



République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة الشهيد حمه لخضر - الوادي

Université Echahid Hanna Lakhdar-El-Oued

كلية علوم الطبيعة والحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم الفلاحة

Département de l'agronomie

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences  
agronomique

Spécialité: production végétale

THEME

*Contribution à l'Etude du Comportement Variétal  
d'une Légumineuse ( Vigna unguiculata) dans la  
région de EL- OUED*

Présenté par :

LABIED MESSOUD

BENSEGHIR DJILANI.

Soutenu le :

Président: Boukhtache Naoual

M.A.A

Université d'El Oued

Examineur: Alali Ahmed

M.A.A

Université d'El Oued

Promoteur: Mr. LAICHE Khaled

M.C.B

Université d'El Oued

Année universitaire 2023/2024



## *Remerciements*

*Louanges et remerciements à Dieu, qui nous a permis de réussir et nous a aidés avec son aide à lui faire confiance pour achever ce travail, nous lui demandons donc tout-puissant de l'accepter de nous et de le mettre dans la balance de nos bonnes actions et dans l'âme de ceux qui la connaissent réconfort et réconfort.*

*J'adresse mes remerciements, ma gratitude et mon appréciation au superviseur, le Dr **Laïche Khaled**, qui nous a été bénéfique et a été le meilleur mentor et conseiller pour nous. Merci à nos honorables parents, à tous les membres de notre famille, à nos collègues, et chers amis, et un grand merci à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin et ont travaillé avec nous avec intégrité et sincérité de la part des travailleurs et des gestionnaires, nous espérons donc que Dieu Tout-Puissant le mettra dans la balance de nos bonnes actions.*

*Enfin, c'est bien que nous ayons fait un effort, et nous ne sommes que des êtres humains qui partageons et commettons des erreurs, et la perfection appartient à Dieu, nous le louons, et à lui tout le mérite est dû, et il est le meilleur protecteur et le meilleur supporter*





# Summaries



titre	page
<i>Remerciements</i> .....	
<i>Summaries</i> .....	<i>b</i>
<i>Liste des Figures</i> .....	<i>g</i>
<i>liste des Tableaux</i> .....	<i>i</i>
<i>liste des abréviations</i> .....	<i>k</i>
<i>Introduction générale</i> .....	<i>02</i>
<b>Partie Bibliographique</b>	
<b>Chapitre I: Etude de la région D'EL-OUED</b>	
Introduction.....	<i>06</i>
I.1. Situation géographiques de la wilaya d' El-Oued .....	<i>06</i>
I.2. Aperçu historique.....	<i>08</i>
I.2.1. Origine des populations de la wilaya d'El-Oued.....	<i>08</i>
I.3. Aperçu démographique et répartition administrative.....	<i>08</i>
I.4. Aperçu économique.....	<i>08</i>
I.5. Aperçu climatique.....	<i>09</i>
I.5.2. Température.....	<i>10</i>
I.5.3. Synthèse climatique.....	<i>11</i>
I.5.4. Humidité relative de l'aire: .....	<i>12</i>
I.5.5. Evaporation.....	<i>13</i>
I.5.6. Insolation.....	<i>13</i>
I.5.7. Vents.....	<i>13</i>
I.5.8. Climatogramme d'Emberger.....	<i>14</i>
I.6. Topographie.....	<i>15</i>

## Sommaire

I.6.1. Relief.....	16
I.7. Aperçu pédologique.....	17
I.8. Aperçu géologique:.....	17
I.8.1. Formation de l'ère Secondaire:.....	18
I.8.3. Formations du Quaternaire:.....	19
I.9. Aperçu hydrogéologique:.....	19
I.9.1. Nappe Phréatique:.....	21
I.9.2. Nappe du Complexe Terminal (CT):.....	21
I.9.3. Nappe du Continent Intercalaire (CI): .....	21
I.9.4. Aspect qualitatif: .....	22
I.10. Les facteurs biotiques.....	22
Conclusion.....	23

### *Chapitre II : Etude de la famille des fabacées*

II.1. Les légumineuses alimentaires.....	25
II.2. Origine et domestication des Haricots.....	26
II.3. Présentation des zones de prospection.....	27
II.3.1. Le Nord de l'Algérie.....	27
II.4. Descriptions botanique.....	28
II.5. Cycle du développement des Haricots.....	31

### *Chapitre III: Etude du niébé*

Introduction:.....	35
III.1. Description botanique (systématique) et noms vernaculaires .....	35
III.1.1.Systématique de Phaseolus vulgaris L: .....	35
III.2.Cycle de végétation: .....	35

## Sommaire

III.2.1. Germination: .....	35
III.2.2. Croissance:.....	35
III.2.3. Floraison: .....	36
III.2.4. Maturation: .....	36
III.3. Stades de croissance de l'haricot commun: .....	38
III.4. Contraintes majeures de la production de haricot .....	40

### *Partie II : partie pratique*

#### *Chapitre IV: Matériel et méthode*

IV.1. Matériels du travail.....	46
IV.1.1. L'objectif du travail.....	46
IV.2. choix de la zone d'étude:.....	48
IV.3. Méthode de travail.....	48
IV.3.1. Itinéraire technique:.....	48

#### *Chapitre V: Résultats et discussions*

V.1. Etudes des variétés utilisées.....	53
V.1.1. Germination: .....	53
V.1.2. Attachement des gousses.....	54
V.2. Diamètre du pédoncule:.....	55
V.3. Longueur du pédoncule.....	55
V.4. Nombre de fleurs par inflorescence:.....	55
V.5. Longueur de la gousse verte:.....	55
V.6. Diamètre de la gousse.....	56
V.7. Poids de la gousse sèche: .....	56
V.8. Poids du grain: .....	56

## Sommaire

---

V.9. Nombre de grains par gousse: .....	56
V.10. Poids de grains par gousse: .....	57
V.11. Poids de cent grains (PCG).....	57
<i>Conclusion générale</i> .....	59
<i>Références Bibliographiques</i> .....	61
<i>Annexes</i> .....	
<i>Résumé</i> .....	



# Liste des Figures



	page
<b>Partie I: Bibliographique</b>	
<b>Chapitre I: Etude de la région D'EL-OUED</b>	
Figure .01 : Présentation géographique de la région El Oued	06
Figure. 02 : Carte du découpage administratif de la wilaya d'El OUED	07
Figure .03 : Carte des limites de la wilaya d'El Oued	07
Figure. 04 : Précipitations moyenne mensuelle et annuelle à El Oued sur la Période 1991-2020	10
Figure. 05: Températures minimales, maximales et Moyenne à El Oued sur La période 1991-2020	11
Figure. 06: Diagramme ombrothermique à la région du El Oued	12
Figure. 07: Vitesse moyenne mensuelle devient (2016-2023)	14
Figure. 08: Climato gramme d'Emberger a El oud	15
Figure. 09: Carte topographique de la vallée du Souf	15
Figure. 10: Carte du relief de la région du Souf,	17
Figure. 11: Log de forage F1 à l'Albien (ANRH, 1993)	20
Figure. 12: Coupe hydrogéologique à travers le Sahara (UNESCO, 1972)	21
<b>Chapitre II: Etude de la famille des fabacées</b>	
Figure. 13: Présentation des zones de prospection Le Nord de l'Algérie	28
Figure. 14: Le cycle du développement du Haricot Graine germe	31
<b>Partie II : partie pratique</b>	
<b>Chapitre IV: Matériel et méthode</b>	
Figure .15: Matériel employé pende l'expérience	47
Figure .16 : Situation de ville Hassi Khalifa	48
Figure 17: Parcelle expérimentale	49
Figure 18 : service de la terre avec pelle	50
Figure. 19: mettre du compost organique dans les fosses	50



# liste des Tableaux



	page
<b>Partie I: Bibliographique</b>	
<b>Chapitre I: Etude de la région D'EL-OUED</b>	
<b>Tableau 01: Précipitations moyenne mensuelle et annuelle à El Oued sur la Période 1991-2021</b>	<b>09</b>
<b>Tableau 02: Températures minimales, maximales et Moyenne à El Oued sur La période 1991-2021</b>	<b>11</b>
<b>Tableau 03: Pourcentage d'humidité relative de l'air à El Oued sur la période de 1999-2019</b>	<b>13</b>
<b>Tableau 04: Insolation à El Oued sur La période 1991-2021</b>	<b>13</b>
<b>Tableau 05: Vitesse moyenne mensuelle devient (2016-2023)</b>	<b>14</b>
<b>Chapitre II: Etude de la famille des fabacées</b>	
<b>Tableau. 07 : les valeurs nutritives des différentes variétés du haricot Source</b>	<b>33</b>
<b>Chapitre III : Etude du niébé</b>	
<b>Tableau. 08: Systématique de Phaseolus vulgaris L</b>	<b>35</b>
<b>Tableau.09 : Stades de croissance d'haricot commun (Feller et al., 1995)</b>	<b>39</b>
<b>Tableau.10 : Les principales pathogènes et ravageurs du haricot (Phaseolus vulgaris L.)</b>	<b>41</b>
<b>Partie II : partie pratique</b>	
<b>Chapitre V: résultats et discussions</b>	
<b>Tableau.11 : la durée de la culture</b>	<b>54</b>



---

# Liste des abréviations



**FAO:** (Food and agriculture organization).

**OGM:** organisme génétiquement modifier.

**Kg:** kilogramme

**M:** mètre

**G:** gramme



# **Introduction générale**



# Introduction générale

---

Les légumineuses alimentaires jouent UN rôle important dans les systèmes de culture ET dans le régime alimentaire des populations y compris pour la population algérienne (**Sinclair ET Vadez, 2012; World Health Organization, 2020; Vasconcelos et al., 2020**). En Algérie, les légumineuses couvrent une superficie de 79.600 ha pour une production de 832.000 quintaux.

Les besoins sont estimés à 2.8 million de quintaux dont 30% sont produits localement et 1.9 million de quintaux sont importés pour un prix de 234 million DA. A cet effet, l'état a souhaité être autonome afin de satisfaire ses besoins et réduire les importations en élaborant un programme s'étalant de 2016 jusqu'à 2021 dans le but d'augmenter la superficie des légumineuses à 218.000 hectares au niveau national (**Ait Allouache, 2020**). L'intérêt porté aux légumineuses revient à côté de leur prix bas ainsi que de leur richesse en protéines ET en fibres alimentaires tout en étant pauvre en matière Grasse. ILS contiennent également plusieurs micronutriments ET composés phytochimiques qui présenteraient divers avantages pour la santé (**Messina, 1999; Cheng et al. 2020**). D'après une étude récente de **Zhang et al. (2020)**, certaines légumineuses alimentaires ont des capacités antioxydantes comme le haricot velours de Hechi.

La *Vigna unguiculata*, également connue sous le nom de haricot de cowpea ou niébé, est une plante de la famille des Fabaceae largement cultivée en Algérie, en particulier dans les régions du sud et du sud-est du pays. La wilaya d'El Oued est l'une des principales régions productrices de *Vigna unguiculata* en Algérie. Cette région est connue pour son climat chaud et sec, ce qui en fait un environnement idéal pour la culture de cette plante qui préfère les climats chauds et arides. La culture de *Vigna unguiculata* est une activité économique importante pour de nombreux agriculteurs locaux d'El Oued, et cette plante est largement utilisée dans l'alimentation humaine et animale en Algérie et dans d'autres pays de la région. Dans cette région, la culture de *Vigna unguiculata* est souvent pratiquée sur de grandes surfaces, et les récoltes peuvent être utilisées pour la consommation locale ou être exportées vers d'autres régions.

*Vigna unguiculata* est une espèce de plante de la famille des Fabaceae, plus communément connue sous le nom de haricot de cowpea ou niébé. Cette plante est largement cultivée en Afrique subsaharienne, mais elle est également cultivée dans d'autres régions du monde, y compris en Algérie.

La wilaya d'El Oued est une région située dans le sud-est de l'Algérie, connue pour ses vastes zones de production agricole. Il est possible que *Vigna unguiculata* soit cultivé dans cette région, mais je n'ai pas accès à des informations spécifiques sur la production de cette plante dans cette région. Si vous avez besoin de plus d'informations sur la culture de *Vigna unguiculata* à El Oued, je vous recommande de contacter les autorités locales ou les associations d'agriculteurs de la région. (**Mémoire 2ème master 2020/2021**)

La culture de *Vigna unguiculata* en Algérie est principalement concentrée dans les régions du sud et du sud-est du pays, où les conditions climatiques sont plus favorables à sa culture. Les principales zones de culture de *Vigna unguiculata* en Algérie sont la wilaya d'El Oued, la wilaya de Ouargla, la wilaya de Biskra, la wilaya de Tamanrasset et la wilaya de Ghardaia.

# Introduction générale

---

Dans ces régions, la culture de *Vigna unguiculata* est souvent pratiquée sur de grandes surfaces et est une source importante de revenus pour les agriculteurs locaux. Le niébé est utilisé dans l'alimentation humaine et animale et est également exporté vers d'autres pays de la région.

Il est important de noter que les informations sur la culture de *Vigna unguiculata* en Algérie peuvent varier en fonction de la source consultée et de la période de récolte, mais les régions mentionnées ci-dessus sont généralement considérées comme les principales zones de culture de cette plante dans le pays.

Dans ce travail, nous avons tous d'abord procédé à une sélection d'une légumineuse comme matériel végétal de notre étude et c'est le haricot *Phaseolus vulgaris* qui a été choisi:

- Cette **première** étude a été réalisé de la région D'EL-OUED
- Cette **seconde** étude a été de la famille des fabacées.
- **Le troisième** objectif est l'étude du niébé
- **Le quatrième** objectif est l'étude les méthodes et les matériels de culture du niébé.
- **Le cinquième** et dernier objectif est les Résultats et discussion.



---

**Partie I :**  
**Bibliographique**

---





---

**Chapitre I: Etude de la région  
D'EL-OUED**

---



## Chapitre 1

### Etude de la région d'ELOUED

Dans ce chapitre, nous allons traiter les caractéristiques de la région de El Oued, particulièrement sa situation géographique et les facteurs édaphiques, climatiques et biologiques

#### I.1. Situation géographique de la wilaya d'El-Oued :

La wilaya d'El Oued, est située aux confins septentrionaux de l'erg oriental, au Sud-Est de l'Algérie, entre les longitudes 5°10.81'E à 9°7.51'E et les latitudes 31°45'N à 34°5.25'N (GUEZOUL et Al, 2013). Elle fait partie du Sahara septentrional partagé par la Tunisie, la Libye et l'Algérie (MEZIANI et al, 2005).

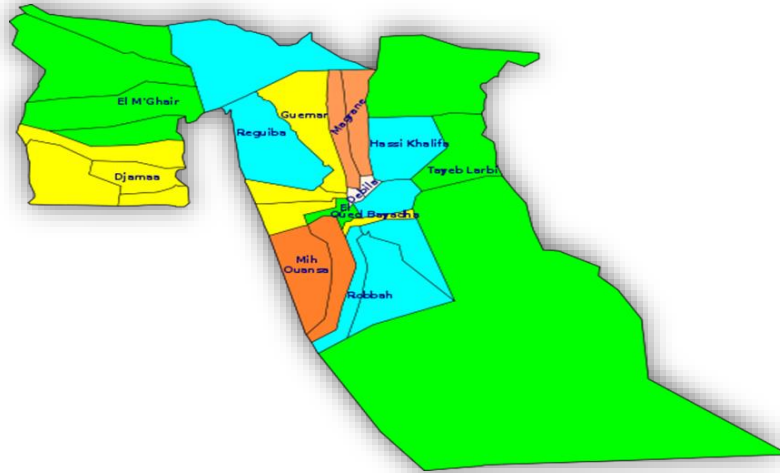


*Fig.01: Présentation géographique de la région El Oued (Google, 2023)*

Elle a une superficie de 44586,80 km<sup>2</sup> ,elle demeure une des collectivités administratives les plus étendues du pays (Figure 02), Elle est limitée:

- Au Nord par les wilayas de Tébessa et Khenchela.
- Au Nord et au Nord-Ouest par la wilaya de Biskra.
- Au Sud par la wilaya de Ouargla.

La zones d'El-Oued est frontalière avec la Tunisie dans la partie Est (ANDI,2013).



**Fig.02:** Carte du découpage administratif de la wilaya d'El OUED

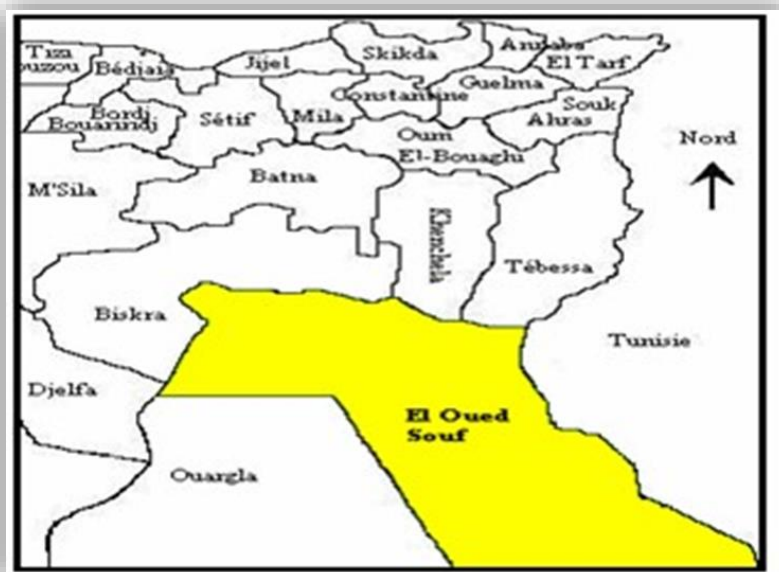
L'avalée du Souf -notre zone d'étude- est une partie de la wilaya d'El-Oued avec une superficie de 3000 km<sup>2</sup> dans une configuration géographique caractérisée par une topographie plane elle est limitée:

- A l'Est par les communes de Benguecha et Taleb Larbi.
- A l'Ouest par la wilaya de Ouargla.
- Au Sud par la commune de Douar EL Maa.
- Au Nord-Ouest par la vallée d'Oued Righ (ANRH, 2009).

Elle est limitée par les coordonnées suivantes:

X= 33°12'E à 33°57'E.

Y=6°1'N à 7°18'N (ANRH, 2009).



**Fig.03:** Carte des limites de la wilaya d'El Oued

## I.2. Aperçu historique:

Souf est un mot berbère qui a la même signification en arabe que le mot Oued, l'expression « Oued Souf » a donc la particularité de répéter deux fois la même signification du mot « fleuve » en français mais en 2 dialectes distincts.

### I.2.1. Origine des populations de la wilaya d'El-Oued:

Ibn-Khaldoun cite sans précisions l'origine des tribus qui ont demeuré cette région comme étant les Zenatas.

La présence des Romains et des phéniciens est signalée par l'existence de Ruines romaines dans plusieurs endroits dont le plus connu est El- Ogla dans la Daira de Robbah.

Cependant, il faut retenir que la région a connu son essor qu'avec l'arrivée des musulmans sous le commandement de Hassan Ben-Noman qui vit l'émergence de deux tribus dans la région : Les « Troude » et les « Adouan » qui ont dominé cette région jusqu'à l'arrivée des Français en 1872.

Les mouvements insurrectionnels commencent alors contre l'occupant en 1872 par le frère d'El-Mokrani et Abdelaziz Ben-El-Hadad, suivi par la révolte des Bouchoucha. Ces insurrections vont se poursuivre jusqu'en 1917 où ElHachemi Ben- Brahim de la Zaouia El-Kadiria déclare la guerre contre l'occupant.

La participation de la région dans le mouvement national qui a précédé le déclenchement de la Révolution du 1er novembre 1954 a fait date dès les années 40 avec l'apparition de l'association des Ulémas et du Parti du Peuple algérien.

Les Cheikhs Ben- Mabrouk Adamou, Fkih et Obeidi ont participé activement à la préparation de la Guerre de Libération Nationale, par ailleurs, il faut citer le rôle joué par la région dans la constitution des arrières logistiques, notamment, les armes qui ont permis le déclenchement de la guerre de libération et qui ont été transitées par El-Oued vers les différentes régions du Pays.

Ce rôle de transit de l'armement destiné à l'A.L. N va se poursuivre durant toute la guerre de libération nationale, ces transports d'armes ont connu des embuscades et des batailles d'une rare violence avec les forces d'occupation) bataille de Debidibi, Houd-Chika, Bir-Roumane, Skhouna, Sidi-Khelil...)

Ainsi, la wilaya d'El-Oued compte un grand nombre de Chouhadaset de Moudjahidines.

## I.3. Aperçu démographique et répartition administrative :

La zone d'étude occupe une superficie de 2303548 Km<sup>2</sup> qui représente 30 communes (le nouveau découpage administratif de 2020) et englobe un nombre de population est estimée à 925 000 habitants (**recensement 2020**).

## I.4. Aperçu économique:

L'agriculture et le commerce représentent les principales activités des habitants de la région. La culture dominante est la pomme de terre et quelques cultures maraîchères viennent après le palmier dattier, les arachides et le tabac en dernier.

La ville d'El-Oued est un centre d'échange commercial très actif grâce à sa position géographique.

En ce qui concerne les activités artisanales, la région a toujours été un centre artisanal, connu particulièrement dans la confection des outils du travail destiné à l'agriculture ainsi que les tapis tissés.

Enfin son architecture est admirable, distinctes par les coupoles qui coiffent les maisons.

**I.5. Aperçu climatique:**

La caractérisation du climat du terrain d'étude a été réalisée sur la base des données chronologiques de la station météorologique représentative qui est celle d'El Oued.

La série de données s'étalant sur une période de 21 ans, de 1990 jusqu'à 2021, année durant laquelle les mesures in situ ont été réalisées. Les coordonnées de la station sont : Attitude 33° 30' Longitude 06° 47' Altitude 62m

**I.5.1. Précipitations :**

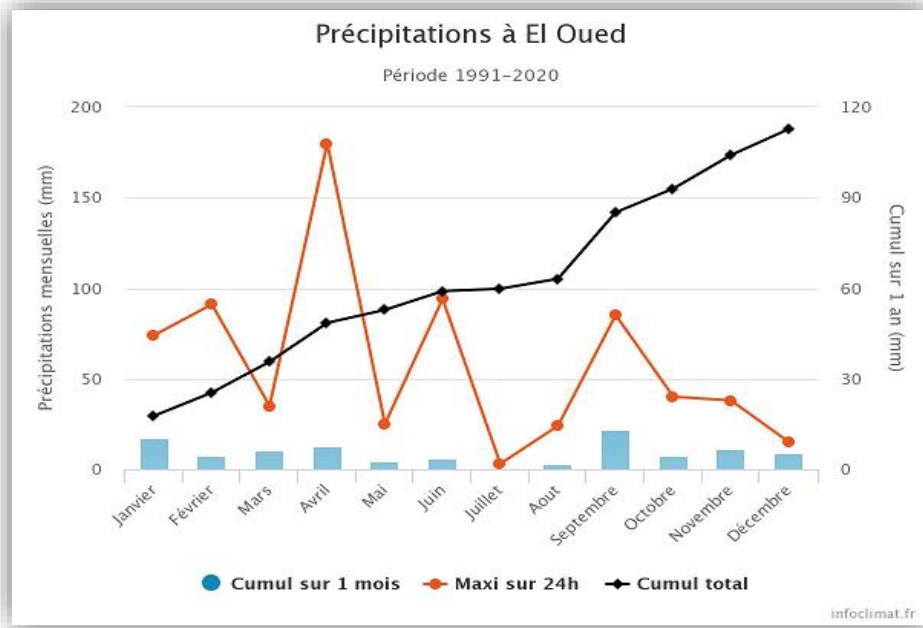
La pluie est parmi les facteurs les plus déterminants, en raison de l'influence bénéfique ou néfaste qu'elle exerce sur les plantations. La quantité d'eau dont dispose la végétation dépend de la pluie, de la neige, de la grêle, du rosé, de l'évaporation et de la porosité du sol (LAMONARKA,1955in BELLA S,2005).

Les précipitations totalisent 85 millimètres par an : elles sont donc au niveau désertique. Au mois le moins pluvieux (juillet) elles s'élèvent à 1 mm, dans le mois le plus pluvieux (novembre) elles s'élèvent à 25 mm Voici la moyenne des précipitations.

Avec 0 mm, le mois de Juillet est le plus sec. En Janvier, les précipitations sont les plus importantes de l'année avec une moyenne de 13 mm.

*Tableau 01 : Précipitations moyenne mensuelle et annuelle à El Oued sur la Période 1991-2021.*

	Javier	Février	Mars	Avril	Mai	Join	Juliet	Août	September	October	November	Décembre
<b>Precipitations (mm)</b>	13	4	8	8	3	1	0	1	6	5	8	8
<b>Jours de pluie (jrée)</b>	2	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
<b>Heures de soleil (h)</b>	8.8	9.6	10.5	11.5	12.4	12.9	12.7	12.0	11.1	10.1	9.2	8.6



**Fig.04:** Précipitations moyenne mensuelle et annuelle à El Oued sur la Période 1991-2020

**I.5.2. Température:**

La température est un facteur climatique important (**REMAIN,1997 IN HAICHER et LAIFAOU,2005**). Il a une action majeure sur le développement, le fonctionnement et la multiplication des végétaux, et comme elle varie selon un schéma géographique net, les espèces animales et végétales se distribuent selon des aires de répartition souvent définissables à partir des isothermes (**BARBAULI, 2003**).

Les températures maximales enregistrées correspondent à la période estivale (juillet et août) avec des maxima de 40.1°C et 39.1°C.

Quant aux températures les plus basses sont enregistrées durant les mois de décembre, janvier et février avec des minima de 4.9 jusqu'à 6.2 °C.

D'une manière générale, les températures sont élevées durant tous les mois de l'année, reflétant ainsi à la zone un climat aride et chaud avec une importante amplitude thermique annuelle de l'ordre de 23.5 °C.

Tableau 02 : Températures minimales, maximales et Moyenne à El Oued sur La période 1991-2021

	Javier	Février	Mars	Avril	Mai	Join	Juliet	Août	September	October	November	Décembre
Temperature moyenne (°C)	9.9	11.8	16.4	21	25.7	30.2	33.3	32.7	28.6	23.1	15.5	10.8
Temperature minimale moyenne (°C)	4.9	6.2	10	14.2	18.6	22.7	25.8	25.6	22.4	17.3	10.4	6.2
Temperature maximale (°C)	15.5	17.6	22.6	27.4	32.2	36.9	40.1	39.1	34.5	28.8	21	16.1

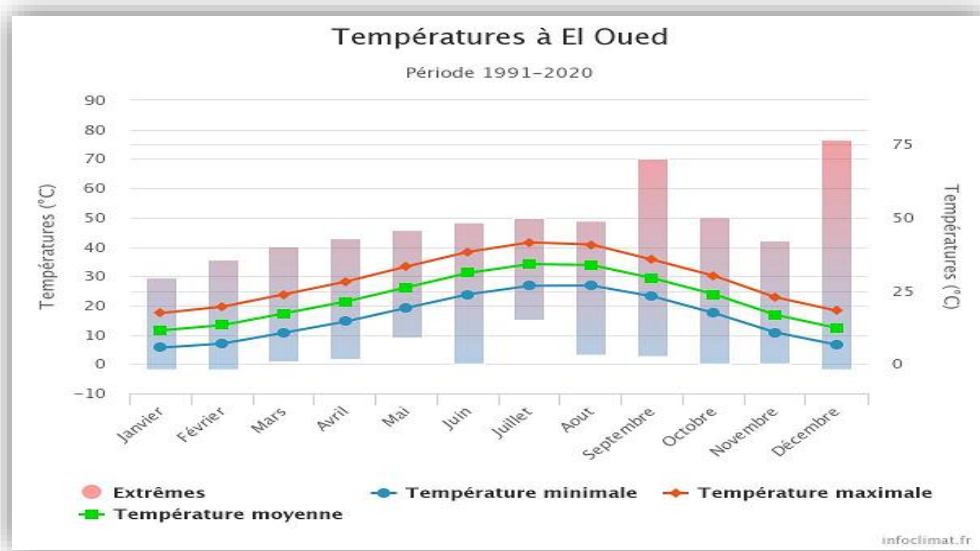


Fig.05: Températures minimales, maximales et Moyenne à El Oued sur La période 1991-2020.

**I.5.3. Synthèse climatique:**

Entre le plus sec et le plus humide des mois, l'amplitude des précipitations est de 13 mm Une différence de 23.5 °C existe entre la température la plus basse et là plus élevée sur toute l'année.

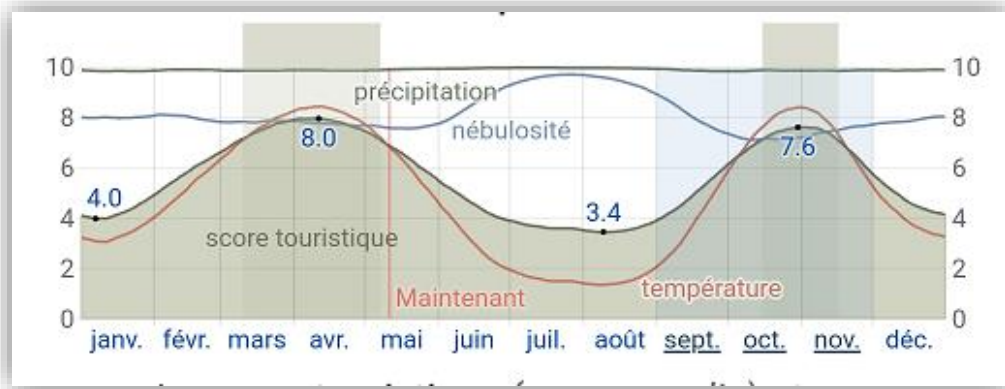
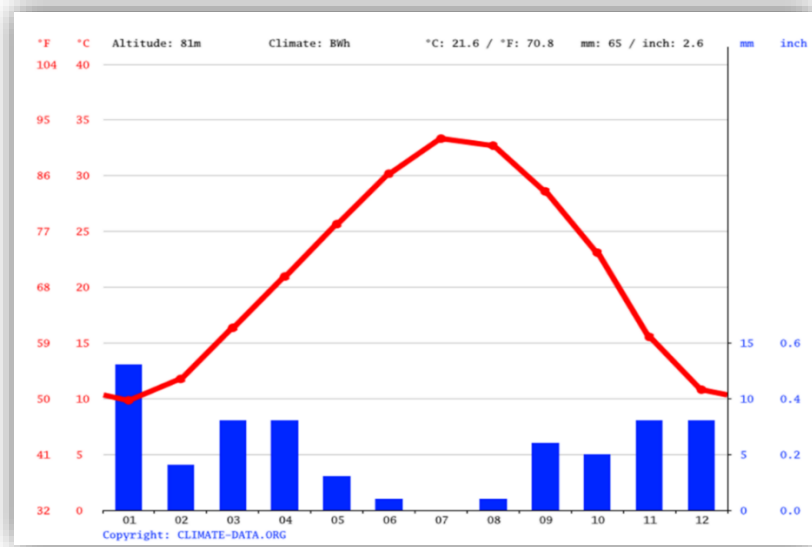


Fig.06 : Diagramme ombrothermique à la région du El Oued

**I.5.4. Humidité relative de l'aire:**

Selon SELTSER (1946), l'humidité relative indique que l'état de l'atmosphère est plus ou moins proche de la condensation, Autrement dit, elle est le rapport entre la quantité d'effective de la valeur de la vapeur d'eau dans une volume d'aire donnée et la quantité maximale possible dans les mêmes volumes et à la même température (KHECHAI,2001).

L'humidité relative la plus élevée est mesurée en Décembre (62.89 %). Le plus bas en Juillet (23.01 %). Janvier (2.03 jours) a en moyenne les jours les plus pluvieux par mois. Le moins de jours de pluie est mesuré en Juin (0.20 jours).

Tableau 4: Pourcentage d'humidité relative de l'air à El Oued sur la période de 1999-2019.

	Javier	Février	Mars	Avril	Mai	Join	Juliet	Août	September	October	November	Décembre
Jours de pluie (jrée)	2	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
Heures de soleil (h)	8.8	9.6	10.5	11.5	12.4	12.9	12.7	12.0	11.1	10.1	9.2	8.6

**I.5.5. Evaporation**

Salon OZENDA (1991) et la FAO (2000), c'est un phénomène physique qui augmente avec la température, la sécheresse de l'air et le vent.

Surtout quand elle se trouve renforcés les vents chauds comme le siroco (HAICHER et L'AIFAOUI,2005).

**I.5.6. Insolation**

Les radiations solaires sont importantes au Sahara, car l'atmosphère présente une grande pureté durant toute l'année (TOUTAIN, 1979).

Tableau 05 : Insolation à El Oued sur La période 1991-2021

	Javier	Février	Mars	Avril	Mai	Join	Juliet	Août	September	October	November	Décembre
Humidité (%)	61%	47%	39%	32%	28%	25%	23%	26%	36%	43%	53%	63%

**I.5.7. Vents**

Les vents constituent dans certain biotope un facteur limitant, s'ils sont violents, ils ralentissent le développement des végétaux et limitent leur croissance. Ils ont d'abord une action indirecte

- En abaissant ou augmenta à température, suivant les cas.
- En augmentant la vitesse d'évaporation, ils ont donc un pouvoir desséchant(BELLA,2005).

En générale les vents jouent un rôle primordial dans la formation des reliefs et des sols, dans dégradation des végétaux et la destruction des sols(HALLITIM,1988). Des vents sont de fréquence Nord-Est et Nord-Ouest et faible.

Malgré une fréquence relativement faible, le Siroco reste le vent qui mérite le plus d'attention en raison de l'action nuisible qu'il peut exercer sur les plantes, il souffle de Sud pendant la saison sèche amenant avec lui le sable et la poussière(BELLA,2005).

L'été apporté de la fraîcheur, mais le printemps est rarement apprécié, car il produit des vents de sable qui jaunissent le ciel, et peuvent durer jusqu'à trois jours, avec une vitesse moyenne de 40 à 50 km/h.

Dans la région de Souf, la vitesse maximale du vent très augmentée dépend toute l'année. Enregistrée durant le mois de juin avec de 17 Km/s, l'augmentation causent un véritable danger. Tandis que la valeur du vent la plus faible est notée durant le mois de November de 12.6 Km/s. (Tableau 05).

Tableau 06: Vitesse moyenne mensuelle devient (2016-2023)

	janv.	févr.	Mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept	oct.	nov.	déc.
<b>Vitesse du vente</b>	13.4	14.1	14.8	16.1	16.7	17.0	15.5	14.2	13.8	12.7	12.6	12.8

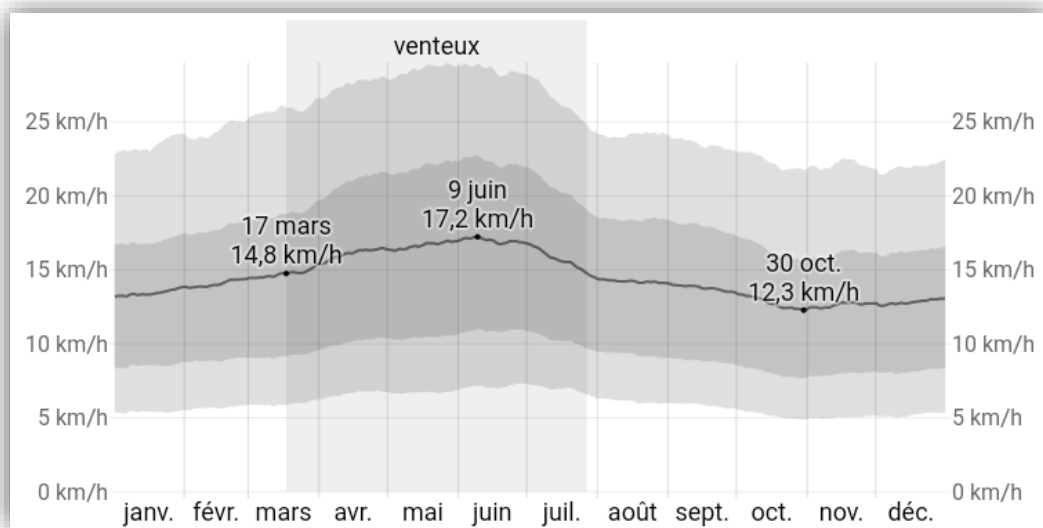


Fig.07: Vitesse moyenne mensuelle devient (2016-2023)

**I.5.8. Climato gramme d'Emberger**

Il permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude. Il est représenté par le quotient pluviométrique (Q2) d'Emberger (1933) (HOUEIROU,1995).

L'indice est égal au quotient pluviométrique d'Emberger, il peut s'écrire:

$$Q2=3,43P/(M-m).$$

- Q2 : quotient pluviométrique d'EMBERGER.
- P : pluviométrie annuelle en mm.
- M : La température maximale moyenne du mois le plus chaud en °C.

- M : La température minimale moyenne du mois le plus froid en °C.

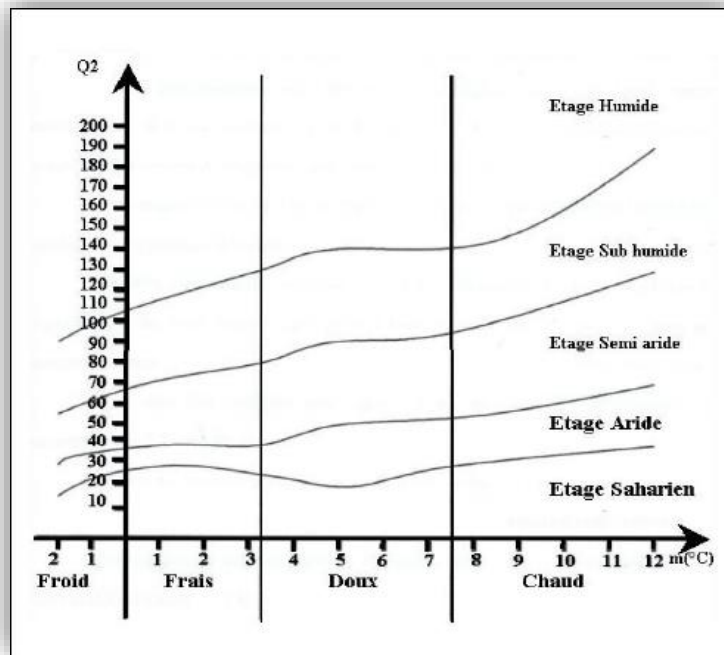


Fig.08: Climato gramme d'Emberger a El oud

### I.6. Topographie

La région d'El-Oued appelée aussi région du Bas-Sahara à cause de la faible altitude et sa situation au Sud-Est du pays. Le point le plus haut se trouve à la cote 125m à la commune d'Essoualah, alors que le point le plus bas se trouve à la cote 29m à la commune de Réguiaba (Foulia).

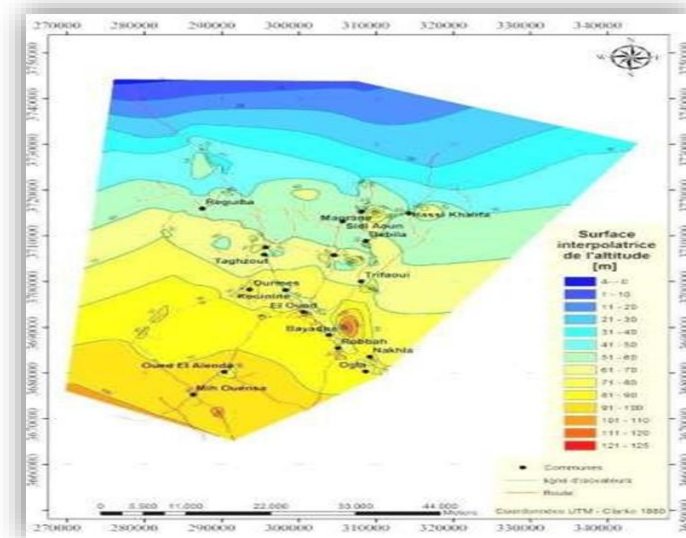


Fig.09 : Carte topographique de la vallée du Souf

L'altitude moyenne de la région est de 80 m et dénonce une diminution du Sud vers le Nord pour être de 25 m au-dessous du niveau de la mer dans la zone des Chotts (ANRH, 2005).

### I.6.1. Relief:

Le relief de la wilaya d'El Oued est caractérisé par l'existence de trois principales formes:

- Une région sableuse : se présente sous un double aspect, l'Erg et le Sahane.
- Une forme de plateaux rocheux, qui s'étend vers le Sud avec une alternance de dunes et de crêtes rocheuses.
- Une zone de dépression, caractérisée par la présence d'une multitude de chotts qui plongent vers l'Est.

La différence fondamentale à faire dans le relief du Souf est celle qui existe entre l'Erg et le Sahane:

- ✚ L'Erg est une région où le sable s'accumule en dunes; c'est la partie la plus importante, elle occupe 3/4 de la surface totale, est relativement épaisse· toujours de l'ordre de plusieurs dizaines de mètres, les forages récents de puits ont montré une épaisseur un peu plus grande qu'on ne le pensait 70-80m dans la partie sud de Souf, 60m à l'endroit d'El-Oued, il s'amincit progressivement vers le Nord du Souf à 30m, et n'est plus qu'une couverture au niveau des sebkhas. Il repose sur un substratum argileux imperméable du Pliocène.
- ✚ Le Sahane est une région plate et déprimée, parfois caillouteuse, formant les dépressions fermées, entourées par les dunes, au fond desquelles, quelques rares végétaux poussent sur une croute gypseuse. D'autre part, Le relief du Souf est presque tout entier compris entre trois lignes principales orientées Est-Ouest
- ✚ La première ligne au Sud est la courbe de 100m, passe par El-Ogla, Amiche· Oued Ziten et Oued El Alanda.
- ✚ La seconde au milieu est la courbe de 75m, passe par Z'goum· Guemar et Taghzout.
- ✚ La troisième au Nord est la courbe de 50m, passe par Hassi Khalifa, Magrane et Rguiba.

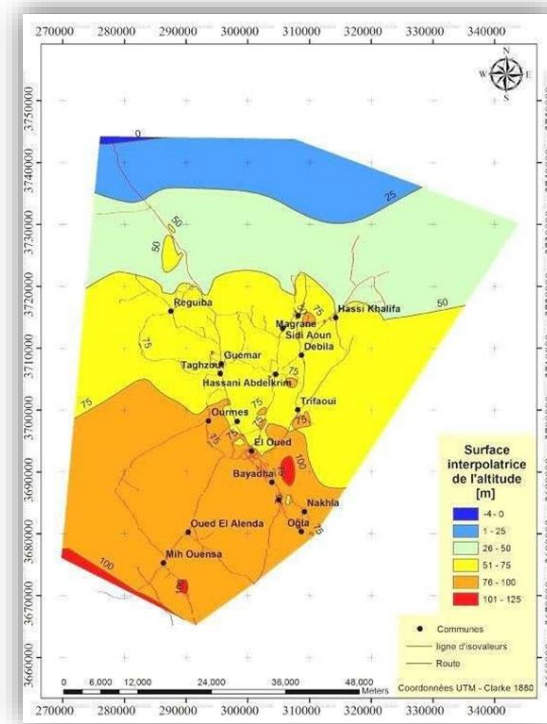


Fig.10: Carte du relief de la région du Souf

L'altitude moyenne de la région est de 80 m et dénonce une diminution du Sud vers le Nord pour être de 25 m au-dessous du niveau de la mer dans la zone des Chotts (ANRH, 2005).

### I.7. Aperçu pédologique:

Le sous-sol présente des contrastes frappants. C'est ainsi qu'au Sud, à 6 km d'El-Oued jusqu'à El-Ogla, 24 Km plus loin, nous remarquons l'absence totale de « Tefza » (pierre à plâtre calcaire), tandis que sur un autre axe allant de El-Oued à Ghamra (en passant par Tiksebt, Kouinine et Guemar) la « Tefza » y occupe tout le terrain. Une coupe dans le sol nous permet de distinguer Tercha : Formé de fins cristaux qui lui donnent un aspect de grès ; se rencontre en plaques continues ou en bancs extrêmement durs, il est composé de cristaux en fer.

- ◆ **Louss** : il est fait de cristaux de gypse en fer de lance imbriqués, il se rencontre sous forme de couches continues, très dures de réseaux mélangés au sable, de bancs isolés ou de colonnes qui semblent être constituées autour d'anciennes racines gypseuses.
- ◆ **Salsala ou Smida** : Se trouve en plaques continues ou en bancs extrêmement durs, il est composé de cristaux en fer comme le Louss, mais plus fins et plusserrés.
- ◆ **Tefza** : C'est un grès blanc assez dur, constituant la pierre à chauffer qui donnera le plâtre. (Tercha, Louss, Salsala, Smida et Tefza) sont les appellations locales, utilisées pour les différentes couches dessous.

### I.8. Aperçu géologique:

D'après (Cornet 1964, Bel 1968) et les coupes de sondages établies à partir des forages, les profondeurs des étages varient d'une région à l'autre. Sur la base des logs de forage de l'Albien

faite par l'ANRH (1993) sur la région d'Oued Souf, nous citons les principales strates répétées dans cette région, en allant de la plus ancienne vers la plus récente:

## I.8.1. Formation de l'ère Secondaire:

### A) Crétacé inférieur:

- Le Barrémien : Cet étage est capté par tous les forages du Continental Intercalaire réalisés dans cette région ; il présente une lithologie d'alternance de grès avec passages d'argiles et parfois des intercalations de calcaire dolomitique, on rencontre également des sables avec présence de silex. L'épaisseur moyenne de cet étage est de l'ordre de 200 à 230 mètres.
- L'Aptien : Comme le Barrémien, ce dernier est constitué principalement par des formations dolomitiques, marneuses et marno-calcaires. D'après les coupes géologiques des forages réalisés dans la région, l'Aptien est le seul étage dont l'épaisseur ne dépasse pas les 30 mètres.
- L'Albien : Cet étage est constitué par une alternance de marnes, de grès de sables et par de calcaires avec passages de silex et d'argile. La limite inférieure est constituée par le toit de la barre aptienne, alors que sa limite supérieure se caractérise par l'apparition des faciès argilo carbonatés. D'après les coupes de sondages des forages Albien, l'épaisseur de cet étage varie de 100 à 150 mètres ; dans d'autres endroits elle peut atteindre 200mètres.
- Vraconien : C'est en fait, une zone de transition entre l'Albien sableux et le Cénomaniens argilo carbonaté. Cet étage est constitué principalement d'une alternance irrégulière de niveaux argilo dolomitiques. On montre aussi des argiles sableuses et de rares passées de grès à ciment calcaire. Dans la zone d'étude, l'épaisseur de cet étage varie entre 250 et 300 mètres. En raison de l'importance de ses niveaux argileux, il constitue une importante couverture de l'Albien.

### b) Crétacé moyen:

- Le Cénomaniens : Tous les forages réalisés dans cette région ont montré que cet étage est constitué par une alternance de dolomies, de calcaires dolomitiques, de marnes dolomitiques, d'argiles et d'anhydrites. Cet étage joue le rôle d'un écran imperméable. Quant aux limites de cet étage, on peut dire que la limite inférieure est caractérisée par l'apparition d'évaporites et de dolomies qui la distingue nettement, la limite supérieure caractérisée par l'apparition d'évaporites et de calcaires correspondants à la limite inférieure du Turonien.
- Le Turonien : Cet étage représente la base du Complexe Terminale. Il est généralement carbonaté et constitué par des calcaires dolomitiques et des dolomies micro cristallines compactes avec des intercalations de calcaires Turoniens et parfois de marnes. Les forages de la région montrent clairement que son épaisseur varie d'un endroit à un autre, elle dépasse parfois 650mètres.

### c) Crétacé supérieur:

- Le Sénonien : La plupart des études géologiques effectuées à travers le Sahara algérien montrent que le Sénonien est formé de deux ensembles très différents du point de vue

faciès : l'un correspond au Sénonien lagunaire situé à la base et l'autre au Sénonien carbonaté au sommet.

- Sénonien lagunaire : La limite de ce sous étage est bien distinguée. Le Sénonien lagunaire est caractérisé par un faciès évaporé avec des argiles où ces derniers sont aisément différenciés de ceux du Turonien. Il est constitué également d'anhydrites, de calcaires dolomitiques d'argiles et surtout les bancs de sel massif dont l'épaisseur avoisine 150 mètres. La limite supérieure de cette formation coïncide avec le toit de la dernière intercalation anhydride.
- Le Sénonien carbonaté : Ce second sous étage est constitué par des dolomies, des calcaires dolomitiques avec des intercalations marno argileuses et en grande partie par des calcaires fissurés. Son épaisseur dépasse parfois les 300 mètres. Il faut mentionner par ailleurs l'existence d'une continuité lithologique entre le Sénonien carbonaté et l'Eocène, qui présentent des calcaires de même nature avec présence de nummulites.

### I.8.2. Formations de l'ère Tertiaire:

- L'Eocène : Il est formé par des sables et des argiles, parfois on rencontre des gypses et des graviers. Dans cette région, l'Eocène est carbonaté à sa base, sa partie supérieure est marquée par des argiles de type lagunaire. L'épaisseur de cet horizon varie entre 150 et 200 mètres.
- Le Miopliocène : Il repose en discordance indifféremment sur le Primaire d'une part et sur le Crétacé inférieur, le Turonien, le Cénomaniens et l'Eocène d'autre part, il appartient à l'ensemble appelé communément Complexe Terminale (C.T).

La plupart des coupes de sondages captant cet horizon, montrent que le Miopliocène est constitué par un empilement de niveaux alternativement sableux, sablo argileux avec des intercalations gypseuses et des passées de grès. Sur toute l'étendue du Sahara oriental, Bel et Demargne séparent cet horizon en 4 niveaux:

- Niveaux argileux : Il est peu épais et existe uniquement dans la zone centrale du Sahara oriental. Avec l'Eocène lagunaire, les argiles de la base du Miopliocène constituent une barrière peu perméable entre les nappes du Sénon Eocène carbonatées et celle du Pontien sableux.
- Niveaux grès sableux : C'est le plus intéressant sur le plan hydrogéologique, son épaisseur reste presque régulière sur toute l'étendue du Sahara oriental. A sa base, on trouve parfois des graviers alors que le sommet se charge progressivement d'argiles. C'est à ce niveau que se rattache le principal horizon aquifère du Complexe Terminal.
- Niveaux argileux : Il ne présente pas un grand intérêt du point de vue hydrogéologique, ce niveau enferme des lentilles sableuses qui peuvent former le quatrième niveau (sableux) du Miopliocène.
- Niveau sableux : Ce niveau constitue le deuxième horizon aquifère du Complexe Terminal, du point de vue hydrogéologique, ces niveaux sableux présentent un grand intérêt car ils correspondent pour ainsi dire à la nappe des sables du Complexe Terminal.

### I.8.3. Formations du Quaternaire:

Elles se présentent sous forme des dunes de sable dont le dépôt se poursuit sans doute encore de nos jours. Les terrains quaternaires représentent la couverture superficielle qui se localisent surtout au niveau des dépressions et couvrent la plus grande extension au niveau du bas Sahara,

ils sont formés d'un matériel et éolien d'où on trouve la formation des alluvions sableuses et argileuses.

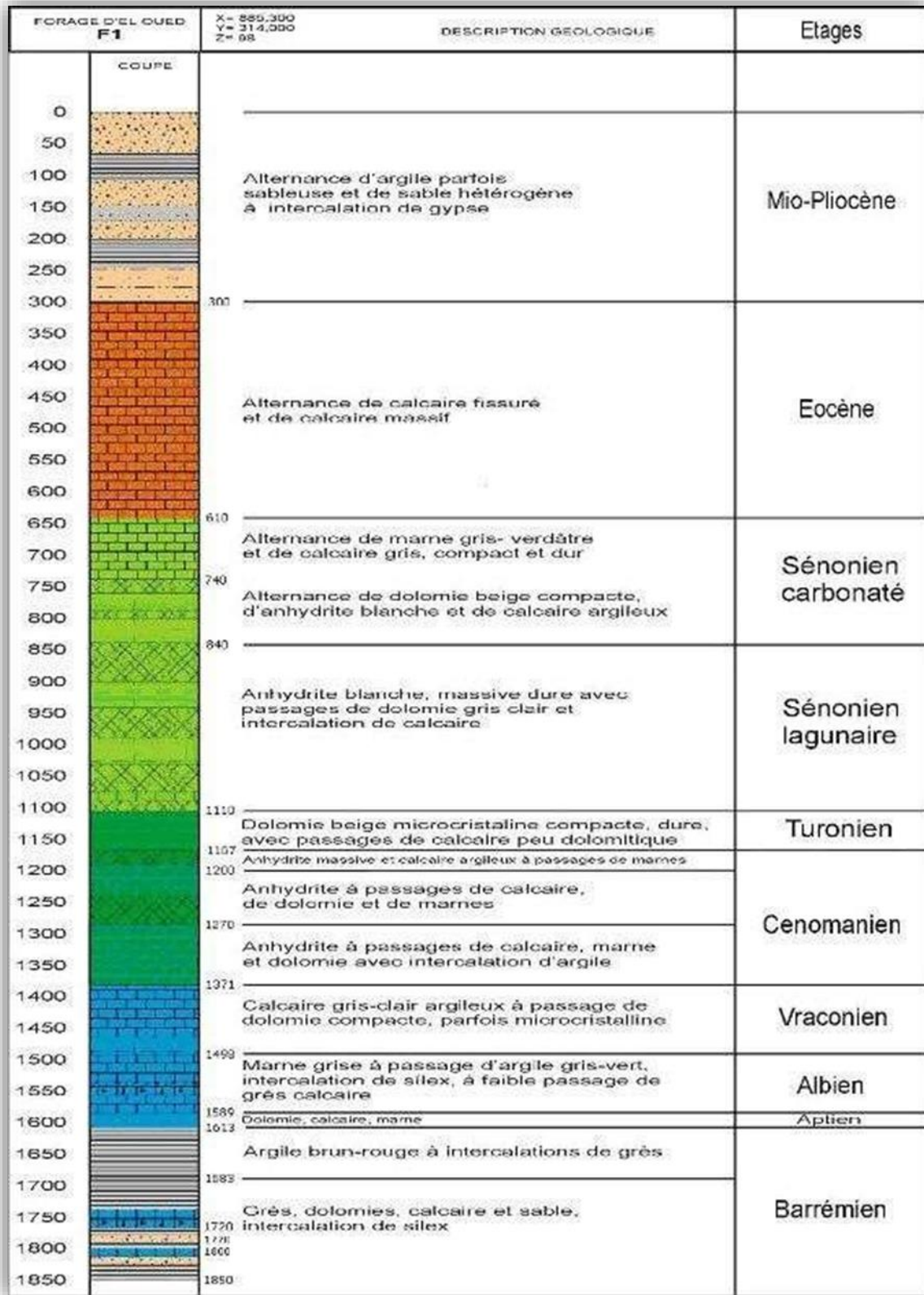


Fig.11: Log de forage F1 à l'Albien (ANRH, 1993)

### I.9. Aperçu hydrogéologique:

Du point de vue hydrogéologie, la région d'El Oued est représentée par deux systèmes aquifères, à savoir : le Complexe Terminal et le Continental Intercalaire. Ces deux systèmes sont surmontés par une nappe libre appelée nappe phréatique.

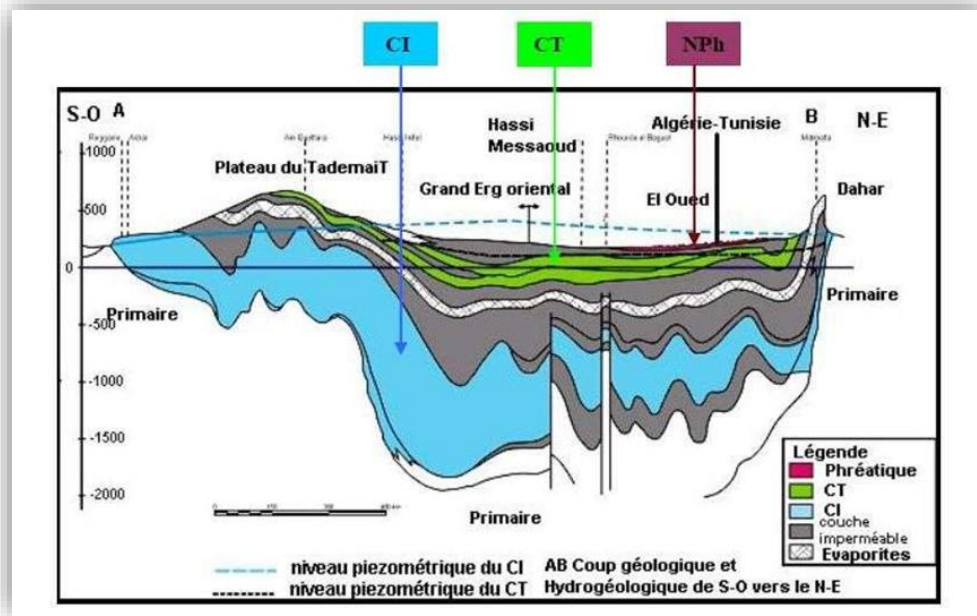


Fig.12 : Coupe hydrogéologique à travers le Sahara (UNESCO, 1972)

#### I.9.1. Nappe Phréatique:

La nappe phréatique présente dans toute la région du Souf, correspond essentiellement à la partie supérieure des formations continentales déposées à la fin du Quaternaire ; elle se localise à des profondeurs variant entre 10 et 60 mètres.

Vu son importance, cette nappe représente la source principale en eau des palmeraies, elle est surtout exploitée par des puits traditionnels qui selon les enquêtes sont en nombre de 21 .000

#### I.9.2. Nappe du Complexe Terminal (CT):

Ce terme regroupe sous une même dénomination, un ensemble de nappes aquifères qui sont situés dans la formation géologique différentes : Sénonien carbonaté, Eocène et Miopliocène sableux. D'après CORNET 1964, nous rappelons l'existence des 03 nappes dont les deux premières correspondent respectivement aux nappes de sables d'âge Miocène (Pontien) et Pliocène, alors que la dernière à l'Eocène inférieur.

#### I.9.3. Nappe du Continent Intercalaire (CI):

Le terme « C.I » correspond ainsi aux formations continentales du Crétacé inférieur cette période se situe entre deux cycles sédimentaires régit par une régression marine suivit d'une transgression du Crétacé supérieur. Le Continent Intercalaire occupe l'intervalle stratigraphique compris entre la base Trias et le sommet de l'Albien. Le traitement manquant du réservoir aquifère du Continental Intercalaire est son volume considérable dû à la fois à son extension

sur plus de 600 000 Km<sup>2</sup> et son épaisseur moyenne de plusieurs centaines de mètres. Bien que l'intérêt majeur de ce système aquifère soit constitué par les grandes quantités d'eaux qui ont été stockées au cours des périodes pluvieuses du Quaternaire et qui peuvent maintenant être exploitées ; il reçoit encore de nos jours une alimentation naturelle par les eaux météoriques et présente donc un fonctionnement hydraulique caractérisé par une alimentation, un écoulement et une série d'exutoire.

#### I.9.4. Aspect qualitatif:

Du point de vu potabilité et aptitude à l'irrigation. D'après l'interprétation des analyses physico- chimiques, ces eaux sont trop salées et la concentration des éléments majeurs dépasse de loin les normes de potabilité de l'OMS, ce qui nous laisse parler à des eaux de mauvaise qualité pour la consommation humaine.

La classification des eaux du CT selon le diagramme de Richards montre qu'elles ont des conductivités très fortes et sont impropres pour les utilisations agricoles. Cette situation a conduit les habitants de la région d'Oued Souf à acheter les eaux des citernes (eaux traitées ou provenant des régions voisines) pour leur propre consommation et n'utiliser les eaux de robinet (de CT) que pour le lavage et l'arrosage des espaces verts et des jardins. Ainsi, la dotation journalière devient très élevée (dépassant les 200 litres/jour/habitants), ce qui a pour conséquence une mauvaise gestion de cette ressource rare et vulnérable.

### I.10. Les facteurs biotiques

#### Flore et végétation

La végétation des zones arides, en particulier celle du Sahara, est très clairsemée, à aspect en général nu et désolé. Les arbres sont aussi rares que dispersés et les herbes n'y apparaissent que pendant une période très brève de l'année, quand les conditions deviennent favorables (UNESCO, 1960). Au Sahara, comme partout ailleurs, la végétation est le plus fidèle témoin du climat (CARDI, 1975).

La flore du Sahara septentrional est relativement homogène, et les pénétrations méditerranéennes font de cette zone l'une des régions les plus riches du Sahara où. L'endémisme dénombre 162 espèces endémiques (QUEZEL, 1978). MAIRE (1935) a signalé un total de 480 espèces.

D'après OZENDA (1991); la formation de l'Erg est essentiellement caractérisée par la dominance de " drin" *Stipagrostispungens* (Poaceae). Il comprend à côté du Drin une végétation arbustive formée par (*Ephedraalata*, *RetamaRetam*, *Genistasaharae*,) peu épaisse. On rencontre également des espèces faiblement ensablées (*Euphorbiaguyoniana*).

D'après BENSETTI & HACINI (2005), les Reg et les substrats caillouteux ou argileux sont pauvres en eau et peu favorables à l'encrage racinaire. Ils se caractérisent par les *Chenopodiaceae* (*Cornulacamonacantha*) suivit par les *Zygophyllaceae* (*Zygophyllum album*).

Selon OZENDA (1983), les sols salés un peu secs sont caractérisés par les *Chenopodiaceae* vivaces et par *Zygophyllum album*. Lorsque le terrain est plus humide elle passe à la formation de *Tamarix*.

D'après **VIENNOT-BOURGIN (1960)**, la flore des sols salins est toujours pauvre est caractérisée par la prédominance des espèces spécialisées (halophytes) appartenant principalement à la famille des Chenopodiaceae.

### **La faune**

D'après **VOISIN (2004)**, le peuplement animal du Souf est presque essentiellement composé d'articulés ou des mammifères d'origines méditerranéenne et soudanaise. Ces animaux qui avaient déjà un patrimoine héréditaire leur permettant de supporter les dures conditions de vie imposée par le climat et le sol, ont dû s'adapter aux sables, à l'absence d'eau et de végétation, ainsi qu'aux nécessités d'effectuer de grandes distances pour trouver leur nourriture.

La région d'étude est peu diversifiée en faune. Toutefois, nous y rencontrons des espèces originales du Sahara et peu d'études ont été consacrées à la faune. Les deux principaux embranchements représentés dans le Souf sont les arthropodes et les vertébrés. Si tout le monde connaît le lézard, le scarabée, le scorpion, le fennec et la gerboise, on est plutôt surpris d'apprendre qu'il existe plus de 20 espèces d'oiseaux, 55 espèces de mammifères dont 24 sont proprement sahariennes. Parmi les espèces d'oiseaux de passage ou sédentaires dans le Souf, 15 sont spécifiques au Sahara (**VOISIN, 2004**).

### **I.11. Conclusion:**

Le présent chapitre nous démontre la richesse et la diversité de la région en termes pédologique, géologique, topographique et hydrique ce qui résulté une biodiversité conséquente limitée par les conditions climatiques.



---

# **Chapitre II : Etude de la famille des fabacées**



## Chapitre II

### Etude de la famille des fabacées

#### II.1. Les légumineuses alimentaires

La famille des légumineuses ou fabacées renferme environ 20 000 espèces Il s'agit de plantes dicotylédones, qui sont largement valorisées pour l'alimentation animale et humaine. Dans le domaine agricole, on distingue 2 types de légumineuses : les légumineuses fourragères (luzerne, trèfles) et les légumineuses alimentaires.

Ces dernières se divisent en 3 groupes : les « légumes secs » (lentilles, pois cassés, pois chiches, fèves, haricots secs...), les oléagineux (arachide, soja ...) et les légumes à gousses (petit pois, haricots verts...)

Les légumineuses sont considérées comme la deuxième source alimentaire la plus importante après les céréales. Elles sont très appréciées en raison de leur faible teneur en matières grasses et leur richesse en protéines (20 à 45%) avec des acides aminés essentiels, des glucides complexes ( $\pm$  60%), des fibres alimentaires (5 à 37%), des minéraux et des vitamines essentiels. Les légumineuses ont obtenu la nomination de viande maigre pour les pauvres (**IRAD, 2013**) et leur incorporation dans les régimes alimentaires, en particulier dans les pays en développement, pourrait jouer un rôle majeur dans l'éradication de la malnutrition. En plus de leur supériorité nutritionnelle, les légumineuses se voient également attribuer des rôles économiques, culturels, physiologiques et médicaux en raison de leur possession de composés bioactifs bénéfiques

En effet, des recherches ont montré que la plupart des composés bioactifs des légumineuses ont des propriétés antioxydantes (**Zhang et al., 2020**), qui jouent un rôle dans la prévention de certaines maladies. Les plantes de la famille des légumineuses offrent un avantage dans le maintien de la fertilité des sols et le développement de systèmes de culture efficaces grâce à leur capacité d'établir une symbiose avec des bactéries du sol du genre *Rhizobium* (**Gebhard et al., 2013**; **Reckling et al., 2020**). Cette association aboutit à la fixation de l'azote atmosphérique, qui représente un réel intérêt économique et écologique (**Cortignani et Dono, 2020**), ainsi qu'une solution alternative à l'utilisation d'engrais azotés chimiques (**Sierra et Tournebize, 2019**). Les légumineuses sont également classées comme cultures attractives pour les pollinisateurs et participent ainsi au service écosystémique de pollinisation (**Decourtye et al., 2010**). D'autre part les systèmes racinaires pivotants des légumineuses peuvent également contribuer à la structuration du sol comme ils sont le siège de symbiose avec les rhizobiums et les mycorhizes. Cette relation symbiotique aide les plants à absorber plus d'eau et de nutriments, comme le phosphore et l'azote, et à augmenter le processus de nodulation pour les rhizobiums.

L'incorporation de légumineuses dans la rotation des cultures augmente considérablement la production agricole sans intrants supplémentaires. De ce fait, la productivité des céréales en rotation avec les légumineuses est largement utilisée pour l'amélioration de la fertilité et de la santé des sols en réduisant les pertes d'azote et la lixiviation des nutriments. Ainsi, la rotation des cultures avec les légumineuses est conçue comme une source de diversification et d'élimination des cycles des maladies, des ravageurs et des mauvaises herbes, générant ainsi une amélioration de la sécurité

alimentaire et des revenus économiques. Des augmentations de rendement des céréales suite à la rotation des légumineuses ont déjà été rapportées par plusieurs travaux de recherches

Un autre exemple concernant la contribution des légumineuses en association et pas en rotation dans l'économie comme dans l'écologie à travers les travaux de **Sarabia et al(2020)** . qui ont montré que la qualité du fourrage a pu augmenter de plus de 100% par rapport aux pâturages en monoculture et ceci grâce à l'association des légumineuses et des graminées fourragères. Par conséquent, les coûts de production liés à l'achat de céréales importées et d'engrais azotés sont réduits; ainsi que les émissions de gaz à effet de serre (GES). En résumé, les légumineuses détiennent une place considérable en raison de leurs vertus dans tous les domaines (alimentaires, agronomiques, économiques et écologique) en favorisant la durabilité de l'agriculture, en contribuant à atténuer le changement climatique et en encourageant la biodiversité, que l'on considère désormais comme engrais vert (**Naher et al., 2020; N'guessan et al., 2020**).

## **II.2. Origine et domestication des Haricots**

Le niébé, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., est une des principales légumineuses alimentaires mondiales. Il est cultivé sur plus de 9 millions d'hectares, dans toutes les zones tropicales et dans le bassin méditerranéen. La production de graines dépasse 2,5 millions de tonnes et provient pour les deux tiers d'Afrique. Dans certains pays tropicaux, le niébé fournit plus de la moitié des protéines consommées et joue un rôle clé dans l'alimentation. Seuls parmi les pays développés, les Etats-Unis en produisent des quantités substantielles. Les variétés cultivées sont classées en « cultigrupes » ou groupes de cultivars.

En Afrique, on cultive le niébé avant tout pour ses graines sèches, cuisinées sous les formes les plus diverses. Mais, dans de nombreuses régions, on consomme aussi ses jeunes feuilles, fraîches ou séchées, et ses gousses immatures. Dans les régions sahéliennes de l'ouest et dans la région des Grands Lacs, on le cultive comme fourrage. Pour un usage textile, on utilisait dans le passé des niébés à longs pédoncules floraux - cultigroupe **Textilis-**, dont les graines n'étaient en général pas consommées. Ce cultigroupe, présent au début du siècle du delta intérieur du Niger au bassin du lac (**Tchad, CHEVALIER, 1944** est aujourd'hui en voie de disparition.

En Asie, le niébé est également cultivé pour ses graines, dans les régions les plus sèches, mais aussi pour son potentiel fourrager, en Inde.

Dans les zones plus humides L'amélioration des plantes tropicales humides de l'Asie du Sud-Est et du sud de la Chine, les gousses du haricot kilomètre, qui appartient au cultigroupe *Sesquipedalis*, sont consommées vertes.

Aux Etats-Unis, les graines sèches sont récoltées en Californie et dans l'ouest du Texas, alors que les pois verts sont produits, pour la conserverie ou la congélation, de l'est du Texas à la Floride et aux Carolines.

En dehors des Etats-Unis, où les recherches sur le niébé sont assez anciennes, les travaux d'amélioration variétale ont commencé dans les années 50 et 60 dans les instituts nationaux de recherche: au Nigeria, avec le développement de la variété *Ife Brown*, en Ouganda, en Tanzanie

(SINGH et NTARE, 1985) et au Sénégal (Ces travaux étaient fondés sur le tri des variétés collectées localement et sur l'hybridation entre des variétés autochtones et des variétés améliorées.

Au Sénégal, l'IRAT (Institut de recherches agronomiques tropicales et des cultures vivrières) a réalisé dans les années 50 des travaux d'amélioration variétale à partir, entre autres, de matériel provenant de prospections effectuées en Afrique de l'Ouest - au Niger et au Burkina notamment. Ces travaux ont abouti à des variétés performantes et sont aujourd'hui poursuivis par l'ISRA (Institut sénégalais de recherches agricoles).

A partir de 1970, l'IITA (International Institute of Tropical Agriculture) a organisé des travaux de collectes, d'évaluation, de sélection et de diffusion variétale pour toute l'Afrique, mais aussi pour les autres continents, en particulier pour le Brésil et la Caraïbe. Les progrès obtenus alors reposent essentiellement sur la disponibilité d'une large collection de base - plus de 15 000 introductions de formes sauvages et cultivées traditionnelles -, sur la mise au point de techniques rapides et simples de croisement, sur la découverte de plusieurs sources de stérilité mâle génique et sur une infrastructure décentralisée pour cribler les lignées hybrides dans des régions agroécologiques différentes, sous climats guinéens humides et subhumides, soudaniens et sahéliens (IITA, 1992).

### II.3. Présentation des zones de prospection

#### II.3.1. Le Nord de l'Algérie

##### A. La Kabylie

Kabylie est une région historique et ethnolinguistique située dans le nord de l'Algérie, l'est d'Alger. Pays de montagnes densément peuplées, entouré de plaines littorales à l'ouest et à l'est, au nord par la Méditerranée et au sud par les Hauts Plateaux (Hanoteau Letourneux, 2003). La Kabylie a été scindée en deux selon l'altitude. La Grande Kabylie Haute Kabylie (région de Tizi-Ouzou) et la petite Kabylie ou Basse Kabylie (région de jaia).

##### b. El Kala

El Kala appartient à la partie nord-est du Tell Algérien, elle est limitée au nord par la Méditerranée, à l'est par la frontière algéro-tunisienne, au sud par les monts de la Medjerda

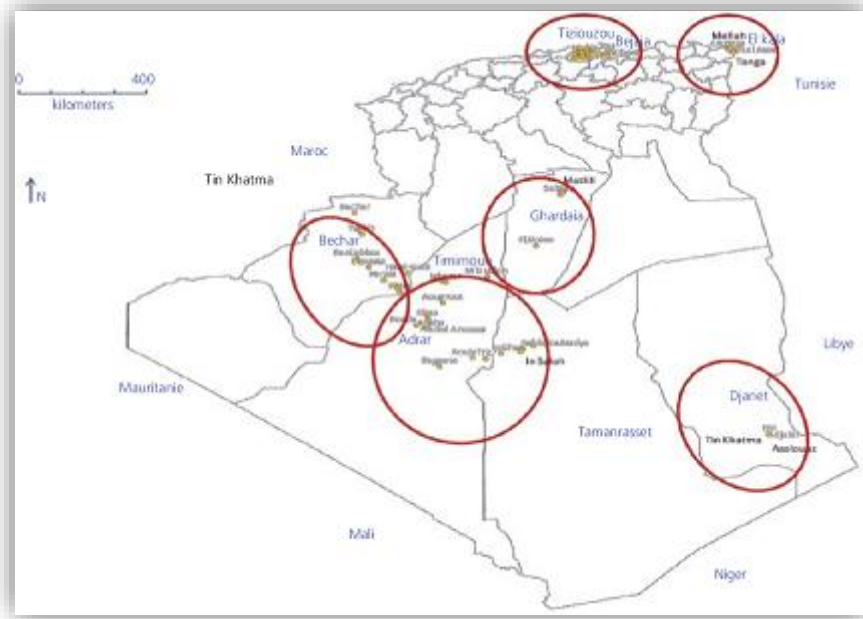


Fig. 13 : Présentation des zones de prospection Le Nord de l'Algérie

## II.4. Descriptions botanique

Le niébé, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., est une des principales légumineuses alimentaires mondiales. Il est cultivé sur plus de 9 millions d'hectares, dans toutes les zones tropicales et dans le bassin méditerranéen. La production de graines dépasse 2,5 millions de tonnes et provient pour les deux tiers d'Afrique. Dans certains pays tropicaux, le niébé fournit plus de la moitié des protéines consommées et joue un rôle clé dans l'alimentation. Seuls parmi les pays développés, les Etats-Unis en produisent des quantités substantielles. Les variétés cultivées sont classées en « cultigrupes » ou groupes de cultivars.

Le Haricot, ou Haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.), est une espèce de plantes annuelles de la famille des Fabaceae (Papilionacées), du genre *Phaseolus*, et selon la classification décrite par **Chaux et Foury (1994)** et **Charles (1998)**, la position taxonomique du haricot est la suivante:

- Règne : Plantae
- Super division : Spermatophyta
- Division : Magnoliophyta
- Classe : Magnoliopsida
- Sous classe : Rosidae
- Ordre : Fabales
- Famille : Fabaceae
- Genre : *Phaseolus*
- Espèce : *Phaseolus vulgaris* L.

Le haricot est une est une plante herbacée, annuelle, qui est composée de :

### a. Le port (tige)

Selon le type de port on distingue deux grands groupes (**Ecocrop, 2013**):

Les haricots grimpants (à croissance déterminée, dits haricots à rames) : Au port volubile, ils ont l'avantage d'occuper peu de place et la cueillette des gousses est à portée de main. En revanche, les haricots grimpants développent de très longues tiges qui s'enroulent autour de leur support dans le sens inverse des aiguilles d'une montre et qui peuvent grimper à plus de deux mètres de haut ce qui nécessite l'installation des tuteurs peut s'avérer compliqué.

Les haricots nains (à croissance indéterminée) : A port érigé et plus ramifié, prenant un port buissonnant ou dressé, dont la taille ne dépasse pas 60 cm de haut et qui est la forme privilégiée en grande culture.

### b. Les feuilles

Les feuilles sont composées de 3 folioles (trifoliées) ovales se terminant en pointe, mesurant de 7.5 à 14 cm. Les deux premières feuilles au sommet de l'hypocotyle sont simples. Les feuilles suivantes sont composées et disposées de façon alterne (**Kroll, 2000**).

### c. Les fleurs

Les fleurs sont de type papilionacé, blanc, rose, jaune, rouge ou violacées selon les variétés (**Ecoport, 2013**). Elles sont groupées en grappes de 4 à 10 fleurs, naissant à l'aisselle des feuilles.

Elles restent naturellement fermées et étant hermaphrodites, l'autofécondation est donc prépondérante. Ceci permet une maintenance de variétés et de lignées pures et une fois pollinisée, chaque fleur donne naissance à une gousse. Les 10 étamines sont organisées en deux groupes : neuf d'entre elles sont soudées par le filet, la dixième étant libre. L'ovaire, supère, est formé d'un seul carpelle à placentation pariétale. Les ovules sont fixés sur la suture ventrale.

### d. Les fruits

Les fruits sont des gousses « cosses » déhiscents de forme et de longueur variable refermant 4 à 8 graines. En particulier leur section peut être cylindrique, ovale ou aplatie (haricots plats) (**Wortmann, 2006**). Chez certaines variétés, se développent des structures fibreuses qui forment à un stade de maturité plus ou moins avancé le « fil » et le « parchemin ». On distingue ainsi:

Les variétés à parchemin qui sont des haricots verts filets dont les gousses selon les variétés, varient entre le jaune (haricots beurre), le vert et le violet vertes, longues, extra-fines ne peuvent être consommées qu'en grain. Ou en haricots verts à condition de récolter les gousses très jeunes (tous les 2 jours) avec un arrosage et des soins attentifs pour que leurs qualités gustatives soient optimums car ils prennent le fil rapidement en grossissant, ou lorsque les conditions culturales ne leur conviennent pas.

Les variétés sans parchemin sont dites haricots verts mangetout dont les gousses sont de couleur vertes, violettes ou jaunes (haricot beurre), moins longues que les haricots filets, ne prennent pas le fil et la gousse reste tendre (sans parchemin). On peut donc les manger plus gros que les haricots filets à un stade de maturité plus avancé correspondant au début de la formation des graines. De saveur

moins fine, leur rendement est cependant souvent meilleur et les récoltes peuvent être espacées. Ce sont généralement les variétés de mangetout qui supportent le mieux la congélation.

Des variétés plus récentes sont issues de croisements entre les deux groupes et sont appelées haricots filet-mangetout ou « filets sans fil » ou « faux filets ». Les gousses rappellent celles des haricots filets en vert plus clair. L'apparition du fil est plus tardive que chez ces derniers.

#### **e. Les graines**

Les graines chez le haricot sont de taille, de forme et de couleur variable selon les variétés.

Respectivement, la taille des graines pour les petites sont inférieure à 25 g/100 graines, les moyennes oscillent entre 25 à 40 g/100 graines et les grandes sont supérieures à 40 g/100 graines, dont la forme la plus commune est dite « réniforme », typique des haricots. On peut rencontrer des grains plus sphériques (d'où l'appellations locales de données à certaines variétés de pois). Les graines de haricot sont brillantes et opaques dont la couleur est : blanche, crème, beige, jaune, brune, marron, rose, rouge, pourpre ou violet et noir. La germination des haricots est dite épigée (les cotylédons émergent au-dessus du sol) et les graines peuvent garder leur faculté germinative de 3 à 5 ans (Nyabyenda, 2005).

#### **f. Le système racinaire**

La plante se développe à partir d'une racine principale non dominante qui est très rapidement complétée de racines latérales. Le système racinaire explore principalement la zone entre 20 et 30 cm mais les racines peuvent atteindre une profondeur variante entre 45 et 70 cm. La partie racinaire du haricot est le siège du phénomène de nodulation, qui sont des excroissances provoquées par l'infection des rhizobiums d'où sa capacité à fixer l'azote du sol.

#### **g. Exigence de la culture de haricot**

##### **Exigence climatique**

Le haricot (*P. vulgaris*) est une plante sensible à la compaction, au gel, de même qu'aux excès d'eau et de température. C'est une légumineuse de saison chaude qui se porte mieux dans des conditions subtropicales et tempérées. Il peut être trouvé dans les zones tropicales mais ne supporte pas trop les conditions humides car elles provoquent des attaques fongiques et la chute des fleurs. D'autre part, le haricot aime les apports réguliers en eau et craint les excès qui limitent son développement et peuvent induire des maladies en affaiblissant son système racinaire

La température optimale de croissance de haricot varie de 15 à 25 °C. En effet, les fleurs avortent lorsque la température excède 30 °C (Silva et al., 2020). Le haricot a également une légère tolérance au gel mais la croissance s'arrête en dessous de 10 °C et le gel entrave le rendement à différents stades de croissance (Smoliak et al., 1990; Wortmann, 2006).

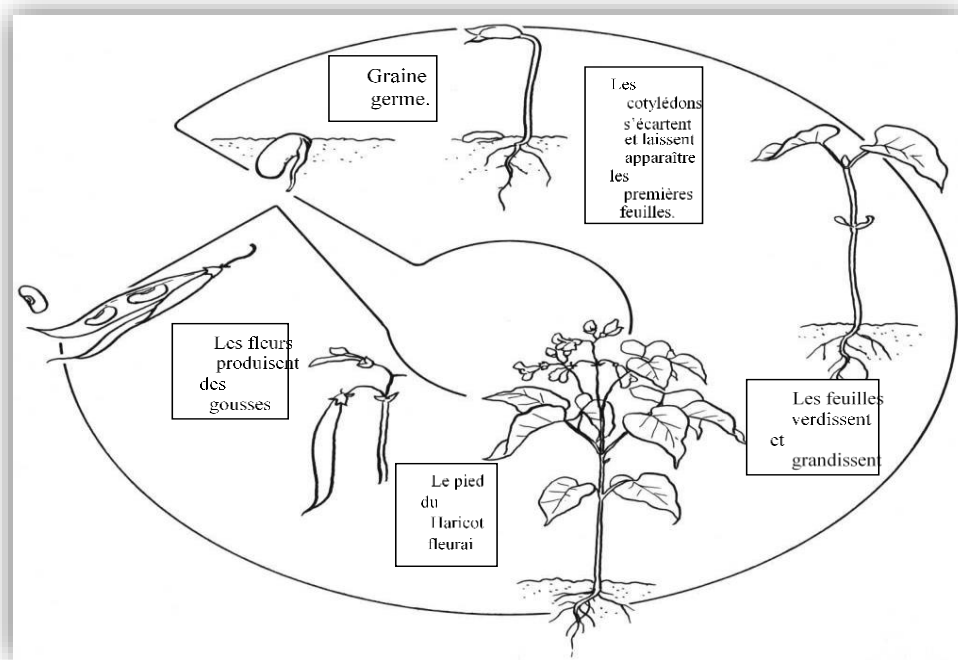
##### **Exigence agronomique**

Le haricot commun pousse bien sur une grande variété de sols avec un pH allant de 4 à 9. Cependant, il se comporte mieux sur des sols bien drainés, loam sableux, loam limoneux ou loam argileux, riches en contenu organique (Ecoport, 2013).

## II.5. Cycle du développement des Haricots

Commence avec la formation d'un zygote principal et d'un zygote accessoire suite à la double fécondation du sac embryonnaire, ce dernier est renfermé dans l'ovule. Lui-même protégé par le pistil de la fleur le zygote accessoire formera un tissu nourricier l'albumen, tandis que le zygote principal est à l'origine d'une nouvelle plante. Le zygote principal subisse des nombreuses mitoses forme un embryon, qui comporte deux cotylédons lobes foliacés gorgés des réserves. L'embryon mature est protégé dans la graine mûre en dormance à l'intérieur d'un fruit « gousse.»

Quand les conditions sont favorables et la dormance levée, la graine retourne à la vie active et germe la radicule perce le tégument et s'enfonce dans la terre, la tigelle grandit vers le ciel soulevant les cotylédons au-dessus du sol vers la lumière, la plantule devient autotrophe et grandit jusqu'à atteindre le stade adulte auquel elle fleurit, la plante adulte présente un appareil végétatif partagé entre un appareil racinaire souterrain et un appareil caulinaire (tige feuillée) développé en milieu aérien (Meyer et al., 2008).



*Fig. 14 : Le cycle du développement du Haricot Graine germe.*

- ◆ Les cotylédons s'écartent et laissent apparaître les premières feuilles.
- ◆ Les feuilles verdissent et grandissent
- ◆ Le pied du Haricot fleurai
- ◆ Les fleurs produisent des gousses contenant des graines

### Contraintes majeures de la production de haricot

La production du haricot commun (*P. vulgaris* L.) est influencée par de nombreux facteurs biotiques et abiotiques qui interagissent au cours de son cycle de croissance (Milognon et al., 2020; Dhaliwal et al., 2020)

D'après Allen (1996), les principales contraintes agronomiques dans l'ordre décroissant de haricot sont : la tache anguleuse est la contrainte la plus grave suivie par les carences en azote du sol, les carences en phosphore, puis l'antracnose, les attaques pendant le stockage dues aux bruches, la bactériose commune, les pucerons et virus de la mosaïque commune du haricot.

### Les facteurs biotiques

Diverses maladies et ravageurs agressent le haricot commun (*P. vulgaris*). Il existe environ 50 espèces de champignons, virus et bactéries qui provoquent des pertes économiques (Sofkova et al., 2010). Les insectes et les nématodes qui sont des vecteurs des virus comme le BYMV (transmis par les pucerons), BGMV, BGYMV (transmis par l'aleurode) et BCTV (transmis par cicadelles), causent de graves pertes (35 à 100%) de la qualité et du rendement (Singh et Schwartz, 2010).

### Les facteurs abiotiques

Le haricot est extrêmement sensible aux contraintes abiotiques suivantes:

- Les hautes températures (>30 °C le jour et >20 °C la nuit) affectent négativement tous les stades du développement reproducteur et provoquent des pertes de rendement en grains (Hall, 2004; Rainey et Griffiths, 2005; Omae et al., 2012; Silva et al., 2020).
- La salinité du sol peut réduire le rendement du haricot commun (Brown, 2019; Kouadria et al., 2020)
- Le déficit hydrique réduit le rendement en grain (Godoy Androcioli et al., 2020; Aserse et al., 2020; Sánchez-Reinoso et al., 2020; Fenta et al., 2020; Rai et al., 2020).
- La toxicité des métaux lourds tels que l'aluminium (Al) et le manganèse (Mn) entraîne des niveaux élevés d'acidité dans le sol qui est problématique dans la productivité du haricot en particulier en Afrique et en Amérique latine (Rao et al., 2016).
- La carence en azote, Nimac et al. (2020) ont constaté des modifications négatives majeures dans l'architecture racinaire et une diminution en chlorophylle et en protéines foliaires comme la Rubisco, provoquant une réduction de la capacité photosynthétique et finalement à des dommages aux feuilles.
- Ces contraintes biotiques et abiotiques sont aussi dues à l'absence de variétés tolérantes ou résistantes à ces contraintes d'où la nécessité de sélection variétale (Milognon et al., 2020; Dhaliwal et al., 2020; Sánchez-Reinoso et al., 2020).

### Importance nutritionnelle des Haricots

Les haricots secs sont pour la plupart une excellente source de potassium et d'acide folique. Ils sont une bonne source de magnésium et de fer et contiennent, en outre, du cuivre, du phosphore, du zinc, de la thiamine, de la niacine et de la vitamine B6. Le haricot frais est dit diurétique, dépuratif, tonique et anti-infectieux. Le tableau 1 montre les valeurs nutritives des formes de consommation des différentes variétés du haricot:

*Tableau 07 : les valeurs nutritives des différentes variétés du haricot Source :*

	<b>Haricot frais cru</b>	<b>Haricots rouge</b>	<b>Haricot blanc sec bouilli</b>
<b>Eau</b>	<b>90.3%</b>	<b>89.2%</b>	<b>63.0%</b>
<b>Protéines</b>	<b>1,8 g</b>	<b>1,9 g</b>	<b>9,7 g</b>
<b>Matières grasses</b>	<b>0,1 g</b>	<b>0,3 g</b>	<b>0,3 g</b>
<b>Glucides</b>	<b>7,1 g</b>	<b>7,9 g</b>	<b>25,0 g</b>
<b>Fibres</b>	<b>1,8 g</b>	<b>2,4 g</b>	<b>6,3 g</b>
<b>Calories</b>	<b>31</b>	<b>127</b>	<b>139</b>
		<b>Pour 100 g</b>	



## **Chapitre III: Etude du niébé**



## Chapitre III Etude du niébé

Dans ce chapitre, nous allons traiter la Description botanique (systématique) et noms vernaculaires, Cycle de végétation et nous parlons sur La variété.

### III.1. Description botanique (systématique) et noms vernaculaires:

Le genre *Phaseolus* appartient à la famille des Fabaceae ou Papilionaceae. Il renferme environ 50 espèces, cinq (05) d'entre elles ont été domestiquées, et sont les plus importantes, à savoir ; *P. acutifolius*, *P. coccineus*, *P. lunatus*, *P. polyanthus* et *P. vulgaris*. Cette dernière communément nommée haricot vert et fait partie de la chaîne trophique humaine (Gepts, 1990).

*Phaseolus vulgaris* L. possède plusieurs noms vernaculaires : haricot vert, haricot mangetout (Torres., 2004).

#### III.1.1. Systématique de *Phaseolus vulgaris* L:

Le Tableau n°01 comporte et résume la systématique de cette espèce légumineuse parmi le règne végétal.

*Tableau 08 : Systématique de Phaseolus vulgaris L.*

Règne	Végétale
Embranchement	Spermaphytes
Sous-embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Ordre	Fabale
Famille	Fabacées
Sous famille	Papilionaceae
Genre	<i>Phaseolus</i>
Espèce	<i>Vulgaris</i>

### III.2. Cycle de végétation:

La variété témoin est reconnue comme étant une variété résistante aux maladies causées par des virus notamment: Mosaïque dorée, Mosaïque commune et Mosaïque nécrotique commune. Elle peut donner un rendement assez élevé si un paquet technique adapté est appliqué. Sous irrigation et fertilisation adéquates, le rendement peut atteindre 3 à 4 t/ha (IDIAF, 2007).

#### III.2.1. Germination:

La germination des graines nécessite une durée de 4 à 8 jours en fonction des conditions thermiques (Hubert., 1978). Les cotylédons sortent du sol plus tard et la première paire de feuilles apparaît.

### III.2.2. Croissance:

Avant l'émergence de 3 à 4 jours, les cotylédons commencent à s'estomper (**Pitrat et Foury., 2003**) et ce 5 à 6 jours après l'apparition de la première feuille trifoliolée apparaît. De 5 à 6 jours après le début de la première feuille, la deuxième feuille trifoliolée commence à apparaître. Au bout d'un mois, le pied d'haricot possède une dizaine de feuilles trifoliolées et atteint sa hauteur définitive de 30 à 40 cm, au-dessus du sol, pour les variétés naines (**Dupont et Guinard., 1989**)

### III.2.3. Floraison:

La floraison se déroule en trois étapes : l'évocation, l'initiation et la différenciation. Ces étapes sont influencées par la longueur du jour et de la température (**Sinha, 1980**). De nombreuses variétés traditionnelles fleurissent en jours courts (**Vanderborgh et Baudoin, 2001**). Chez les formes cultivées, les fleurs s'ouvrent en général à la nuit pour se fermer en fin de matinée (**Pasquet et Baudoin, 1997**). Le niébé est une plante autogame et diploïde dont, cependant, des études conduites à Bambey ont montré que le taux d'allogamie moyen est de 1,14% (il varie de 0,22 à 2,6%). La déhiscence des anthères se produit plusieurs heures avant que la fleur ne s'ouvre alors que le stigmate est réceptif depuis deux jours (**Ladeinde et Bliss, 1997**)

### III.2.4. Maturation:

Le niébé peut être récolté en deux stades différents de maturité : soit vert dont les gousses sont destinées au marché frais et sont prêtes pour la récolte 20 jours après la floraison, soit 40 jours pour la récolte en sec (**Davis et al., 1991**).

#### a. Récolte:

La récolte du niébé se fait dès que le niébé est arrivé à maturité. On le reconnaît par:

- Le cycle : à partir du 60ème jour selon les variétés.
- Des signes de maturité : jaunissement suivi de dessèchement et chute des feuilles
- Dessèchement et changement de couleur des gousses.

La récolte manuelle des gousses mûres et sèches se fait par passages successifs (deux au minimum). Pendant le séchage il faut séparer les gousses non encore sèches pour hâter le battage.

#### b. Rendements potentiels:

Pour la culture d'haricot destinée pour la production et la consommation des gousses fraîches, les performances moyennes mondiales en termes de rendement sont aux alentours de 8.5 tonnes par hectare (**FAO STAT, 2010**).

Cependant au niveau des pays en voie de développement, les performances moyennes sont limitées dans une fourchette qui varie de 2,4 à 4,3 tonnes par hectare (**Soejono, 1992**). En fait, ces rendements sont sensibles aux plusieurs facteurs du milieu ; la conduite de la culture, les conditions climatiques et édaphiques ainsi que selon le type du matériel génétique considéré.

#### c. Facteurs affectant le rendement et ses composantes:

Parmi les divers facteurs qui pourraient affecter les rendements à l'hectare, (**Amanullah et al., 2002**) affirme que la date optimale de semis et une meilleure variété sont d'une importance capitale qui assure l'obtention d'un rendement à l'hectare potentiel. Pour (**Essubalew Getachew (2014)**) le poids moyen des gousses individuelles était sous l'influence de l'interaction de deux facteurs à fois ; l'effet variétal ainsi que la date de semis adoptée. Par ailleurs, une variation plus significative a été observée pour le nombre de gousses par plante, la longueur des gousses, le poids total de gousses par plante et hauteur de la plante et toutes ces différences pourraient aussi être attribué à des différences dans la constitution génétique des variétés d'haricots verts.

#### **d. Hauteur de la tige:**

Des rendements supérieurs ont été enregistrés relatifs aux populations végétales à haute tige par rapport à des populations végétales à faible hauteur de la tige (**Samih, 2008**). En effet, malgré que ces variétés soient globalement tardives par rapport aux types à tiges naines, ces variétés ont tendance à donner des rendements plus élevés.

#### **e. Date de semis:**

Parmi les divers facteurs, la date optimale de semis et la meilleure variété sont d'une importance primordiale pour obtenir un rendement potentiel (**Amanullah et al., 2002**). Les semis précoces d'haricots mange-tout ont produit un rendement et une hauteur de plant supérieurs, mais un diamètre de gousse, une matière sèche et une longueur de gousse plus faibles que ceux semés tardivement (**Yoldas et Esiyok, 2007**). Un nombre de gousses plus élevé a été obtenu lors du semis précédent par rapport au semis tardif (**Escalante et al., 1989**).

Le diamètre de gousse le plus large a été obtenu à la date de semis tardive par rapport à la période de semis précoce. Cela pourrait probablement être dû à la disponibilité d'une plus grande quantité d'humidité au début du semis, ce qui a renforcé la croissance végétative, ce qui a eu pour conséquence un diamètre plus large et un rendement plus élevé (**Yoldas et Esiyok, 2007**). Ont également signalé que les semis précoces produisaient un rendement plus élevé, la plus grande hauteur de la plante, mais des rendements inférieurs. Le diamètre de la gousse, matière sèche et longueur de la gousse par rapport à la date de semis tardif.

Ce résultat est en accord avec les travaux de **Marlene et al. (2008)**, qui ont signalé une largeur (diamètre) de gousse supérieure lors du semis tardif par rapport au semis précoce.

#### **f. Dose de semis:**

D'après **Pawar et al. (2007)**, le poids sec d'haricot s'est nettement amélioré avec une augmentation accrue de l'écartement entre les lignes de semis de l'ordre de 30 cm et ce en comparaison avec un espacement plus étroit des lignes (22,5 cm). De même, Un poids sec plus élevé des gousses a été obtenu lorsque les haricots ont été plantés à des densités de plantation plus faibles par rapport à des densités de plantation plus élevées (**Samih, 2008**).

Parmi les combinaisons d'espacement, celle de 40 cm x 7 cm (entre lignes x entre graines) a donné un rendement total en gousses commercialisable le plus élevé (3 473 kg ha<sup>-1</sup>) d'haricots verts. Le rendement total en gousses commercialisables le plus faible (2 531 kg ha<sup>-1</sup>) a été obtenu à partir

d'haricots verts espacés de 50 cm x 7 cm, par rapport à des espacements de 40 cm x 15 cm ou encore celui de 40 cm x 10 cm.

### **h. Intérêt du compost:**

Le compost joue un rôle important dans l'amélioration de plusieurs caractéristiques chimiques du sol dont la fertilité, comme aussi celles relatives à la texture et structure des couches du sol.

En effet, il a été démontré par plusieurs chercheurs que l'application de compost au sol avait un effet positif sur la structure, la porosité, la capacité de rétention d'eau, la teneur en éléments nutritifs et la teneur en matière organique du sol (**Mays, et al., 1973 ; Smith, 1996**).

Comme aussi, il améliorerait la croissance des plantes, le rendement ainsi que la vigueur de la plante (**Pinamonti, et, et Zorzi, 1996 ; Rodrigues, et al., 1996**).

### **i. Stress hydrique:**

Le stress hydrique condamne largement les rendements potentiels du haricot et de plusieurs cultures maraichères de plein champ ou sous serres. Il conduit à des réductions tragiques du poids des gousses et/ou l'absence de maturation de ces dernières, voire la réduction sévère de nombre de gousses par plante a été signalées par plusieurs chercheurs.

### **j. Stress thermique:**

Plusieurs études antérieures (**Omae et al., 2004 ; Omae et al., 2005**) ont démontré une corrélation significative entre un stress du des températures élevées et la baisse des rendements d'haricot et ce en raison de son association étroite avec la réduction de la disponibilité de l'eau d'irrigation aux cultures.

### **k. PH du sol:**

Globalement la culture d'haricot, comme pour toute plante cultivée, se développe bien dans des sols avec un ph légèrement acide jusqu'à neutre. Dans ce cas il est intéressant de signaler que les sols de la région d'Adrar son globalement à pH alcalin à légèrement alcalin.

Par ailleurs, selon une échelle élaborée par **Boyer** en 1982 dont il a délimité les intervalles de tolérance du ph, le haricot généralement tolère des sols avec un pH allant de 5.0 jusqu'à 7.5. Par ailleurs selon la même source, la limite optimum du ph est de 5.4 jusqu'à 7.0

## **III.3. Stades de croissance de l'haricot commun:**

La croissance initiale est lente jusqu'au début de la fixation de l'azote (**Sinha, 1980**). Par ailleurs, la croissance des racines s'effectue durant les 70 premiers jours. Au cours de sa végétation, le niébé produit de façon constante de nouvelles feuilles alors qu'en même temps les feuilles vieilles sèche et tombent (**Jacquinet, 1967**). On distingue deux principaux types de croissance, ce sont les croissances déterminées et indéterminées. Le premier type signifie que le nombre de nœuds d'un rameau est fixe et que celui-ci cesse de croître lorsque ce nombre est atteint, il arrive souvent que les rameaux déterminés se terminent par un groupe de bourgeons floraux. Le deuxième type signifie que le rameau continue à pousser, donnant naissance à de nouveaux embranchements latéraux et à fleurs, c'est le cas des légumineuses rampantes ou grimpantes (**Stanton et al.,1970**).

Tableau 09 : Stades de croissance d'haricot commun (Feller et al., 1995)

<b>Germination</b>	
<b>Stade principal 0</b>	
00	Semence sèche
01	Début de l'imbibition de la graine
03	Imbibition complète
05	La radicule sort de la graine
07	Hypocotyle et cotylédons percent les téguments de la graine
08	Hypocotyle et cotylédons se dirigent vers la surface du sol
09	Levée : les cotylédons percent la surface du sol
<b>Développement des feuilles</b>	
<b>Stade principal 1</b>	
10	Les cotylédons sont étalés
12	2 feuilles sont étalées (une paire de feuilles est étalée)
13	3 feuilles étalées (première feuille trifoliolée)
13-19	Et ainsi de suite...
19	9 ou davantage de feuilles étalées (2 feuilles simples et 7 ou davantage de feuilles trifoliolées)
<b>Formation de pousses latérales</b>	
<b>Stade principal 2</b>	
21	La première pousse latérale est visible
22	2 pousses latérales sont visibles
23	3 pousses latérales sont visibles
29	Et ainsi de suite...
<b>Apparition de l'inflorescence</b>	
<b>Stade principal 5</b>	
51	Les premiers boutons floraux sont visibles et dépassent les feuilles
55	Les premiers boutons floraux individuels, mais toujours fermés sont visibles et dépassent les feuilles
59	Les premiers pétales sont visibles, les boutons floraux sont nombreux mais toujours fermés
<b>La floraison</b>	
<b>Stade principal 6</b>	
60	Les premières fleurs sont ouvertes (sporadiquement)
61	Début de la floraison (2)
62	20% des fleurs sont ouvertes (1)

63	30% des fleurs sont ouvertes (1)
64	40% des fleurs sont ouvertes (1)
65	Pleine floraison : 50% des fleurs sont ouvertes (1) Période de floraison principale (2)
67	La floraison s'achève : la majorité des pétales sont tombés ou desséchés (1)
69	Fin de la floraison : les premières gousses sont visibles (1)
<b>Stade principal 7</b>	<b>Développement du fruit</b>
71	10% des gousses ont atteint leur longueur finale (1) Début du développement des gousses (2)
72	20% des gousses ont atteint leur longueur finale (1)
73	30% des gousses ont atteint leur longueur finale (1)
74	40% des gousses ont atteint leur longueur finale (1)
75	50% des gousses ont atteint leur longueur finale, les graines commencent à remplir la gousse (1)
76	60% des gousses ont atteint leur longueur finale (1)
77	70% des gousses ont atteint leur longueur finale, les gousses se cassent proprement (1)
78	80% des gousses ont atteint leur longueur finale (1)
79	Les gousses ont atteint leur longueur finale, les haricots sont visibles individuellement (1)
<b>Stade principal 8</b>	<b>Maturation des fruits et graines</b>
81	10% des gousses sont mûres (les gaines sont dures) (1) Début de la maturation des graines (2)
82	20% des gousses sont mûres (les graines sont dures) (1)
83	30% des gousses sont mûres (les graines sont dures) (1)
84	40% des gousses sont mûres (les graines sont dures) (1)
85	50% des gousses sont mûres (les graines sont dures) (1) Période de maturation principale (2)
86	60% des gousses sont mûres (les graines sont dures) (1)
87	70% des gousses sont mûres (les graines sont dures) (1)
88	80% des gousses sont mûres (les graines sont dures) (1)
89	Maturation complète : les gousses sont mûres (les graines dures) (1)
<b>Stade principal 9</b>	<b>Sénescence</b>
97	La plante est morte
99	Produit après récolte

## III.4. Contraintes majeures de la production de haricot

La production du haricot commun (*P. vulgaris* L.) est influencée par de nombreux facteurs biotiques et abiotiques qui interagissent au cours de son cycle de croissance (Milognon et al., 2020; Dhaliwal et al., 2020).

**Tableau 10: Les principales pathogènes et ravageurs du haricot (*Phaseolus vulgaris* L.)**

Stades concernés	Pathogènes et ravageurs
<b>Ravageurs des semis</b>	Vers gris ( <i>Agrotis</i> et <i>Spodoptera</i> ); Asticots de la tige du haricot ou mouche du haricot; ( <i>Ophiomyia phaseoli</i> , <i>O. spencerella</i> , <i>O. Centrosematis</i> ); Coléoptère du haricot ( <i>Oothea bennigseni</i> et <i>O. mutabilis</i> )
<b>Ravageurs de gousses et de graines</b>	<b>Foreurs de gousses (<i>Helicoverpa armigera</i>); Foreurs de gousses (<i>Maruca vitrata</i>) (= <i>testulalis</i>); Punaises suçant les gousses, plusieurs espèces :</b> <i>Clavigralla</i> (= <i>Acanthomyia</i> ), <i>C. tomentosicollis</i> , <i>C. schadabi</i> , <i>C. elegata</i> , <i>C. hystricodes</i> ; <i>Riptortus dentipes</i> ; <i>Anoplocnemi scurvipis</i> et <i>A. madagascariensis</i> , <i>Nezaraviridula</i> ; Pucerons ( <i>Aphis fabae</i> , <i>A. craccivora</i> ); Aleurode blanche : <i>Bemisia tabaci</i>
<b>Ravageurs du stockage</b>	<b><i>Bruchids des haricots</i></b> Charançon commun des haricots : <i>Acanthoscelides obtectus</i> Charançon mexicain du haricot : <i>Zabrotes subfasciatus</i>
<b>Maladies des feuilles et des gousses</b>	<b><i>Taches foliaires, brûlures foliaires et maladies décolorantes</i></b> Brûlure bactérienne commune (CBB) : <i>Xanthomonas phaseoli</i> La graisse à Halo: <i>Pseudomonas savastanoi</i> pv. <i>Phaseolicola</i> , <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>Phaseolicola</i> ; Tache foliaire angulaire : <i>Phaseoropsis griseola</i> Anthracnose ( <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> ); Tache foliaire d'Ascochyta : <i>Phoma exigua</i> var. <i>exigua</i> , Maladie de la toile : <i>Rhizoctonia solani</i> <b><i>Excroissances anormales sur les feuilles et les gousses</i></b> Mildiou poudreux (l'oidium) : <i>Erysiphe polygoni</i> Tache foliaire farineuses : <i>Mycovellosiella phaseoli</i> Moisissure blanche : <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> Rouille des feuilles : <i>Uromyces appendiculatus</i> <b><i>Malformation et déformation des feuilles et des gousses</i></b> Virus de la mosaïque commune du haricot (BCMV),

Virus de la mosaïque jaune du haricot (BYMV), virus de la mosaïque dorée du haricot (BGMV), Virus de la mosaïque du haricot austral (SBMV), virus du sommet bouclé du haricot (BCTV), virus de la marbrure des gousses (PMV) La gale : *Elsinoe phaseoli*

**Maladies qui affectent les racines**

***Pourriture des racines des haricots***

Pourriture des racines de pythium (*Pythium spp*)  
 Pourriture sèches des racines fusarium (*Fusarium solani f. sp. Phaseoli*);  
 Pourriture des racines de Rhizoctonia (*Rhizoctonia Solani*);  
 Pourriture des racines du sclérote (*Sclerotium rolfsii*) Pourriture charbonneuse sèche/brûlure de la tige cendrée (*Macrophomina phaseolina*); Pourriture noire (*Thielaviopsis Basicola*); Flétrissement fusarium / Jaunes fusarium (*Fusarium oxysporum f. sp. Phaseoli*); Les nématodes à galles : *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica*; Nématode des lésions : *Pratylenchus brachyurus*

D'après Allen (1996), les principales contraintes agronomiques dans l'ordre décroissant de haricot sont : la tache anguleuse est la contrainte la plus grave suivie par les carences en azote du sol, les carence en phosphore, puis l'anthracnose, les attaques pendant le stockage dues aux bruches, la bactériose commune, les pucerons et virus de la mosaïque commune du haricot.

**a. Les facteurs biotiques**

Diverses maladies et ravageurs agressent le haricot commun (*P. vulgaris*). Il existe environ 50 espèces de champignons, virus et bactéries qui provoquent des pertes économiques (Sofkova et al., 2010). Les insectes et les nématodes qui sont des vecteurs des virus comme le BYMV (transmis par les pucerons), BGMV, BGYMV (transmis par l'aleurode) et BCTV (transmis par cicadelles), causent de graves pertes (35 à 100%) de la qualité et du rendement (Singh et Schwartz, 2010). Les principales maladies des haricots verts sont citées dans le tableau 3 (Buruchara et al., 2010; Milognon et al., 2020; Dhaliwal et al., 2020).

**b. Les facteurs abiotiques**

Le haricot est extrêmement sensible aux contraintes abiotiques suivantes:

- **Les hautes températures** (>30 °C le jour et >20 °C la nuit) affectent négativement tous les stades du développement reproducteur et provoquent des pertes de rendement en grains (**Hall, 2004; Rainey et Griffiths, 2005; Omae et al., 2012; Silva et al., 2020**).
- **La salinité du sol** peut réduire le rendement du haricot commun (**Brown**,

**2019; Kouadria et al., 2020**).

- **Le déficit hydrique réduit** le rendement en grain (**Godoy Androcioli et al., 2020; Aserse et al., 2020; Sánchez-Reinoso et al., 2020; Fenta et al., 2020; Rai et al., 2020**).
- **La toxicité des métaux** lourds tels que l'aluminium (Al) et le manganèse (Mn) entraîne des niveaux élevés d'acidité dans le sol qui est problématique dans la productivité du haricot en particulier en Afrique et en Amérique latine (**Rao et al., 2016**).
- **La carence en azote**, (**Nimac et al. 2020**) ont constaté des modifications négatives majeurs dans l'architecture racinaire et une diminution en chlorophylle et en protéines foliaires comme la Rubisco, provoquant une réduction de la capacité photosynthétique et finalement à des dommages aux feuilles.

Ces contraintes biotiques et abiotiques sont aussi dues à l'absence de variétés tolérantes ou résistantes à ces contraintes d'où la nécessité de sélection variétale (**Milognon et al., 2020; Dhaliwal et al., 2020; Sánchez-Reinoso et al., 2020**).



---

**Partie II : partie  
pratique**

---





---

# **Chapitre IV: Matériel et méthode**



## **Chapitre IV**

### **Matériels et Méthodes**

Dans ce chapitre nous avons présenté tous les matériels utilisés sur le terrain dans région de Hassi-Khalifa, les stations d'études. Ensuite, les méthodes utilisé pour production d'haricot noir.

#### **IV.1. Matériels du travail**

##### **IV.1.1. L'objectif du travail**

L'objectif dans cette étude est:

A ce titre, parmi les caractères d'intérêts on peut citer ; le nombre de ramification par plante, le rendement à l'hectare et la précocité à la floraison et à la récolte qu'elles permettent d'élargir le cycle de la végétation et la période des récoltes et un gain considérable des agriculteurs pratiquants ce type de culture.

##### **a. Matériel utilisé**

- Appareils photo.
- Assiette
- Faucille
- Scie
- Sac en jut
- L'houe
- seau
- Faucille
- Panier en plastique





*Fig.15: Matériel employé pende l'expérimentation*

### **b.Documentations utilisées:**

- Carnet d'observations.
- Carte topographique de la région de Hassi-Khalifa.

### **Matériel végétal**

- haricot noir, *V. unguiculata*

## IV.2. choix de la zone d'étude:

La région de Hassi-Khalifa est située au Nord de la ville d'El Oued à 30 Km, elle s'étend sur une superficie de 1112 Km<sup>2</sup> (33° 35' N. et 7° 02' E.).

elle est caractérisée par un climat saharien, avec la diminution de la pluie et l'alternation de la température entre le jour et la nuit. Les vents qui caractérisent cette région sont les vents chauds du sirocco (chihili) surtout à la saison d'été et les vents de sable à la saison du printemps (GASSOM, 2007). Elle est limitée au Nord par Erg EL Arich, à l'Est par Oued El Khil, au Sud par Sif Sidi Kaddor et à l'Ouest par Sahane El Rtem (I.G.N., 1960).



*Fig.16: Situation de ville Hassi Khalifa*

## IV.3. Méthode de travail

### IV.3.1. Itinéraire technique:

#### Irrigation et préparation du sol:

Nous avons commencé la campagne agricole avec une pré-irrigation abondante qui touche la totalité de la parcelle d'expérimentation et ce grâce à l'installation d'un système d'irrigation en goutte à goutte sous forme de gaine. Ce système d'irrigation permet de profiter de plusieurs avantages et d'assurer un approvisionnement idéal des plantes en eau pendant tout le cycle de la culture et le reste de l'itinéraire technique (stades semis, épandage de l'engrais de couverture, arrachage manuel des mauvaises herbes...). Par ailleurs, les fréquences des irrigations sont variables selon les exigences des stades d'évolution de la culture ainsi que les conditions

climatiques dominant. Globalement, ces dernières sont arrosées pendant environ 15 jours pour revitaliser la terre.

### **Travail du sol**

Les travaux de préparation du sol commencent par la réalisation des trous de plantation avec un diamètre de l'ordre de 7 cm. Ces trous sont séparés régulièrement de 25 cm sur la Partie expérimentale même ligne de la culture pour chaque variété et chaque bloc.



*Fig.17: Parcelle expérimentale*

Ensuite, le contenu de chaque trou est bien mélangé avec de la bonne terre et ce à l'aide de la houe. Par ailleurs, tous les travaux de la préparation du sol (confection des trous, mélange du contenu des trous...) sont réalisés manuellement à l'aide des houes.

### **Fertilisation de couverture:**

Le sol n'est pas fertilisé

### **Semis:**

Le semis a été effectué directement au sol le 14 à 19 / 05 / 2023 et suivi immédiatement avec une irrigation. Chaque deux lignes de semis sont espacées de 1 cm et séparés des autres lignes avec 1 cm tandis que la distance entre les graines au niveau de chaque trou est de 1 cm. Par ailleurs, la profondeur des grains est de l'ordre de 2 cm.



*Fig.18: service de la terre avec pelle*

### **Désherbage:**

La présence d'adventices dans les parcelles peut avoir de graves conséquences pour l'agriculteur multiplicateur de semences : perturbation du travail d'arrachage-andainage ou de récolte, baisse de rendement et de qualité des semences (grains tachés par les baies de morelle).

Le programme de désherbage combinera faux-semis, désherbage chimique\* avec divers désherbants selon les stades d'application, et désherbage mécanique.

Le désherbage chimique autour du semis sera particulièrement soigné, car les possibilités de rattrapage sont restreintes par la suite.



*Fig. 19: : mettre du compost organique dans les fosses*

### Cycle de végétation:

- **Phase de germination:**

Le début de la production de Tagalaght de 01/07/2023.

- **Phase de croissance:**

Avant l'émergence de 3 à 4 jours, les cotylédons commencent à s'estomper et ce 5 à 6 jours après l'apparition de la première feuille trifoliolée apparaît. De 5 à 6 jours après le début de la première feuille, la deuxième feuille trifoliolée commence à apparaître. Au bout d'un mois, le pied d'haricot possède une dizaine de feuilles trifoliolées et atteint sa hauteur définitive de 30 à 40 cm, au dessus du sol, pour les variétés naines.

- **Phase floraison:**

Le début de floraison 08/07/2023.

- **Récolte:**

Les gousses prêtes pour la récolte en vert sont cueillis manuellement à chaque fois atteignent le stade propice de la récolte 25/07/2023 (globalement après une période de 15 jours post floraison). Ces gousses globalement ont une forme toujours pleine, ferme, lisse et juste avant le début du grossissement des grains. L'opération s'est déroulée deux fois par semaines à partir de la 1ère récolte. Ces fruits sont rapidement assujettis aux différentes mesures (longueur et circonférence) ainsi qu'au pesage.



*Fig.20: Récolte*



---

# **Chapitre V: Résultats et discussions**



## Chapitre V

### Résultats et Discussions

#### V.1. Etudes des variétés utilisées

##### V.1.1. Germination:

En conditions normales. La germination a été étudiée pour croissance la température est élevée 40 C°.

###### a. Croissance:

Selon le type de bourgeon terminal de la tige principale ou des ramifications secondaires, nous avons pu déterminer deux types de croissance à savoir:

- **Croissance déterminée:**

Dans ce cas le bourgeon terminal se transforme à une inflorescence portant uniquement des fleurs. Ce type de comportement a été remarqué chez les variétés Tadellagh blanche ainsi que Tadellagh noire.

- **Croissance indéterminée**

Dans ce cas, à la fin de la tige principale et des ramifications secondaires il existe un bourgeon terminal qui assure la croissance et l'élongation des tiges jusqu'à la fin du cycle de croissance de la plante. Ce type de comportement a été constaté chez la variété Tadellagh noir

###### b. Floraison:

- Du semis à la floraison, le nombre de jours a varié de 4 à 5 jours pour la lignée. Sur la base de la couleur des pétales des plantes nous avons
- Distingué deux classes différentes de variétés/populations à savoir: Variétés/populations dont leurs fleurs portent des pétales blancs. Il s'agit de Tadellagh blanche et de Tadellagh noire.

###### c. Forme des gousses

Selon, l'aspect globale de la gousse au stade de plein grossissement, nous avons remarqué qu'il existe un seul type de variétés/populations à savoir:

###### d. Variété à gousse droite:

Dans ce cas la forme de la gousse est bien droite du pédoncule jusqu'à l'extrémité libre de la gousse. Il s'agit de la gousse des variétés/populations de Tadellagh blanche et de Tadellagh noire.

##### V.1.2. Attachement des gousses

Sur la base de cette caractéristique on peut classer les variétés étudiées en une catégorie principale à savoir:

a- Catégorie de plante : variété à gousses érigées et portées verticalement par rapport au sol en dessus des tiges et du feuillage. C'est le cas des variétés/populations Tadellagh blanche et Tadellagh noire

**a. Couleur des gousses au stade de maturité:**

Sur la base de la couleur de la gousse au stade de maturité physiologique de la graine, on distingue de variété à savoir:

Variété à gousse jaune vif ; c'est le cas de Tadellagh blanche et Tadellagh noire

**b. Récolte:**

La récolte des haricots demande 3 ou 4 passages par semaine, afin de garantir des gousses suffisamment fines.

**1. Durée de récolte:**

La récolte dure en moyenne 1 à 2 mois, en fonction du créneau de production et du type variétal:

En haricots noir, la récolte dure 1 mois environ, elle est plus courte et plus groupée.

**2. Rendements potentiels:**

Les rendements dépendent des créneaux de production (précoce, tardif), de la durée de la culture, de la zone géographique de production. Le tableau ci-dessous donne une moyenne.

*Tableau 11: la durée de la culture*

	Rendement moyen	Durée de récolte moyenne
<b>haricots noir</b>	0.5 à 1 Kg	3 à 4 semaines. Elle dépend de la variété et du stade de récolte : grains frais ou grains secs. La récolte peut avoir lieu en une fois pour des grains secs (récolte de la plante entière)

**c. Poids de la gousse verte:**

Le poids moyen de la gousse verte récoltée pour la consommation 15 jours globalement après la floraison est de l'ordre de 5.01 g pour toutes les variétés confondues.

Par ailleurs le poids moyen a été enregistré chez les gousses de la variété Tadellagh noire avec un poids de l'ordre de 9 g,

En ce qui concerne la précision de l'essai pour ce caractère, le coefficient de variation moyenne enregistrée est de l'ordre de 18,04 %, ce qui indique que la diversité au sein mêmes des populations utilisées est très importante.

### V.2. Diamètre du pédoncule:

Le diamètre moyen du pédoncule de la gousse cueillie verte est de l'ordre de 2 mm pour tout l'essai. En ce qui concerne le diamètre moyen, il a été enregistré chez les gousses de la variété Tadellagh noire avec une valeur de l'ordre de 1,95 mm tandis que les gousses.

Eu égard à la précision de l'essai, le coefficient de variation moyenne pour ce caractère affiche une valeur de l'ordre de 4,77. Cette valeur montre une précision très proche au parfait, qui est globalement de l'ordre de 3 réservée aux espèces autogames. De même, les conditions de déroulement de l'essai relatif à ce caractère ont été belles et biens dans les normes.

### V.3. Longueur du pédoncule

La longueur moyenne du pédoncule de la gousse verte est près de 30 mm pour toutes les variétés confondues. Eu égard à la longueur moyenne a été enregistré chez les gousses de la variété Tadellagh noire avec une valeur de l'ordre de 29.01 mm

Par ailleurs, en Botswana, sur une gamme de 432 populations, **Odireleng O. Molosiwa et al (2016)** ont obtenus une longueur moyenne du pédoncule oscillant entre 12,0 mm jusqu'à 20,97 mm Ces valeurs sont clairement inférieures aux performances moyennes enregistrées chez nos variétés.

### V.4. Nombre de fleurs par inflorescence:

Le nombre moyen de fleurs portées par inflorescence est de 9 fleurs pour toutes les variétés confondues. Par ailleurs, le nombre moyen de fleurs a été enregistré chez les gousses de la variété Tadellagh noir avec une valeur de l'ordre de 5 fleurs par inflorescence.

A signaler, l'écart entre la valeur relative au nombre moyen celle concernant le nombre de fleurs par inflorescence est important et dépasse moyennement 6 fleurs ce qui constitue un gain intéressant en nombre de fleurs de l'ordre de 108 % pour cette variété.

### V.5. Longueur de la gousse verte:

La longueur moyenne de la gousse verte récoltée environ 15 jours après la floraison est de l'ordre de 12,05 cm sans compter le pédoncule et ce pour tout l'essai. En ce qui concerne la valeur moyenne relative à ce caractère est de l'ordre de 8,26 cm et qui a été observée chez la variété Tadellagh noire. De même, nous avons remarqué que des gousses supérieures à 25 cm de long ne sont pas exceptionnelles et rares chez cette dernière variété.

Nonkululeko **Mfeka1 et al., (2019)** en Afrique du sud ont obtenu des longueurs moyennes relatives à la gousse verte de l'ordre de 18 cm et 17,81 cm pour deux variétés différentes de Niébé. Ces valeurs sont très semblables à celles enregistrées à notre niveau. Toutefois, **Nelia Nkhoma et al,** en Zambie ont retrouvé que les performances moyennes de 100 populations de Tadellagh concernant la longueur moyenne de la gousse verte sont autour 21 cm. De même, en

Botswana, sur une gamme constituée de 432 populations, **Odireleng O. Molosiwa et al (2016)** ont obtenus une longueur moyenne des gosses variable de 12,95 cm jusqu'à 15,08 cm selon les populations et les localités de l'expérimentation.

#### **V.6. Diamètre de la gousse:**

La valeur moyenne du diamètre du pédoncule de la gousse verte récoltée environ 15 jours après la floraison est de l'ordre de 2,68 mm pour tout l'essai. En termes de la valeur moyenne relative à ce caractère. Toutefois, les records moyens maximaux ont été constatés chez la variété Tadellagh noir avec des valeurs de l'ordre de 2,99 mm. A signaler que des pics jusqu'à 3,24 mm relatifs à ce caractère ont été observés chez les gosses de cette dernière variété.

#### **V.7. Poids de la gousse sèche:**

Le poids moyen de la gousse sèche après sa maturité totale est de l'ordre de 1,82 g pour toutes les variétés confondues. Cependant, le poids moyen de la gousse sèche a été constaté chez la variété Tadellagh noire avec 0,85 g. Par ailleurs, nous avons signalé des pics de l'ordre de 5 g relatifs à ce caractère chez cette dernière variété.

De même, la variabilité pour ce caractère est très importante et parmi les plus large pour les caractères considérés. En effet, la différence entre les valeurs moyennes maximales et minimales est de l'ordre de 2,86 g. Ce qui constitue une augmentation de 337 % par rapport au poids de la gousse de la variété la plus légère. En prenant en compte le seuil de la différence significative entre les valeurs ou la ppds sa valeur est de 0,48g. Cette dernière valeur montre qu'il n'existe pas d'écart significatif entre les deux autres variétés pour ce caractère.

Par ailleurs, la valeur du coefficient de variation moyenne obtenu pour ce caractère est très élevée et avoisine 21. Cette valeur nous montre que la précision pour ce caractère est incertaine.

#### **V.8. Poids du grain:**

Le poids moyen du grain est de l'ordre de 0,65 g pour tout l'essai. Par ailleurs, le poids moyen de la gousse sèche a été enregistré chez la variété Tadellagh noire avec 0,39 g. Cependant, nous avons signalé des pics de l'ordre d'un (01) gramme relatifs à ce caractère chez cette dernière variété, nous avons remarqué qu'il y a aussi un écart significatif entre toutes les variétés pour ce caractère.

Cette dernière valeur indique que les résultats relatifs à ce caractère ne sont pas suffisamment précis.

#### **V.9. Nombre de grains par gousse:**

Le nombre moyen de grains par gousse enregistré pour toutes les variétés confondues est 14 grains. Toutefois, tandis que la valeur moyenne maximale est de l'ordre de 15.40 grains par gousse. Cette dernière valeur a été enregistrée chez la variété Tadellagh noirs. De me des pics de l'ordre de 17 grains par gousse ont été signalé chez la même variété.

Par ailleurs, en Botswana, sur une gamme de 432 populations, **Odireleng O. Molosiwa et al (2016)** ont obtenus un nombre moyen de grains par gousse variable selon les populations et les

régions et allant de 10,13 grains jusqu'à 13,25 grains. Cependant, **Danso J(2016)** en Ghana a trouvé que le nombre de grains par gousse pour un engraissement azoté à faible dose à raison de 30 kg N/ha est le plus élevé parmi une gamme de dose dont le maximum de grains est de l'ordre de 9,18 tandis que le témoin a enregistré une valeur moyenne de 8,19 grains par gousse.

#### V.10. Poids de grains par gousse:

Le poids moyen de l'ensemble des grains produits par gousse au stade de maturation totale est de l'ordre de 7,18 g pour toutes les variétés confondues. Par ailleurs, le poids moyen minimal des grains récoltés par gousse a été constaté chez la variété Tadellagh noire avec 5,32 g. Toutefois, nous avons signalé des pics de l'ordre de 11,6 g relatifs à ce caractère chez cette dernière variété. A signaler que la valeur du coefficient de variation moyenne relative à ce caractère est de 17,47. Cette valeur nous indique que les démarches de l'échantillonnage, de comptage et de pesage relatives à ce caractère n'ont pas été réalisées en respect total des conditions idéales pour un bon déroulement de l'essai.

A signaler que la valeur du coefficient de variation moyenne enregistrée pour ce caractère est de 21,73. Cette valeur nous indique clairement que les données collectées relatives à ce caractère ne sont pas assez précises et dépassent largement les seuils exigés par les normes.

#### V.11. Poids de cent grains (PCG)

La valeur moyenne relative au poids de cent (100) grains pour toutes les variétés confondues est de l'ordre de 5,55 g. De même, la valeur moyenne pour ce caractère et pour tout l'essai a été constaté chez la variété Tadellagh noire avec 3,33 g.

Par ailleurs, **Nonkululeko Mfeka1 et al., (2019)** en Afrique du sud ont obtenu des valeurs moyennes de l'ordre de 11,4 g, 14,0 g et 13,7 g relatives au trois (03) autres variétés/populations différentes de Niébé. Les performances de ces trois dernières variétés sont globalement supérieures à celles des variétés prises pour notre expérimentation. De même, **Nelia Nkhoma et al., en Zambie** ont retrouvé, dans une étude relative à 100 populations de Tadellagh, que la meilleure performance concernant le poids moyen de 100 graines est de l'ordre de 15,95 g/100 grains. Tandis que **DANSO (2016)** a obtenu une valeur moyenne faible relative au poids moyen de 100 grains de l'ordre de 8,93 g.

En Botswana, une étude portant sur une gamme de 432 populations, **Odireleng O. Molosiwa et al (2016)** ont obtenu un poids moyen de 100 grains des résultats variables selon les variétés et allant de 13,8 g jusqu'à 20,14 g. Par ailleurs en Ghana, **Danso J (2016)** a trouvé que le poids de 100 grains pour un engraissement azoté relativement faible à raison de 15 kg N/ha donne des meilleurs résultats avec une moyenne de l'ordre de 10,04 g rapport parmi une gamme de dose d'azote à l'hectare dont le témoin a enregistré une performance moyenne de 8,93 g. Ces valeurs sont relativement comparables aux résultats relatifs à la performance de Tadellagh noir pour notre étude.

Cette dernière nous permet de déduire que l'essai est assez précis et par conséquent, les conditions déroulement de l'échantillonnage et de mesures sont belles et bien respectées.



# **Conclusion générale**



## Conclusion générale

---

A l'exception de nombre Moyen de grains par gousse, l'analyse de la variance relative aux performances des variétés concernant les caractères étudiés, nous a dévoilé un effet globalement très hautement significatif de ces variétés sur la variation des moyennes enregistrées et ce pour l'ensemble des caractères morphologiques, phénologiques ainsi que pour ceux des composantes de rendement.

En termes du système de production adopté, relatif à la variabilité des moyennes obtenues des variétés considérées n'a été significatif que sur trois caractères à savoir; la précocité à la floraison, le nombre de gousses récoltées ET les poids récoltés par cueillette.

En Ce qui concerne la précision de l'essai, le coefficient des variations moyennes EST de l'ordre de 9.38 %. Cette valeur affiche UN taux très acceptable ET demeure dans la fourchette des normes exigées pour des travaux pareils relatifs aux cultures maraichères particulièrement ceux des variétés fixes.

L'effet variétal le plus remarquable pour toute l'expérimentation a été signalé chez le caractère le poids de cent (100) grains (PCG). Il s'agit du taux le plus élevé avec un taux de l'ordre de 99,41 % sur l'expression totale du phénotype sui des caractères le poids de la gousse verte, la longueur de la gousse, le poids de la gousse sèche et poids du grain individuel respectivement qui ont obtenu des taux supérieurs à 90% .

Par ailleurs, le pourcentage moyen enregistré relatif à l'effet résiduel est relativement élevé. Il est de l'ordre de 12,90 % pour tous les caractères confondus et ce par rapport à la variation totale.

Par ailleurs, le coefficient de variation moyenne pour tous l'essai est de l'ordre de 11.78 % .

Ce taux moyen montre une précision de l'essai relativement faible et que les conditions de déroulement des expérimentations sont relativement moins idéales ce qui nécessite des essais supplémentaires et élargis a d'autre aspects de la végétation. De même il est intéressant d'enrichir la gamme de variétés utilisées par d'autres populations afin de sortir avec une idée globale sur l'importance de la variation génétique et phénotypique des populations existantes au niveau de la région.

Sur la base des performances moyennes au cours des premiers mois de l'évolution de la culture permettent de drainer les quelques remarques les plus importantes suivantes:

Les performances moyennes maximales majorité des caractères étudiés sont enregistrées chez la variété de Tadellagh noirs y compris ceux relatives aux composantes de rendements. Les valeurs moyennes des autres variétés relatives aux caractères étudiés, avec quelques exceptions de près, sont nettement semblables.

A signaler, en ce qui concerne le poids de cent grains (PCG) au stade de maturité totale nous avons enregistré une très hautement corrélation positive à la fois, avec le poids de la gousse verte, le diamètre et la longueur du pédoncule de la gousse, la longueur et le diamètre de la gousse verte, le poids de la gousse sèche au stade de maturité totale, mais il a hautement corrélié négative avec le nombre de fleur par inflorescence. De même, ce caractère a positivement

## Conclusion générale

---

corrélé avec le rapport entre le poids des grains par gousse et le poids de la gousse sèche, le poids des grains produits par gousse ainsi que le nombre de grains par gousse.

Cependant, à l'exception de la longueur du pédoncule, le nombre de fleurs par inflorescence a négativement corrélé avec la majeure partie des caractères considérés.



# Références Bibliographiques



### Références bibliographiques

#### A

- Allen D.J., Ampofo J.K.O. et Wortmann C.S. 1996. Ravageurs, maladies et carences nutritives du haricot commun en Afrique : guide pratique. 132 p.
- A.N.D.I, 2013 : les grands carrefours de développement "la wilaya d'El-oued et la ville aux mille et une couples", guichet unique décentralisé d'Ouargla. Agence national de développement de l'investissement.
- ANRH, 2005 : inventaire des forages d'eau de la wilaya d'El Oued. La Direction régionale Ouargla. Algérie 17p.
- A.N.R.H, 2009 : Les ressources en eaux de La Wilaya d'El-Oued. Rapports techniques. 27p.

#### B

- BELLA S, 2005 : évolution de la salinité des sols sous serres en milieu aride, Thèse, Mag, Agr, Institut National D'agronomie pp 29-35.
- Buruchara, R. A., Mukaruziga, C., & Ampofo, K. O. (2010). Bean disease and pest identification and management. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), PABRA, Kampala, UG. Viii, 67 p... (Publications series no. 371)

#### C

- Cortignani, R., & Dono, G. (2020). Greening and legume-supported crop rotations: An impacts assessment on Italian arable farms. *Science of the Total Environment*, 139464.

#### D

- Decourtye, A., Mader, E., & Desneux, N. (2010). Landscape enhancement of floral resources for honeybees in agro-ecosystems. *Apidologie*, 41(3), 264-277.
- Dhaliwal, S. K., Salaria, P., & Kaushik, P. (2020). Revisiting and Enlisting Important QTLs Identified in Frech Bean (*Phaseolus vulgaris* L.): A Review. Preprints, 2020060016

#### E

- Escalante JA, Miranda S, Kohashi SJ (1989). Manual removal of reproductive organs: Their effect on flowering duration and age at physiological maturity in *Phaseolus vulgaris* L; 39(1):40

#### F

- FAO, 2000 : les méthodes des plantations forestières en zones arides, ONUAA, PARIS, pp ,13-22
- FAOSTAT. (2010). Food and Agricultural Commodities Production; <http://faostat.fao.org> (accessed 30 may 2019).

#### G

- Gebhard, C. A., Büchi, L., Liebisch, F., Sinaj, S., Ramseier, H., & Charles, R. (2013). Screening de légumineuses pour couverts végétaux : azote et adventices. *Recherche Agronomique Suisse*, 4(9), 384-393

- Gepts, P., Aragão, F.J.L., Barros, E. de, Blair, M.W., Brondani, R., Broughton, W., Galasso,
- Godoy, Androcioli, L., Mariani Zeffa, D., Soares Alves, D., Pires Tomaz, J., & Moda-Cirino, V. (2020). Effect of Water Deficit on Morphoagronomic and Physiological Traits of Common Bean Genotypes with Contrasting Drought Tolerance. *Water*, 12(1), 217
- GUEZOUL O, CHENCHOUNI H, SEKOUR M, ABABSA L, SOUTTOU K.

### H

- HAICHER, et L'AIFA OUI, 2005 : Inventaire de la flore et de l'entomofaune dans deux stations d'étude : ITDAS D'Aïn Ben Nous et (I.N.P. V) de là de Flieche dans la région de Biskra, thèse ing, Univ.Batna. Pp 29-35.
- HALITIM A, 1988 : les sols des régions arides d'Algérie, Edition, ITOPU, Alger, p110.
- HOUEROU H.N, 1990 : Définition et limites bioclimatiques du Sahara. *Sècheresse*, 1 (4). pp. 246- 259
- Hubert., 1978 Recueil de fiches techniques d'agriculture spéciale à l'usage des lycées agricoles à Madagascar Antan anarivo, BDPA.

### I

- IDIAF. 2007. DPC-40 IDIAF variedad de Habichuela Negra con resistencia a virus. 8 p.
- I., Hernández, G., Kami, J., Lariguet, P., McClean, P., Melotto, M., Miklas, P., Pauls, P., Pedrosa-Harand, A., Porch, T., Sánchez, F., Sparvoli, F., Yu, K., 2008. Genomics of Phaseolus beans, a major source of dietary protein and micronutrients in the tropics, in: Moore, P.H., Ming, R. (Eds.), *Genomics of Tropical Crop Plants*. Springer New York, New York, NY, pp. 113–143.
- I. R. A. D. (2013). Contribution de la recherche à l'amélioration de la production la consommation des légumineuses alimentaires au Cameroun, C2D/Programme d'Appui à la Recherche Agronomique, Projet 6 : Légumineuses, 57p.

### K

- KHECHAI S, 2001 : contribution à l'étude du comportement hydrophysique des sols du périmètre irrigué de l'ITDS, dans la plaine de l'Outaya (Biskra), thèse, Mag, Univ.Batna

### L

- LiTA, 1992. Sustainable food production in sub-Saharan Africa. 1. LiTA's contribution on s. Ibadan, Nigeria, LiTA, 208 p

### M

- Marlene PB, Ana María González AM, Rodiño AP, De Ron AM, Marta Santalla M (2008). Effects of planting season and plant cultivar on growth, development, and pod production in snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.) *Austral. J. Agric. Res.*, 59:1121–1129.
- Mays, D.A., G.L. Terman, and J.C. Duggan, 1973. Municipal compost: effects on crop yields and soil properties. *J. Environ. Qual.* 2: 98-92

- MEZIANI A, MEZIANI S, DRIDI HET KALLAM, 2005 : La rament des eaux profondes dans Souf - Sahara Algérien ; conséquence de la mauvaise gestion des ressources en eaux souterraines, 1p.
- Milognon, H. W., Missihoun, A. A., Agbo, R. I., Assogbadjo, A. E., & Agbangla, C. (2020). Connaissances endogènes et contraintes biotiques de production des haricots cultivés du genre Phaseolus au Centre et Sud Bénin (Afrique de l'Ouest). *Journal of Applied Biosciences*, 145, 14938-14954.
- (Mémoire 2ème master 2020/2021) contribution à l'étude de la répartition spatiale de la végétation spontanée au niveau de la région de Hassi Khalifa wilaya d'el-oued
- MONOGRAPHIE WILAYA D'EL OUED, Ministère de l'Industrie Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière, 2020

### N

- Nimac, A., Štajcer, I., Šatović, Z., Carović-Stanko, K., & Lazarević, B. (2020). Effects of nitrogen deficiency on some physiological parameters and root traits of three Croatian common bean landraces. *sa55*, 70

### O

- Omae, H.; Kumar, A.; Egawa, Y.; Kashiwaba, K.; Shono, M. (2004). Leaf water status of two snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars differing to high temperature stress. *Jpn. J. Trop. Agric.* 48, 5–6.
- Omae, H.; Kumar, A.; Egawa, Y.; Kashiwaba, K.; Shono, M. (2005). Genotypic differences in plant water status and relationship with reproductive responses in snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.) during water stress. *Jpn. J. Trop. Agric.* 49, 1–7.
- Oswalt Jiménez, GENETIC PURITY OF THE COMMON BEAN (*Phaseolus vulgaris* L. cv. 'INTA ROJO') DURING SEED PRODUCTION IN NICARAGUA, Master's thesis, University of Helsinki, Department of Applied Biology, Plant Breeding, September 2009.
- OZENDA P, 1991 : Flore et végétation du Sahara. 3ème Ed. C.N.R.S. Paris. 662p

### P

- Pawar SU, Kharwade ML, Awari HW (2007). Effect of Plant Density on Vegetative Growth and Yield Performance of Different Varieties of French bean under Irrigated Condition. *J. Agric. Sci.*, 20(3):684- 685
- Pinamonti, F., G. Zorzi, 1996. Experiences of compost use in agriculture and land reclamation projects. In: M. deBertoldi, P. Sequi, B. Lemmes, and t. Papi (Eds.), the science of composting, Part 1.

### Q

- QUEZEL P ET SANTA S, 1962-1963 : Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques Méridionales. Paris, C.N.R.S, 2 tomes, 1170 p.
- QUEZEL P, 1978: Analyse of the flora mediterranean and Sahara Africa. *Annals of the Missouri botanical. Garden*, 479-53

### R

- Rao, I. M., Miles, J. W., Beebe, S. E., & Horst, W. J. (2016). Root adaptations to soils with low fertility and aluminium toxicity. *Annals of Botany*, 118(4), 593-605.

### S

- Samih A (2008). Effect of Plant Density on Flowering Date, Yield and Quality Attribute of Bush Beans (*Phaseolus Vulgaris* L.) under Center Pivot Irrigation System. *Am. J. Agric. Biol. Sci.*, 3(4):666-668
- Sánchez-Reinoso, A. D., Ligarreto-Moreno, G. A., & Restrepo-Díaz, H. (2020). Evaluation of drought indices to identify tolerant genotypes in common bean bush (*Phaseolus vulgaris* L.). *Journal of Integrative Agriculture*, 19(1), 99-107.
- Sarabia, L., Solorio, F. J., Ramírez, L., Ayala, A., Aguilar, C., Ku, J., & Boddey, R. M. (2020). Improving the Nitrogen Cycling in Livestock Systems through Silvopastoral Systems. In *Nutrient Dynamics for Sustainable Crop Production* (pp. 189-213). Springer, Singapore
- SELTSER R ,1946 : le modèle des régions sèche, Pup France. P52
- SINGH B.B., NTARE B.R., 1985. Development of improved cowpea varieties in Africa. Ln: Cowpea research, production and utilization, S.R. Singh ET K.O. Rachi e éd. New York, Etats-Uni s, W iley, p. 105-115.
- Singh, S., & Schwartz, H. (2010). Breeding common bean for resistance to insect pests and nematodes. *Canadian Journal of Plant Science*, 91(2), 239-250
- Sofkova S, Poryazov I, Kiryakov I (2010) Breeding green beans (*Phaseolus vulgaris* L.) for complex disease resistance. *Genetics and Breeding*, 38 (3), 77-88

### T

- Torres, M. (2004). Légumes et céréales. (Eds.), Delville, Paris, 104-108
- TOUTAIN G ,1979 : Eléments d'agronomie saharienne. De la recherche au développement. Ed. La maison neuve. 1979 Paris, 276p

### U

- UNESCO, 1960 : Les plantes médicinales des régions arides. Recherches sur Les zones arides, Ed. UNESCO, Paris, 99 p.
- UNESCO, 1972 : Les plantes médicinales des régions arides. Recherches sur Les zones arides, Ed. UNESCO, Paris, 99 p

### V

- VOISIN R, 2004 : Le Souf monographie, Edit El Walid. 319p

### Y

- Yoldas F, Esiyok D (2007). Effects of sowing dates and cultural treatments on growth, quality and yield of processing beans. *Pak. J. Biol. Sci.*, 10:2470-2474

### Z

- Zhang, H. S., Zhou, M. X., Zai, X. M., Zhao, F. G., & Qin, P. (2020). Spatio-temporal dynamics of arbuscular mycorrhizal fungi and soil organic carbon in coastal saline soil of China. *Scientific Reports*, 10(1), 1-13.





# **Annexes**



## ملخص

تضم عائلة البقوليات (*Fabaceae*) عدداً من النباتات الزراعية والغذائية المهمة. تحتل مكانة مهمة في الاقتصاد، كما في الزراعة والأمن الغذائي وبالتالي في تناوب المحاصيل. تم اختيار الفاصوليا (*niébé*) من بين البقوليات الأخرى نظراً لقلّة الأبحاث فيها، حيث هدفت هذه الدراسة إلى معرفة إمكانية زراعة هذا النوع من الفاصوليا في ولاية الوادي وبالضبط في منطقة حاسي خليفة.

تعتمد هذه الدراسة على الزراعة التقليدية بكمية قليلة من الأسمدة والأدوات وباستخدام بذور محلية من أجل الوصول إلى منتج وفير وجيد وبمواصفات تمنح للفاصوليا السوداء بولاية الوادي جودة كبيرة. وهذا ما توصلنا إليه من خلال نتائج التجربة الخاص بنا، مما أثبت لنا إمكانية زراعتها في هاته المنطقة وتطويرها مستقبلاً.

**الكلمات المفتاحية:** البقوليات، الفاصوليا السوداء، الزراعة التقليدية

## Abstract

The legume family (*Fabaceae*) includes a number of important agricultural and food plants. It occupies an important place in economics, as in

Agriculture and food security and thus in crop rotation. Beans (*Vigna unguiculata*) were chosen among other legumes due to the lack of research on them. This study aimed to find out the possibility of growing this type of bean in El Oued Province, specifically in the Hassi Khalifa region.

This study relies on traditional agriculture with a small amount of fertilizers and tools and using local seeds in order to achieve an abundant and good product with specifications that give the black beans in El Oued State great quality. This is what we reached through the results of our experiment, which proved to us the possibility of growing it in this region and developing it in the future .

**Keywords:** legumes, *Vigna unguiculata*, traditional agriculture

## Résumé

La famille des légumineuses (*Fabaceae*) comprend un certain nombre de plantes agricoles et alimentaires importantes. Elle occupe une place importante en économie, comme dans

Agriculture et sécurité alimentaire et donc dans la rotation des cultures. Les haricots (*Vigna unguiculata*) ont été choisis parmi d'autres légumineuses en raison du manque de recherche à leur sujet. Cette étude avait pour objectif de connaître la possibilité de cultiver ce type de haricot dans la province d'El Oued, plus précisément dans la région de Hassi Khalifa.

Cette étude s'appuie sur une agriculture traditionnelle avec une petite quantité d'engrais et d'outils et utilisant des semences locales afin d'obtenir un produit abondant et de bonne qualité avec des spécifications qui confèrent aux haricots noirs de l'État d'El Oued une grande qualité. C'est ce à quoi nous sommes parvenus grâce aux résultats de notre expérience, qui nous a prouvé la possibilité de le cultiver dans cette région et de le développer dans le futur .

**Mots clés** : légumineuses, haricots noirs, agriculture traditionnelle