

**UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA**  
**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**

**Département des Sciences Agronomiques**



**Mémoire de Master Académique**

**Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie**

**Filière : Sciences Agronomiques**

**Spécialité : Parcours et Elevages en Zones Arides**

## **THEME**

***ESSAI DE PRODUCTION DE MORINGA  
OLEIFERA POUR UNE EVENTUELLE  
AMELIORATION DE LA RATION ALIMENTAIRE***

**Présenté par :**

***M<sup>elle</sup>* KAKI Messaouda et *M<sup>elle</sup>* MIMOUNI Asma**

**Soutenu publiquement :**

**Le 20/06/2018**

**Devant le jury :**

Mr. SENOUSI A.	Président	Pr. U.K.M.Ouargla
Mr. BELAAROUSSI M. H.	Examineur	M.A.A U.K.M.Ouargla
Mr. ADAMOU A.	Encadreur	Pr. U.K.M.Ouargla
Mr. SAGGAI A.	Co-Encadreur	M.A.A U.K.M.Ouargla

***Année Universitaire 2017/ 2018***

## **REMERCIEMENTS**

*Avant tout, nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir guidé toutes ces années d'étude et de nous avoir donné la santé, la volonté, la patience à fin de pouvoir accomplir ce modeste travail.*

*En premier lieu, nous remercions tout particulièrement notre encadreur : **Mr. Aadamou A.** professeur de l'Université Kasdi Merbah Ouargla pour l'encadrement qu'ils nous assuré leur orientations, et leur conseils judicieux et avisés. Et l'aide qu'il notre donnée.*

*Nous remercions aussi le Co-encadreur **Mr. Saggai A** maitre assistance A de l'université Kasdi Merbah Ouargla qui a dirigé ce travail.*

*Nos remerciements s'adressent aussi à **Mr. Boumada A.** Responsable de notre spécialité (Parcours et élevage en zones arides) pour ses orientations.*

*Sans oublier bien sûr les tous travailleurs de l'exploitation de l'ITAS.*

*Et enfin nous remercions tus les enseignants de la faculté des sciences de la nature et de la vie et plus particulièrement ceux du département des sciences agronomiques pour les informations reçus et les soutiens durant la période universitaire.*

**Merci**

## Liste des figures

Figure 1: Tronc d'un arbre adulte .....	6
Figure 2: Racines de Moringa.....	6
Figure 3: Fleure de Moringa .....	8
Figure 4 : Graines de Moringa .....	8
Figure 5 : Gousses de Moringa .....	9
Figure 6: Localisation de la région d'Ouargla.....	22
Figure 7: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson appliqué à la région d'Ouargla durant l'année 2017. ....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Figure 8 : Localisation de l'exploitation d'université d'Ouargla .....	28
Figure 9: schéma de méthodologie de travail .....	29
Figure 10:parcelles expérimentales .....	32
Figure 11 : Evolution de nombre de graines germées.....	40
Figure 12: Taux de germination des graines de Moringa .....	44
Figure 13: Hauteur de la tige du Moringa (kordofane).....	48
Figure 14: Hauteur de la tige du Moringa (locale) .....	48
Figure 15: Hauteur de la tige du Moringa (locale et Kordofan) .....	50
Figure 16: Hauteur de tige de plante du Moringa.....	51

## Liste des tableaux

Tableau 1: Composition moyenne des feuilles de <i>Moringa oleifera</i> .....	14
Tableau 2: Composition de l'huile de Moringa .....	15
Tableau 3: Composition en acides aminés (en g/16 g N) du tourteau de Moringa, avant et après extraction .....	16
Tableau 4: Composition en éléments nutritifs de la fleur de Moringa .....	17
Tableau 5: Comparaison de quelques performances zootechniques des bovins avec une alimentation à base ou sans Moringa .....	18
Tableau 6: nombre de graines germées.....	42
Tableau 7 : Nombre des graines germées .....	43
Tableau 8 : Taux de germination des gaines du Moringa.....	44
Tableau 9 : Taux de germination des graines du Moringa .....	45

## Liste des photos

Photo 1: Feuille de Moringa .....	7
Photo 2 : La grande serre de l'exploitation.....	28
Photo 3 : Parcelles préparées .....	33
Photo 4 : Mode de semis.....	33
Photo 5: Parcelles couvert par film en plastique.....	34
Photo 6 : Alvéoles contenant le terreau et l'argile.....	34
Photo 7: Alvéoles contenant le terreau et la sable .....	35
Photo 8 : Alvéoles couvert par filme en plastique .....	35
Photo 9: 1 ère et le 2ème Transplantation.....	36
Photo 10 : Bidons contenant le sable et l'engrais biologique .....	36
Photo 11: Bidons contenant le sable .....	37
Photo 12 : Graines germées (Kordofan) .....	39
Photo 13: Graines germées (locale) .....	39
Photo 14 : Graines germée (Kordofan, argile+terreau).....	40
Photo 15: graines germées (Kordofan, sable+terreau).....	41
Photo 16: graines germées (locale, sable+terreau) .....	41
Photo 17 : Graines germée (locale, argile+terreau) .....	41
Photo 18 : Graine germée (sable) .....	42
Photo 19 : Graine germée (sable+fumier).....	43
Photo 20 : Plantule au stade de croissance (Variété locale) le: 16/01/2018).....	45
Photo 21 : Plantule au stade de croissance (Variété soudanaise) le : 16/01/2018 .....	46
Photo 22 : Hauteur de la tige du Moringa le 01/03/2018 (Kordofan).....	46
Photo 23: Hauteur de la tige du Moringa le 01/03/2018 (locale) .....	46
Photo 24: Hauteur de la tige du Moringa (Kordofan) le : 20/05/2018 .....	47
Photo 25 : Hauteur de la tige du Moringa (locale) le : 20/05/2018 .....	47

Photo 26: Plantules au stade de croissance (variété locale).....	49
Photo 27 : Plantules au stade de croissance (variété soudanaise).....	49
Photo 28: Plantules de Moringa à la croissance (sable+fumier).....	50
Photo 29 : Plantules de Moringa à la croissance (sable).....	51

## **Table des matières**

Remerciements-----	
Liste des figures -----	
Liste des tableaux-----	
Liste des photos-----	
Table des matières-----	
Introduction -----	1

### *Partie Théorique*

#### *Chapitre I. Généralités sur la plante Moringa*

I.1.Description botanique de la plante -----	5
I.1.1. Systématique et nomenclature -----	5
I.2.Description des différentes parties de la plante -----	5
I.2.1. L'Arbre -----	5
I.2.2. Les racines -----	6
I.2.3. Les feuilles -----	6
I.2.4. Les fleurs -----	7
I.2.5. Les fruits et les graines -----	8
I.3.Caractéristiques agro-écologiques et climatiques nécessaires au développement de la plante -----	9
I.3.1.Altitude -----	9
I.3.2.Température -----	9
I.3.3.Sols -----	9
I.3.4.PH -----	10
I.3.5.Vent -----	10
I.3.6.Besoins en eau de la plante -----	10

I.4. Itinéraire technique de production .....	10
I.4.1. Préparation du sol .....	10
I.4.2. Fertilisation .....	10
I.4.3. Mise en place de la culture .....	11
I.4.4. Entretien .....	11
I.4.5. Irrigation .....	12
I.4.6. Ravageurs et maladies .....	12
I.4.7. Récolte et rendement .....	13
I.4.7. Contraintes de production .....	13
I.5. Valeur nutritionnelle de la plante et composition des différents produits et dérivés .....	14
I.5.1. Composition chimique .....	14
I.5.2. Composition des graines, de l'huile et du tourteau de Moringa .....	15
I.5.3. Composition de la fleur .....	16
I.6. Les principales utilisations de la plante .....	17
I.6.1. Alimentation et nutrition humaine .....	17
I.6.2. Vertus thérapeutiques de la plante .....	18
I.6.3. Cosmétiques et produits de beauté .....	18
I.6.4. Alimentation animale .....	18
I.6.4.1 Alimentation des bétails .....	19

## *Partie pratique*

### *Chapitre II. Présentation de région d'étude*

II.1. Présentation de la région d'Ouargla .....	22
II.1.1. Situation géographique .....	22
II.1.2. Climat de la région .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.1.2.1. Température .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.1.2.2. Pluviométrie .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>



II.1.2.3. Évaporation -----	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.1.2.4.Insolation -----	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.1.2.5.Vent -----	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.1.3.Le sol-----	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

### *Chapitre III.Matériel et méthodes*

III.1. Méthodologie de travail -----	27
III.1.1. Choix du site expérimental -----	27
III.1.2.Choix de l'emplacement de la plantation -----	28
III.2.Matériel utilisé -----	30

### *Chapitre IV.Dispositif expérimental*

IV. Dispositif expérimental -----	32
IV. 1.Culture sur le sol-----	32
IV.1. 1. Préparation du sol -----	32
IV.2. Culture dans les alvéoles-----	34
IV.3. Culture dans des contenir-----	36

### *Chapitre V. Résultats et discussion*

V.1.La germination-----	39
V.1.1.Résultats de germination Sur le sol-----	39
V.1.2.Résultats de germination dans les alvéoles-----	40
V.2.Taux de germination: -----	44
V.2.1.Résultats de taux de germination sur le sol -----	44
V.2.2. Résultats de taux de germination dans les alvéoles -----	44
V.2.3. Résultats de taux de germination dans les contenir .....	45
V.3.La croissance:-----	45
V.3.1.Résultats de croissance sur le sol -----	45

V.3.2. Résultats de croissance dans les alvéoles .....	48
V.3.3. Résultats de croissance dans les contenir .....	50
Conclusion.....	53
Références bibliographiques .....	55
Annexes .....	58

# *Introduction*

## **Introduction**

*Moringa oleifera* «l'arbre de vie», est un arbuste originaire du Nord-Ouest de l'Himalaya en Inde (Makkar et Becker, 1996) suscite un intérêt international grandissant.

C'est un arbre de la famille des *Moringaceae*, qui s'est acclimaté à de nombreuses régions tropicales et subtropicales du globe, il est plus répandu dans les pays africains.

Sa résistance à la sécheresse, sa croissance rapide et son intérêt nutritionnel en font une plante qui est de plus en plus cultivée (Marie, 2015) et, qui fait également l'objet de recherches scientifiques.

Cette plante était traditionnellement utilisée pour ses vertus médicinales. Chaque partie de l'arbre de *Moringa* possède un énorme potentiel et a des propriétés bénéfiques pour l'humanité. Il est très riche en éléments nutritifs (vitamines, minéraux et protéines). Il a des vertus diététiques, agronomiques et médicinales (Marie, 2015).

Le *Moringa* est cultivé pour ses fruits, qui sont consommés grillés ou transformés en farine ou en huile et tourteau. Dans les pays d'Afrique de l'Ouest, la plante est cultivée surtout pour ses feuilles qui sont consommées fraîches, séchées et transformées en poudre. Enfin, la graine du *M. oleifera* est utilisée d'une part à des fins de floculation de l'eau et d'autre part pour produire de l'huile, dont les utilisations sont à la fois alimentaires, cosmétiques et industrielles (Marie, 2015).

Le *Moringa* sert également de fourrage pour les animaux car ses qualités nutritives sont excellentes, ce qui en fait une source de fourrage de très bonne qualité pour les bovins et facilement accessible. Les feuilles sont riches en protéines, en carotène, en fer et en acide ascorbique, et les gousses ont une teneur élevée en lysine, un acide aminé. D'autre part, le *Moringa* présente le net avantage de produire une grande quantité de matière fraîche à l'unité de surface par rapport à d'autres plantes fourragères. Le *Moringa* est une source de fourrage particulièrement intéressante tant en termes économiques qu'en termes de productivité, compte tenu des problèmes que connaissent les éleveurs. (Cas de la TANZANIE) (Foidl N., Makkar H.P.S. et Becker K. 2001)

L'objectif de notre travail est d'étudier les possibilités d'adaptation du plant de *moringa oleifera* dans la région d'Ouargla pour une utilisation dans l'amélioration de la ration alimentaire des animaux.

Le déficit que connaît l'Algérie en matière de consommation en protéines animales peut s'expliquer par une faible productivité du cheptel, à des systèmes de production très extensifs, des cultures fourragères peu développées, et des races locales à faibles potentialités bien que bien adaptées au milieu.

Ce déficit est encore plus prononcé dans les régions sahariennes à cause du problème de distance, de capacité de stockage, d'accès au marché et de productivité pastorale rendant ainsi les produits animaux moins disponibles et donc plus coûteux qu'ailleurs.

Devant ce constat amer, l'Algérie a déboursé des sommes considérables dans des actions de relance de l'élevage à travers l'achat d'animaux et l'aménagement des bâtiments, cependant, ces actions n'ont pas réussi à cause de systèmes inadaptés aux conditions climatiques et écologiques des régions sahariennes.

Mais le grand problème réside dans l'alimentation où les charges de ce poste dépassent parfois les 80%. Par conséquent si l'on veut soutirer le maximum de produits animaux avec le minimum de frais, il faut s'orienter vers des plantes qui s'adaptent parfaitement aux conditions climatiques tout en offrant une valeur nutritive appréciable.

Et c'est dans cette optique que s'inscrit notre étude qui vise à introduire une nouvelle plante dans le système fourrager local à savoir le Moringa, cette plante originaire de l'Inde, d'où l'interrogation suivante :

Le Moringa, cette plante miracle, peu-elle s'acclimater dans la région de Ouargla caractéristique des zones sahariennes et pourra-t-elle apporter des UF à faible coût ?

L'hypothèse découle de cette interrogation :

-Le Moringa, originaire de l'Inde, s'est propagé d'une façon très remarquable dans les pays africains qui présentent les mêmes conditions climatiques que notre région d'étude et pourrait donc s'y acclimater en offrant tous ses bienfaits et encourager ainsi beaucoup d'agriculteurs et de jeunes investisseurs à exploiter cette nouvelle spéculation.

# *Partie Théorique*

*Chapitre I.*  
*Généralités sur la plante*  
*Moringa*

## I.1. Description botanique de la plante

### I.1.1. Systématique et nomenclature

La classification systématique de *Moringa* est la suivante:

**Règne :** Végétal

**Embranchement :** Spermaphytes

**Sous embranchement :** Angiosperme

**Classe :** Dicotylédones

**Sous classe :** *Dillenidae*

**Ordre :** Capparidales

**Famille :** *Moringaceae*

**Genre :** *Moringa*

**Espèce :** *Moringa oleifera*

(Rajangam et al, 2001)

## I.2. Description des différentes parties de la plante

### I.2.1. L'Arbre

*Moringa oleifera* est un arbre de 7 à 8 mètres de haut (Besse, 1996; Mémento de l'Agronome, 2002). C'est une plante à croissance rapide. En fin de croissance. En rangs serrés, il peut, néanmoins, servir de brise-vent. Les branches servent à ériger des clôtures et des haies vives. Le fût est en général mal conformé, souvent multiple donc divisé dès la base. L'écorce est lisse, à grosse lenticelle, de couleur gris foncé violacé. Le bois *Moringa* est mou, très tendre et souvent attaqué par les termites. Le bois de *Moringa* donne un très mauvais charbon (séverin, 2002).





**Figure 1: Tronc d'un arbre adulte (Parrotta, 2009)**

### **I.2.2. Les racines**

Les graines de Moringa une fois en terre développent une racine blanche gonflée, tubéreuse qui a une odeur piquante caractéristique dotée de racines latérales plutôt clairsemées. Les arbres cultivés à partir de graines développent une profonde racine pivotante robuste avec un système à large diffusion composée d'épaisses racines latérales tubéreuses (Parrotta,2009).



**Figure 2: Racines de Moringa (référence électronique 1)**

### **I.2.3. Les feuilles**

Les feuilles sont tripennées de 30 à 70 cm de long. Les folioles sont ovées (Besse, 1996). Les feuilles comptent 2 à 6 paires de pinnules comprenant chacune 2 à 5 paires de pinnules secondaires, divisées elles-mêmes en 1 à 2 paires de folioles plus une foliole terminale plus grande que les autres (Mémento de l'Agronome, 2002). Les feuilles sont caduques.



**Photo 1: Feuille de Moringa**

#### **I.2.4. Les fleurs**

Après 8 à 12 mois, l'arbre commence à fleurir sur une base continue tout au long de l'année (Price, 1985; ECHO, 2007). La floraison exubérante du Moringa fait que celui-ci est considérée comme une plante ornementale. L'inflorescence est en panicule aux fleurs irrégulières. Les fleurs du Moringa sont de couleur blanche tirant sur le crème, délicatement parfumées (Besse, 1996). Les fleurs, irrégulières, se composent de 5 sépales et 5 pétales inégaux; 5 étamines et 5 staminodes. L'ovaire a une seule lige et trois placentas pariétaux. Les fleurs attirent les oiseaux et de nombreux insectes butineurs.



**Figure 3: Fleure de Moringa (référence électronique 2)**

### **I.2.5. Les fruits et les graines**

La production de fruits commence 6 à 8 mois après la transplantation des plantules. Généralement appelées gousses, les fruits sont en langage botanique des siliques de section triangulaire munies de 3 ouvertures de 20 cm de long et de 2 cm de diamètre (Besse, 1996). La capsule a une extrémité aiguë, une surface bosselée, de 30 à 50 cm de long et plus, déhiscente, s'ouvrant en trois valves (Mémento de l'Agronome, 2002). Les graines (Figure 5), dont chacune est munie latéralement de trois ailes, sont rondes, noires, empilées sur trois rangées centrales. Elles ont un diamètre de 10 à 12 mm (Besse, 1996).



**Figure 4 : Graines de Moringa (Agroconsult H., 2016)**



Figure 5 : Gousses de *Moringa* (Agroconsult H., 2016)

### **I.3. Caractéristiques agro-écologiques et climatiques nécessaires au développement de la plante**

#### **I.3.1. Altitude**

Le *Moringa* préfère une altitude inférieure à 600 m, mais peut pousser jusqu'à 1200 m dans certaines régions tropicales et a déjà été observé à 2000 m (Price, 1985; ECHO, 2007).

#### **I.3.2. Température**

Généralement, le *Moringa* pousse le mieux dans les régions tropicales chaudes et semi-arides. La plage de température idéale du *Moringa* est de 25 à 35°C, mais il peut tolérer des températures jusqu'à 48°C pendant de courtes périodes de temps (Price, 1985; ECHO, 2007). L'amplitude des températures saisonnières est très forte : de 38 à plus de 40°C en été et jusqu'à - 1°C en hiver (Mémento de l'Agronome; 2002).

#### **I.3.3. Sols**

Le *Moringa* préfère les sols légers, frais et qui ne retiennent pas l'eau. Il pousserait bien également dans les sols rocaillieux et des terres légèrement salées (Séverin, 2002). En effet, le *Moringa* préfère les sols sablonneux ou limoneux bien drainés. Il tolère les sols argileux mais pas l'engorgement du sol.

### **I.3.4.PH**

Le *Moringa* tolère une grande plage de pH (de 5 à 9), et pousse assez bien dans les milieux alcalins jusqu'à un pH de 9.

### **I.3.5.Vent**

Un environnement venteux peut assécher les feuilles de *Moringa*. Les forts vents peuvent casser les branches et même le tronc de l'arbre

### **I.3.6.Besoins en eau de la plante**

Le *Moringa* s'adapte à des précipitations annuelles de 250 à 1 500 mm (Price, 1985; ECHO, 2007). Il pousserait mieux dans les régions ayant une pluviométrie annuelle comprise entre 800 à 1200 mm (Séverin, 2002). La pluviométrie annuelle optimale se situe entre 750 et 2 000 mm (Mémento de l'Agronome, 2002). Le *Moringa* est assez tolérant à la sécheresse. Il peut supporter 6 mois de sécheresse. En cas de sécheresse sévère et prolongée, le *Moringa* perd ses feuilles.

## **I.4. Itinéraire technique de production**

La production de feuilles de *Moringa* passe par les étapes suivantes: la préparation du Sol, la fertilisation, la mise en place de la culture, l'entretien, le contrôle des ravageurs et la récolte.

### **I.4.1. Préparation du sol**

Dans le but de faciliter l'enracinement et favoriser le développement et la croissance de la plante, il est important de défricher et nettoyer le terrain si nécessaire. Ensuite, effectuer un labour et hersage de 30 cm de profondeur si la densité de plantation est forte, si non, des trous de 30 à 50 cm de profondeur et 20 à 40 cm de largeur sont creusés et remplis de fumier avant le semis ou la transplantation (**De Saint Sauveur et Broin, 2010**).

### **I.4.2. Fertilisation**

Les besoins en nutriments peuvent être satisfaits par apport de fumure organique ou minérale selon les objectifs de production. Selon (**De Saint Sauveur et Broin, 2010**). Le *Moringa* peut produire des quantités importantes de feuilles lorsqu'il reçoit des apports organiques suffisants.

De plus, l'application de la fumure organique comme fumure de fond est conseillée pour une production biologique. La dose à l'hectare varie en fonction de la densité de semis et selon (Foidl et al, 2001). Elle est de 6t/ha pour une densité de 1000000 plants/ ha. En plus des nutriments apportés, la fumure organique améliore la structure du sol. C'est pourquoi elle doit être appliquée d'abord avant le semis. Ensuite, elle peut être apportée comme fumure d'entretien au moins une fois par an (De Saint Sauveur et Broin, 2010).

#### **I.4.3. Mise en place de la culture**

*M. oleifera* se multiplie soit par semis des graines à 2 cm de profondeur (Kokou et al, 2001), soit par bouturage. Le semis direct est conseillé pour la monoculture à haute densité (10 x 10 cm), tandis qu'en culture associée, la transplantation peut être préférée dans certains cas (2 à 5 m entre les plants et les rangées). La saison des pluies et la saison sèche fraîche sont les périodes favorables au semis des graines selon (Jahn, 2003). La densité de plants à l'hectare dépend des objectifs de production. La production de feuilles se fait soit en monoculture où la densité des plants à l'hectare est élevée jusqu'à 1 000000 de plants/ha selon (Foidl et al, 2001). Soit en agroforesterie.

La production par bouturage permet d'avoir des plantes à croissance rapide mais développant un système racinaire superficiel qui les rend sensibles au stress hydrique et au vent. Les boutures de 45 à 150 cm de long avec un diamètre de 4 à 16 cm doivent être prélevées sur un arbre d'au moins un an et laissées à l'ombre pour sécher pendant au moins trois jours avant d'être plantées.

#### **I.4.4. Entretien**

Après l'installation de la culture, certaines pratiques sont nécessaires pour favoriser le développement des plants. Il s'agit du désherbage, des désherbages et des sarclages manuels pour éliminer les mauvaises herbes mais aussi de l'application de pesticides pour protéger les plantes des insectes ravageurs. Il existe également la taille d'entretien qui est la pratique culturale la plus importante dans la production de feuilles de *Moringa*. Elle consiste à sectionner la tige principale à 10 cm de son sommet lorsqu'elle mesure 60 cm de haut ainsi que les ramifications lorsqu'elles atteignent 20 cm ([www.moringanews.org](http://www.moringanews.org)). Cette pratique confère à l'arbre une forme buissonnante. Elle a les mêmes objectifs que le pincage qui, selon (De Saint Sauveur et Broin, 2010). Consiste à pincer le bourgeon terminal de la tige centrale lorsque la plante a une hauteur de 0,5 à 1 m et les branches secondaires sont également pincées. Toutes ces pratiques facilitent la récolte des feuilles et offre à la plante une certaine résistance aux vents violents.

### I.4.5. Irrigation

L'irrigation est indispensable pour une production de feuilles continue en saison sèche. Une étude menée au Niger par (Gamatie et De Saint Sauveur, 2005). A montré que la combinaison de l'irrigation et de la fertilisation permet de faire 18 récoltes par an. Cependant, en saison pluvieuse, la culture de *Moringa* ne nécessite pas d'irrigation (De Saint Sauveur et Broin, 2010). Aussi, selon ces auteurs, tout système d'irrigation peut convenir: tuyau d'arrosage, arrosoir, asperseur, goutte à goutte. Cependant l'étude de (Méda, 2011). A montré que la méthode d'irrigation goutte à goutte donne les meilleures performances agronomiques et par conséquent le meilleur rendement. Il est le moins coûteux pour la production des feuilles fraîches. Le temps favorable à l'irrigation se situe dans la matinée très tôt, la soirée ou la nuit pour éviter les pertes par évaporation. Les besoins en eau selon les zones climatiques sont donnés par (De Saint Sauveur et Broin, 2010).

- En zone soudanienne, la production de feuilles est possible toute l'année sans irrigation, toutefois une baisse de production est observée en période sèche comme dans la région des cascades où se déroule la présente étude.
- En zone sahélienne, l'irrigation se fait durant toute l'année (tous les jours en saison sèche, deux ou trois fois par semaine en saison humide).
- Quant à la quantité d'eau nécessaire, elle varie selon la période de l'année et est donnée par (Olivier, 2004). Au nord du Sénégal.
- Hivernage (mi-juillet à octobre) : 72 000 litres/ha/jour, à raison d'une heure d'arrosage avec une pression d'un bar.
- Période sèche (novembre à mi-juillet) : 108 000 litres/ha/jour, à raison d'une heure et demie d'arrosage avec la même pression.

### I.4.6. Ravageurs et maladies

Les sauterelles, criquets, chenilles et les termites constituent les principaux ravageurs. Ces insectes mordent et mangent des parties de la plante entraînant de ce fait la destruction de feuilles, bourgeons, fleurs, pousses, fruits ou graines ainsi que l'interruption du flux de sève. Ces attaques sont surtout fréquentes en début de saison sèche lorsque les organes verts et tendres sont rares. La meilleure solution est de couper les arbres pour ne laisser aucune partie verte (De Saint Sauveur et Broin, 2010). En plus de cette méthode, il existe des moyens de lutte biologique pour contrôler ces insectes. Selon (De Saint Sauveur et Broin, 2010). la lutte biologique peut se faire par application de tourteaux de graines de *Azadirachta indica* (neem) dans le sol; de feuilles de ricin, d'écorces d'acajou, de feuilles de *Mefia azedarach* à la

base du tronc; de tas de cendres à la base des plantes et par la fabrication de pièges à termites avec des canaris remplis de paille humide, de terre et autres déchets végétaux. Parmi les maladies, les mêmes auteurs soutiennent que les maladies fongiques sont de loin les plus sérieuses dans la culture du *Moringa*. Des taches sombres peuvent apparaître sur les feuilles et finir par les couvrir entièrement, ce qui cause le jaunissement de la feuille et sa mort. Ceci est provoqué par les champignons *Cercospora* spp et *Septoria lycopersici*. L'alternariose serait également courante selon (De Saint Sauveur et Broin, 2010). Elle se présente sous forme de taches angulaires brunes noires avec des cercles concentriques, soit par des lésions noires ou brunes sur les branches. L'agent pathogène est *Alternaria solani*, les produits efficaces contre cet agent sont à base de mancozèbe ou de manèbe. Tout comme contre les insectes nuisibles, les extraits de feuilles, de graines de neem ou dans tous les cas les préparations contenant de l'Azadirachtine peuvent également être utilisés pour contrôler les attaques fongiques (De Saint Sauveur et Broin, 2010).

#### I.4.7. Récolte et rendement

La récolte peut être manuelle avec un sécateur, une faucille, un couteau ou mécanique avec une faucheuse. La récolte peut se faire en coupant les branches feuillées à une hauteur de 30 cm à 1 m au-dessus du sol, ou en prélevant directement les feuilles sur l'arbre (De SaintSauveur et Broin, 2010). Les fruits doivent être récoltés lorsqu'ils deviennent bruns et secs. Les graines sont extraites, mises en sacs et stockées dans un endroit sec. Les branches de *Moringa* étant fragiles, il est déconseillé de grimper dans l'arbre pour récolter des fruits (De Saint Sauveuret Broin, 2010).

Le rendement est fortement influencé par la densité de semis, l'irrigation, la fertilisation, le traitement phytosanitaire et l'entretien de la culture. (Foidl et al, 2001). A obtenu le maximum de feuilles vertes avec une densité d'un million de plants à l'hectare. (Vijayakumar et al,2000). Cités par (Rajangam et al, 2001). Ont constaté que le pincement précoce des points de croissance à 60 jours donne des rendements meilleurs que le pincement à 90 jours après le semis. L'irrigation goutte à goutte permet de doubler les rendements des variétés annuelles et un apport de 4 litres/jour permet d'augmenter les rendements de 57% par rapport aux plantations pluviales (Rajakrishnamoorthy et al, 1994). Cités par (Rajangam et al, 2001).

#### I.4.7. Contraintes de production

La principale contrainte de production de *Moringa* est liée à sa grande diversité Génétique. Le *Moringa* est en effet un arbre à pollinisation croisée, ce qui entraîne une très forte



hétérogénéité de fonnes et de rendements à l'intérieur de chaque espèce (**De Saint Sauveur, 2001**). En Tanzanie et au Nicaragua, l'hétérogénéité occasionne des coûts élevés car certains arbres doivent être arrachés et d'autres sont éliminés par la compétition naturelle des plants plus vigoureux (**De Saint Sauveur, 2001**). La solution à la contrainte engendrée par la grande variabilité des rendements et de ses composantes consiste donc à maintenir une variété génétiquement pure (**Rajangam et al, 2001**).

## I.5. Valeur nutritionnelle de la plante et composition des différents produits et dérivés

### I.5.1. Composition chimique

La valeur nutritive des feuilles de *Moringa* est d'une richesse rarement observée. En effet, les feuilles contiennent une très grande concentration de vitamines, de protéines, de certains minéraux et, phénomène assez rare pour une plante, elle possède les 10 acides aminés et les acides gras essentiels (**Broin, 2005**). En effet, la teneur en ces éléments est élevée pour 100 grammes de matière sèche (Le tableau 2).

**Tableau 1: Composition moyenne des feuilles de *Moringa oleifera***

Données pour 100 grammes de matière sèche			
composition globale		Acides aminés (mg)	
Calories (kcal)	300	Arginine	1600
Protéines (g)	25	Histidine	530
Glucides (g)	40	Isoleucine	1140
Lipides(g)	8	Leucine	2050
Minéraux (g)	12	Lysine	1200
Fibres (g)	15	Méthionine	370
Teneur en eau	75%	Phénylalanine	1400
		Thréonine	1080
Minéraux (mg)		Tryptophane	580
Calcium	2100	Valine	1400
Cuivre	1	Acide aspartique	1670
Fer	27	Acide glutamique	2470
Potassium	1300	Sérine	840
Manganèse	405	Glycine	960

Phosphore	310	Alanine	1260
Manganèse	8	Proline	1230
Soufre	740	Tyrosine	910
Sélénium	2,6	Cystéine	360
Zinc	2,6	Acides gras	
Molibdène	0,5	C 16 :0	530
Sodium	100	C 18 :0	70
Vitamines		C 18 :1	60
Vitamine A (UI)	14300	C 18:2	170
Vitamine C(mg)	850	C 18:3	1140

Source (Broin, 2005).

### I.5.2.Composition des graines, de l'huile et du tourteau de Moringa

La graine, quant à elle, fournit aussi une huile qui se rapproche d'une huile supérieure comme l'huile d'olive. L'huile des graines de Moringa contient environ 13 % d'acides gras saturés et 82 % d'acides gras insaturés, l'huile de Moringa, est particulièrement riche en cet acide et en contient 70 %. La composition détaillée de cette huile de Moringa représente dans le tableau 3(Foidl, Makkar, 2001)

**Tableau 2: Composition de l'huile de Moringa**

Éléments	Composition (%)
<b>Acides gras</b>	<b>95</b>
Saturés	13
Insaturés	82
Mono-insaturés	71.4
Acide oléique (Omega 9)	70
Acide palmitoléique	1,4
Poly-insaturés	10.6
Acide linoléique	0,88
Acide linoléinique	0,1
Acide arachidonique	3,9
Autres	5.72
<b>Autres (protéines, vitamines, minéraux)</b>	<b>Environ 5</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

Source : Calculs à partir de Foidl, Makkar et Becker, 2001

Le tourteau est un sous-produit obtenu à partir de la trituration des graines de Moringa. Le tourteau présente une teneur plus élevée en protéine brute (PB) que les amandes, et les protéines sont plus solubles, ce qui suggère que les coagulants protéiques utilisés pour purifier l'eau peuvent aussi être récupérés du tourteau de Moringa. L'huile ainsi récupérée peut être valorisée pour la consommation humaine mais aussi pour d'autres besoins comme l'éclairage ou la lubrification.

**Tableau 3: Composition en acides aminés (en g/16 g N) du tourteau de Moringa, avant et après extraction**

Acide aminé	Tourteau avant extraction	Tourteau après extraction
Lysine	1,47	1,48
Leucine	5,27	5,84
Isoleucine	3,05	3,49
Méthionine	1,90	2,13
Cystine	4,22	4,72
Phénylalanine	3,97	4,29
Tyrosine	1,50	1,41
Valine	3,47	3,63
Histidine	2,27	2,28
Thréonine	2,25	2,28
Sérine	2,75	2,85
Acide glutamique	19,35	19,63
Acide aspartique	3,97	3,76
Proline	5,52	6,04
Glycine	4,90	4,40
Alanine	3,77	4,05
Arginine	11,63	16,68
Tryptophane	Non déterminé	Non déterminé

Source: Foidl, Makkar et Becker, 2001

### I.5.3. Composition de la fleur

La fleur de Moringa est très riche en protéines et en minéraux. Les éléments contenus dans la fleur sont beaucoup plus abondants dans le produit séché que le produit à l'état frais (Ndong et Wade, 2007).

Tableau 4: Composition en éléments nutritifs de la fleur de Moringa

Eléments	Composition dans 100 g de produit (Fleur fraîche)	Composition dans 100 g de produit (fleur séchée)
Humidité	81,97	-
Protéines (g)	8,64	47,97
Matières grasses(g)	1,14	6,34
Cellulose(g)	0,68	3,79
Cendre (g)	0,29	1,61
Glucide(g)	7,28	40,29
Energie (Kcal)	-	410,10
Ca (mg)	15,76	87,47
Na (mg)	10,14	55,98
K (mg)	57,70	320,04
Mg (mg)	8,55	47,47
Fe (mg)	4,20	23,34
Zinc (mg)	0,15	0,86

Source: Ndong et Wade, 2007

## I.6. Les principales utilisations de la plante

Les principaux domaines d'utilisation de la plante Moringa sont les suivants :

### I.6.1. Alimentation et nutrition humaine

Le Moringa est un légume vert parmi les plus grands en taille et les plus vivaces. Il contient des quantités importantes de fer, de phosphore et d'autres éléments nutritifs.

Les poudres de feuille et de graines de Moringa et les feuilles fraîches apportent des protéines et vitamines à l'organisme. Les jeunes gousses sont aussi utilisées sous forme de pois tendre. Une consommation soutenue et régulière de la poudre feuille et d'autres parties de la plante aide à combattre l'anémie.

La graine de Moringa transformée en huile. Ce dernier utilisée pour la cuisson. Le Moringa empêche la malnutrition et apporte des solutions à des maladies qui y sont liées telles que la cécité infantile, les os cassants. Il reconstruit et enrichit le sang anémique (AGROCONSULT, 2016).

### I.6.2. Vertus thérapeutiques de la plante

Le Moringa est utilisé dans : la régulation de la glycémie et de la pression sanguine, l'augmentation de l'énergie et de l'endurance, la lutte contre la constipation et les infections urinaires, le renforcement de l'immunité, l'amélioration de la vision et de la qualité de la peau, la stimulation de la croissance des cheveux et la régulation de l'appétit, le rétablissement de la libido, l'accroissement de la clarté mentale, la réduction des rides et l'amélioration de la digestion (AGROCONSULT, 2016).

### I.6.3. Cosmétiques et produits de beauté

Dans le domaine de la cosmétologie, des parties de la plante Moringa, particulièrement les graines (desquelles sortent une huile riche en vitamines A qui aide à bâtir le collagène de la peau, en vitamine C qui réduit les rides et les ridules, en vitamine E et minéraux - potassium, calcium - qui fournissent des propriétés antiseptiques et inflammatoires) sont indispensables dans la fabrication des produits comme le savon pour améliorer la texture de la peau, la pommade et l'huile pour donner une nouvelle allure aux cheveux, etc (AGROCONSULT, 2016).

### I.6.4. Alimentation animale

Les feuilles fraîches de Moringa sont utilisées comme aliments pour le bétail (bovins, caprins, ovins, équins, porcins), les lapins et les volailles pour leur fournir des protéines pouvant favoriser leur développement et améliorer leur santé. Les extraits de tourteau issus du Moringa (60% de protéines) peuvent aussi servir à nourrir les animaux. Des expériences réalisées en Amérique centrale montrent que les performances techniques des bovins sont beaucoup plus intéressantes avec une alimentation contenant du Moringa que sans ce produit. Les résultats obtenus sont particulièrement impressionnants à différents niveaux, comme en témoigne le tableau 5 (AGROCONSULT, 2016).

**Tableau 5: Comparaison de quelques performances zootechniques des bovins avec une alimentation à base ou sans Moringa**

	La production de lait	Augmentation du poids en matières grasses	Le poids à la naissance	Naissance de jumeaux
Avec Moringa	10 litres / jour	1.200 grs / jour	23-26 kg	13 pour 20
Sans Moringa	7 litres / jour	900 grs / jour	20-22 kg	1 pour 50

Source : (référence électronique 3)

#### I.6.4.1 Alimentation des bétails

Une expérimentation a permis d'évaluer durant deux phases de huit semaines chacune, les performances de croissance de 18 veaux de race Girolando repartis en trois lots de 3 velles et de 3 veaux chacun. Durant la phase I, ces lots sont alimentés respectivement avec des fourrages de *Moringa oleifera* et de *Gliricidia sepium*, et des graines de coton en complément d'une ration de base faite de pâturage de *Panicum maximum* var. C1.

Durant la phase II ces lots sont alimentés de la même façon comme durant la phase I, mais, ils recevaient en plus, une ration alimentaire composée commerciale. Les résultats ont démontré que chez ces bovins, *Moringa oleifera* a permis le meilleur gain de poids vif comparativement à *Gliricidia sepium* et aux graines de coton. Durant la phase I, les gains moyens quotidiens (GMQ) des animaux étaient de 665, 585 et 521 g respectivement dans les lots MO, GS et GC contre respectivement des GMQ de 674, 538 et 621 g enregistrés durant la phase II. L'utilisation des légumineuses fourragères a permis de réduire significativement ( $p < 0,05$ ) les coûts alimentaires qui étaient de 61, 62 et 144 FCFA d'aliment/kg de gain poids vif, respectivement, dans les lots MO, GS et GC durant la phase

I. L'addition de l'aliment composé commercial à la ration de base durant la phase II a multiplié ces coûts alimentaires par 2, 4 et 5 respectivement dans les lots GC, MO et GS sans induire une amélioration significative le gain de poids vif (HOUNDONOUGBO et al, 2012).

# *Partie pratique*

*Chapitre II.*  
*Présentation de région*  
*d'étude*



**II.1.Présentation de la région d’Ouargla :**

**II.1.1.Situation géographique:**

Ouargla se situe au Sud – Est du Algérie à 800 Km de la capitale, et se présente les coordonnées suivant : Altitude : 164m. Latitude : 31°57 N. Longitude : 5°19 E. (MAHBOUB, 2008).

La wilaya d’Ouargla se situe au Nord- Est du Sahara septentrional, elle s’étend sur une superficie de 163,233 Km, pour une population de l’ordre de 517197 habitant. Elle est limitée par :

- Au Nord par les wilayas de DJELFA et EL –Oued
- A l’Est par les wilayas de TAMANRASSET et ILLIZI
- A l’Ouest par wilaya de GHARDAIA

Elle se situe au fond d’une cuvette de la basse vallée de l’Oued M’ya. Cette vallée fossile est bordée Nord par seuil de Bour El Haïcha. Au sud, elle est limitée par des palmiers éparpillés qui sont les témoins d’anciennes plantations. Les dunes de l’erg Touil s’étendent à l’Est. La région d’études est bordée par falaise terminale du plateau de Guantara (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975).

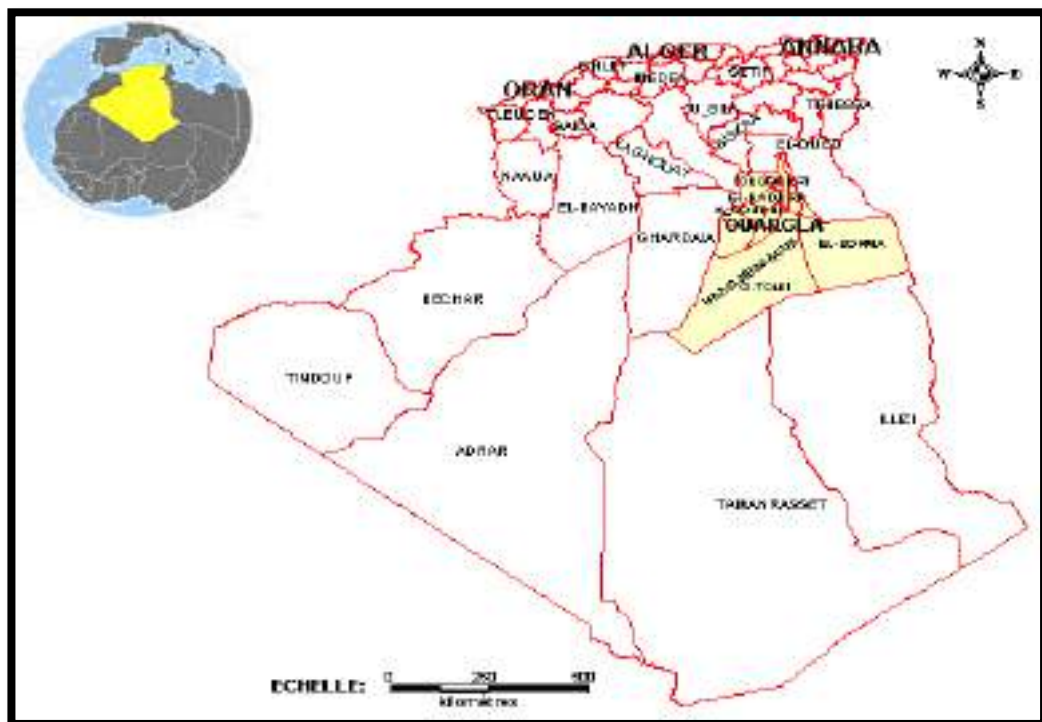


Figure 6: Localisation géographique de la wilaya d’Ouargla (DPAT, 2007)

## I.1.2. Climat

### I.1.2.1. Facteurs climatiques

Selon DAJOZ (1971), les êtres vivants ne peuvent se maintenir en vie et prospérer que lorsque certaines conditions climatiques du milieu sont respectées. En absence de ces conditions les populations sont éliminées. Pour cela, il est nécessaire d'étudier quelques facteurs climatiques de la région d'étude.

**Tableau6: Données climatiques de la région d'Ouargla de 2008 à 2017. (Office Nationale Méthéologique Ouargla, 2017)**

Mois	T c°			Précipitation (mm)	Evaporation (mm)
	T min c°	T max c°	T moy c°		
<b>Janvier</b>	<b>4,59</b>	20,26	<b>12,43</b>	8,51	93,54
<b>Février</b>	6,33	21,82	14,07	3,15	124,60
<b>Mars</b>	9,94	26,43	18,19	5,19	182,30
<b>Avril</b>	14,42	31,83	23,13	1,48	234,38
<b>Mai</b>	19,70	36,29	28,00	1,58	307,45
<b>Juin</b>	24,25	40,97	32,61	0,81	366,46
<b>Juillet</b>	27,60	<b>44,28</b>	<b>35,94</b>	0,35	433,33
<b>Aout</b>	27,11	43,19	35,15	0,27	384,46
<b>Septembre</b>	22,91	38,81	30,86	5,16	271,48
<b>Octobre</b>	16,62	32,62	24,62	6,31	203,66
<b>Novembre</b>	9,80	25,04	17,42	2,69	121,51
<b>Décembre</b>	5,67	20,08	12,88	3,80	83,42
<b>Moyenne</b>	15,74	31,80	23,77	<b>3,28</b>	233,88
<b>cumul</b>	/	/	/	42,61	/

(ONM, 2017)

#### I. 1.2.1.1. – Température

C'est un facteur essentiel pour expliquer certains résultats et comportements des animaux (DREUX, 1980). En effet, elle est considérée comme étant le facteur le plus important, agissant sur la répartition géographique des animaux et des plantes. Elle conditionne de ce fait les différentes activités de la totalité des espèces et des communautés vivant dans la biosphère (RAMADE, 1984). Le tableau 3 regroupe les températures mensuelles minimales, maximales

et moyennes de la région d'Ouargla durant l'année les dix dernières années (2008 à 2017). D'après le tableau 3, le mois le plus chaud est Juillet avec une température moyenne de  $35.94^{\circ}\text{C}$ ., par contre le mois le plus froid est Janvier avec moyenne des températures égale à  $12.43^{\circ}\text{C}$  durant la dernière décennie (2008 jusqu'à 2017).

#### **I.1.2.1.2. - Précipitations**

Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale. Le volume annuel des précipitations conditionne en grande partie les biomes continentaux (RAMADE, 1984). La pluviométrie a une influence importante sur la flore et sur la biologie des espèces animales. Ainsi, elle agit sur la vitesse du développement des animaux, sur leur longévité et sur leur fécondité (DAJOZ, 1971). Les valeurs de précipitations mensuelles enregistrées dans la région d'Ouargla durant les dix dernières années 2008-2017 (tableau 6)

#### **I.1.2.2. - Synthèse climatique de la région de Ouargla**

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres (DAJOZ, 1985). Il est par conséquent nécessaire d'étudier l'impact de la combinaison de ces facteurs sur le milieu. Pour caractériser le climat de la région d'étude et de préciser sa position à l'échelle méditerranéenne, le diagramme ombrothermique de GAUSSEN (1953) et le Climagramme pluviothermique d'EMBERGER (1932) sont utilisés.

##### **I.1.2.2.1- Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN**

Le diagramme ombrothermique de GAUSSEN est une représentation graphique montrant les périodes sèches et humides de la région étudiée (DAJOZ, 1985). Ce diagramme permet de définir les mois secs. Un mois est considéré sec lorsque les précipitations mensuelles (P) correspondantes exprimées en millimètres sont égales ou inférieures au double de la température (T) exprimée en degré Celsius. De ce fait, on aura  $P < 2T$  (MUTIN, 1977). DREUX (1980) ajoute qu'il s'agit de porter en abscisses les mois de l'année et en ordonnées les précipitations et les températures avec une échelle double des premières. A partir des données climatiques du tableau 1, le diagramme ombrothermique de la région d'Ouargla, pour la période entre 2008-2017, montre qu'il y a une seule période sèche qui s'étale durant toute l'année (Figure 5).

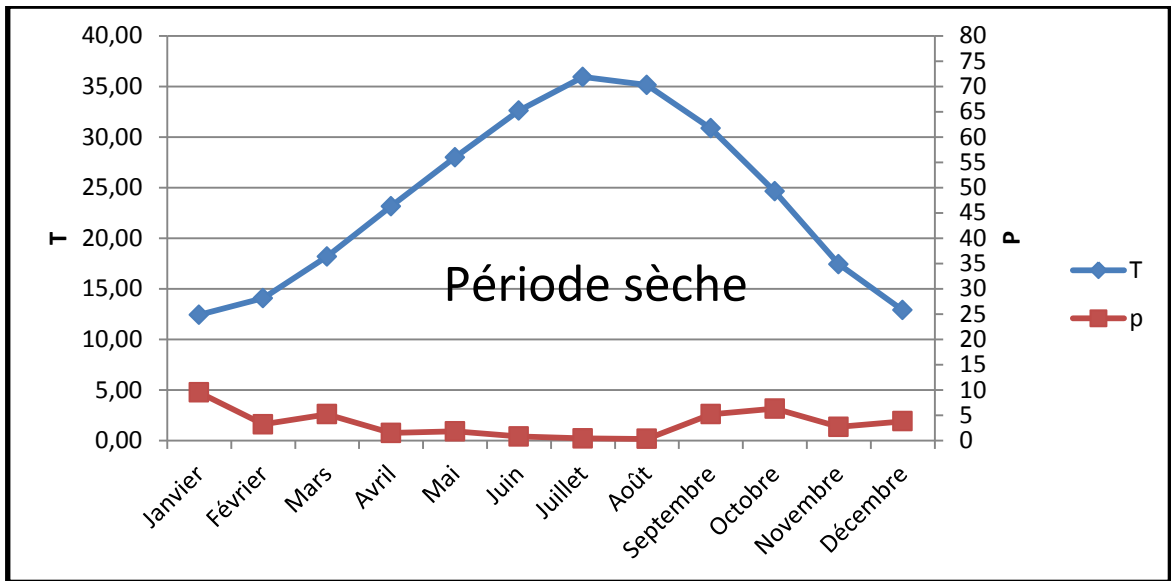


Figure 7: Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN appliqué à la région d'Ouargla durant l'année (2008 – 2017).

### I.1.2. Caractéristiques pédologiques

La région d'étude est caractérisée par des sols légers, à prédominance sableuse et à structure particulière. Elle est caractérisée également par un faible taux de matière organique, un pH alcalin, une faible activité biologique et une forte salinité (HALILAT, 1993).

La majorité des sols dans la cuvette d'Ouargla se regroupent dans les classes des sols peu évolués d'apport alluvial et éolien et avec des caractères de salinité et d'action de la nappe, et les classes des sols halomorphes et hydro-morphes. Ces sols d'origine éolien ont généralement une texture sableuse ou sablo-limoneuse. Et une structure particulière, parfois avec une structure polyédrique mal développé. Leur compacité est faible, leur couleur est brun-rougeâtre, brun clair ou beige. Le pH varie de 7.6 à 8.4, donc à réaction moyennement alcalin, certainement à cause d'une forte proportion d'ions de Na dans la solution de sol. Le gypse est fréquent dans de nombreux sols. (KHADRAOUI, 2007)

*Chapitre III.*  
*Matériel et méthodes*

### III.1.Méthodologie de travail

#### III.1.1. Choix du site expérimental

Notre choix a porté sur l'exploitation agricole de la Faculté, lieu approprié pour les expérimentations des étudiants.

Elle compte :

**2 forages** (un sénonien un miopliocene)

- **1760 palmiers** dont plus **1238 productifs**.
- Un réseau de drainage à ciel ouvert qui débouche sur le collecteur principal séparant les secteurs -C -F -G.

L'exploitation a été créée en **1959**, par le service colonial pour la mise en valeur, sous l'appellation de périmètre de "GARET-CHEMIA". Durant la première phase de la révolution agraire, le périmètre est passé en groupement de mise en valeur (G.M.V), formé de coopératives attribuées en lots de **72 ares**, chacun des lots est constitué de **88 palmiers** d'où la création de quatre secteurs totalisant un nombre total de **440** de palmiers

Les premières opérations réalisées à cette époque étaient.

- L'installation du premier forage (sénonien)
- Défrichage et nivellement du terrain
- Plantation des palmiers dattiers.
- Plantation du brise-vent.

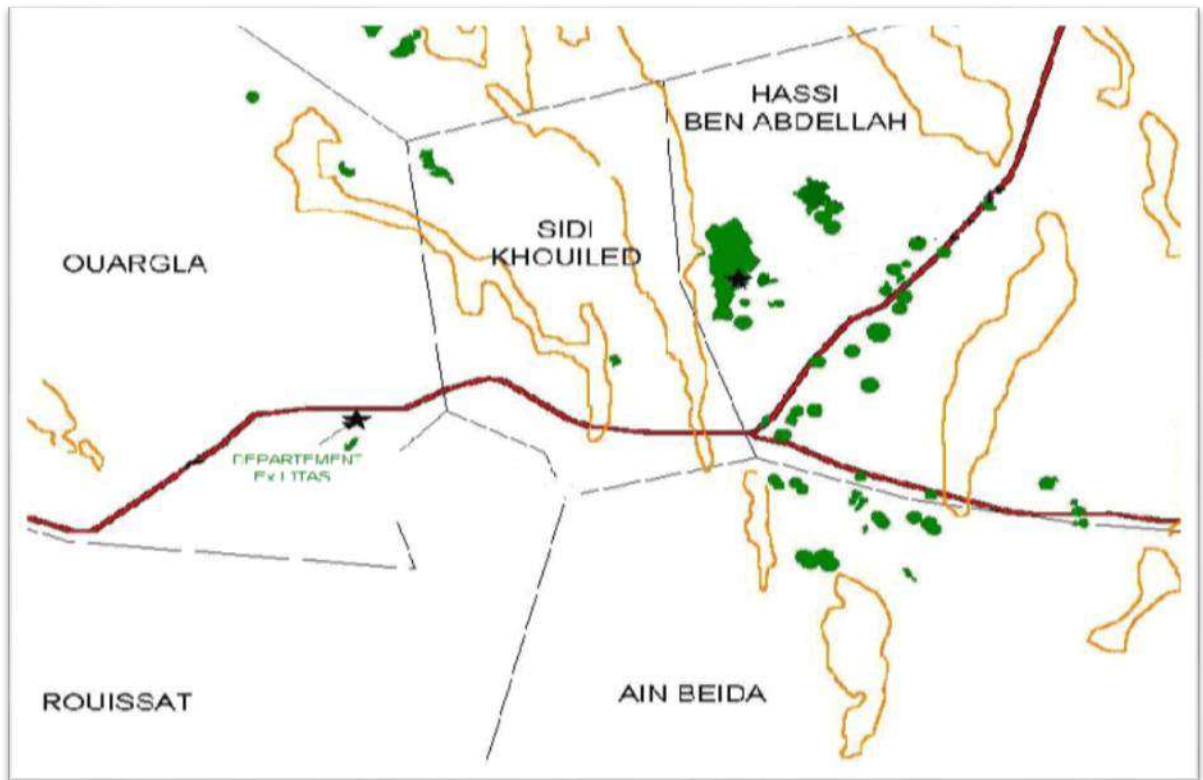
En **1979**, l'exploitation a été confiée à l'Institut Technologie d'Agriculture Saharienne (**I.T.A.S**) avant d'être rattachée à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie lors de la restructuration de l'Université de Kasdi Merbah Ouargla

#### ❖ **Situation géographique**

L'exploitation se présente sous forme d'un glacis d'une grande homogénéité topographique. Ses coordonnées sont les suivantes :

- Latitude : **31°, 57' Nord**
- Longitude : **5°, 20' Est**
- Les altitudes sont comprises entre **132.5** et **134.0 m**

L'exploitation se trouve dans une zone peu élevée, à la bordure d'un chott.



**Figure 8 : Localisation de l'exploitation d'université d'Ouargla (Commissariat au Développement de l'Agriculture des Régions Sahariennes, 2008 in TEMMAR A et KHENGAOUI I, 2015)**

### III.1.2.Choix de l'emplacement de la plantation

L'emplacement de notre étude est la serre expérimentale de nébulisation.



**KAKI, MIMOUNI 2018**

**Photo 2 : la serre expérimentale de nébulisation.**

La méthodologie de travail est représentée dans la figure 9

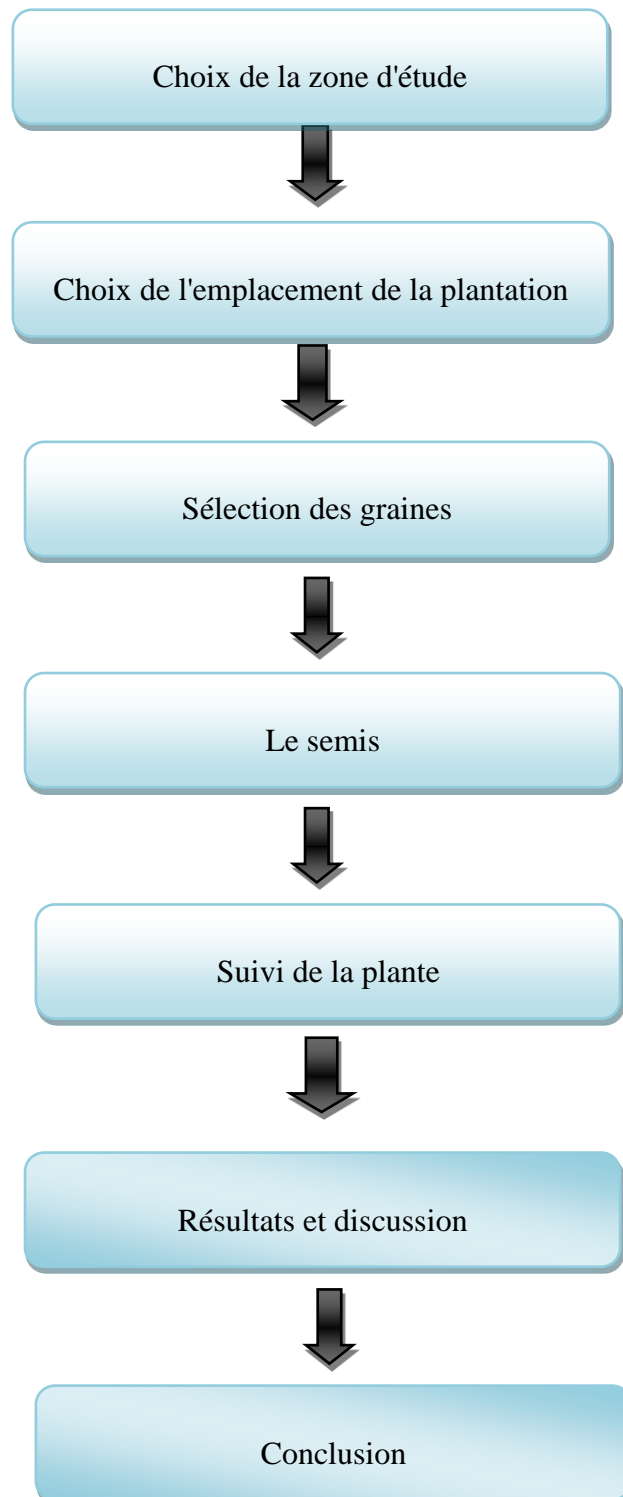


Figure 9: schéma de méthodologie de travail



## **III.2. Matériel utilisé**

### **1. Matériels végétal**

**Semences** : graines de *Moringa oleifera* présentant les mêmes caractéristiques et, de provenances différentes.

\*Graines locales région d'Ouargla

\*Graines du Kordofan (Soudan)

### **2. Substrats**

\*sable\*argile\*terreau\*fumier d'origine animale

### **3. Autres matériels**

#### **3.1. Supports pour ensemencement de graines**

-Les Alvéoles, contenair.

#### **3.2. Supports de plants**

- les gobelets, les bouteilles

#### **3.3. Petits matériels et outillage**

- Pelle, Houe, râteau, Tamis, Arrosoir, Corde...

## *Chapitre IV.*

### *Dispositif expérimental*

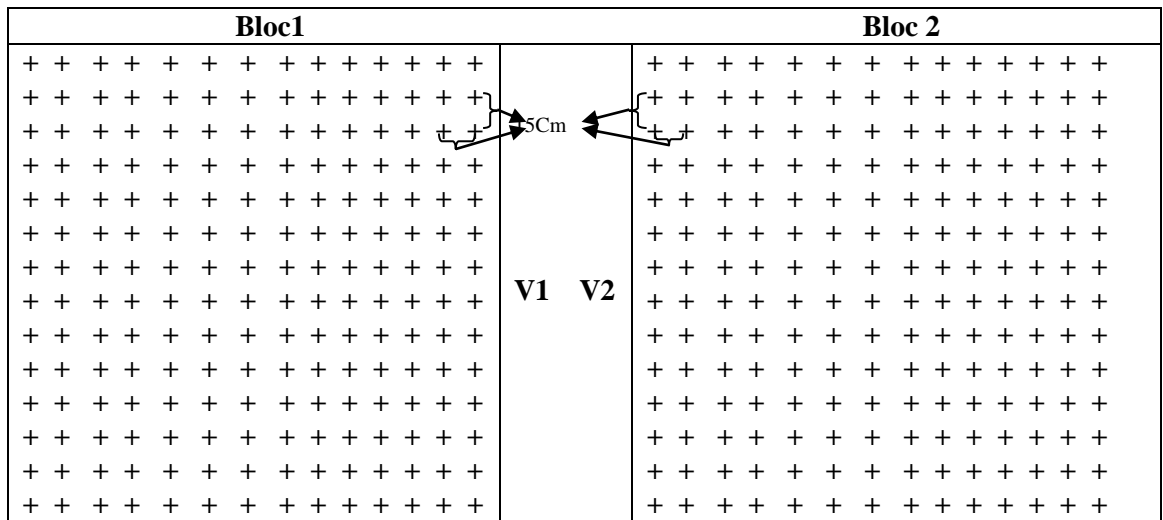
**IV. Dispositif expérimental**

Trois dispositifs expérimentaux adoptés à l’intérieur de la serre

- 1- Culture sur le sol.
- 2- Culture dans des alvéoles.
- 3- Culture dans des contenir.

**IV. 1.Culture sur e sol**

-deux parcelles (cultivées auparavant) de 2mX2m chacune.



**Figure 10:parcelles expérimentales**

❖ **Opérations réalisées**

**IV.1. 1. Préparation du sol**

**1. Nettoyage et désherbage**

-Le 27/12/2017, on fait l’opération du sol (par les râteaux et les houes) avec la limitation de nos parcelles et aussi le désherbage.

## **2. Labour et nivellement**

-Le labour à été réalisé manuellement à laide de houe. Le but de cette opération est d'ameublir le sol en profondeur. En suite on a réalisé un nivellement.

## **3. Pré-irrigation**

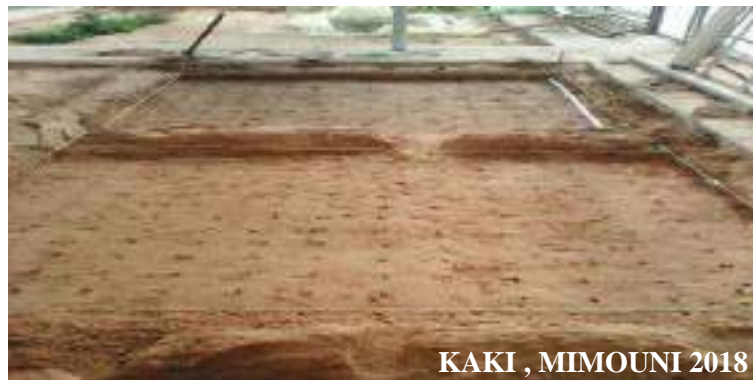
Nous avons procédé à la pré-irrigation pour la préparation du lit de semence.



**Photo 3 : Parcelles préparées**

2-sélection des grains (196 local « région de Ouargla »,196 soudanaise « Kordofan »).

3-Le semis : Le30 novembre 2017 nous avons réalisé le semis manuel sous forme de damier (15cm entre les grains, à 2 cm de profondeur).



**Photo 4 : Mode de semis**

4-irrigation par submersion

5-Nous avons couvre les parcelles en film de plastique pour réserver la température et l'humidité.



**Photo 5: Parcelles couvert par film en plastique**

## IV.2. Culture dans les alvéoles

Deux substrats différents: mélange (terreau+argile) et (terreau+sable).

### ❖ Opérations réalisées

1-Remplissage les alvéoles avec le mélange.



**Photo 6 : Alvéoles contenant le terreau et l'argile**



**Photo 7: Alvéoles contenant le terreau et la sable**

2-Prés-irrigation.

3-Sélection des graines : nous avons utilisé deux 144graines de la variété locale, et 144 graines de la variété soudanaise.

4-Le 20 novembre 2017 nous avons réalisé le semis à une profondeur de 2 cm.

5-irrigation par arrosage.

6-Nous avons couvre les alvéoles en film de plastique.



**Photo 8 : Alvéoles couvert par film en plastique**

2.5. Transplantation

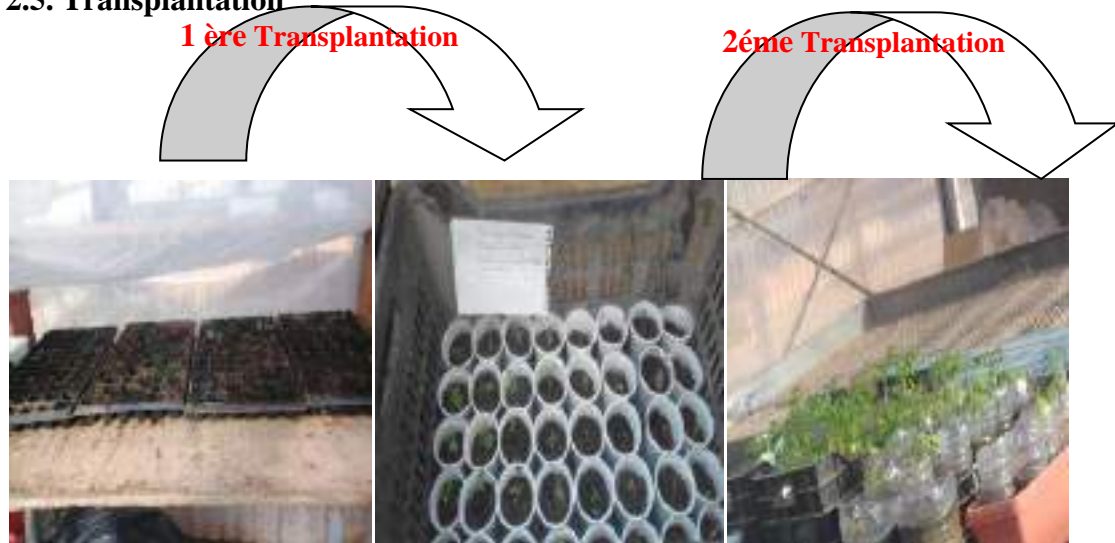


Photo 9: 1 ère et le 2ème Transplantation

IV.3. Culture dans des contenir

-Deux substrats différents:

1. sable+fumier organique (12 contenair).



Photo 10 : Contenair contenant le sable et l’engrais biologique

2. sable (12 contenair).



**Photo 11: contenair contenant le sable**

❖ **Opérations réalisées**

1-Remplissage les contenir avec le mélange.

2-Pré-irrigation.

3-Le semis à 2 cm de profondeur, date de semis : 29 novembre 2017.

4-Irrigation par arrosage.



*Chapitre V.*  
*Résultats et discussion*

## V.1.La germination

### V.1.1.Résultats de germination Sur le sol

Après 10 jours de semis on observe l'apparition de quelques plantules. L'évolution du nombre de graines germées est journalière.

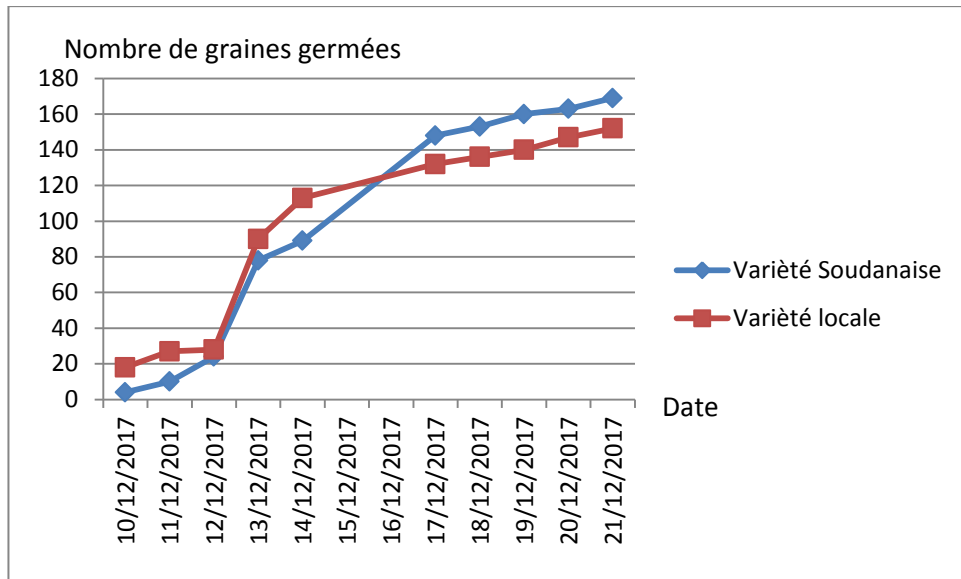


**Photo 12 : Graines germées (Kordofan)**



**Photo 13: Graines germées (locale)**

Les résultats obtenus sont représentés dans la figur11:



**Figure 11 : Evolution de nombre de graines germées**

Les résultats montrent que les graines de Moringa germent dans intervalle de température comprise entre 25c -39°C, selon (Price, 1985; ECHO, 2007), La plage de température idéale du Moringa est de 25 à 35°C et peut tolérer des températures jusqu'à 48°C pendant de courtes périodes de temps.

La germination s'est faite après 10 jours de semis, nos résultats sont similaires avec ceux obtenus par plusieurs auteurs :

- La germination s'étale entre 7 à 30 jours après semis (Moringa for life, web site).
- Le Moringa germe après 1 ou 2 semaines (Mémento de l'Agronome, 2002).

Cette plante germe rapidement, et les deux variétés (locale et Kordofan) sont proches.

### V.1.2. Résultats de germination dans les alvéoles



KAKI , MIMOUNI 2018

**Photo 14 : Graines germée (Kordofan, argile+terreau)**



**Photo 15: graines germées (Kordofan, sable+terreau)**



**Photo 16: graines germées (locale, sable+terreau)**



**Photo 17 : Graines germée (locale, argile+terreau)**

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 7:

**Tableau 6: nombre de graines germées**

	Variétés	Variété locale		Variété soudanaise	
	Substrats	Argile+terreau	Sable+terreau	Argile+terreau	Sable+terrea
Dates	07/12/2017	0	0	2	7
	10/12/2017	3	11	3	16
	11/12/2017	4	12	4	33
	12/12/2017	10	18	5	39

Les résultats obtenus montrent que la germination dans le sol sablé est plus rapide que la germination dans le sol argileux (après 20 jours de semis: 3 graines germées dans l'argile et 11 graines dans le sable).

Nos résultats sont similaires avec ceux obtenus par WOLFROMNIGG, 1993) qui a obtenu les meilleurs résultats sur des sols sableux,

- Cette plante connaît des difficultés de croissance dans les sols argileux, la germination présente un échec total sur ce type de sol. (Klein et Cesar 1999 et WOLFROMNIGG, 1993).

### V.1.3. Résultats de germination dans les contenair



**Photo 18 : Graine germée (sable)**



**Photo 19 : Graine germée (sable+fumier)**

**Tableau 7 : Nombre des graines germées**

Date	Substrat	
	Sable	Sable+fumier
17/12/2017	3	4
18/12/2017	5	5
19/12/2017	9	10
20/12/2017	12	12

La germination s'est faite après 18 jours de semis (17/12/2017), ces résultats concordent avec l'intervalle de la période de germination avancé par le site Web consacré à la plante "moringa for life" qui est compris entre 7 à 30 jours après le semis.

V.2.Taux de germination

V.2.1.Résultats de taux de germination sur le sol

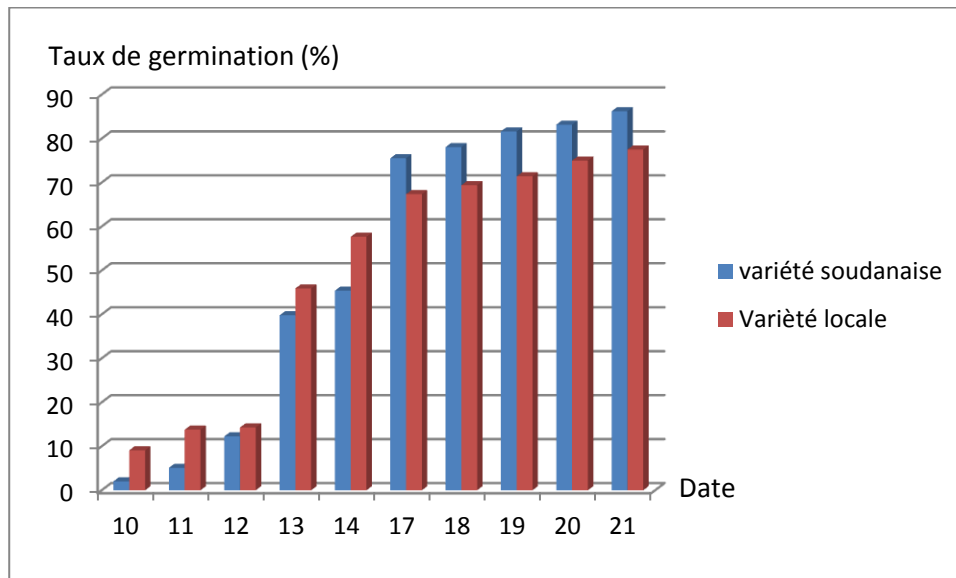


Figure 12: Taux de germination des graines de Moringa

Le taux de germination est fort (86.22%) pour la variété Soudanaise, et (77.5%) pour la variété locale. Selon, (Mémento de l’Agronome, 2002), les graines de Moringa germent à plus de 60-70 %, et selon (Moringa for life, web site), le taux de germination atteint 90-100%.

V.2.2. Résultats de taux de germination dans les alvéoles

Tableau 8 : Taux de germination des gaines du Moringa

Variétés	Variété locale		Variété soudanaise		
	Argile+terreau	Sable+terreau	Argile+terreau	Sable+terreau	
Dates	07/12/2017	0%	2,77%	9,72%	
	10/12/2017	4,16%	15,27%	4,16%	22,22%
	11/12/2017	5,55%	16,66%	5,55%	45,83%
	12/12/2017	13,88%	25%	6,94%	54,16%

Le taux de germination est faible (54.16%) pour la variété soudanaise et (25%) pour la variété locale à cause probablement d'une faible température.

Ces résultats ne sont pas concordants avec la littérature: selon (Mémento de l'Agronome, 2002), les graines de Moringa germent à plus de 60-70 %, et selon "Moringa for life, web site", le taux de germination atteint 90-100%.

### V.2.3. Résultats de taux de germination dans les contenair

**Tableau 9 : Taux de germination des graines du Moringa**

Date	Sable	Sable+fumier
17/12/2017	25	33,33
18/12/2017	41,67	41,67
19/12/2017	75	83,33
20/12/2017	100	100

Le taux de germination est plus élevé pour les deux substrats (100%), selon (Moringa for life, web site), le taux de germination atteint 90-100%.

### V.3.La croissance

#### V.3.1.Résultats de croissance Sur le sol



**Photo 20 : Plantule au stade de croissance (Variété locale) le: 16/01/2018)**





**Photo 21 : Plantule au stade de croissance (Variété soudanaise) le : 16/01/2018**



**Photo 22 : Hauteur de la tige du Moringa le 01/03/2018 (Kordofan)**



**Photo 23: Hauteur de la tige du Moringa le 01/03/2018 (locale)**



**Photo 24: Hauteur de la tige du Moringa (Kordofan) le : 20/05/2018**



**Photo 25 : Hauteur de la tige du Moringa (locale) le : 20/05/2018**

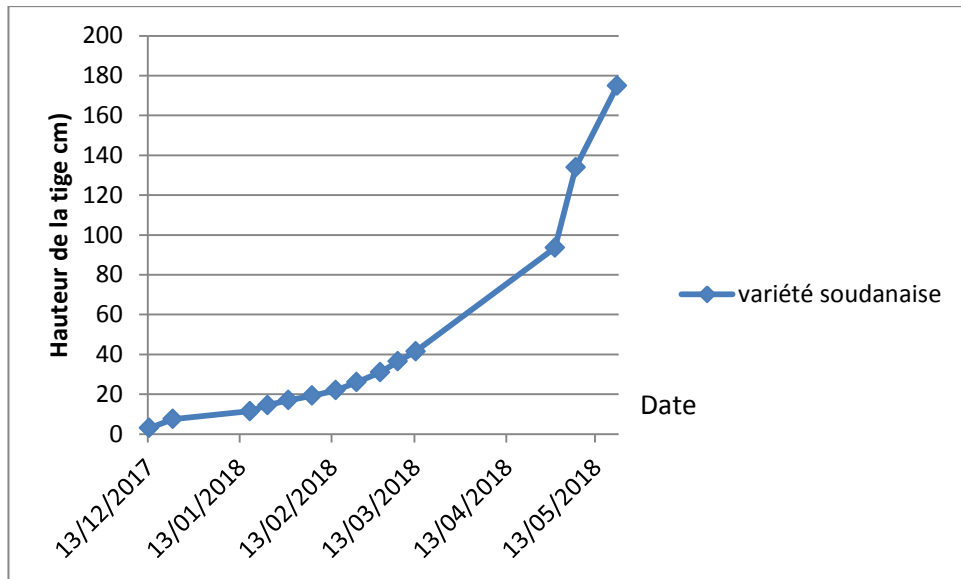


Figure 13: Hauteur de la tige du Moringa (kordofane)

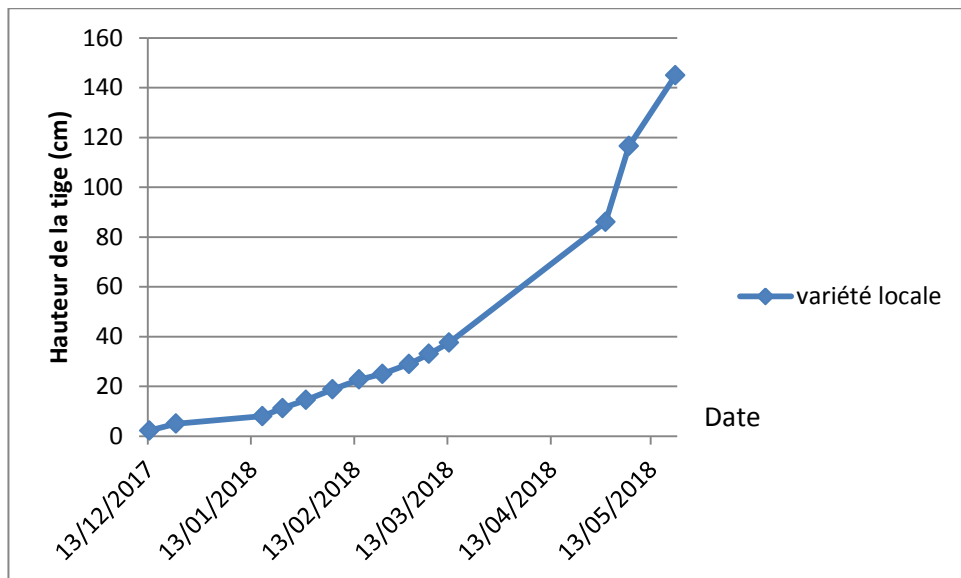


Figure 14: Hauteur de la tige du Moringa (locale)

Ces résultats obtenus confirment la croissance rapide de la plante où la hauteur arrive jusqu'à 145 cm à 4 mois pour la variété locale, et 175 cm pour la variété soudanaise. Selon (ECHO, 2002), les plantes atteignent une hauteur de 50 cm ou plus (après environ 35 ou 40 jours).

**V.3.2. Résultats de croissance dans les alvéoles**

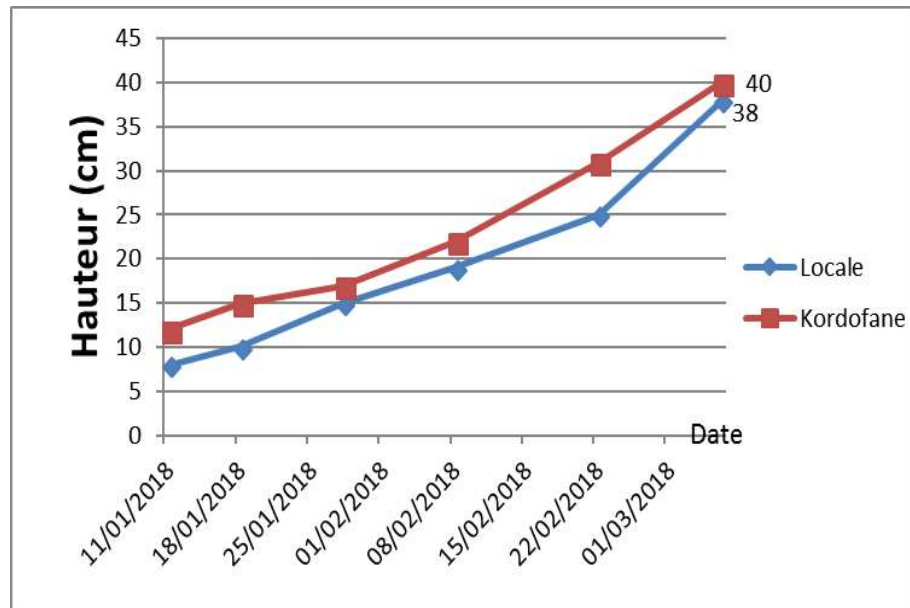




**Photo 26: Plantules au stade de croissance (variété locale)**



**Photo 27 : Plantules au stade de croissance (variété soudanaise)**



**Figure 15: Hauteur de la tige du Moringa (locale et Kordofan)**

Les résultats obtenus montrent que la plante dans ce cas (dans les alvéoles) pousse lentement (40 cm dans 3 mois), par contre selon (ECHO, 2002), les plants atteignent une hauteur de 50 cm ou plus (après environ 35 ou 40 jours). Nous pensons que le stress cause lors du transfert serait la cause de cette mauvaise performance.

### V.3.3. Résultats de croissance dans les contenair



**Photo 28: Plantules de Moringa à la croissance (sable+fumier)**



Photo 29 : Plantules de Moringa à la croissance (sable)

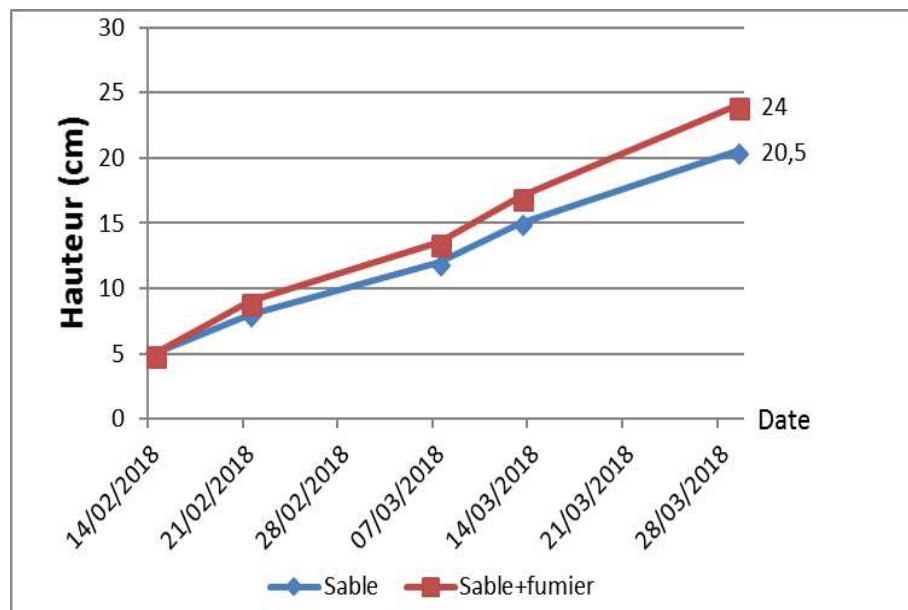


Figure 16: Hauteur de tige de plante du Moringa

Les résultats obtenus montrent que la plante dans ce cas (dans les bidons) pousse plus lentement (24 cm dans 3 mois) à cause d'une irrégularité de l'irrigation ce qui fait que nos résultats sont très loin des performances avancées par la littérature: (ECHO, 2002) mentionnent des plants qui atteignent une hauteur de 50 cm ou plus (après environ 35 ou 40 jours).

# *Conclusion*

## **Conclusion**

Notre étude consiste en un essai de production de la plante de *Moringa oleifera* pour avoir une idée sur les potentialités de cette plante en milieu saharien à travers la région d'Ouargla.

Les essais menés sur différents substrats nous ont permis de conclure que cette plante a pu, malgré que certaines conditions n'étaient pas respectées notamment le paramètre température, donner des résultats en matière de germination et croissance encourageants (courte période de germination comprise entre 10 et 20 jours avec un taux de germination élevé compris entre 70 et 100%, une croissance rapide où la hauteur de tige peut atteindre 2 mètres à 4 mois), résultats proches de certains résultats rapportés par la littérature.

De tels résultats pourraient encourager les agriculteurs de la région à introduire cette nouvelle plante et orienter son utilisation en fonction des objectifs de chacun vu l'usage multiple qui caractérise cette plante miracle. Cette orientation pourrait surtout intéresser l'aspect alimentaire qui reste un grand problème pour l'alimentation du bétail pour peu que des études soient poussées dans ce sens pour une meilleure détermination de la valeur fourragère de cette plante.

Les résultats obtenus confirment donc notre hypothèse de recherche émise au départ à savoir que le moringa peut s'adapter à notre sol au vu des conditions climatiques de notre région d'étude semblables à celles des pays d'Afrique où cette plante a connu un grand essor.



*Références*  
*Bibliographiques*

**Références bibliographiques:**

- Abotsi K.E., Fare Y., Auzanneau F., Villon F. et al, Croissance et productivité du *Moringa oleifera* Lam. en plantation agroforestière au Togo, Moringa for life, 15/04/2018, <https://moringaforlife.com/2012/04/10/moringa-products/>
- Agroconsult H., (2016), Analyse des Potentialités de l'Exploitation du Moringa en Haïti, Rapport final, BANQUE DE LA REPUBLIQUE D'HAÏTI, 191p.
- Besse, F.; (1996), Moringa oleifera LAM; L'arbre du mois, Le Flamboyant no 40, 4-7p.
- BAGNOUL F., GAUSSEN H., 1953 - Saison sèche et indice xérothermique [compte rendu]Jules Carlessem-link Revue de géographie de Lyon Année 1954 Volume 29 Numéro 3. Ed°Soc. HJst. Nat. de Toulouse. 269 p.
- DAJOZ R., 1971 - Précis d'écologie. Ed°Dunod, Paris, 434 p
- De Saint Sauveur A.et Broin M., 2010, Produire et transformer les feuilles de Moringa, imprimerie Horizon à Gémenos, 69p. Disponible sur <http://www.moringanews.org>.
- DREUX P., 1980 - précis d'écologie. Presse universitaire de France, Ed° paris, 231 p
- Foidl N., Makkar H.P.S. et Becker K. (2001), POTENTIEL DE *MORINGA OLEIFERA* EN AGRICULTURE ET DANS L'INDUSTRIE in *Potentiel de développement des produits du Moringa*, 5, Dar es Salaam, Tanzanie, 20 p.
- Gamatie M.et De Saint Sauveur A., 2005, Fiche technico-économique sur les conditions de production et commercialisation de feuilles fraîches de Moringa au niger, 7p. Disponible sur <http://www.moringanews.org>.
- HALILAT M T., 1993 - Etude de la faune fertilisation azotée et potassique sur blé dur (variété aldura) en zone saharienne (région d' Ouargla).Mémoire de magister I .N.S. Batana .130p.
- Jahn., 2003, L'arbre qui purifie l'eau: Culture de Moringa spp au Soudan [en ligne]. La génétique et les forêts d'avenir, n°152, Unasyuva, 6 p. Cité sur <http://www.fao.org>.
- KHADRAOUI A., 2007 – Sols et hydroliques agrécolle dans les ouasis algériennes.Ed° DEAH (MRE) par courrier n°407.307 pages
- Kokou K., Broin M.et Joët T., 2001, Recherches agronomiques et agroforestières sur Moringa oleifera Lam. Au Togo. Laboratoire de Botanique et D'Ecologie Végétale, Faculté des sciences, Université du Bénin, 6p. Disponible sur <http://www.john-libbey-eurotest.fr/fr/revues/agro-biotech>.

- Makkar. H.P.S.et Becker K., 1997, Nutrients and antiquality factors in different morphological parts of the *Moringa oleifera* tree. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 128, 311-322, disponible sur <http://www.moringanews.org>.
- Marie W. (2015), Étude d'opportunité du développement de la filière *Moringa oleifera* dans la région de Toliara,RAPPORT DE STAGE, 92p.
- Meda B.L., 2011, Etude comparative des systèmes d'irrigation goutte à goutte et d'aspersion sur la production de *Moringa oleifera* dans la commune de Dano.
- Mémoire de fin de cycle d'Ingénieur du Développement Rural de l'Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 68p.
- Olivier C., 2004, la culture intensive de *Moringa* au Nord du Sénégal, Church World Service, Bureau Régional de l'Afrique de l'Ouest, 8p. Disponible sur <http://www.moringanews.org>. Consulté le 15/10/2013.
- ONM (Office Nationale Méthéologique).
- Parrotta J. A. P. Dr; *Moringa oleifera* LAM., 1785; *Enzyklopädie der Holzgewächse, Handbuch und Atlas der Dendrologie*; Roloff A., Weisgerber H., Lang U., Stimm B.; WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim; 2009; 8p
- Price, M. L. et Équipe ECHO; *Le Moringa - ECHO Note Technique*; Publié en 1985; Révision 2000, 2002 et 2007 par le personnel d'ECHO; 22p
- Rajangam J., Azahakia M. R. S., Thangaraj T., Vijayakumar A.et Muthukrishan N., 2001, *Production et utilisation du Moringa en Inde: la Situation actuelle*, 9p. Disponible sur <http://www.moringanews.org>.
- RAMADE F., 1984 - *Eléments d'écologie\_ Ecologie fondamentale*. Ed°McGraw-Hill, Paris, 397 p.
- ROUVILLOIS B., 1975 - *le pays de Ouargla, Sahara algérien*.Départementde géographie de l'université de paris-soobonne.389p
- Séverin, F.; *Plant ak pye Bwa tè d Ayiti*; Éditions Quitel de Desk Top Advisory; Mai 2002; 143p.
- TEMMAR A.et KHENGAOUI I., 2015. *Les signes hydro-édaphiques de dégradation de l'environnement phoenicicole : cas de l'exploitation agricole de l'université d'Ouargla*. Mémoire de Mastère Académique. Ouargla, Pp26-28.
- [www.Google.Com](http://www.Google.Com)

# *Annexes*

## Annexes

Annexe 1 :

### Les espèces de Moringa :

Il y a 13 espèces de Moringa :

1. *Moringa arborea.*
2. *Moringa borziana.*
3. *Moringa concanensis.*
4. *Moringa drouhardii.*
5. *Moringa hildebrandtii.*
6. *Moringa longituba.*
7. *Moringa oleifera.*
8. *Moringa ovalifolia.*
9. *Moringa peregrina.*
10. *Moringa pygmaea.*
11. *Moringa rivaie.*
12. *Moringa ruspoliana.*
13. *Moringa stenopetala.*

### Les noms de Moringa dans le monde :

1. AFRIQUE :

Pays	Langue	Mot pour Moringa
Bénin	Bariba	Yuru ara, Yorwata, Yoroguma
	Dendi	Windibudu
	Fon	Patima, Kpatima, Yovokpatin, Kpano, Yovotin
	Natamba	Tekpinda
	Peul	Guildandeni, Latj iri, Legi-lakili
	Waama	Yori kununfa
	Ewé	ilé
	Yoruba-Nago	Agun, Ayere, Ewé igbale, Ewé ile, Ewé oyibo, Manyieninu, Oyibo
Burkina Faso	Fulfuldé	Guilgandani, Gigandjah
	Moré	Argentiga, Alsam tiga ("the tree of paradise"), Arzam tigha ("the tree of paradise"), Alsan-tüga, argentinga, arzantiga
Cameroun	Daggai	Paizlava

Pays	Langue	Mot pour Moringa
	Foulfoudé	Guiligandja
	Mafa	Gagawandalahai
	Mandara	Djihiré
	Moundang	Naa-toukoré
	Podoko	Chabané
	Toupouri	Naa-nko
Ethiopia	Konsoigna	Shalchada, Shelagda
	Giddigna	Aleko, Haleko
	Amharigna	Sheiferaw, Shiferaw
Ghana	Ewe	Yevu-ti, Babatsi
	Hausa	Zingeridende
	Dagari	Obnukuo, Ownwukuow, Zangala
Kenya	Swahili	Mkimbo, Mlonge, Mlongo, Mronge, Mrongo, Mzungu, Mzunze
Malawi	Chichewa	Cham'mwanba, Kangeluni
	Senna	Nsangoa
	Yao	Kalokola
	Other:	Chakate, Maula tengo, Mbula, Mpempu, Mpenba, Mpundi, Muula (no language listed)
Mali	Bambara	Névrédé
Niger	Hausa	Zôgala gandi
	Zarma	Windi-bundu
Nigeria	Fulani	Gawara, Habiwal hausa, Konamarade, Rini maka
	Hausa	Bagaruwar maka, Bagaruwar masar, Barambo, Koraukin zaila, Rimin nacara, Rimin turawa, Shipka hali, Shuka halinka, Zogall, Zogalla-gandi
	Ibo	odudu oyibo, okwe oyibo
	Yoruba	Ewe ile, Ewe igbale, Idagbo monoye ("the tree which grows crazily")
Sénégal	Diola	Binêbeddai, Binêbeddai
	Mandingue	Nébèdayo, Nédèdayo, Némédayo, Névrédayo
	Pulaar	Nébédai, Nebôday, Neböday, Sap-Sap
	Serere	Nébédai, Sap-Sap
	Wolof	Nébédai, Nébédai, Nébédai, Neverday, Névoidai, Névoidai, Nobodai, Nöbödaï, Sap-Sap
Somalia		Dangap
Soudan	Arabic	Alim, Halim, Shagara al ruwag ("The tree for purifying"), Ruwag
Tanzania	Swahili	Mlonge
Tchad	Sara	Kag n'dongue

Pays	Langue	Mot pour Moringa
Togo	Dagomba	Baganlua, Bagaelean
	Ewe	Kpotima, Yevu-ti
	Mina	Yovovoti
	Moba	Gambaduk
Zimbabwe	Tonga	Mupulanga, Zakalanda

## 2. OCÉANIE

Pays	Mot pour Moringa
Fidji	Sajina
Guam	Katdes, Malungay, Malungkai, Marronggai, Marungai, Marunggai
Palau	Malungkai

## 3. ASIE

Pays	Langue	Mot pour Moringa
Birmanie-Myanmar		Dandalonbin, Dan-da-lun
Cambodge		Ben ailé, Daem mrum
Inde	Bengali	Sajna
	Gujarati	Suragavo
	Hindi	Munaga, Sahijna, Sarinjna, Segra, Shajmah, Shajna
	Hindi	Munaga, Sahijna, Sarinjna, Segra, Shajmah, Shajna
	Kannada	Nuggekai, Nuggekodu
	Malayalam	Sigru, Moringa, Muringa
	Marathi	Sujna, Shevga
	Oriya	Munigha, Sajina
	Punjabi	Sanjina, Soanjana
	Sanskrit	Shigru, Shobhanjana, Sobhan jana
	Tamil	Murungai, Murunkak-kai
	Telegu	Munaga, Mulaga
Indonésie		Kalor, Kelor
Philippines		Malunkai, Malungai, Malunggay, Mulangai, Mulangay
Sri Lanka		Murunga
Taiwan	Chinese	(la mu)
Thaïlande		Marum
Vietnam		Chùm Ngây

## 4. AUTRES LANGUES

Langue	Mot pour Moringa
Anglais	Drumstick tree, Horseradish tree, Mother's Best Friend, Radish tree, West Indian ben
Français	Bèn ailè, Benzolive, Moringa
Allemand	Behenbaum, Behenussbaum, Flügelsaniger Bennussbaum, Pferderettichbaum
Italien	Sàndalo ceruleo
Portugais	Acácia branca, Cedra (Brazil), Marungo, Moringuiero, Muringa
Espagnol	Árbol del ben, Ben, Morango, Moringa

---



Quelques photos:



Arbuste de Moringa (Direction des œuvres universitaire d'Ouargla)

---

Annexe 2 :



Les étapes de préparation des parcelles





Méthode de transfert



L'irrigation

## Annexe 3 :

Nombre des graines germées et taux de germination (sur terrain)

date	variété soudanaise		Variété locale	
	Nombre de graine germée	Taux de germination (%)	Nombre de graine germée	Taux de germination (%)
10/12/2017	4	2,04	18	9,1
13/12/2017	78	39,79	90	45,91
17/12/2017	148	75,51	132	67,34
21/12/2017	169	86,22	152	77,5

Hauteur de la tige de Moringa (sur terrain)

date	Hauteur de tige de variété locale (cm)				Hauteur de tige de variété soudanaise (cm)			
	plante 1	plante 2	plante 3	plante 4	plante 1	plante 2	plante 3	plante 4
13/12/2017	1,5	3	2	2	3	3	2	0
21/12/2017	3	7	5	4	7	8	5	4
16/01/2018	5	11	8	6,5	10,5	12,5	9	7
22/01/2018	7,5	15	11	9	13	16	13	11
29/01/2018	10	19	14,5	13	15	19	16,5	13
06/02/2018	14	23,5	17	15,5	17,5	21	19	15,5
14/02/2018	16,5	29	21	18	20	24	22	18
21/02/2018	19	31	25	22	24	28	25,5	20
01/03/2018	23	35	28,5	25	30	32	28	23
07/03/2018	27	39	33,5	29	36	37	31	25
13/03/2018	33	42	36	31	40	43	35	28
29/04/2018	75	97	76	71	84	103	81	75
06/05/2018	105	128	109	93	118	150	110	89
20/05/2018	125	165	120	115	150	200	135	110

Taux de germination (dans les alvéoles)

Dates	Variétés	Variété locale		Variété soudanaise	
	Substrats	Argile+terreau	Sable+terreau	Argile+terreau	Sable+terreau
07/12/2017		0%	0%	2,77%	9,72%
10/12/2017		4,16%	15,27%	4,16%	22,22%
11/12/2017		5,55%	16,66%	5,55%	45,83%
12/12/2017		13,88%	25%	6,94%	54,16%

Hauteur de la tige (dans les alvéoles)

Date	Hauteur de tige (cm)			
	Locale		Kordofane	
	Bouteille1	bouteille 2	bouteille 1	bouteille 2
11/01/2018	9	8	11	12
18/01/2018	11	10	14	15
28/01/2018	15	15	17	17
08/02/2018	18	19	20	22
22/02/2018	21	25	28	31
06/03/2018	32	38	38	40

Taux de germination (dans les bidons)

Date	Sable	Sable+fumier
17/12/2017	25	33,33
18/12/2017	41,67	41,67
19/12/2017	75	83,33
20/12/2017	100	100

Hauteur de la tige (dans les bidons)

Date	Hauteur de tige (cm)			
	Sable		Sable+fumier	
	Bidon 1	Bidon 2	Bidon 1	Bidon 2
14/02/2018	5	4	5	5
21/02/2018	8	8	8,5	9
07/03/2018	12	11,5	14	13,5
13/03/2018	15	16,5	16,5	17
29/03/2018	20,5	19,5	20	24

### Résumé:

Au vu des nombreuses contraintes (problème d'adaptation, technicité...), auxquelles sont confrontés les éleveurs des régions sahariennes dont l'alimentation où les charges dépassent les 60% des charges totales de l'activité d'élevage, la production de moringa, encore méconnue, peut contribuer à alléger la facture alimentaire surtout qu'elle peut être utilisée comme fourrage caractérisé par une valeur nutritive élevée.. Et c'est dans cette optique que s'inscrit notre travail qui consiste en un suivi de la culture au niveau de l'exploitation agricole de l'Université de Ouargla, d'évaluer les potentialités de l'arbre en milieu saharien et de proposer un modèle de culture aux personnes intéressés par la production du moringa comme fourrage notamment.

Le suivi sur terrain nous a permis de constater que la plante moringa pousse et se développe parfaitement comme culture au sol et peut par conséquent stimuler les agriculteurs des régions sahariennes à introduire cette nouvelle plante dans leurs assolements.

**Mots clés :** plantation, moringa, régions sahariennes, fourrage.

### الملخص

نظراً للعديد من المعوقات (مشكلة التكيف، التقنيات...)، التي تواجه المربين بالمناطق الصحراوية خصوصا مشاكل التغذية التي تتجاوز 60% من إجمالي نفقات نشاطات التربية الحيوانية و التكاثر والإنتاج، نجد أن إنتاج المورينجا، يمكن أن يساعد على خفض فاتورة التغذية خاصة وأنه يمكن استخدامه كعلف يتميز بقيمة غذائية عالية.. ومن هذا المنطلق يتمحور عملنا حول متابعة إنتاج هاته النبتة بالمستثمرات الزراعية لجامعة ورقلة، لتقييم إمكانات الشجرة في البيئة الصحراوية واقتراح نموذج زراعي للأشخاص المهتمين بإنتاج المورينجا مثل العلف بشكل خاص.

لقد أظهرت لنا المتابعة الميدانية أن نبات المورينجا ينمو ويتطور سريعاً وبالتالي يمكن تحفيز المزارعين في المناطق الصحراوية لإدخال هذا النبات الجديد في دوراتهم الزراعية.

**الكلمات المفتاحية:** مزرعة، مورينجا، مناطق صحراوية، علف.

### Abstract:

Given the many constraints (problem of adaptation, technicality ...), which are confronted the breeders of the Saharan regions whose food where the charges exceed 60% of the total charges of the activity of breeding, the production of moringa, still unknown, can help to reduce the food bill especially since it can be used as fodder characterized by a high nutritional value .. And it is in this perspective that our work consists of a monitoring of the culture at the level of the agricultural exploitation of the University of Ouargla, to evaluate the potentialities of the tree in Saharan environment and to propose a model of culture to the persons interested in the production of moringa like fodder in particular.

Field monitoring has shown us that the moringa plant grows and develops perfectly as a crop on the ground and can therefore stimulate the farmers of the Saharan regions to introduce this new plant in their rotation

**Key words:** plantation, moringa, Saharan regions, forage.