35. **Net 01 :** <https://fr.wikipedia.org/wiki/Fabaceae>
36. **Net 02 :** <https://www.pinterest.fr/>
37. **Net 03 :** <https://web.radioalgerie.dz/news/fr/reportage/20553.html>
38. **Net 04 :** <https://fr.tutiempo.net/climat/ws-604440.html>

## Résumé

Les légumineuses alimentaires constituent une source importante de nutrition humaine. Leur situation en Algérie se caractérise par une disparition totale du paysage agricole des grandes cultures. L'objectif de notre étude est de dresser un bilan de la situation des légumineuses alimentaires dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj en analysant les données de productions et de superficies des principales espèces de légumineuses cultivées durant les dix dernières années. Les résultats ont montré que les superficies consacrées à la culture des légumineuses présentent un faible pourcentage. Les espèces dominantes sont le pois chiche, la lentille et la fève-féverole.

## Abstract

Food legumes are an important source of human nutrition. Their situation in Algeria is characterized by a total disappearance of the agricultural landscape of arable crops. The objective of our study is to take stock of the food legume situation in the wilaya of Bordj Bou Arreridj by analyzing the production and area data of the main species of legumes cultivated over the past ten years. The results showed that the area devoted to the cultivation of legumes has a low percentage. The dominant species are the chickpea, the lentil and the faba bean.

## ملخص

البقوليات الغذائية مصدر مهم لتغذية الإنسان. يتسم وضعهم في الجزائر بالاختفاء التام للمشهد الزراعي للمحاصيل الصالحة للزراعة. الهدف من دراستنا هو حصر حالة البقوليات الغذائية في ولاية برج بوعريش من خلال تحليل بيانات الإنتاج والمساحة لأنواع الرئيسية من البقوليات المزروعة على مدى السنوات العشر الماضية. أظهرت النتائج أن المساحة المخصصة لزراعة البقوليات منخفضة النسبة. والأنواع السائدة هي الحمص والعدس والفول.