

République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة ابو بكر بلقايد تلمسان  
Université ABOUBEKR BELKAID – TLEMCEN  
كلية علوم والحياة، وعلوم الأرض والكرن  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et Sciences de la Terre et de l'Univers  
Département d'Agronomie



## MÉMOIRE

Présenté par

Bouazzaoui Nahed

*En vue de l'obtention du*

**Diplôme de MASTER**

En Agronomie

**Thème**

Spécialité Production végétale

Etude de la production et la caractérisation du pois chiche (*Cicer arietinum*) cas de la variété locale GARBANSA dans les deux régions de Sidi Snoussi et Ouled Mimoun

Soutenu le 03/07/2022, devant le jury composé de :

Président : Mr BENDIDJELOUL MCE	MCA	Université de Tlemcen
Examineur : Mme BOURI A	MCA	Université de Tlemcen
Encadrant : Mme BELLATRECHE A	MCA	Université de Tlemcen

**Année universitaire 2021/2022**

## Le Résumé :

Dans le cadre de la caractérisation de la variété locale « Garbaansa » de pois chiche *cicer arietinum* nous avons effectué un suivi ainsi que des collectes du matériel végétal au niveau de deux zones d'étude à savoir Sidi Senoucci et Ouled Mimoun.

Pour une bonne identification du comportement de cette variété préselectionné vis à vis aux deux à ces deux régions, nous avons procédé à une caractérisation morphométrique de quelques caractères morphologiques sur les plants, les gousses et les graines.

Les résultats des différentes analyses statistiques montrent une non signification sous les conditions de environnements des deux régions d'étude qui est dû a la proximité de ces derniers géographiquement. A l'exception du caractère largeur de grain qui a présenté une signification et qui est dut probablement au génotype de la variété étudiée. En revanche le suivi phénologique démontre la grande productivité de la variété étudiée au niveau de Sidi Senoucci par rapport à Ouled Mimoun, aussi que la variété GARBANSA se comporte beaucoup mieux à Sidi Senoussi par rappot à Ouled mimoun.

Mots clefs : Pois chiches (*cicer arietinum*), caractérisation morphométrique, Ouled Mimoun, Sidi Snoucci.

## Summary :

As part of the characterization of the local variety "Garbaansa" of chickpea *cicer arietinum* we carried out a follow-up as well as collections of plant material at the level of two study areas, namely Sidi Senoucci and Ouled Mimoun.

For a good identification of the behavior of this preselected variety with respect to both these two regions, we proceeded to a morphometric characterization of some morphological characters on the plants, the pods and the seeds.

The results of the various statistical analyzes show a non-significance under the environmental conditions of the two study regions which is due to the proximity of the latter geographically. With the exception of the grain width character which presented a meaning and which is probably due to the genotype of the variety studied. On the other hand, phenological monitoring demonstrates the high productivity of the variety studied at Sidi Senoucci compared to Ouled Mimoun, also that the GARBANSA variety behaves much better in Sidi Senoussi compared to Ouled Mimoun.

Keywords: Chickpeas (*cicer arietinum*), morphometric characterization, Ouled Mimoun, Sidi Snoucci

## الخلاصة :

كجزء من توصيف الصنف المحلي "Garbaansa" من الحمص (*cicer arietinum*) ، قمنا برصد وجمع المواد النباتية في منطقتين للدراسة ، وهما سيدي سنوسي و أولاد ميمون.

من أجل تحديد جيد لسلوك هذا الصنف المختار مسبقاً مقابل هاتين المنطقتين ، أجرينا توصيفاً شكلياً لبعض الخصائص المورفولوجية على النباتات والقرون والبيذور.

تظهر نتائج التحليلات الإحصائية المختلفة عدم وجود دلالة في الظروف البيئية لمنطقتي الدراسة بسبب القرب الجغرافي للمنطقتين. باستثناء عرض الصفات المميزة للحبوب التي تمثل أهمية والتي ربما ترجع إلى التركيب الوراثي للصنف المدروس. من ناحية أخرى ، توضح المراقبة الفينولوجية الإنتاجية العالية للصنف المدروس في سيدي سنوسي مقارنة بأولاد ميمون ، كما أن صنف جربانسا يتصرف بشكل أفضل في سيدي السنوسي مقارنة بأولاد ميمون.

الكلمات المفتاحية: الحمص (*cicer arietinum*) ، التوصيف المورفومتري ، أولاد ميمون ، سيدي سنوسي.

## Dédicace

Au nom d'Allah le miséricordieux le très miséricordieux avant tout A mon cher père, que **Dieu** lui fasse miséricorde.

A ma mère, la lumière de mes yeux et le secret de ma force: Chaque ligne de Ce mémoire, chaque mot et chaque lettre vous exprime l'amour, la reconnaissance, le respect, et le merci d'être ma maman.

Mon bien aimé, mon fiancé **ISSAM**. J'aimerais bien que tu trouves dans ce travail l'expression de mes sentiments d'amour et de reconnaissance les plus sincères; c'est grâce à ta patience, ton soutien et ta compréhension que ce mémoire a pu voir le jour.

A mes très chères soeur **Nassima, Sihem** et ses petits-enfants **Assinett, Wassim** que j'aime beaucoup, je lui exprime toute mon affection et ma tendresse.

A mon seul frère : **Youcef** qui m'a énormément aidé et à qui je témoigne mon affection et ma profonde reconnaissance, que **Dieu** le protège.

A mon oncle, que dieu ait pitié de lui, qui a remplacé la place de mon père.

A toute ma famille **BOUAZZAOUI et HAMAR**, qui ont toujours participé à me donner du courage et de la volonté dans mes études.

Et à ma deuxième famille **MIMOUNI** qui m'aime et les amie, je serai leur fille, si dieu le veut, je leur souhaite la joie et le bonheur.

Je remercie également chaleureusement ma très chère collègue **Djihene** pour l'ambiance cordiale et l'aide qu'elle m'a apportée à tout moment.

À mes amies et mes soeurs de coeur (**AMINA et AHLEM**).

## Remerciements

Il m'est agréable de vous adresser mes remerciements à tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à réaliser ce mémoire.

Je tiens tout d'abord à témoigner ma profonde reconnaissance à L'ensemble des enseignants de la faculté de SNV-STU et plus particulièrement du département d'Agronomie Spécialité « Production végétale ».

J'exprime ma sincère et profonde gratitude à Mme BELLATRECHE Amina du (MCA) au département d'Agronomie, pour avoir accepté de m'encadrer. Je le remercie de tout mon coeur pour ses efforts et son suivi durant toute la période d'encadrement. Et également pour ses directives et surtout pour ses conseils combien utiles.

Je tiens également à remercier Mes membres de jury, Mr BENDI DJELLOUL Moncif Charaf Eddine enseignant (MCA) au département d'Agronomie pour avoir accepté de présider ce jury et Mme BOURI Amina enseignante (MCA) au département de Biologie pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Mes remerciements s'adressent également aux agriculteurs Mr SNOUSI et Mr BENKADOUR Mohamed qui m'ont trop aidé au niveau du terrain.

Mes remerciements chaleureux à Mr Atmani Kamel ingénieur d'état en agronomie en DSA.

Je tiens également à remercier le service des produits chimiques et matériels de laboratoire SNV.

## LISTE DES ABREVIATIONS

**m** : mètre

**cm** : centimètre

**mm** : millimètre

**2n** : diploïde

**USDA**: United States Department of Agriculture, (USDA)

**S** : Sépale

**P** : Pétale

**A** : étamines

**G** : gynécées

**%** : Pourcentage

**°C** : Degré Celsius

**ICARDA**: International Center for Agricultural Research in Dry Areas.

**ITGC** : Institut Technique des Grandes Cultures

**Q** : quanta

**Qx**: Quintaux

**Ha** : hectare

**Kg** : kilogramme

**M<sup>3</sup>** : mètre cube

**N** : azote

**P** : phosphore

**K** : potasse

**pH** : potentiel hydrogène.

**SAU** : Superficie Agricole Utile.

**SAT** : Superficie Agricole Total.

**DSA** : Direction des services agricoles.

**HP** : La hauteur du plant

**NGTP** : Le Nombre total de gousses par plant

**NgTP** : Le nombre total de grains par plant

**Log** : La longueur de la graine

**Lag** : La largeur de la graine

**Pcg** : poids de cent graines

## La liste des tableaux

<b>Table 1: Composition moyenne chimique et minérale de pois chiche.....</b>	<b>7</b>
<b>Table 2: La Présentation des quelques variétés de pois chiche qui cultivées en Algérie .....</b>	<b>12</b>
<b>Table 3: La rotation Pour les régions à fortes potentialités de pluviométrie supérieure à 400 mm.....</b>	<b>13</b>
<b>Table 4: La rotation pour les régions à faibles potentialités de pluviométrie inférieure à 400 mm.....</b>	<b>13</b>
<b>Table 5: Les besoins pour la production d'un quintal .....</b>	<b>16</b>
<b>Table 6: La mobilisation de la culture pour un RDM de 30qx/ha .....</b>	<b>16</b>
<b>Table 7 : Les coordonnées géographiques des zones d'étude .....</b>	<b>20</b>
<b>Table 8: La température moyenne annuelle (1991-2020).....</b>	<b>26</b>
<b>Table 9: Les précipitations annuelles.....</b>	<b>26</b>
<b>Table 10 : Le cycle végétative de pois chiche (la saison tardive) .....</b>	<b>27</b>
<b>Table 11: Programme de sortie sur terrain.....</b>	<b>27</b>
<b>Table 12 : analyse de variance variable hauteur de la plante.....</b>	<b>31</b>
<b>Table 13 : analyse de variance de variable nombre des gousses par plant.....</b>	<b>32</b>
<b>Table 14: analyse de variance de variable nombre des grains par plant.....</b>	<b>33</b>
<b>Table 15: analyse de variance de variable largeur de la graine .....</b>	<b>33</b>
<b>Table 16 : analyse de variance de variable longueur de la graine.....</b>	<b>34</b>

## Liste des figures

<b>Figure 1: Air originaire des principales variétés de pois chiche cultivées dans le monde.</b>	<b>2</b>
<b>Figure 2: Description morphologique du pois chiche</b> .....	<b>4</b>
<b>Figure 3: Cycle biologique de pois chiche</b> .....	<b>6</b>
<b>Figure 4: la production mondiale de pois chiche par pays</b> .....	<b>11</b>
<b>Figure 5: préparation du sol</b> .....	<b>13</b>
<b>Figure 6: la fertilisation du sol</b> .....	<b>16</b>
<b>Figure 7: La récolte du pois chiche</b> .....	<b>17</b>
<b>Figure 8: les Symptômes et dégâts d'antracnose sur la gousse</b> .....	<b>19</b>
<b>Figure 9: Plantes de pois chiche desséchées</b> .....	<b>19</b>
<b>Figure 10: : La localisation des deux stations d'étude</b> .....	<b>20</b>
<b>Figure 11 : La division de la SAU par type de culture au niveau de la région de Tlemcen</b> .....	<b>23</b>
<b>Figure 12 La superficies consacré à la culture des légumineuses alimentaire au niveau de la wilaya de Tlemcen</b> .....	<b>23</b>
<b>Figure 13: La production des légumineuses alimentaire au niveau de la wilaya de tlemcen</b> .....	<b>24</b>
<b>Figure 14 Les climats mondiaux</b> .....	<b>24</b>
<b>Figure 15: La température et les précipitations annuelles moyennes</b> .....	<b>25</b>

## Liste des photos

<b>Photo 1 : Les grains du pois chiche.</b> .....	<b>28</b>
<b>Photo 2 : le stade de la levée.</b> .....	<b>35</b>
<b>Photo 3 : la formation finale des fruits.</b> .....	<b>35</b>
<b>Photo 4: La maturité</b> .....	<b>35</b>

# Table de matière :

## Introduction

## Partie bibliographie

### Chapitre I : synthèse bibliographique

I.1. Origine de pois chiche	02
I.2. Systématique et taxonomie	02
I.3. Morphologie de pois chiche	03
I.3.1 La tige	03
I.3.2. Racines	03
I.3.3. Feuilles	03
I.3.4. Fleurs	04
I.3.5. Fruit	04
I.4. Le cycle végétative	05
I.4.1. Période végétative	05
I.4.2. Période de reproduction	05
I.5. Intérêt de pois chiche	07
I.5.1 La valeur nutritionnelle	07
I.5.2 Intérêt agronomique	07
I.5.3 Importance économique	07
I.6. Exigences édapho-climatiques	08
I.6.1. Exigences édaphiques	08
I.6.2. Exigences climatiques	08
I.7. Types de cultures	08
I.7.1. Culture de printemps	09
I.7.2. Culture d'hiver	09
I.8. Types de pois chiches	09
I.9. La situation de la culture du pois chiche	10
I.9.1. Dans le monde	10
I.9.2. Dans l'Algérie	11
I.10. La Techniques de culture	13
I.10.1. Rotation/assolement	13
I.10.2. Préparation du terrain	13

I.10.3. Le semis	14
I.10.4.La fertilisation	15
I.10.5. Désherbage	16
I.10.6. La Récolte	16
I.10.7. Le Stockage	17
I.11. Les maladies et les ravageurs	17
I.11.1. Les maladies	17
I.11.2. Les Ravageurs	18

**Partie expérimentale :**

## Chapitre I : Etude de milieu

I.1. Présentation des stations d'étude	19
I.2. Milieu physique	20
I.2.1. Relief	20
I.2.2. La Géologie	20
I.2.2.3 La Pédologie	21
I.2.4. Hydrologie	21
I.3. Situation de la culture de pois chiche au niveau de Wilaya de Tlemcen	21
I.4. Le Climat	23

## Chapitre II : Matériel et méthode

II.1. Objectif de travail	26
II.1.1. Les programmes suivis au niveau des sols cultivés	26
II.1.2. Programme de sortie sur terrain	26
II.2. Matériel utilisés	27
II.2.1 Matériel végétal	27

## Chapitre III : Résultats et discussion

III.1. Résultats	30
III.2. Analyse de variance avait pour objectif de déterminer	30
III.3. Etude des paramètres agronomiques	30
III.3.1. Effet de l'interaction géotype × milieu sur la hauteur du plant (HP) de pois chiche de la variété Garbansa au niveau de Ouled mimoun et Sidi Senoussi	30
III. 3.2 Effet de l'interaction géotype × milieu sur le nombre des gousses totale par plant de pois chiche (NGTP) de la variété Garbansa au niveau de Ouled Mimoun et Sidi Senoussi	31
III.3.3 Effet de l'interaction géotype × milieu sur le nombre des grains totale par plant de pois chiche (NGTP) de la variété Garbansa au niveau de Ouled Mimoun et Sidi Senoussi	31
III.3.4 Effet de l'interaction géotype × milieu sur largeur de grain de pois chiche de la variété Garbansa au niveau de Ouled mimoun et Sidi Senoussi	32
III.3.5 Effet de l'interaction géotype × milieu sur longueur de grain de pois chiche de variété Garbansa au niveau de ouled mimoun et Sidi Senoussi	33
III.4. Etude phénologique	33

**Conclusion**

Recherches bibliographiques

## **Introduction**

Les légumineuses présente un aliment très riches en protéines végétales, ce sont des éléments clés de l'alimentation agricole et humaine (**Vural et Karasu, 2007**). Ils contribuent à l'amélioration durable de l'environnement en raison de leur capacité unique à fixer l'azote atmosphérique, maintenant et restaurant ainsi la fertilité des sols et augmentant le rendement des cultures ultérieures ou associées (**Vural et Karasu, 2007**). Associées aux céréales, ces légumineuses constituent une alimentation équilibrée, riche en énergie, en minéraux et en certaines vitamines (**Jukanti et al., 2012**).

Le pois chiche (*Cicer arietinum* L) occupe une place importante parmi les légumineuses alimentaires en raison de sa valeur nutritionnelle, agronomique et économique. L'espèce *Cicer arietinum* occupe une grande place dans notre alimentation et est donc très demandée. en Algérie, Les pois chiches sont la deuxième légumineuse alimentaire après la fève et la féverole (**Hamadache et Ait Abdallah, 1998**) et sont largement conservés (**Abdelguerfi-Laouar et al., 2001**).

Entre 1998 et 2006, le rendement moyen des graines de pois chiche était de 800 kg / ha. Le continent asiatique est le plus important producteur de pois chiche avec un taux de 91%(**Upadhyaya et al., 2001**).

En Algérie, la production de pois chiches, l'une des sources importantes de protéines, est inférieure à la demande nationale, nous obligeant à assurer le déficit par l'importation. En effet, l'Algérie est le cinquième importateur de pois chiches au monde et le premier importateur de pois chiches en Afrique (**FAO, 2019**).

Le stress hydrique reste une contrainte majeure limitant la production de pois chiches cultivés en conditions pluviales (**Saxena, 1987**).

Pour y remédier à ce problème et améliorer la production de cette culture, notre recherche s'intéresse au comportement de la variété local GARBANSA vis-à-vis aux deux régions d'étude à savoir Sidi Senoucci et Ouled Mimoun ainsi que de testé son adaptation variétale à ces deux milieux investigués.

Ce mémoire est subdivisé en quatre parties : la première partie comporte une synthèse bibliographique sur le pois chiche, la deuxième partie présente l'étude de milieu, la troisième présente la partie matériel et méthode et la dernière partie est consacrée aux résultats et discussions.

### I.1 Origine de pois chiche

Selon (Ladisinsty 1975 in Semmcheddine 1990). Les pois chiches proviennent probablement du Proche-Orient (sud-est de la Turquie) (Fig 1).

Le pois chiche est d'origine asiatique (*Cicer arietenuim*) est une légumineuse buissonnante, de 25 à 50 cm de haut, principalement cultivée en Éthiopie, en Tanzanie, en Ouganda et au Soudan (Pierre Nyabgenda 2006).

Les pois chiches sont inconnus à l'état sauvage, originaires du sud de la Turquie et des régions environnantes de la Syrie et de l'Iran, se sont progressivement répandus vers l'ouest depuis la Méditerranée, plus que l'Asie de l'Est, l'Asie du Sud et l'Afrique de l'Est, atteignant le sous-continent indien il y a 2000 ans avant JC (Mantin Brink, Getachew Melese Belay, 2006)

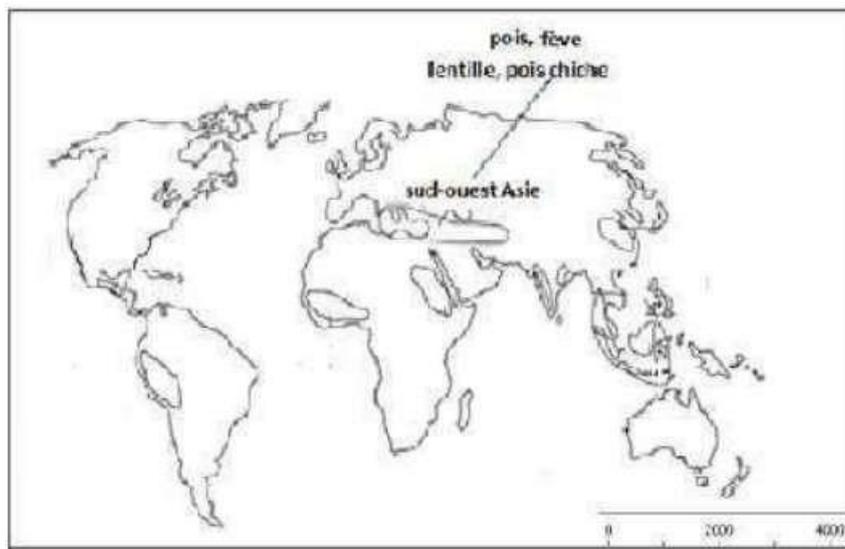


Figure 1: Air originaire des principales variétés de pois chiche cultivées dans le monde (Lévêque et al., 2008).

### I.2. Systématique et taxonomie :

Le pois chiche est une plante herbacée ; annuelle autogame avec une taille de 30 à 80 cm selon la variété, c'est une espèce dicotylidones (diploïde) avec  $2n=16$  chromosomes (Zohary et Hopf, 1988).

Le genre *Cicer* comprend de nombreuses espèces et (Vander. Maessen 1979) décrit trois espèces du genre *Cicer* : les espèces annuelles sauvages, les espèces vivaces sauvages et les espèces annuelles cultivées.

### La Classification

- **Règne** : Plantae
- **Embranchement** : Spermatophyta (plantes à graines)
- **Sous embranchement** : Magnoliophyta (=angiospermes, plantes à fleurs)
- **Classe** : Magnoliopsida
- **Sous-classe** : Rosidae
- **Ordre** : Fabales
- **Famille** : Fabaceae
- **Genre** : *Cicer*
- **Espèce** : *Cicer arietinum* L. (USDA.2008)

### I.3.Morphologie de pois chiche

C'est une herbe annuelle qui atteint une hauteur de 100 cm

#### I.3.1 La tige

Simple ou ramifiée à partir de la base, à 50 ou 60 cm du sol, selon (**anselme Payen, Antoine Richard 1851**).

#### I.3.2. Racines

Epineuses, jusqu'à 1-2 cm de profondeur, avec des racines secondaires principalement distribuées à 15-30 cm sous le sol (**fig 2**) (**Martin Brik ; Getachew Belay 2006**).

#### I.3.3. Feuilles

Les feuilles du pois chiche sont velues, composées et imparipennées avec 5 à 17 paires de folioles crénelées-dentées (**Gaur et al., 2010**)

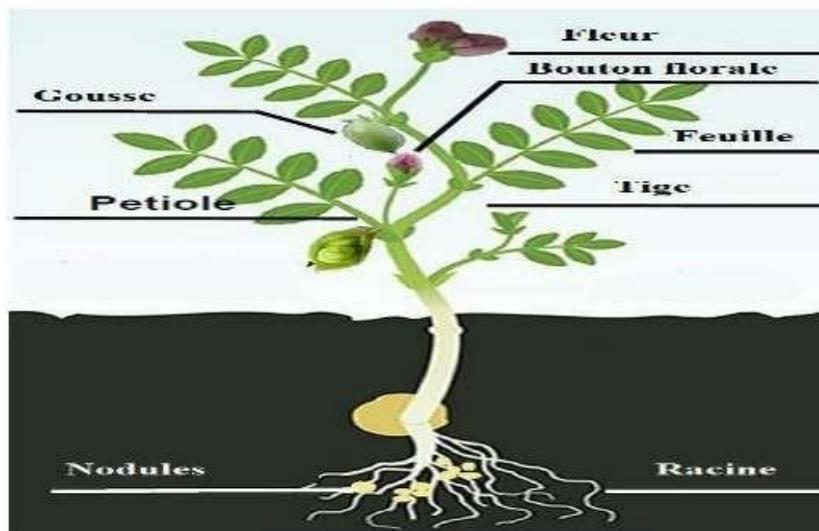
### I.3.4. Fleurs

Hermaphrodites, sépales à 5 sépales plus ou moins fusionnés, parfois bilipés (ulex), corolle à 5 pétales typiques (1 supérieur dorsal = étalé ; 2 latéraux = ailes ; 2 inférieurs Souvent fusionnés = carène) ; étamines à 10 étamines, généralement 9 fusionnés et 1 libre ; gynécées carpelle unique et ovaire supérieur. Le type de fleurs est cléistogame contre chasmo-cleistogame (**philippe martin 2014**).

S(5) P5 A(10) ou (9+1) G1

### I.3.5. Fruit

Les gousses élargies en forme de losange, de 12-35 mm × 8-20 mm de long, à glandes densément pubescentes, graines 1-2(-4) graines sphériques à anguleuses, 5-14 mm × 4- 10 mm, cannelées et avec un bec prononcé surplombant l'ombilic ; brun crème ; vert ou noir ; surface lisse ou ridée (**Martn brik ; Getachew Belay 2006**).



**Figure 2: Description morphologique du pois chiche (Kudapa et al., 2018)**

### I.4. Le cycle végétatif

La durée du cycle de développement du pois chiche varie d'un cultivar à l'autre et dépend de la chaleur et de l'humidité du sol (Jaiswal et Singh, 2001). La croissance et le développement du pois chiche peuvent être divisés en cinq stades phénologiques (fig 3) (Plancquart et Werry, 1991). La durée de chaque étape est fonction de l'espèce, de la photopériode, de la température et de l'eau (Saxena et Singh, 1987).

#### I.4.1. Période végétative

- Stade de germination

Cette période s'étend du bourgeonnement à la ramification à l'apex, commençant un nœud à chaque nœud (**ITGC, 2001**).

- Stade de levée

Cette étape est caractérisée par l'émergence des plantes à la surface du sol. Elle peut être retardée par les basses températures, à ce stade on observe l'apparition des premières feuilles (**Kechache, 2005**).

- stade de ramification

Cette étape est marquée lorsque la première tige se développe à partir du bourgeon basal et forme le premier nodule, et l'allongement des entre-nœuds est progressivement complété (**Kechache, 2005**).

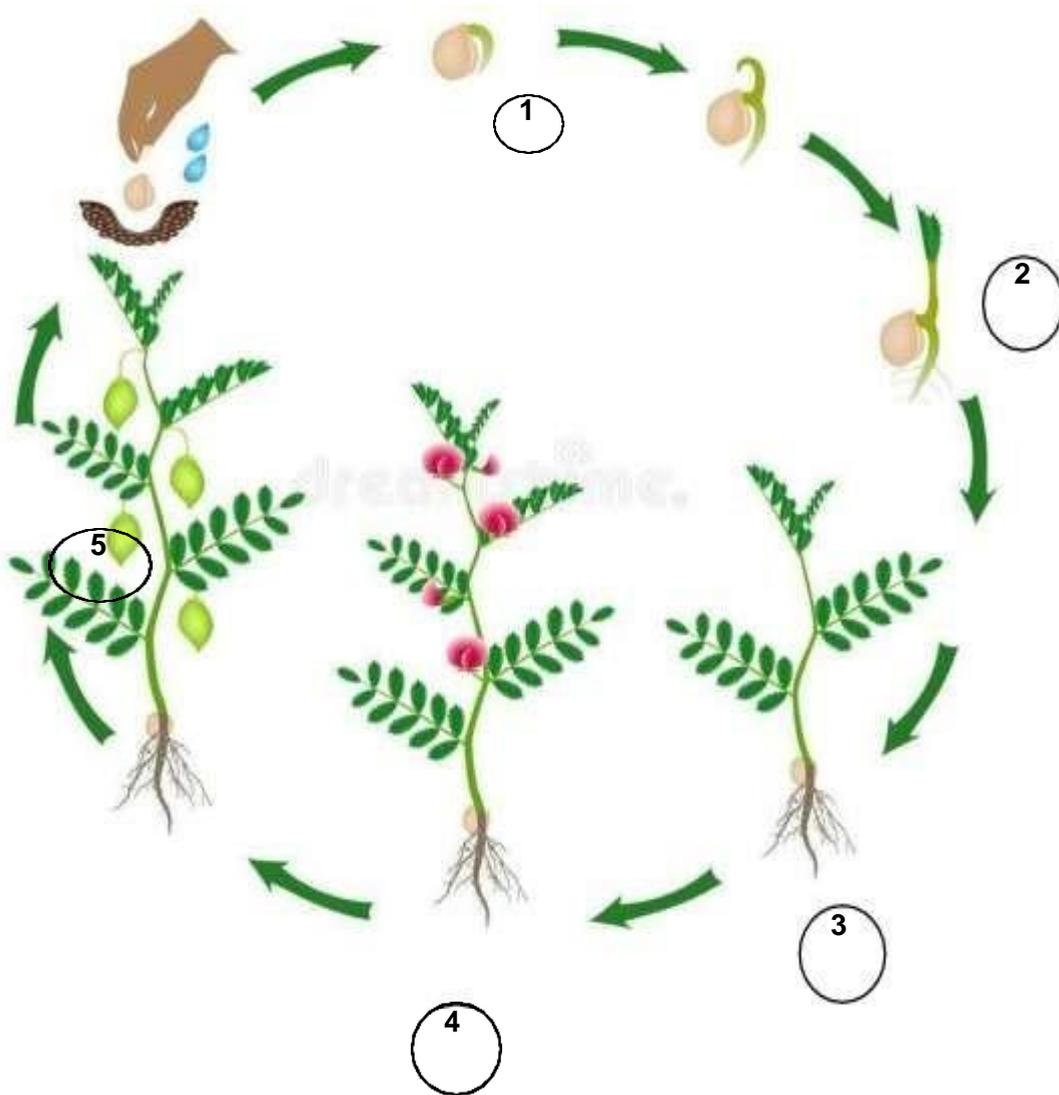
#### I.4.2. Période de reproduction

- La Floraison

Le temps de floraison est déterminé à partir du nombre de jours entre le semis et le moment où 50% des fleurs fleurissent. Elle commence par le nœud inférieur. Les conséquences sont le début de la formation des gousses ou l'apparition des fruits (les fleurs deviennent des gousses). Cette étape est suivie de la période de floraison, marquée par l'émergence et le développement des boutons floraux, suivie d'une profusion de fleurs et d'une importante production de gousses (**Berger et al., 2006**). La date et le taux de floraison dépendent de la réponse du génotype à l'augmentation de la durée du jour, de la température ou souvent de l'effet additif de ces deux facteurs climatiques.

- Stade de maturité

Ce stade a été défini comme le stade caractérisé par la chute des feuilles, la nécrose de l'extrémité de la gousse et le brunissement de la jonction entre le grain et l'exocarpe de la gousse. La durée de la période de reproduction est considérée comme le nombre de jours entre l'apparition de la première fleur et la dernière récolte (**Kechache, 2005**)



**Figure 3: Cycle biologie de pois chiche (Benhabib ,2021)**

(1) La Graine, (2) La Germination, (3) La Croissance, (4) La Floraison, (5) La Fructification.

## 1.5. Intérêt de pois chiche

### 1.5.1. La valeur nutritionnelle

Le pois chiche est une plante destinée à la consommation humaine. Sa valeur nutritive est Surtout, ses grains sont riches en protéines, environ 20 à 25 %. Quelque peut atteindre 28,9 % (Van Der Maesen, 1972), qui se caractérise par Faible en gras et sans cholestérol. pois chiches Possède un excellent équilibre en acides aminés essentiels. De plus, il est également riche en calcium, Phosphore, vitamines B1 et B2 et fibres alimentaires (tableau 1) (Baumgartner, 1998).

**Table 1: Composition moyenne chimique et minérale de pois chiche** (Mula et al., 2011)

Composition organique (en%)		Composition minérales (en mg/100g)	
Protéines	23	phosphore	340
Amidon	47	calcium	190
Lipides	5	magnésium	140
Fibres grossières	6	fer	7
Sucres solubles	6	zinc	3
Matière minérale	3		

### 1.5.2. Intérêt agronomique

Les pois chiches sont des légumineuses à nodules Bactérie ayant la capacité de fixer l'azote atmosphérique et de le restituer au sol. Cela symbiose avec Rhizobium ciceri enrichit le sol en azote, augmente sa fertilité et améliore le rendement (Plancquaert et Wery, 1991)

### 1.5.3. Importance économique

La consommation de légumineuses est une partie importante de l'alimentation, en particulier dans les pays sous-développés, où elles représentent environ 90 % de la consommation mondiale (Hassan, 2006).

### I.6. Exigences édapho-climatiques

#### I.6.1. Exigences édaphiques

Les pois chiches semblent préférer les argiles lâches, profondes, à plus ou moins bonne tenue (**Molani et Chandra, 1970 cité par Saxena, 1987**), avec un pH neutre ou alcalin, allant de 7,3 à 8 et al., 2 Chapitre 1 : Présentation de taxons **20 (Berger et al., 2003)**. Il ne supporte pas les sols mal drainés qui favorisent le développement de maladies récessives (**Plancquaert et Wery, 1991**).

#### I.6.2. Exigences climatiques

- Température

Température ambiante, allant de 20 à 30°C autour de 20°C le jour et la nuit pour assurer un bon développement nutritionnel des pois chiches. Exister Lors du semis, la température du sol doit être

supérieure à 10 °C. En fait, une couche La chaleur relative réduit l'exposition des semences aux maladies, Germination et émergence des graines (**Jaiswal et Singh, 2001**).

- Besoin en eau

Grâce à son système racinaire profond, le pois chiche résiste au froid et à la sécheresse (**Verghis et al., 1999**), et il peut extraire l'eau jusqu'à 1,50 m de profondeur (**Keating et Cooper, 1983**).

- Lumière

Elle est considérée comme une plante de jours longs (**Summerfield et al., 1979**).

L'intensité de la lumière et la durée de l'éclairage sont des facteurs importants Nodultion, fixation d'azote et floraison (**Lie, 1971 in Beddar, 1990**). Photopériode

Les cycles et les températures élevées accélèrent les stades de développement des plantes et reproducteur (**Summerfield et al., 1984**).

#### I.7. Types de cultures

En Algérie, il existe deux cultures : le pois chiche d'hiver et le pois chiche de printemps. Les dates de semis du pois chiche varient selon le type de culture et la région bioclimatique (**Wery 1990**).

### 1.7.1. Culture de printemps

Dans le bassin méditerranéen, c'est la seule légumineuse à graines parmi les cultures pluviales de printemps (**Bamouh et al., 2002**). Elle est limitée par le climat, comme la sécheresse et le gel printanier (**ICARDA, 1992**). Le semis de printemps du pois chiche a lieu fin février-début mars, et la récolte peut avoir lieu fin juin-début juillet (**Slama, 1998**). Le succès d'un tel élevage dépend principalement de l'humidité.

Reste dans le sol (**Silim et Saxena, 1993**). Le développement de la culture passe avant tout par Réserves d'humidité dans les sols progressivement épuisés. elle est éventé à Formation des gousses et séchage au stade de remplissage des grains (**Saccardo et Calcagno, 1990**). Les températures élevées et le manque d'eau limitent leur croissance plantes et raccourcir le cycle biologique des cultures à trois à quatre mois (**Bamouh et al.,2002**).

### 1.7.2. Culture d'hiver

Pois chiches d'hiver au lieu de jachère. Il profite des précipitations hivernales et évite les gelées printanières (**ICARDA, 1992**). Les dates de semis et de maturité ont été avancées respectivement à novembre-décembre et juin (**Bamouh et al., 2002**). Un semis précoce ou automnal prolonge les stades de développement phénologique, notamment la germination et les stades de développement végétatif et reproducteur des plantes (**Gan et al., 2002**), et augmente le rendement en matière sèche et en grain (**Bamouh et al., 2002**). Par conséquent, il serait utile que les variétés de pois chiches d'hiver aient une résistance non spécifique ou stable à l'antracnose (**Kamel, 1990**).

## 1.8. Types de pois chiches

- Le type Kabuli se caractérise par ses grosses graines rondes, de couleur blanche à crème, pesant plus de 26 grammes pour 100 graines.
- Les types Desi ont de petites graines à cornes recouvertes d'un tégument épais, dont la couleur varie du crème au noir.
- Le type Gulabi présente des caractéristiques intermédiaires entre les deux premiers types, avec des grains lisses de taille moyenne et bien définis (**ITGC 2018**).

## I.9. La situation de la culture du pois chiche

### I.9.1. dans le monde

Le pois chiche (*Cicer arietinum L.*) est la deuxième plus grande légumineuse alimentaire au monde en termes de production et de superficie (**Gaur et al., 2012**)

La culture du pois chiche restera stable en 2021 (environ 23 500 hectares, comme en 2020). Les prévisions de Terres Inovia prévoient également une augmentation de la surface d'ici 2022. Le bilan de récolte 2021 du pois chiche montre que les rendements sont corrects compte tenu des conditions climatiques de l'année : un rendement net de 17q/ha dans le sud-ouest (moyenne de 23q/ha sur les trois dernières années) et 20q/ha dans le sud-est (10 q/ha (par rapport à 16 q/ha) pour les autres filières de production. Dans le sud de la France, malgré les rudes conditions climatiques, la production est encore bonne, la culture fait donc preuve d'une certaine résilience. Dans d'autres régions, en revanche, la récolte a été plus décevante (**web 1**).

L'événement a commencé par un temps sec et la croissance des plantes a été limitée par le temps frais du mois de mai. En revanche, la composante rendement du sud de la France est bien en place en juin. L'ascochytose est arrivée tardivement et n'a pas limité la production (sud de la France). La pluie ici a également retardé la récolte (en dehors du sud-est) jusqu'à fin août-septembre (au lieu de juillet- août), et la détérioration de la qualité des semences (en dehors du sud-est) a permis d'observer des champignons saprophytes et des graines vertes sur les échantillons récoltés. J'ai remarqué quelques graines germées (**web 1**).

#### ❖ les premières pays de production mondiale

- L'Inde est le premier producteur mondial de pois chiches avec une production annuelle de 11 380 000 tonnes.
- L'Australie est arrivée deuxième avec 998 231 tonnes par an.
- Avec une production annuelle de 630 000 tonnes, la Turquie est le troisième producteur de pois chiches (**Fig 4**) (**web 2**).



Figure 4: la production mondiale de pois chiche par pays

### I.9.2. Dans l'Algérie

#### A. Zones de culture du pois chiche

Les pois chiches sont tolérants à la sécheresse en raison de leur système de racine pivotante, mais d'un autre côté, ils ne s'adaptent pas bien aux zones à forte humidité, aux sols salins et gorgés d'eau. En Algérie, les zones favorables à la culture du pois chiche se situent principalement dans les plaines occidentales de Maghnia, Ain Témouchent, Sidi Bel Abbès, les plaines de Ghris et du Bas Chélif, et les hauts plateaux de Saïda et Tiaret. A l'est, sur le plateau des Hauts à Bordj Bou Arreridj, Oum El Bouaghi (le plateau de Ain M'Lila, Ain Fekroun, Oum El Bouaghi et Ain El Beida), et au nord de Tébessa. Les pois chiches de printemps sont cultivés dans le nord-ouest, le centre et le nord-est du pays, tandis que les pois chiches d'hiver sont cultivés dans les hautes Plateaux de l'est, du centre et de l'ouest (ITGC, 2018).

#### B. Les principales variétés de pois chiches cultivées en Algérie

L'utilisation de semences réglementées est le facteur de production le plus facilement détourné dans l'environnement de production. Pour les variétés de pois chiches, la sélection doit être basée sur l'adaptabilité aux conditions agro-écologiques, la qualité de cuisson requise et le potentiel de production de la variété (Tableau 2).

**Table 2: La Présentation des quelques variétés de pois chiche qui cultivées en Algérie (ITGC, 2018)**

	variétés	Type	caractéristiques
Variétés locales	Ain Témouchent, Sebdu, Rabat 9	Kabuli	Port étalé, semi-précoce, sensible à l’anthracnose et au flétrissement, faible productivité, à semer au printemps. Bonne valeur culinaire
Variétés en multiplication	Chetoui 1 (ILC 32 79)	Gulabi	Port très érigé, hauteur élevée, tardive, tolérante à l’anthracnose, sensible au flétrissement, bonne productivité, à semer en hiver. Valeur culinaire assez bonne.
	Beni Chograne (Flip 84-92c) Seraidi (Flip 90-13 C)	Kabuli	Port semi-érigé, semi-tardive, tolérante à l’anthracnose, à semer en hiver
	Oued Rhumel (Ghab 04), Ain Zada (Ghab 05)	Gulabi	
Variétés nouvellement introduites	Souagui, Makerra, Béni Aziz, Béni Hamiden, El Ogbane, Tafna, Tikjda		

**I.10 La Techniques de culture**

**I.10.1 Rotation/assolement**

Les pois chiches sont cultivés comme têtes adaptées à la rotation car ils nettoient le sol, améliorent sa structure et fixent l'azote de l'atmosphère, qui peut être utilisé pour les cultures suivantes. Un écart d'au moins 3 à 4 ans est recommandé entre deux cultures de pois chiche en raison du risque de dégâts par des champignons, notamment l'anthracnose. Il est recommandé de pratiquer les rotations suivantes en fonction des précipitations (ITGC,2018).

**Table 3: La rotation Pour les régions à fortes potentialités de pluviométrie supérieure à 400 mm (ITGC,2018).**

1 ère année	2 ème année	3 ème année	4 ème année
Pois chiche	blé	Fourrage	Blé

**Table 4: La rotation pour les régions à faibles potentialités de pluviométrie inférieure à 400 mm (ITGC,2018).**

1 ère année	2 ème année	3 ème année	4 ème année
Pois chiche	blé	Jachère	Blé

**I.10.2. Préparation du terrain**



**Figure 5: préparation du sol (web 3).**

La préparation du sol est conçue pour fournir les conditions nécessaires à une bonne levée des graines. Cela nécessite une combinaison de multiples manipulations culturelles. Celles-ci peuvent varier selon le type de sol, les cultures précédentes et le climat. Les trois étapes principales sont :

- le labour : y compris les horizons de travail du sol et de mélange. Elle se fait généralement à une profondeur de 20 à 30 cm (**Fig 5**).
- Préparation du lit de semence : briser les mottes à la taille des graines. Plus la graine est fine, plus la cassure doit être fine.
- Roulage : C'est la préparation après le semis. Cette opération consiste à faire passer sur le sol un rouleau compresseur agricole assez lourd. Le roulage a pour but d'augmenter l'adhérence de la graine au sol, de faciliter son semis et d'assurer une levée homogène pour un désherbage réussi avant levée (**web 2**).

### I.10.3. Le semis

Les expériences menées par l'ITGC au moment des semis ont montré que les semis d'hiver donnent des rendements plus élevés que les semis de printemps traditionnels lors de l'utilisation de variétés résistantes aux maladies et du contrôle des mauvaises herbes en Algérie. En zones littorales et sublittorales, les variétés tardives sont recommandées.

- **la méthode de semis et le dosage (ITGC,2018)**

En revanche, en haute altitude, la recommandés des variétés précoces restent la meilleure solution pour un semis mécanique avec un semoir de précision, qui assure un bon placement des graines, une levée uniforme et une économie de semences. L'ensemencement mécanique peut également être effectué à l'aide d'un gréeur équipé d'un tube de descente (**ITGC,2018**).

L'opération d'ensemencement peut être effectuée manuellement, suivie de billons. Des doses de semences de 50 à 80 kg sont utilisées par hectare et le roulage est indispensable pour réduire les pertes à la levée et faciliter la récolte (**ITGC,2018**).

Des expériences au niveau de l'ITGC ont montré que le pourcentage de perte était lié à la méthode d'ensemencement, l'ensemencement d'une seule graine ayant un net avantage (**ITGC,2018**).

Lors d'un semis d'hiver, le stock recherché varie entre 30 et 35 plants/m<sup>2</sup>, ce qui correspond à un taux de semis de 80 à 90 kg/ha. Utilisez des semoirs de précision (semis monograine) et des semoirs conventionnels de 110 à 120 kg/ha (**ITGC,2018**).

Pour un semis de printemps, le peuplement optimal est de 25 plants/m<sup>2</sup>, ce qui correspond à une dose moyenne de 80 à 90 kg/ha pour les semoirs conventionnels et de 60 kg/ha pour les

semoirs de précision. L'espacement des rangs est de 20 à 30 cm pour les semis d'hiver et de 40 à 60 cm pour les semis de printemps. Quant à la profondeur de semis, elle est d'environ 4 à 6 cm (ITGC,2018).



**Figure 6: la fertilisation du sol (web 3).**

#### **I.10.4. La fertilisation**

Fertilisation L'apport d'engrais basiques (phosphate et potassium) assure une bonne floraison, une meilleure qualité du grain et une résistance à la sécheresse et aux maladies (activité bactérienne) (**Fig 6**) . A cet effet, l'apport de phosphore dans les zones favorables (400-600 mm) est de 92 unités/ha et dans les zones défavorables (300 et 400 mm) l'apport de phosphore est de 46 unités/ha (équivalent à 1 à 2 q/ha de TSP 46%) ), il est recommandé d'ajouter 50 unités/ha de potassium (équivalent à 1 q de sulfate de potassium) au premier travail du sol. Concernant les engrais azotés, le pois chiche est une plante appartenant à la famille des légumineuses, principalement connue pour sa capacité à fixer l'azote atmosphérique par les nodosités racinaires et à se lier aux bactéries du sol. En effet, cette capacité à utiliser l'azote permet d'une part de réduire les coûts de production et d'autre part de limiter la pollution des nappes phréatiques par les nitrates contenus dans les engrais d'autre part. Cependant, un apport de 20 unités/ha d'azote au stade 3 feuilles, favorise le démarrage de la croissance des plantules (**ITGC, 2018**).

**Table 5: Les besoins pour la production d'un quintal(ITGC)**

Culture /besoins (unités)	Azote (N)	Phosphore (P)	Potasse (k)
Pois chiche	5	1.4	3.9

**Table 6: La mobilisation de la culture pour un RDM de 30qx/ha (ITGC)**

Culture / besoins (unités)	Azote (N)	Phosphore (P)	Potasse (k)
Pois chiche	20 à 40	42	117

### I.10.5. Désherbage

Pour les semis de printemps, deux binages sont conseillés, le premier dès le stade plantule de la plante (8 à 10 cm de hauteur) et le second avant la floraison. Pour les semis d'hiver, un désherbage chimique avant semis ou prélevée est nécessaire car la flore adventice est plus importante. Cependant, le désherbage manuel est indispensable pour éliminer la flore printanière (ITGC, 2013).

### I.10.6. La Récolte

La récolte du pois chiche ne pose pas de problème particulier, même en sols caillouteux, grâce au port dressé et pratiquement sans verse ni cassure. La période de récolte oscille entre juin et juillet.

En Algérie, deux modes de récolte sont utilisés :

- **Récolte directe**

A la moissonneuse-batteuse (Fig 7), lorsque les cabosses commencent à jaunir et que l'humidité du grain est de 13 %. L'utilisation de moissonneuses-batteuses nécessite quelques ajustements, tels que :

- Avec une grille de tri ronde de 16 mm,
- Grille arrière ronde de 16 mm,
- Étendre la grille surélevée de 30 ou 40 degrés, 20
- La vitesse du rabatteur doit être réglée sur la plus basse
- Le batteur doit être à la vitesse minimale,
- La ventilation doit être adaptée à la taille des particules, généralement proche de la valeur maximale.



Figure 7: La récolte du pois chiche (web 3)

- Récolte en deux temps
- 🌾 Fauchage mécanique ou arrachage manuel lorsque l'humidité du grain est de 20% à 25%,
- 🌾 Battage fixe 4 à 5 jours après arrachage Passages répétés avec une batteuse ou un tracteur stationnaire battage (ITGC,2018).

### I.10.7. Le Stockage

Les graines de légumineuses comestibles sont plus sensibles aux conditions de stockage que les céréales. Afin de maintenir la qualité des grains de pois chiches pendant le stockage et de les protéger des attaques d'insectes, les conditions de stockage doivent répondre aux exigences suivantes.

#### Eviter

- 🌾 haute température de stockage, 🌾 forte humidité,
- 🌾 exposé à la lumière,
- 🌾 Les graines ont une forte teneur en humidité (ITGC, 2018).

### I.11. Les maladies et les ravageurs

#### I.11.1. Les maladies

Les principales maladies affectant les pois chiches sont l'antracnose et la fusariose ou la flétrissure vasculaire.

- L'antracnose :

Est une maladie fongique majeure des pois chiches causée par le champignon *rag*. Il attaque les parties aériennes des cultures. Le champignon se propage par les graines, les débris infectés et les plantes non hôtes. L'invasion de toutes les parties aériennes de la plante cause des dommages importants et peut entraîner la perte complète de la récolte (Fig 8) (ITGC, 2018).



**Figure 8: les Symptômes et dégâts d'anthracnose sur la gousse (ITGC, 2018).**

- La flétrissure vasculaire, ou flétrissure fusarienne

Est causée par le champignon saprophyte *Fusarium oxysporum* sp. *ciceri*, qui vit dans le sol et infeste les débris. Il se conserve jusqu'à 6 ans. La maladie survient lorsque la température du sol est d'environ 25°C. La maladie est contrôlée par l'utilisation de fongicides (Fig 9) (ITGC, 2018).



**Figure 9: Plantes de pois chiche desséchées (ITGC, 2018).**

### 1.11.2. Les Ravageurs

Le pois-chiche est la légumineuse alimentaire la plus tolérante aux insectes du fait de l'importante quantité d'acide malique secrété par ses feuilles et qui agit comme répulsif vis-à-vis des insectes. On observe, cependant des attaques de ravageurs rencontrés sur d'autres cultures, comme les taupins et quelques dégâts de noctuelles (*Héliothis armigéra*) qui percent les gousses et mangent les jeunes graines (ITGC, 2018).

## I.1 Présentation des stations d'étude

Notre étude a été effectuée au niveau de la willaya de Tlemcen, au niveau de deux zones voisines.

Ces dernières sont spécialisées en culture des céréales et des légumineuses.

- **Zone A** : Ouled mimoun.
- **Zone B** : Sidi senoucci.



**Figure 10: La localisation des deux stations d'étude (Web4)**

Les coordonnées géographiques des zones d'étude

**Table 7 : Les coordonnées géographiques des zones d'étude (Web 4)**

Stations	Altitude	Latitude	Longitude	L'étage bioclimatique
Ouled mimoun	702 m	34° 5' N	1° 2' W	Semi-aride
Sid abedlli	139 m	35° 4' N	1° 7' W	

### 1.2 Milieu physique

#### I.2.1 Relief

Les zones étude se caractérisent par une hétérogénéité topographique, offrant un paysage diversifié.

Il peut être subdivisé dans les domaines suivants :

- Littoral : Une zone homogène de 211 000 hectares occupe la frontière nord. Il se compose des montagnes Terrasse et d'une côte sablonneuse (**Bouguetaya K. 2011**).
- Plaines telliennes : 32 100 hectares de plaines entre la côte et les monts Tlemcen, s'étendant d'est en ouest, constituent le principal itinéraire de la rivière Tafna. (**MEKKIOUI, A. 1989**). Les zones d'étude sont intégrées à son relief.
- Hautes Terres : Entre les montagnes du Tel Atlas, représentées par les montagnes de Tlemcen au nord, et les montagnes de l'Atlas saharien au sud, s'étend un vaste domaine de 24 800 hectares. Ces plateaux correspondent à la steppe. (**MEKKIOUI, A. 1989**).

#### I.2.2 La Géologie

Les zones de Tlemcen se situent à l'ouest de deux régions géologiques : les Hautes Plaines et le Tel Atlas. Des études géologiques ont montré que la zone comprend quatre principaux types de terrains (**Bouali, 1990 in Adjim., 2011**).

- Le complexe continental du Pliocène dans la région de Sebdo.
- Formations jurassiques carbonisées au niveau des Monts de Tlemcen.
- Un ensemble de terrains meubles, marneux, argileux et fertiles qui dominent la plaine de Taffna- Maghnia.

• Phases carbonatées, volcaniques et métamorphiques des Monts de Traras La wilaya de Tlemcen présente une grande variété de reliefs liés à la nature des roches, et donc à la diversité des sols (**Bouri .A, 2014**).

### **I.2.3 La Pédologie**

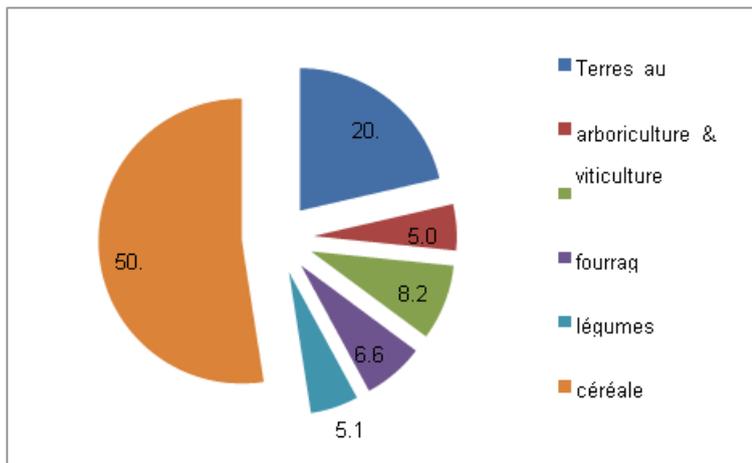
Le concept de sol est un concept scientifique qui permet de comprendre certaines propriétés de l'environnement. Le rôle de la pédologie dans la recherche permet de distinguer des unités pédologiques homogènes et de déterminer si les sols sont propices à la culture (**MARJULUS, H.1963**).

### **I.2.4. Hydrologie**

Les coures d'eau de notre stations se caractérisent par un débit irrégulier et des événements hydrologiques soudains. La rareté de l'eau en été détermine le régime d'écoulement temporaire d'un grand nombre de petits cours d'eau (**Kazi Tani, 1995 in Bellatreche. 2011** ). – les grands flux d'eau : Oueds et bassins versants : 8 bassins versants principaux existent à Tlemcen dont le plus important est le Taffna (**Abbas, 2006 in Bellatreche. 2011**).

## **I.3 Situation de la culture de pois chiche au niveau de Wilaya de Tlemcen**

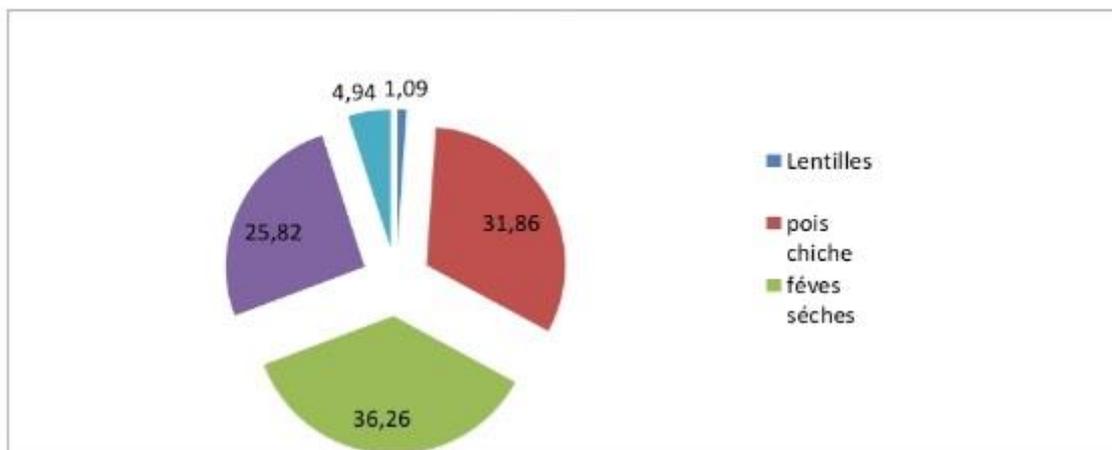
Les légumineuses sont cultivées sur 18 854 hectares avec un rendement de 252300 Qx, les Fèves sèches occupent la part la plus importante, superficie 6600 Ha Soit 36 % du total. Viennent ensuite les pois chiches, d'une superficie de 5800 hectares soit 32%,et les pois secs 4700 hectares , représentant 26%. après 900 hectares de haricots secs soit 4%. Enfin 200 hectares de lentilles, pour 1% du total (**DSA 2020** ) (**Fig 11** ) .



**Figure 11 : La division de la SAU par type de culture au niveau de la région de Tlemcen (DSA ,2020)**

Le rendement impulsional est de 252 300 Qx, La production de pois chiches est de 70 000 Qx (DSA, 2020) (Fig 13).

La culture du pois chiche dans l'ensemble de Tlemcen est partagée par le secteur privé, Les cultivars sont indigènes ou introduits, ainsi que le secteur public La plupart des variétés sont importées (DSA, 2020).



**Figure 12 La superficies consacré à la culture des légumineuses alimentaire au niveau de la wilaya de Tlemcen (DSA ,2020)**

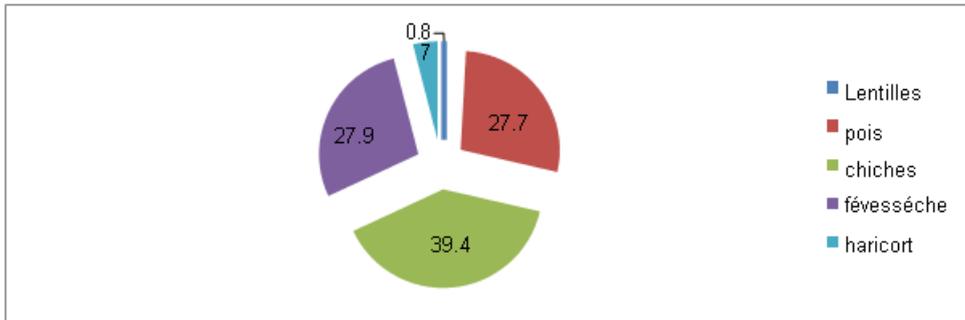


Figure 13: La production des légumineuses alimentaire au niveau de la wilaya de tlemcen (DSA 2020)

#### I.4 Le Climat

Est l'ensemble de tous les états ou l'état moyen que l'atmosphère peut avoir à un endroit donné au fil des ans. Recherche climatique basée sur des observations météorologiques archivées (bilans instantanés et quotidiens), Un certain nombre de paramètres peuvent être utilisés pour décrire les évaluations atmosphériques pour un lieu donné, généralement basés sur deux critères : la température et les précipitations (Bouquetaya K. 2011).

Sur notre planète, notre région est influencée par un climat méditerranéen, qui est « un milieu de transition entre des climats tempérés et tropicaux, ou subtropicaux dans la partie occidentale du continent » (Fig 14) ; ce climat se caractérise par des températures douces et des journées ensoleillées Beaucoup de pluie (Bouquetaya K. 2011).

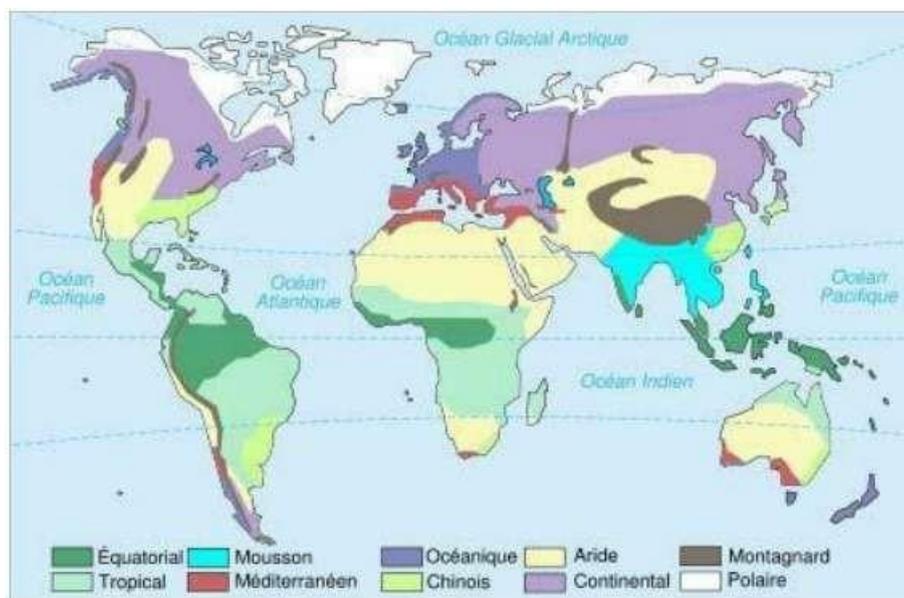
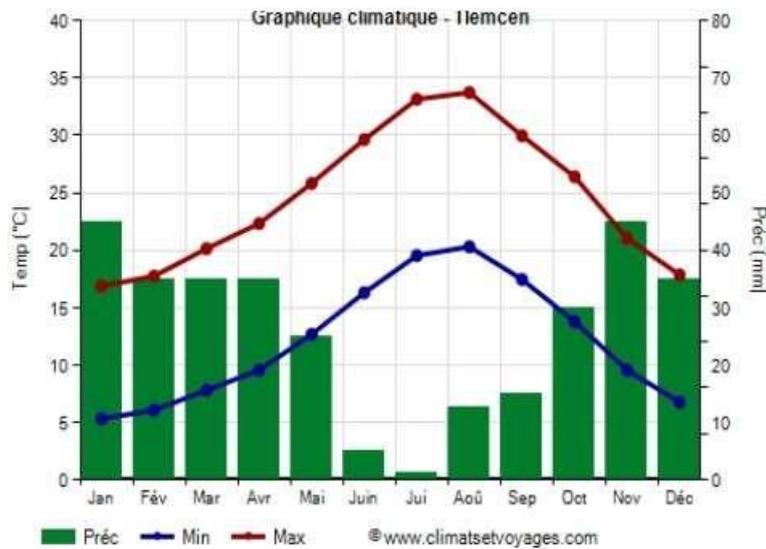


Figure 14 Les climats mondiaux (Bouquetaya K. 2011)

Dans ce climat on peut plus ou moins distinguer deux périodes ou saisons différentes : un été très sec et très chaud, et un hiver pluvieux et très froid. La température annuelle moyenne est de 25°C, les précipitations annuelles moyennes sont de 600 mm et il y a des grains périodiques tels que le sirocco (un vent sec et chaud soufflant du sud, rempli de sable) et d'est (Bouguetaya K. 2011)



**Figure 15: La température et les précipitations annuelles moyennes**

Le climat de Tlemcen est un climat méditerranéen de transition, avec quelques caractéristiques continentales, semi-aride. L'hiver est froid et l'été est chaud. De plus, en hiver, la ville souffre de coups de froid et de chutes de neige.

La ville est située au nord-ouest du Maroc à une altitude de 800 mètres. La station météo est située près de Zenata, à 250 mètres, elle fournit donc une température de quelques degrés plus chaude que celle enregistrée par la ville (**web 4**)

- Les données climatiques

La température moyenne du mois le plus froid (janvier) est de 11,1°C et la température moyenne du mois le plus chaud (août) est de 27,0°C. Voici la température moyenne de la période (1991-2020) (**web 4**).

**Table 8: La température moyenne annuelle (1991-2020) (web 4)**

Mois	Min (°C)	Max (°C)	Moyenne (°C)
<b>Janvier</b>	5	17	11,1
<b>Février</b>	6	18	11,9
<b>Mars</b>	8	20	14
<b>Avril</b>	10	22	15,9
<b>Mai</b>	13	26	19,2
<b>Juin</b>	16	30	23
<b>Juillet</b>	20	33	26,3
<b>Août</b>	20	34	27
<b>Septembre</b>	17	30	23,7
<b>Octobre</b>	14	26	20,1
<b>Novembre</b>	10	21	15,3
<b>Décembre</b>	7	18	12,3
<b>An</b>	12,1	24,6	18,3

Les précipitations annuelles totalisent 320 mm : si peu. Dans les mois les plus pluvieux (juillet) elles atteignent 1 mm et dans les mois les plus humides (janvier, novembre) elles atteignent 45 mm. C'est la moyenne des précipitations (web 4)

**Table 9: Les précipitations annuelles (web 4)**

Tlemcen - Précipitations moyennes		
Mois	Quantité (mm)	Jours
<b>Janvier</b>	45	8
<b>Février</b>	35	7
<b>Mars</b>	35	7
<b>Avril</b>	35	7
<b>Mai</b>	25	5
<b>Juin</b>	5	2
<b>Juillet</b>	1	1
<b>Août</b>	13	2
<b>Septembre</b>	15	4
<b>Octobre</b>	30	5
<b>Novembre</b>	45	7
<b>Décembre</b>	35	7
<b>An</b>	320	62

### 11.1 Objectif de travail

Notre recherche s'intéresse au comportement de la variété GARBANSA vis-à-vis aux deux régions à savoir Sidi Senoucci et Ouled Mimoun.

L'étude est suivie par des mesures morphométrique sur quelques échantillons prélevés lors de nos sorties sur terrain.

### Critère de choix

Les critères de choix des stations expérimentales ont été basés sur :

- L'importance de la production des pois chiches dans la région.
- Testé l'adaptation de la variété GARBANSA vis-à-vis aux deux régions d'étude

#### 11.1.1 Les programmes suivis au niveau des sols cultivés

Un désherbage chimique est programmé avant la préparation du sol. Un labour profond est effectué pour éliminer les grains des mauvaises herbe (la culture du pois chiche est sensible a la concurrence des mauvaises herbes).

Les graines de pois chiche sont semé manuellement, la dose est de 50 kg par hectare ; la profondeur de semis est entre 4 et 5 cm .ainsi que la distance entre les lignes est 1,20 cm .

Après la croissance un désherbage manuelle est effectué, la culture est mené sans l'irrigation (l'agriculteur est tributaire des précipitations), ainsi que la récolte se fasse manuellement .

**Table 10 : Le cycle végétative de pois chiche (la saison tardive)**

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet
		Le semis	Le développement de la plante		La récolte	

#### 11.1.2 Programme de sortie sur terrain

**Table 11: Programme de sortie sur terrain (Original BOUAZZAOUI 2022).**

Lieu	Superficie	Dates de visites	Nombre de visite
Ouled Mimoun	2 hectares	18 avril 2022	3
		29 mai 2022	
		15 juin 2022	
Sidi Snoucci	7 hectares	12 avril 2022 18 mai 2022 17 juin 2022	3

### II.2 Matériel utilisés

#### II.2.1 Matériel végétal

Dans le présent travail une collecte des échantillons de plants et de graines en pleine maturité (Photo 1) de pois chiches *cicer arietinum* .L de variété locale (Garbansa) et mesuré .



**Photo 1 : Les grains du pois chiche (original).**

- **Au plain champ**

Selon l'objectif de cette partie de notre étude, qui est la caractérisation morphologique des cultivars de pois chiche (*cicer arietinum*) le prélèvement de nos échantillons se fait au hasard à raison de 30 plants/champ de pois chiche (2 champs ont été investigués) sur lesquels nous avons réalisé des mesures morphométriques.

## Chapitre II Matériel et Méthode

Le matériel végétal est constitué de plants entiers de pois chiches avec gousses et graines (mures récupérés après la récolte). Le matériel a été collecté de deux régions à travers la wilaya de Tlemcen (Ouled Mimoun et Sidi Snoucci) .

Au total 60 échantillons de plants entiers et 200 graines mures ont été utilisés et ont servis d'outil pour notre étude morphologique. Nos échantillons ont comportés une seul variété locale (Garbansa).

- **Au laboratoire**

- ❖ Matériels utilisés

- ✓ Pied à coulisse : afin de prendre les mesures biométriques sur plant.
  - ✓ Balance analytique pour prendre le pois de 100 graines (PCG)

❖ **Les mesures morphométrique**

Six caractères (Paramètres agronomiques) relatifs aux plants et graines ont été mesurés à savoir:

- La hauteur du plant (HP) (cm) : La hauteur moyenne des plantes: au terme du cycle cultural la hauteur des plantes ont été mesurée du collet à l'extrémité supérieure.
- Gousses : Le Nombre total de gousses par plant (NGTP).
- Graine : Le nombre total de grains par plant (NgTP).
- La longueur de la graine (Log) (cm).
- La largeur de la graine (Lag) (cm).
- Le poids de 100 grains (PCG) (g).

❖ **Analyse statistique :**

Les données recueillies ont fait l'objet d'analyses statistiques sur la variété local GARBANSA. Des analyses de variance sont traitées avec le logiciel GenStat Discovery version 03.

**III.1 Résultats**

**III.2 Analyse de variance**

L'analyse de la variance avait pour objectif de déterminer :

- L'effet de l'interaction milieu × génotype sur les caractères morphométrique : cette analyse s'est exécuté seulement sur la variété étudiée présente en même temps dans deux régions : Ouled mimoun et Sidi senoussi.

**III.3 Etude des paramètres agronomiques**

- Analyse de variance : Effet de l'interaction génotype × milieu

**III.3.1. Effet de l'interaction génotype × milieu sur la hauteur du plant (HP) de pois chiche de la variété Garbansa au niveau de Ouled mimoun et Sidi Senoussi:**

L'interaction entre le milieu et le génotype est statistiquement non significative ; (f prob > 0.05) pour le caractère hauteur du plant. (Tab 12).

**Table 12 : analyse de variance variable hauteur de la plante**

Source of Variance	D .F	S.S	M.S	V.R	F.pr (p-value)
<b>Variétés</b>	1	0.27	0.27	0.1	0.937
<b>Residual</b>	58	2483.07	42.81		
<b>Total</b>	59	2483.33			

**III.3.2 Effet de l'interaction génotype × milieu sur le nombre des gousses totale par plant de pois chiche (NGTP) de la variété Garbansa au niveau d'Ouled Mimoun et Sidi Senoussi :**

L'étude statistique a montré l'effet du génotype sur le nombre des gousses par plant de pois chiche (f prob>0.05).

L'interaction génotype × milieu est statistiquement non significative (f prob>0.05) (**Tab 13**).

Notons que ce paramètre est l'une des composantes du rendement les plus importantes.

**Table 13 : analyse de variance de variable nombre des gousses par plant.**

Source of Variance	D .F	S.S	M.S	V.R	F.pr (p-value)
<b>Varietés</b>	1	38.40	38.40	0.5	0.390
<b>Residual</b>	58	2972.93	51.26		
<b>Total</b>	59	3011.33			

**III.3.3 Effet de l'interaction génotype × milieu sur le nombre des grains totale par plant de pois chiche (NgTP) de la variété Garbansa au niveau d'Ouled Mimoun et Sidi Senoussi :**

L'étude statistique a montré l'effet du génotype sur le nombre de grains par plant de pois chiche (f prob >0.05).

L'interaction génotype × milieu est statistiquement non significative (f prob>0.05) (**Tab 14**).

**Table 14: analyse de variance de variable nombre des grains par plant**

Source of Variance	D .F	S.S	M.S	V.R	F.pr (p-value)
<b>Variétés</b>	1	52.27	52.27	0.97	0.330
<b>Residual</b>	58	3136.67	54.08		
<b>Total</b>	59	3188.93			

### III.3.4 Effet de l'interaction génotype × milieu sur largeur de grain de pois chiche de la variété Garbansa au niveau de Ouled mimoun et Sidi Senoussi :

L'étude statistique a montré qu'il existe un effet du milieu sur largeur de grain de pois chiche (f prob<0.01).

L'étude statistique a montré l'effet du génotype de la variété sur largeur du grain de pois chiche (f prob<0.01) (**Tab 15**).

On peut conclure de ce fait que cette signification est dû au génotype de la variété étudiée.

**Table 15: analyse de variance de variable largeur de la graine**

Source of Variance	D .F	S.S	M.S	V.R	F.pr (p-value)
<b>Variétés</b>	1	0.0281167	0.028167	6.18	0.016
<b>Residual</b>	58	0.264333	0.004557		
<b>Total</b>	59	0.292500			

**III.3.5 Effet de l'interaction génotype × milieu sur longueur de grain de pois chiche de variété Garbansa au niveau de ouled mimoun et Sidi Senoussi :**

L'étude statistique a prouvé qu'il n'existe pas un effet du milieu sur longueur de grain de pois chiche ( $f_{prob} > 0.05$ ).

**Table 16 : analyse de variance de variable longueur de la graine**

Source of Variance	D .F	S.S	M.S	V.R	F.pr (p-value)
<b>Varieties</b>	1	0.01067	0.01067	0.53	0.470
<b>Residual</b>	58	1.16867	0.02015		
<b>Total</b>	59	1.17933			

**III.4 Le suivi phénologique**

Il y a quatre stades entre la germination et le début de la phase de maturation :

- Le premier stade dure 30 à 45 jours : représente la phase de la germination au bourgeonnement pendant cette période, la plante développe une masse verte et produit des fruits.
- Le second stade en trois semaine : à la fin de cette la période, les pois chiches atteignent leur hauteur maximales, terminent leur floraison et commencent la formation des fruits.
- Le troisième stade dure 20 à 25 jours : est se termine par la formation finale des fruits, qui cessent de croitre à la fin de la période .cette étape est caractérisée par un feuillage maximal.
- Le quatrième stade dure 1 à 1,5 mois : au cours de laquelle les pois chiches sont versés.



**Photo 2 : le stade de la levée (Original).**



**Photo 3: la formation finale des fruits (Original).**



**Photo 4 : La maturité (Original).**

## Conclusion

En conclusion de cette étude menée à travers deux régions d'étude s'intégrant dans le cadre de la caractérisation des ressources végétales de pois chiche (*cicer arietinum*) au niveau de la région de Tlemcen.

Analyse de variance avait pour objectif de déterminer l'effet de l'interaction milieu × génotype sur les caractères morphométrique est exécuté seulement sur la variété qui est présente en même temps dans deux régions, cela concerne la variété GARBANSA au niveau de Ouled mimoun et sidi senoussi.

Les résultats des différentes analyses statistiques de pois chiche de la variété GARBANSA dans les deux zones étude sont non significative sous les conditions de environnements et cela est dû a la proximité des deux régions d'étude géographiquement (même condition environnementale et édaphique). A l'exception du caractère largeur de grain qui a présenté une signification et qui est dut probablement au génotype de la variété étudiée. Puisqu'il y a un seul caractère qui a présenté une signification, ne peut pas dire que cette variété est adaptée dans les deux zones étude.

Cela peut être du à un manque d'adaptation au bioclimat, ou bien à la sécheresse.

L'étude biométrique des caractères morphologiques et de comportement des cultivars de pois chiche au niveau de Ouled mimoun et sidi senoussi.

Le cycle végétative de pois chiche dure 105 jours pour la saison tardive.

Il ressorte du suivi phénologique et son adaptation aux deux milieux d'étude une adaptation et la grande productivité de la variété étudiée au niveau de Sidi Senoucci par rapport à Ouled Mimoun.



**Abdelguerfi-Laouar M., Bouzid L., Zine F., Hamdi N., H. B., F. Z. (2001).** Evaluation de quelques cultivars locaux de pois chiche dans la région de Bejaia. *Revue INRAA*, 9: 31-42.

**ADJIM Z .2011.** Contribution à l'étude de la diversité floristique et entomologique dans les champs de céréales dans la région de Tlemcen. *Mém. Mag. Agro., Univ. Tlemcen – Algérie*

**Bamouh A., Noufiri H., Zeggaf T. et Moutawakil H., 2002.** Développement et application d'un modèle de simulation du bilan hydrique (AGROSIM) à la prévision des rendements de la fève et du pois chiche en zone semi-aride marocaine. *Proceedings de la Conférence Internationale ; Politiques d'irrigation: Considérations micro et macroéconomiques.* Agadir, Maroc : 638-665.

**Baumgartner A., 1998.** Le pois chiche : la viande des pauvres. *Tabula*, 3 : 16–19.

**Beddar N., 1990.** Influence de l'effet inoculation par différentes souches de rhizobium

sur **BELLATRECHE A.** 2011. Contribution à l'étude pédologique et génétique de quelques variétés de blé dur et blé tendre dans la wilaya de Tlemcen. *Mém. Mag. Agro., Univ. Tlemcen – Algérie*

**Benhabib F .2021 .** Action de l'irrigation à base d'éléments trophiques sur la germination et la croissance du pois chiche (*Cicer arietinum* L) . p 16.

**Berger J., Abbo S. and Turner N.C., 2003.** Ecogeography of annual wild Cicerspecies: The poor state of the world collection. *Plant Genetic Resources. Crop Sci.*, 43:1076-1090.

biotechnologies végétales -Université Mentouri, Constantine. Algérie.p15.

**Bouguettaya, K.2011.**Contribution à l'étude de l'aléa érosif sur la biologie de *vitis vinifera* L .Danslarégion de tlemcen 4-5. 16-22 p .

**Bouri A.2014** contribution a l'analyse genetique et caracterisation de quelques varietes de pois chiche (*cicer arietinum*) au niveau de la wilaya de tlemcen

**CAR RETRO CANADA I.ET ALL (2003):** Technician en agriculture (I II° Edit Cultural S.A506P.chickpea (*Cicer arietinum* L.) in Canterbury, New Zealand. *New Zealand Journal of crop andnn Chickpea.* Wallingford,UK, CAB International: 207-232. édition Dunod, Paris.

Céréaliculture. 31. In : MAOUGAL R. T.2004: Techniques de production d'inoculum Rhizobial. Etude de cas pois chiche (*Cicer arietinum*. L) :Inoculation et nodulation : magister en

Food and Agriculture Organization of the United Nations, **Fao. (2019).** *Crop statistics.* FAOSTAT. Consulté le 30 mars 2019, à l'adresse

**Gan, Y.T.; P.R. Miller, P.H. Liu, F.C. Stevenson, et C.L. McDonald., 2002.** Seedling emergence, pod development, and seed yields of chickpea and dry pea in a semiarid environment. (Abstract) Can.

**HAMADACHE A., BOULAF A H., Aknine M. 1997.** Mise en évidence de la période de sensibilité

**Hassan F., 2006.** Heterologous expression of a recombinant chitinase from *Streptomyces olivaceoviridis* ATCC 11238 in Transgenic Pea (*Pisum sativum* L.) Doctorat thesis, University of Damas, Syria, pp.150.

**ICARDA, 1992.** Annual Report for 1992; Center Agricultural Research Dry Areas, Aleppo, Syria; 145 pages.

**ITGC, 2013.** La culture du pois chiche (*Cicer arietinum* L.). ITGC, Algérie; 5p.

**ITGC.2018** .institut technique des grandes cultures. Culture du pois chiche en Algérie.

**Jaiswal, R. et N.P. Singh, 2001.** Plant Regeneration from NaCl Tolerant Callus/Cell Lines of Chickpea, International Chickpea and pigeonpea Newsletter

**Jukanti A. K., Gaur P. M., Gowda C. L. L., & Chibbar, R. N. (2012).** Nutritional quality and health benefits of chickpea (*Cicer arietinum* L.) : a review. British Journal of Nutrition 108: S11-S26.

**Kamel, M. 1990.** Winter chickpea: Status and prospects. Option Méditerranéenne - Séries Séminaires, 9, 145-150.

**KECHACHE. K., 2005** –Contribution à l'étude de l'effet de la fertilisation phosphate à base des engrais SSP 20% et TSP 40% sur le pois chiche mémoire de fin d'études

**Kudapa, H., Garg, V., Chitikineni, A., & Varshney, R. K. (2018).** The RNA-Seq-based high resolution gene expression atlas of chickpea (*Cicer arietinum* L.) reveals dynamic spatio-temporal changes associated with growth and development. Plant, cell & environment 41 : 2209-2225. l'élaboration du rendement chez le pois chiche (*Cicer arietinum* L.), Variété ILC 3279.

**Leveque CH ; Claude Mounolou J. 2008.** Dynamique biologique et conservation Biodiversité ; 2èmenM.C. et Singh K.B. The chickpea. Ed. ICARDA, Aleppo, Syria: 11-17.

**Martin B , Getachew Melese B .2006.**Céréales et les legumes secs .P46-48 maximale du pois chiche d'hiver envers les mauvaises herbes annuelle dans la zone littorale.

**MEKKIOUI A. (1989)-Etude bioclimatique des méditerranéennes occidentales et de**

*l'ouest algerien.Thèse D.E.S Dep.Bio.Fac.Sci.Uni.Tlemcen 111p.*

**Mula M. G., Gonzales F. R., Mula R. P., Gaur, P. M., Gonzales, I. C., Dar, W. D. (2011).** Chickpea (Garbanzos) : An emerging crop for the rainfed and dryland areas of the Philippines. Information Bulletin No. 88. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. period. *Exp. Agric.* **20**: 77-93.

**Philippe M .2014.**Familles des plantes à fleurs d'Europe botanique systématique et utilitaire .p127

**Pierre N 2006.**Presses Agronomiques de Gembloux . p2

**Plancquaert PH. et Wery J., 1991.** Le pois chiche : Culture et utilisation. Brochure Ed.Proceedings international workshop on chickpea improvement. Ed. ICRISAT: 121-144.

**Saxena M. C et Singh K B. 1987.** The chickpea. Ed- CAB internat., 399 p.

**Silim, S.N. et M.C. Saxena, 1993a.** Adaptation of spring-sown chickpea to the Mediterranean basin.

I. Response to moisture supply, Field Crops Research, 34, 121 -136.

**Slama F., 1998.**Cultures industrielles et légumineuses à graines. Ed. Centre de diffusion Universitaire Tunisie, en Arabe; 300 p.

**Summerfield R. J., Minchin F.R., Roberts E.H. and Hadley P., 1979.** The effects of

**Summerfield R.J., Hadley P., Roberts E.H., Minchin F.R. and Rawthorne S., 1984.**

**Upadhyaya H.D., Dwivedi S.L., Baum M., Varshney R.K., Udupa S.M., Gowda C.L., Hoisington D., Singh S. (2008).** Genetic structure, diversity, and allelic richness in composite collection and reference set in chickpea (*Cicer arietinum* L.). BMC Plant Biology 8: 106.

**USDA.2008.** United States Department of Agriculture, (USDA).

**Vander-Maessen L.J.G., 1972.** Origin, history and taxonomy of chickpea. *In*:

**Saxena Verghis T.I., Mckenzie B.A. and Hill G.D., 1999.** Phenological

development of vulgarisation ITGC - 2018. ITGC.BP. 16 El-Harrach 16200 Alger.

**Vural H., Karasu A. (2007).** Variability studies in cowpea (*Vigna unguiculata* [L.] Walp.) varieties grown in Isparta, Turkey. Revista Científica UDO Agrícola 7 : 29-34.

**Wery J., 1990.**Adaptation to frost and drought stress in chickpea and implications in plant breeding. In: Saxena M.C, Cubero J.I. and Wery. Present status and future prospects of chickpea crop production and improvement in the Mediterranean countries, Options Mediterranean's, Series Seminars 9, CIHEAM, and Paris: 77-85.

## Site web

**WEB 1:** <https://www.atlasbig.com/en-us/country-by-chickpea-production>

**WEB 2:** <https://www.terresinovia.fr/>

**WEB 3 :** [WWW.Profert .dz](http://WWW.Profert.dz)

**Web 4:** <https://fr.m.wikipedia.org/>

**Web 5:** <https://www.climatsetvoyages.com/>