

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE de TLEMCCEN

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

Département agronomie

MEMOIRE

Présenté par

Djellouli imane

Diplôme de MASTER

En production végétale

Thème

**Techniques de culture de Moringa (*Moringa oleifera* Lam.)
et élaboration d'un plan d'affaire pour un éventuel projet
d'investissement.**

Soutenu le 30/09/2020, devant le jury composé de :

<u>Président</u>	M.BENDIDJELLOUL.B	professeur	Université de Tlemcen
<u>Encadreur</u>	KADDOUR HOCINE.A	M.A.A	Université de Tlemcen
<u>Examineur</u>	M.ELHAITOUUM.A	M .C.A	Université de Tlemcen

Année universitaire 2019/2020



Dédicaces

Au nom d'Allah el remuent, le miséricordieux.

Rien n'est aussi beau à offrir que le fruit d'un labeur qu'on dédie fond du cœur à ceux qu'on aime et qu'on remercie en exprimant la gratitude et la reconnaissance durant toute notre existence.

Je dédie ce présent travail à la lumière de ma route, l'incomparable, l'unique

Et l'irremplaçable source de tendresse ma mère (حفظها الله), pour son soutien morale et son aide si précieuse, quant à mon rêve, terminer une étude grâce à mon père (حفظه الله).

A mes sœurs, NOURE EL HOUDA et HAYETTE.

A mes toute la famille Djellouli et BENNOURE.

A mes grands pères et grande mère.

A tous mes enseignants du primaire jusqu'à la fin de ma formation, a tous mes amis.



Remerciements

Avant tous remerciements dieu qui son aide nous ne pouvons plus faire
Ce travail.

Je tien à exprimer ma profonde gratitude au professeur de l'université de Tlemcen,
Mr KADDOUR AMAR, pour sa supervision scientifique, sa participation active et sa
patience dans mes travaux, ainsi que la confiance qu'il m'a accordée lors de la réalisation
De ce travail.

Je souhaite tout particulièrement remercier Mr BENDIDJELLOUL B.E (maitre
assistant à la assistant à la faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences

De la terre et de l'univers, université de Tlemcen pour l'honneur qu'il nous à fait en acceptant
le présidence de ce jury.

Je remercie M. ELHAITOU.M.A pour avoir voulu examiner ce travail.

Enfin, je remercie vivement ceux et celles qui ont contribué de près ou de loin
À la réalisation de ce travail.

TABLE DES MATIERS

Résumé.....	I
Liste des tableaux.....	IV
Liste des figures.....	V
Liste des photos.....	VI
Liste d'abréviations.....	VII
Introduction générale.....	1

Liste des figures

Figure 1 : répartition de <i>Moringa</i> dans le monde.....	7
Figure 2 : situation géographique de la commune de Sebdou (P.D.A.U.2001).....	33

Liste des tableaux

Tableau 01 : données géographiques de la station météorologique de Sebdou.....	33
Tableau 02 : investissement.....	39
Tableau 03 : emploi créés et salaires.....	40
Tableau 04 : nombre et caractéristique du projet.....	41

Liste des photos

Photo 01 : tronc d'un arbre de <i>Moringa oleifera</i> Lam. (Photo prise par M.TAHRAOUI en 2015).....	9
Photo 02 : feuille de <i>Moringa oleifera</i> lam.(BELKABIR ,2018).....	9
Photo 03 : fleurs <i>Moringa oleifera</i> Lam. (Photo prise par M.TAHRAOUI en 2015).....	10
Photo 04 : fruits de <i>Moringa oleifera</i> Lam. (Photo prise par M.TAHRAOUI en 2015).....	10
Photo 05 : les graines de <i>Moringa oleifera</i> Lam. (Photo originale prise le 25/05/2020).....	11
Photo 06 : les racines de <i>Moringa oleifera</i> Lam. (Photo originale prise le 09/08/2020).....	12
Photo 07 : semis intensif de <i>Moringa oleifera</i> (photo originale prise les 20/08/2020,9 jours après le semis).....	22
Photo 08 : pépinière de <i>Moringa</i> (pépinière de M.ELMENI AHMED-TUNIS- photos capturé d'une émission télévisé le 20/08/2020).....	22
Photo 09 : culture intensive de <i>Moringa oleifera</i> . (Photo prise M. BENNACEUR MOHAMED, producteur de <i>Moringa</i> , GHARDAIA).....	27
Photo10 : récolte de feuilles de <i>Moringa oleifera</i>	28
Photo11 : la récolte manuelle de <i>Moringa oleifera</i> . (Photo prise par M.ALMENSI AHMED, producteur de <i>Moringa</i> , ferme <i>Moringa Mornag</i> , Tunis).....	29
Photo12 : récoltes successives (photo foidl).....	30
Photo13 : récolte manuelle à la machette.....	31
Photo14 : regueb gauche (photo originale).....	33
Photo15 : les graines de <i>Moringa</i> (photo originale).....	34
Photo16 : testes de germination des graines de <i>Moringa</i> au laboratoire (photo originale prise le 20/03/2020).....	34

Photo17 : le <i>Moringa</i> après 1 mois de la plantation dans la région de Sebdou (photo originale).....	35
Photo18 : feuilles de <i>Moringa oleifera</i> séchées avant (a) et après (b) broyage (photo originale).....	35
Photo19 : poudre de feuille de <i>Moringa</i> , produit de la ferme Noryas (oued souf) photos prise par le responsable de la ferme AMMARI HAKIM.....	36
Photo20 : poudre de feuille de <i>Moringa</i> transformé en gélules (a) et comprimés (b), produit de la ferme Noryas (oued souf) photos prise par le responsable de la ferme AMMARI HAKI.....	37
Photo21 : présentation de produite de <i>Moringa</i> cultivé à GHARDIA (photo prise par le producteur BENNACEUR MOHAMED).....	37
Photo22 : test de germination des graines de <i>Moringa oleifera</i> (sol de Sebdou) taux de germination est de 99% (originale).....	41
Photo23 : plantation de 3 mois de <i>Moringa oleifera</i> à Sebdou (originale).....	41

Liste d'abréviations

Cm : centimètre

m : mètre

C° : degré Celsius

Kg : kilogramme

l/ha/an : litre par hectare par année.

Km² : kilomètre carrés

mm : millimètre

ha : hectare

mg : milligrammes

ml : millilitres

m² : mètres carrés

DA : dinar algérien

= : égal

% : pourcentage

Sommaire :

Introductions	1
----------------------------	---

Chapitre I: rappel du contexte et des objective de l'étude

1-1-contexte et justification de l'étude.....	3
1-1-1-contexte.....	3
1-1-2-justification.....	4
1-2-objectifs de l'étude.....	5
1-2-1-objectifs général.....	5
1-2-2-objectifs spécifiques.....	5
1-3-présentation de l'étude.....	6

Chapitre II : description de *Moringa oleifera*

2-1- origine et historique.....	7
2-2- la classification de systématique de plante <i>Moringa oleifera</i>	7
2-3- caractères botanique.....	8
2-3-1- le tronc.....	8
2-3-2- les feuilles.....	9
2-3-3- fleurs.....	10
2-3-4- les fruits.....	10
2-3-5- les graines.....	11
2-3-6- les racines.....	11
2-4- médicinale.....	12

Chapitre III : Moringa oleifera-techniques de production

3- 1- les facteurs climatiques et agro-écologiques.....	14
3-1-1- les exigences écologique.....	14
3-1-2-altitude.....	14
3-1-3- température.....	14
3-1-4- pluviométrie.....	15
3-1-5- vent.....	15
3-2- technique de production.....	15
3-2-1- préparation du sol.....	15
3-2-2- irrigations.....	16
3-2-3- fertilisations.....	16
3-2-4- récolte et rendement.....	17
3-2-5- ravageur et maladies.....	18
3-2-6- Domain utilisation.....	18
3-2-7- choix des espèces et variétés.....	20
3-2-8- choix du site.....	20
3-3- préparation du sol et méthodes de plantation.....	20
3-3-1- semis.....	21
3-3-2- utilisation de boutures.....	23
3-3-3- besoin en eau.....	24
3-3-3-1- besoin en eau selon les zones climatique.....	24
3-3-2- fertilisation.....	25
3-3-3- taille.....	25

3-3-4- espacement.....	27
3-3-5- production de gousses et de graines.....	28
3-3-6- récolte.....	29
3-3-7- analyse des rendements.....	31
3-4- essai de culture de <i>Moringa</i> dans la zone Sebdou.....	32
3-4-1- présentation de la zone d'étude (situation géographique).....	32
3-5- transformation du <i>Moringa</i>	35

Chapitre 04: étude financière d'un projet agricole Moringa bio algeria (poudre des feuilles en comprimé, tisane et capsule)

4-1- introduction.....	38
4-2- valeurs nutritives.....	38
4-3- objectifs.....	38
4-4- procédés culturaux.....	39
4-5- estimation des dépenses.....	39
4-6- estimation des rendements.....	39

Conclusion et perspectives

ملخص

المورينجا اوليفيرا المدرجة هي واحدة من تلك التي يتم تقييمها بشكل أفضل. في الواقع هذا النوع عبارة عن شجرة "متعددة الأغراض" كل جزء أو إنتاج من الشجرة (خشب، أوراق، فاكهة، زيت) قابل الاستخدام ومصدر دخل أو غذاء للمستخدم. بالإضافة إلي دورها الاقتصادي، تلعب المورينجا دورا لا غنى عنه في التوازن البيئي بفضل نظام الجذر القوي، فانه يساهم في الحفاظ على التربة و يجعل من الممكن محاربة التعرية المائية و الرياح التي تهدد التصحر في جزء كبير من بلدنا.

يمكن المورينجا، في الواقع أن تصمد أمام مستوى الأمن الغذائي والتغذي الأسر وحماية البيئة، و توليد الدخل للمزارع و رجال الأعمال المشاركون في معالجة الأغذية الزراعية، مساهمة العملات الأجنبية في الاقتصاد. لتحديد الاستراتيجيات التي تهدف إلى تسهيل تطوير المورينجا في الجزائر بشكل أفضل .

سيتم استخدام الابحاث حول المورينجا لإيجاد حلول بديلة "للزراعة المستدامة" و التنمية في الجنوب و الجنوب و في جميع المناطق القاحلة و شبه القاحلة في بلادنا.
الكلمات المفتاحية

المورينجا اوليفيرا- التصحر- التوازن البيئي- تآكل المياه و الرياح- المناطق القاحلة و شبه القاحلة- الأمن الغذائي.

RESUME

Le *Moringa oleifera* compris fait partie de celles à mieux valoriser. En effet, cette espèce est un arbre « multi usages », chaque partie ou production de l'arbre (bois, feuilles, fruits, huile) est utilisable et est une source de revenus ou de nourriture pour l'utilisateur. En plus de son rôle économique, le *Moringa* joue un rôle irremplaçable dans l'équilibre écologique. Grâce à son système racinaire puissant, il contribue au maintien du sol et permet de lutter contre l'érosion hydrique et éolienne qui menacent de désertification une bonne partie notre pays.

Le moringa peut, effectivement, tenir tant au niveau de la sécurité alimentaire et nutritionnelles des familles qu'au niveau de la protection de l'environnement, de la génération de revenus pour les exploitations agricoles et les entrepreneurs engagés dans la transformation agroalimentaire et, enfin, de l'apport de devises dans l'économie. Pour mieux définir

Des stratégies qui visent à faciliter le développement du moringa en Algérie.

La recherche sur le moringa va servir à des solution alternatives, pour une agriculture et

Un développement « durable » dans le sud et dans tous les zones arides et semi arides de notre pays.

Mots clés :

Moringa oleifera, désertification, équilibre écologique, érosion hydrique et éolienne, zones arides et semi arides, sécurité alimentaire.

Summary :

The *Moringa oleifera* included is one of those to be better valued. Indeed, this species is a « Multipurpose » tree, each part or production of the tree (Wood, leaves, fruit, oil) is usable and is a source of income or Food for the user. In addition to its economic role, *Moringa* plays an irreplaceable role in ecological balance.

Thanks to its powerful root system, It contributes to the maintenance of the soil and helps to fight against water and wind erosion which threaten desertification a good part of our country.

The *Moringa* can, Indeed, hold both at the level of food and nutritional security of families and, at the level of environmental protection, income generation for farms and entrepreneurs engaged in agri-food processing and, finally, the contribution of foreign currency to the economy. To better define strategies that aim to facilitate the development of moringa in algeria.

Research on *Moringa* will be used for alternative solutions, for « sustainable » agriculture and development in the south and in all the arid and semi-arid zones of our country.

Keywords :

Moringa oleifera, desertification, ecological balance, water and wind erosion, arid and semi-aride zones, food security.

INTRODUCTION

GENERALE

Introduction

Il existe une relation étroite entre le "développement durable" et le milieu naturel.

Les responsables doivent prendre de plus en plus en considération les menaces climatiques, le développement économique et la croissance démographique. Mais, l'aridité est une contrainte majeure au développement et même une politique très volontariste d'irrigation ne peut résoudre tous les problèmes. Le développement durable d'un tel milieu repose avant tout sur une gestion raisonnée des ressources naturelles, du sol, de la végétation et de l'eau (KADDOUR HOCINE, 2008). Le *Moringa oleifera* compris fait partie de celles à mieux valoriser. En effet, cette espèce est un arbre "multi usages", chaque partie ou production de l'arbre (bois, feuilles, fruits, huile) est utilisable et est une source de revenus ou de nourriture pour l'utilisateur.

En plus de son rôle économique, le moringa joue un rôle irremplaçable dans l'équilibre écologique. Grâce à son système racinaire puissant, il contribue au maintien du sol et permet

de lutter contre l'érosion hydrique et éolienne qui menacent de désertification une bonne partie de notre pays. De plus, grâce à son effet ombrage et améliorateur du sol, il peut permettre une production agricole non négligeable dans les conditions climatiques actuelles.

Enfin, de nombreux organismes vivants (faune, flore et microflore) sont directement liés à sa présence.

Le déséquilibre écologique est due aussi à des contraintes naturelles comme la salinité et la sécheresse qui constituent des facteurs limitant considérablement la productivité végétale sur 40 % de la surface terrestre, notamment en régions méditerranéennes (M'BAREK *et al.* 2001).

Les plantes en générale exigent des conditions environnementales optimales pour une croissance normale, mais elles sont souvent sujettes à des facteurs extrêmes de potentiels hydriques, température et salinité, engendrant différents types de stress (HOPKINS, 1999; BOUAOUINA *et al.* 2000).

Par ailleurs, ce phénomène s'est aussi accentué par l'usage abusif des engrais conduisant à un processus de salinisation secondaire (HAMDY, 1999). Face à ces problèmes, l'introduction d'arbres ou d'arbustes fourragers tolérants à la salinité est l'une des techniques utilisées possible

Introduction

pour la valorisation de ces sols marginaux. Les reboisements en zones aride et semi-aride ont longtemps constitué pour les forestiers un problème difficile ; ces difficultés proviennent du fait que les contraintes climatiques et édaphiques imposent un choix restreint d'essences capables

De s'accommoder à des conditions d'aridités extrêmes. Il a été souvent question de reboiser avec des espèces introduites alternatives telles que l'installation d'espèces rustiques.

Dans ce cadre-là, nous nous intéressons au moringa (*Moringa oleifera* lam) arbre très répandu dans le sud algérien. Il peut y être cultivé et supporter les vents forts et les longues périodes

De sécheresse. Le moringa, est une espèce forte intéressante méritant une valorisation du point

De vue écologique, environnemental et agronomique, impliquant des retombées positives certaines sur le volet socioéconomique. Plusieurs travaux ont été effectués sur cette essence et avaient abordé en particulier ces mécanismes de germination et son comportement vis à vis

Du stress salin.

De rares études sur certains comportements éco-physiologiques du moringa montrent que cette espèce tolère bien la salinité et le stress hydrique, ceci ouvre de nouvelles perspectives pour

Le reboisement des terres marginales et autres dayas des écosystèmes salés.

Le comportement du moringa au stade de germination et au stade juvénile vis à vis de la salinité a fait l'objet de très peu d'études, nous nous proposons dans ce travail les volets morpho-physiologique et biochimique en conditions stressantes aux sels.

Le Moringa qui est désormais considéré comme l'un des principaux outils de lutte contre

La désertification et la valorisation des terres marginales. Cette étude vise à identifier, sur la base d'une compréhension approfondie de l'écophysiologie de l'arbre pour bien maîtriser

Les techniques de sa culture. Nous avons fait divers essais de culture de *Moringa oleifera*,

À Sebdo de Tlemcen. Notre désir de cultiver cet arbre à plus grande échelle et de comprendre certains de nos échecs et certaines de nos réussites nous a poussés à passer en revue les études sur les techniques de cultures présentées comme les meilleures.

***CHAPITRE I : RAPPEL DU CONTEXTE ET DES OBJECTIFS DE
L'ETUDE***

CHAPITRE I. RAPPEL DU CONTEXTE ET DES OBJECTIFS DE L'ETUDE**1.1. Contexte et justification de l'étude****1.1.1. Contexte**

Vu que le ministère de l'Agriculture et les chercheurs agronomes de notre université de Tlemcen et d'autres wilayas, qui donnent une grande importance à l'arbre miracle "le *Moringa*", qui est désormais considéré comme l'un des principaux outils de lutte contre la désertification comme une espèce à intérêts agro-écologiques positifs. On considère que le *Moringa* peut jouer un rôle important dans l'amélioration des conditions de vie de la population, en vue de profiter de ses vertus, a entrepris diverses actions devant conduire au développement et à la valorisation

De La plante dans notre pays.

Le *Moringa* (*Moringa oleifera*) est un arbre tropical et une des plantes les plus utiles et polyvalentes qui existent sur terre. C'est un arbre à croissance rapide, résistant à la sécheresse, qui se développe dans des conditions arides. Il produit des feuilles pendant toutes les saisons.

Le *Moringa*, un arbre à usages multiples, est passé en une décennie du statut de plante marginale, voire inconnue, à celui de nouvelle ressource alimentaire et économique. En effet, 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 et peut servir à la purification de l'eau pour la rendre potable. Les médecins utilisent l'arbre *Moringa* pour traiter le diabète et l'hypertension ; il est également efficace contre les infections de la peau. Il peut aider à reconstruire les os fragiles, combattre les anémies et la malnutrition, et permettre à une mère d'allaiter son nourrisson (AGROCONSULT HAITI, 2016). Le *Moringa* sert également de fourrage pour les animaux et il produit également une huile de haute qualité. De plus, le *Moringa* peut assurer la protection du sol quand il est produit dans des zones de pente. Le *Moringa* possède donc des valeurs économiques et environnementales non négligeables (AGROCONSULT HAITI, 2016). Il est une ressource exceptionnelle pour les pays en développement qui fait face à de multiples problèmes de nutrition, de santé, de dégradation

De l'environnement et de pauvreté en général (AGROCONSULT HAITI, 2016).

Transformées ou non, ses feuilles constituent non seulement une nouvelle production agricole à fort potentiel de revenus et d'emplois, mais aussi un aliment de haute valeur nutritionnelle à

Destination des familles et des marchés.

Le *Moringa* peut, effectivement, tenir tant au niveau de la sécurité alimentaire et nutritionnelle des familles qu'au niveau de la protection de l'environnement, de la génération de revenus pour les exploitations agricoles et les entrepreneurs engagés dans la transformation agroalimentaire et, enfin, de l'apport de devises dans l'économie (AGROCONSULT HAITI, 2016). Pour mieux définir des stratégies qui visent à faciliter le développement du *Moringa* en Algérie,

Une connaissance plus profonde de la culture de *Moringa* s'avère donc nécessaire.

1.1.2. Justification

Dans le secteur agricole, par exemple, pour une filière donnée, il y a tout un ensemble de fonctions: fourniture d'intrants, production, transformation, transport, commercialisation, exportation, consommation, etc. Une entreprise qui intervient dans une filière donnée peut choisir de se positionner au niveau de l'un des maillons uniquement et dégager des profits intéressants. Tout le monde n'est pas obligé de s'adonner au même type d'activité (la production, par exemple). Pour cela, il faut bien comprendre la filière pour juger.

Des opportunités qui existent, là où elles se présentent, les conditions créées au sein

De L'environnement global, les contraintes existantes, etc. Dans le cas du *Moringa*,

Les expériences réalisées et les données disponibles montrent que ce produit peut donner lieu à un nombre incalculable d'activités économiques.

Actuellement en Algérie, des entreprises produisent de la poudre de feuille et de l'huile

De *Moringa* et cette plante est utilisée dans la préparation de divers types d'aliments. Toutefois, en raison de son riche potentiel, il est fondamental d'explorer comment il peut faire l'objet d'une

meilleure exploitation. Ce qui nécessite une étude scientifique, qui pourra montrer les contraintes et les opportunités liées à l'exploitation de ce produit. En outre, une bonne connaissance

Des marchés du Moringa est indispensable afin d'identifier les produits dérivés les plus prometteurs pour le pays. Une analyse du marché permettra aussi d'avoir une bonne compréhension des contraintes réglementaires, mais aussi biologiques et économiques qui sont associées à l'exportation des produits à base de Moringa. Les différents marchés (international, sous régional et national) et leurs normes sont en évolution, et il convient Donc de pouvoir identifier les tendances susceptibles d'influencer l'environnement du commerce international pour maximiser les retombées pour l'Algérie. Ainsi, cette étude a permis de conduire une analyse de la chaîne de valeurs du Moringa et de faire ressortir la contribution de cette plante à valeur ajoutée:

- À l'amélioration de la sécurité alimentaire dans le pays ;
- À la protection de l'environnement ;
- Au développement économique à travers l'exploitation des marchés d'exportation.

1-2- Objectifs de l'étude

Les objectifs de l'étude sont les suivants :

1-2-1. Objectif général

L'objectif fondamental de cette étude est le développement du Moringa dans une perspective

De développement économique, de préservation de l'environnement et de valorisation

De la biodiversité.

1-2-2. Objectifs spécifiques

De manière spécifique, l'étude vise les objectifs suivants :

- Faire un état des lieux des besoins et des conditions agro-écologiques nécessaires pour

La Mise en valeur du Moringa.

- Faire état du développement de la culture de Moringa au niveau national et identifier

Les Besoins techniques et scientifiques nécessaires à son développement.

- Identifier les scénarios de développement du Moringa et évaluation de son impact social

Et environnemental potentiel.

- Faire ressortir la contribution du Moringa à la protection de l'environnement.

- Faire ressortir la contribution du Moringa à la sécurité alimentaire et à la lutte contre

La Malnutrition.

1-3- Présentation de l'étude

L'étude a été conduite par toute une équipe pour sa réalisation. Les recherches effectuées ont donné lieu à la compilation d'une littérature riche et variée sur le Moringa. Les visites de terrain ont également permis de constater la présence d'un grand nombre d'initiatives Moringa à travers le territoire, certaines plus importantes que les autres.

Le rapport est divisé en cinq chapitres, le premier fait une présentation Générale de l'étude et décrit le contexte, la justification ainsi le contexte général et les objectifs de l'étude.

Le deuxième chapitre présente les généralités sur le Moringa ; les propriétés de la plante et sa valorisation.

Le troisième chapitre traite de la production du Moringa en Algérie et les techniques de culture.

Le quatrième chapitre est consacré à la préparation d'un plan d'affaire (Business plan) d'un projet de création et développement d'une unité de production, transformation et commercialisation

Du *Moringa oleifera Lam.* En Algérie. Dans le cinquième et dernier chapitre, l'étude s'achève par une conclusion générale, des recommandations et des perspectives.

CHAPITRE II : DESCRIPTION DE MORINGA

Chapitre II : Description de Moringa (Moringa oleifera Lam.)**2-1-Origine et historique :****Fig. 01 : répartition de Moringa dans le monde.**

Moringa oleifera encore appelé « arbre de la vie » est une plante de la famille

Des *Moringacées* et est de plus en plus appréciée pour ses nombreuses utilisation (**BESSE, 1996 ; FUGLIE, 2001**). C'est une plante à croissance rapide, originaire de la région nord ouest de l'inde et du sud des montagnes de l'Himalaya, mais qui croit bien sous les climats tropicaux (**MAKKARetBECKER, 1996**).

Elle supporte assez bien les températures et les précipitations élevées et tolère une grande variété des sols (**FUGLIEetSREEJA, 2001**).

La médecine traditionnelle indienne, l'Âyurveda, assure en effet que les feuilles de moringa peuvent prévenir 300 maladies.

Le *Moringa oleifera* est déjà très connu dans de nombreux pays d'Afrique où les populations l'utilisent pour lutter contre la malnutrition infantile ou pour la purification biologique De l'eau.

2-2-La classification de systématique de plante moringa oleifera lam :

Règne : **Plantae**

Sous-règne : **Tracheobionta**

Super Division : *Spermatophyta*

Division : *Magnoliophyta*

Classe : *Magnoliopsida*

Sous-classe : *Dilleniidae*

Ordre : *Capparales*

Famille : *Moringaceae*

Genre : *Moringa*

Espèce : *oleifera*

(MOUHOUBI et BACHIOU, 2017)

Moringa oleifera est une plante tropicale à la famille des *Moringaceae* comprend un seul genre, dont les graines contiennent des protéines floculantes non-toxiques (KATAYONetal., 2006 ; BHATIAetal., 2007).

Les autres espèces de moringa connues :

M. peregrina (forssk.), *M. fiori* (Egypte), *M. stenopetala* (bak. F.), *M. cuf.* (Kenya), *M. longitubaengl.* (Somalie), *M. drouhardii jumelle* (madagascar), *M. ovalifolia dinter&M.berger* (namibie). *M. concanensis.*, *M. arborea.*, *M. borziana.*, *M. rivae.*, *M. pygmaea.*, *M. ruspoliana.*, *M. huldebrandtii.*

2-3-caractères botanique :

2-3-1-Le tronc :

Son tronc effilé porte parfois des ramifications des la base, mais en général, le tronc atteint 1.5 à 2 mètres de haut avant de se ramifier ; plusieurs branches partent de celles-ci formant une couronne dense en forme de parasol. Le diamètre d'un fut de 1.30 m de longueur mesure entre 9 à 20 cm. L'écorce est de couleur brun-pale et lisse parfois tachetée de marron. Son bois tendre et mou ne supporte pas les vents agressifs (FOIDL et al., 2001).



Photo 01 : Tronc d'un arbre de *Moringa oleifera* Lam. (Photo prise par M.TAHRAOUI en 2015).

2-3-2-Les feuilles :

Les feuilles sont tripennées à la base et bipennées au sommet.

Les rachis long de 10 à 20 cm port un pétiole avec 2 à 3 paires de pennes composées chacune de deux paires de folioles opposées, plus une terminale ; les folioles de 1 à 2 cm de long sont ovales (FOIDLetal.,2001).



Photo 02 : feuille de *Moringa oleifera* Lam. (BELKEBIR, 2018)

2-3-3-Les fleurs :

Les fleurs mesurent 2.5 cm de large et se présentent sous forme de panicules axillaires de 10 à 25 cm. Elles sont blanches ou couleur crème, avec des points jaunes à la base dégagent une odeur agréable (FOIDL et al., 2001).



Photo 03 : fleurs de *Moringa oleifera* Lam. (Photo prise par M.TAHRAOUI en 2015).

2-3-4-Les fruits :

Les fruits de *Moringa oleifera* sont de couleur vert foncé et deviennent à maturité marron clair ou brun, d'une longueur moyenne de 30 cm (FOIDL et al., 2001).

Ils présentent des étranglements entre les graines, leur section transversale montre qu'ils sont trigones (KOUKOU et al., 2001).

Ils contiennent en moyenne 10 à 30 graines rondes qui sont libérées à sur-maturité par la déhiscence.



Photo 04 : fruits de *Moringa oleifera* Lam. (Photo prise par M.TAHRAOUI en 2015).

2-3-5-Les graines :

Les graines sont munies d'ailes membraneuses, leur tégument séminal ou coque est

De couleur marron ou noire parfois nuancée de blanc.

La coque contient des amandes blanches et feutrées.

L'embryon est droit et surmonte deux cotylédons charnus plan-convexes.

Un arbre peut produire entre 15000 à 25000 graines par an (FOIDL et al., 2001).



Photo 05 : les graines de *Moringa oleifera* Lam. (Photo originale prise le 25/05/2020).

2-3-6-Les racines :

Les graines de moringa une fois enterrées développent une racine blanche gonflée, tubéreuse qui a une odeur piquante caractéristique et dotée de racine latérale plutôt clairsemée.

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.

La racine pivotante ne se développe pas sur les arbres reproduits à partir de boutures.



Photo 06 : les racines de *Moringa oleifera* Lam. (Photo originale prise le 09/08/2020).

2-4-médicinale :

Moringa présente des propriétés pharmacologiques marquées. Des travaux antérieurs confirment les propriétés anti-inflammatoires et anti-oxydantes de la plante (YANGetal.,2006).

Il peut ainsi servir de fortifiant et de stimulant du système immunitaire contre les atteintes virales et notamment chez les sujets vivant avec le VIH/SIDA (TETE-BENISSAN et al., 2012) .

- **Activité anti-inflammatoire** : le cataplasme de feuilles est bénéfique dans les gonflements glandulaires.
- **Activité antidiabétique** : un extrait de feuilles a démontré une efficacité dans l'abaissement du taux sucre dans le sang (MANJARItetal.,2007).
- **Activité anti-oxydante** : les feuilles se trouvent être une source potentielle d'antioxydants naturels (LALASetTSAKNIS, 2002).
- **Activité antihypertenseur** : diurétique et hypocholestérolémiant : le jus de feuilles est connu pour avoir un effet stabilisateur sur la pression artérielle. L'extrait brut de feuilles a une action d'abaissement importante du taux de cholestérol dans le sérum de rats nourris au régime riche en graisses, qui pourrait être attribuée à la présence d'un phytoconstituant bioactif, le B-sitostérol (GHASItetal., 2000)

- **Activité antispasmodique, anti-uloéieux et antihelminthique** : cette activité des feuilles a été attribuée à la présence de 4-(alpha-L-rhamnosy loxybenzyl)-O-méthyle-thioca rbamate éventuellement par blocage des canaux de calcium.
- **Cécité et infection oculaires** : l'ingestion de feuilles de moringa oleifera avec de l'huile contribue à l'amélioration de la vue et retarde peut-être le début de la cataracte. De plus, le jus peut être instillé dans les yeux en cas de conjonctivite (**PULLAKHANDAMetFAILLA. 2007**).
- **Stimulant cardiaque et circulatoire** : la moringinine extraite de *Moringa oleifera* a des effets sur le système nerveux sympathique et agit comme un stimulant cardiaque (**DUKE, 2000**).
- **Activité antimicrobienne** : les racines de moringa sont reconnues être riches en substances antimicrobiennes. La ptérygospermine, a des effets antibactérien et antifongique puissants. L'extrait de racine aussi possède des propriétés antimicrobiennes dues à la présence de la 4-(alpha-L-rhamnosyloxybenzyl)-O-méthyl-thiocarbamate. La concentration minimum bactéricide in vitro est de 40 micromoles s/l pour mycobacterium phlel et 56 micromoles/l pour bacillus subtilis (**EBERT, 1981**).

***CHAPITRE III : MORINGA OLEIFERA-TECHNIQUES DE
PRODUCTION***

Chapitre III : Moringa oleifera - Techniques de production**3-1-Les facteurs climatiques et agro-écologiques :****3-1-1- les exigences écologiques :**

Moringa oleifera est caractérisé par une croissance très rapide, il est résistant aux stress hydrique et thermique et tolère même une salinité élevée.

Il prospère dans des sols sablonneux, limon-sablonneux ou alluvions argileux.

Comme il s'agit d'une légumineuse, enrichissante en phosphore, il pourrait améliorer

La fertilité du sol.

Il tolère un PH du sol allant de 5 à 9. Le *Moringa oleifera* se fructifie dès la première année, la pleine production peut être atteinte dès la 2eme année avec une production en graines

De 3Kg arbre an et une teneur en huile de 33 à 41 /°, la production en huile s'élève à 1000-2000L/ ha/ an.

3-1-2-Altitude :

Le Moringa préfère une altitude inférieure à 600 m, mais peut pousser jusqu'à 1200 m dans certaines régions tropicales et a déjà observé à 2000 m. Au Nicaragua, le Biomasa a observé que l'altitude limite de la culture productive du Moringa est de 500 m. il se peut que cette altitude limite soit plus élevée dans les régions plus proches de l'équateur (**PRICE, 1985 ; ECHO, 2007**).

3-1-3-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 fort : de 38 à plus de 40°C en été jusqu'à -1°C en hiver (**Mémento de l'Agronome, 2002**).

Dans les régions subtropicales, le moringa tolère les gelées dans les sols légers. Cependant, un gel peut tuer un arbre adulte jusqu'au niveau des racines, mais celui-ci peut se rétablir lorsqu'un arbre a gelé, il produit rapidement de nouveaux rejets depuis la souche ou depuis le tronc lorsqu'il est coupé (**Price, 1985 ; ECHO, 2007**). Quand la température moyenne est inférieure à 21°C, le moringa a tendance à perdre ses feuilles (<http://www.ttiitn.com/M/planting.html>).

3-1-4-Pluviométrie :

Le Moringa s'adapte à des précipitations annuelles de 250 à 1500 mm (**PRICE, 1985 ; ECHO, 2007**).il pousserait mieux dans les régions ayant une pluviométrie annuelle comprise entre 800 à 1200 mm (**SEVERIN, 2002**).

La pluviométrie annuelle optimale se situe entre 750 et 2000 mm (**Mémento de l'Agronome, 2002**).

Le Moringa est assez tolérant à la sécheresse. Il peut supporter 6 mois de sécheresse, mais il perd ses feuilles en cas de sécheresse sévère et prolongée.

3-1-5-Vent :

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

3-2-Technique de production :

3-2-1 - préparation du sol :

La facilité d'enracinement est une condition nécessaire à la croissance et au développement

De la plante. Le Moringa demande ainsi un sol bien drainé, limoneux ou sableux, pour avoir une croissance optimale.

Le terrain doit être défriché si nécessaire et débarrassé de tous les matériaux végétaux indésirables.

Si la densité de plantation est forte, le terrain doit être labouré et hersé à une profondeur maximale de 30 cm.

Si la densité de plantation est faible (>1m x 1m), il vaut mieux creuser des trous et les remplir à nouveau avec la terre, pour assurer une bonne pénétration du système racinaire sans causer trop d'érosion (le labour peut être risqué dans certains environnements tropicaux, en cas de fortes pluies, de forte pente ou de vent). dans ce cas, les trous sont creusés sur 30 à 50 cm de profondeur et 20 à 40 cm de largeur.

Au moment de reboucher le trou, mélanger la terre avec du fumier. Pour la production à grand échelle, il est recommandé d'effectuer des analyses de terre et des tests de germination pour s'assurer un bon retour sur investissement.

3-2-2-Irrigation :

Le Moringa peut germer et se développer sans irrigation s'il est semé à la saison des pluies.

Sa racine tubéreuse se forme vingt jours après le semis et permet aux jeunes plants

de supporter la sécheresse. Cependant, pour une croissance optimale, il est conseillé d'irriguer pendant les trois mois suivant le semis.

L'irrigation est également nécessaire pour produire des feuilles toute l'année, y compris pendant les saisons sèches. Une autre option est de cesser de produire pendant ces périodes : les arbres perdront leurs feuilles mais ne mourront pas.

Au retour des pluies, tailler fortement les arbres et ajouter de l'engrais organique (fumier, compost) pour assurer une bonne reprise de la pousse des branches et des feuilles.

Tout système d'irrigation peut convenir : tuyau d'arrosage, arrosoir, asperseur, goutte à goutte. Pour réduire l'évaporation, il est conseillé d'irriguer tôt le matin, le soir ou la nuit.

Si l'eau est rare, un mulching ou un sarclage très superficiel des mauvaises herbes réduira l'évaporation.

3-2-3-Fertilisation :

Le Moringa peut produire de grandes quantités de feuilles, mais seulement s'il reçoit

Des apports organiques suffisants. Ses feuilles sont riches en protéines, il a donc besoin de trouver de l'azote dans le sol. les minéraux et oligo-éléments si importants dans ses feuilles doivent aussi être apportés par le sol.

Plutôt que des engrais chimiques, le compost (déchets végétaux qu'on a laissé fermenter en tas) et le fumier (déjections animale mélangées à des déchets végétaux) peuvent apporter les nutriments nécessaires tout en améliorant la structure du sol.

C'est le mélange de déchets à décomposition rapide (crottes, végétaux verts et tendres) et à décomposition lente (paille, végétaux secs et fins branchages) qui assure la meilleure fertilisation.

La fertilisation se fait d'abord au moment de la préparation du sol, avant le semis.

Ensuite, il est important d'apporter du fumier ou/et du compost au moins une fois par an, par exemple en début de saison des pluies, lorsque les arbres vont reprendre une production importante. S'il y a deux saisons des pluies, deux apports sont conseillés.

3-2-4-Récolte et rendement :

La récolte peut être manuelle des branches feuillées peut se faire avec un sécateur, une faucille ou un couteau bien affuté. Toutes les branches doivent être coupées au dessus

De la hauteur désirée, soit de 30 cm à 1 m au dessus du sol. En production intensive, il est aussi possible de récolter mécaniquement avec une faucheuse.

Les fruits doivent être récoltés dès qu'ils arrivent à maturité, ce qui se traduit par leur changement d'aspect : ils deviennent bruns et secs. Les fruits doivent s'ouvrir facilement.

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.

Le rendement est fortement influencé par la densité de semis, l'irrigation, la fertilisation, le traitement phytosanitaire et l'entretien de la culture.

Selon (FOIDL et *al.*, 2001) le Moringa a obtenu le maximum de feuilles vertes avec une densité d'un million de plants à l'hectare. (VIJAYAKUMAR et *al.*, 2000) cités par (RAJANGAMetal.,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.

3-2-5- Ravageur et maladies :

Le *M. oleifera* est très résistants aux ravageurs, mais il peut faire l'objet d'attaques par des chenilles ou des sauterelles. Son principal ravageur est une pyrale défoliatrice du nom

De Noorda blitealis, dont il subit surtout les attaques en saison sèche. Il est dans la mesure du possible déconseillé de traiter les arbustes chimiquement car les récoltes sont fréquentes-

Les feuilles auraient de grandes chances de porter des résidus.

Néanmoins les acteurs locaux recommandent de lutter chimiquement s'il le faut contre Noorda blitealis, avec un produit à base de pyrèthre puis recéper.

Il existe également des pathogènes de type fongiques qui se présentent sous la forme de tâches, de couleurs différentes selon leur nature, et qui provoque une défoliation de la plante. Il est nécessaire d'anticiper en amont ces contaminations. Il existerait des produits efficaces à base de mancozèbe ou de manèbe, mais dont la disponibilité n'a pas pu être vérifiée à Toliara.

Il faut en outre efficacement protéger les arbustes du bétail qui en est friand, grâce à des clôtures en bordure de parcelles par exemple. S'il existe des menaces pour le moringa, cela reste une plante particulièrement résistante.

Il semblerait qu'à Toliara, la véritable menace soit la pyrale Noorda blitealis, contre laquelle les maraichers n'ont actuellement aucun moyen de lutter sauf les ramassages manuels ou l'utilisation de poules. En cas de culture, il est indispensable qu'ils apprennent d'une part à reconnaître les signes d'une attaque par un ravageur ou un champignon, et d'autre part à s'approvisionner en produit de lutte efficace.

3-2-6-Domain utilisation :

- Consommation humaine : les feuilles sont consommées cuites, comme des épinards. Les fleurs sont utilisation comme ingrédient d'une salade. Les jeunes gousses vertes en haricots et les racines des jeunes plantes sont séchées et réduites en poudre pour relever l'assaisonnement. **(FOIDL et al., 2001).**
- Fourrage pour l'alimentation animale : elle constitue une bonne source de fourrage pour les bovins. **(RAMACHANDRAN et al., 1980).**

- Purification de l'eau : les graines contiennent un poly électrolyte qui permet la sédimentation des particules en suspension dans l'eau. (**BHUPTAWAT et al.,(2007)** ; **BELTRAN-HEREDIA et al., (2009)** ; **POUMAYE et al., (2012)**).
- Utilisation industrielle : les graines contiennent 40 % d'huile, celles-ci sont utilisées comme lubrifiant dans la machinerie fine et dans l'industrie des parfums, comme elle a un potentiel pour être utilisée en tant que biocarburant, fabrication de colorants à partir du bois et de la pâte à papier. (**RAMACHANDRAN et al., (1980)** ; **TSAKNIS et al. (1999)** ; **RASHID et al., (2008)** ; **MOFIJUR et al., (2013)**).

Nous avons fait divers essais de culture de *Moringa oleifera*, à *Nyamata* au Rwanda. Notre désir de cultiver cet arbre à plus grande échelle et de comprendre certains de nos échecs et certaines de nos réussites nous a poussés à passer en revue les études sur les techniques

De cultures présentées comme les meilleures.

Ce texte a ainsi été réalisé à la fois à partir de notre expérience personnelle et d'une série de documents notamment :

« [Comment produire des feuilles de Moringa efficacement ?](#) » Newton Amaglo, in *Moringa et autres végétaux à fort potentiel nutritionnel : Stratégies, normes et marchés pour un meilleur impact sur la nutrition en Afrique*. Accra, Ghana, 16-18 novembre 2006

« [Techniques de production de feuilles de Moringa en exploitation agricole familiale](#) » Armelle de Saint Sauveur, Centre Technique de Coopération Agricole et rurale (CTA)

« [Produire et transformer les feuilles de moringa](#) », Moringanews / Moringa Association of Ghana

Originaire d'Inde et courant en Afrique *Moringa oleifera* est un arbre de zone tropicale.

► Sa température optimale de développement va de 25 à 35°C, mais ce petit arbre supporte jusqu'à 48°C. La température minimale absolue est de (-1 ° C) ; température annuelle moyenne (25-27 ° C) avec une température maximale moyenne du mois le plus chaud (32-40 ° C) et une température minimale moyenne du mois le plus froid (4-10 ° C) ;

► La pluviométrie optimale varie de 800 à 1500 mm, mais il tolère des pluviométries de 250 mm ou 2000 mm

► Son altitude optimale serait inférieure à 600m, mais il peut pousser jusqu'à 1600 (Moringa est relativement fréquent au Rwanda à cette altitude)

Différentes études conseillent de cultiver Moringa sur des sols bien drainés, sableux ou limoneux et d'éviter les sols argileux. Toutefois nous avons pu constater la présence de Moringa oleifera sur de tels sols.

Le meilleur pH se situerait entre 5 et 9, toutefois il pousse dans des sols qui peuvent être acides, alcalins ou neutres.

3-2-7-Choix des espèces et variétés

Parmi le genre Moringa, les espèces Moringa oleifera et Moringa stenopetala sont les plus souvent cultivés, avec une forte prédominance de Moringa oleifera.

Le genre Moringa comprend 13 espèces d'arbres. Il est recommandé d'utiliser les espèces et variétés adaptées à sa région. Les caractéristiques d'une bonne variété sont des feuilles grandes et sombres, des fruits longs et tendres, un port buissonnant et une régénération rapide après la taille. Une variété améliorée indienne, le *Moringa oleifera* PKM1, possède plusieurs de ces caractéristiques.

3-2-8-Choix du site

Le meilleur site est celui dont le sol est bien drainé afin de permettre l'élimination des excès d'eau et les échanges gazeux entre l'atmosphère et les particules du sol. La plupart des études conseillent d'éviter les sols argileux qui deviennent collants lorsqu'ils sont humides ou très durs lorsqu'ils sont secs et d'éviter si possible les sols infestés de termites. Le site doit être dégagé afin de recevoir un ensoleillement maximal. Il doit être protégé des divagations des animaux avec des clôtures naturelles ou artificielles.

3-3-Préparation du sol et méthodes de plantation

La facilité d'enracinement est une condition nécessaire à la croissance et au développement de la plante. Le moringa aura une croissance optimale dans un sol bien drainé, limoneux ou sableux. L'emplacement choisi doit être défriché et débarrassé de tous les matériaux végétaux indésirables mais il ne doit être labouré et hersé à une profondeur maximale de 30 cm que si

on souhaite entreprendre une culture intensive sur une grande surface car le labour peut être risqué dans certains environnements tropicaux, en cas de fortes pluies, de forte pente ou de vent. Si la densité de plantation est faible à partir d'un mètre sur un mètre, il vaut mieux creuser des trous et les remplir à nouveau avec la terre, pour assurer une bonne pénétration du système racinaire sans causer trop d'érosion. Dans ce cas, les trous sont creusés sur 30 à 50 cm de profondeur et 20 à 40 cm de largeur. Au moment de reboucher le trou, mélanger la terre avec du fumier.

3-3-1-Semis

Lors de notre premier essai de culture de Moringa nous avons procédé à un semis en pépinière ombragée suivi d'une transplantation en pleine terre. Les semis se sont bien développés avec un taux de réussite de presque cent pour cent. Mais nous avons constaté que les plants étaient sensibles au choc de la transplantation, qui a ralenti et parfois compromis la croissance ultérieure.

Ce constat rejoint celui d'autres études qui relèvent de la fragilité de la racine des jeunes plants et soulignent que le semi direct en plein champ, est préférable au repiquage des plants.

Ces mêmes études conseillent de semer deux graines par poquet, à deux cm maximum de profondeur.

Les graines épluchées ou trempées une nuit dans l'eau germent en 7 à 10 jours ; sans ce traitement préalable elles germent environ quatre jours plus tard. Le taux de germination est similaire dans les deux cas, de 80 à 90%

Si les deux graines germent, lorsque les plants atteignent une hauteur d'environ 30 cm, on arrache le plant le plus grêle pour ne garder que le plus vigoureux. Cette opération doit être faite avec délicatesse après avoir ameubli la terre avec un arrosage pour abîmer le moins possible le système racinaire du plant qui reste en place.



Photo 07: Semis intensif de *Moringa oleifera* (photos originale prise le 20/8/2020, 9 jours après le semis)

Lorsque pour des raisons diverses, pour pratique par exemple des cultures associées, la transplantation est préférée, cette opération intervient environ un mois après le semis.

Le stress de la transplantation pourra être réduit en plantant le plant avec son sac (coupé dans le fond et sur les côtés) ou avec sa motte si c'est possible. Le plan devra être convenablement arrosé si le repiquage est effectué en période sèche pour favoriser un développement racinaire précoce. Dans les climats secs et arides, un apport d'eau régulier sera nécessaire les deux premiers mois suivant la transplantation.



Photo 08: Pépinière de Moringa (Pépinière de M. EL MENSI Ahmed – TUNIS- photos capturé d'une émission télévisé le 20/08/2020)

Moringa Association of Ghana (MAG) donne les conseils suivant pour réussir une pépinière de moringa :

Remplir les sachets d'un mélange humide de terre limoneuse ou de terreau. Sinon, utiliser 3 parts de terre pour 1 part de sable. Semer 2 ou 3 graines par pot ou sac. La profondeur de semis ne doit pas dépasser 2 cm.

Placer les sachets dans un lieu légèrement ombragé et protégé des fortes pluies. Si ce n'est pas possible, pratiquer deux ou trois petites incisions dans le sachet pour faciliter le drainage. Arroser tous les deux ou trois jours selon l'humidité du sol, environ 10 à 20 ml par sachet. L'arrosage doit être délicat pour ne pas faire plier les jeunes pousses. Celles qui sont endommagées doivent être soutenues par un tuteur.

A ce stade, le jeune plant doit être bien protégé des sauterelles, criquets, termites et ruminants.

Les graines doivent germer de 5 à 12 jours après le semis. Après une semaine, ne garder que le plant le plus fort.

La transplantation en pleine terre peut avoir lieu après quatre à six semaines au champ quand les plants atteignent une trentaine de centimètres

3-3-2-utilisation de boutures

Les boutures peuvent aussi être utilisées, par exemple pour faire des haies autour des champs. Mais ce mode de multiplication génère des arbres plus fragiles. Avec le semi direct la plante génère une racine pivot tubéreuse, qui lui sert de réserve d'eau. En revanche, si les arbres issus de boutures poussent plus vite, ils développent un système racinaire latéral plus superficiel qui les rend plus sensibles au stress hydrique et au vent.

Si on choisit de procéder par bouturage malgré ces inconvénients :

- ▶ les boutures doivent être prélevées sur un arbre d'au moins un an ;
- ▶ Le bois doit être dur, sans tissus verts et tendres ;
- ▶ La longueur doit être de 45 à 150 cm et le diamètre de 4 à 16 cm.

▶ Les boutures doivent être laissées à l'ombre pour sécher pendant au moins trois jours avant d'être mises en terre.

▶ Elles sont ensuite prêtes à être plantées en pleine terre dans un sol ameubli en insérant le tiers inférieur de la bouture dans la terre.

▶ On veillera à bien arroser la bouture une fois plantée et les premiers mois suivants.

3-3-3-Besoin en eau

Le Moringa peut germer et se développer sans irrigation s'il est semé à la saison des pluies. Sa racine tubéreuse se forme vingt jours après le semis et permet aux jeunes plants de supporter la sécheresse.

Cependant, comme dit précédemment pour une croissance optimale, il est conseillé d'arroser les semis puis les pieds des plants en saison sèche pendant les premiers mois suivant le semis.

Une fois bien enraciné, l'arbre tolérera la sécheresse et ne nécessitera de l'irrigation que si un dépérissement persistant devient évident.

La culture intensive ou visant à produire et récolter des feuilles de manière continue demandera toutefois une irrigation plus régulière mais en prenant soin de laisser sécher le sol entre deux irrigations, et de ne jamais gorger le sol d'eau. L'application d'un paillis aux pieds des arbres réduira l'évaporation et conservera plus longtemps l'humidité du sol.

Si une telle irrigation n'est pas possible, la production de feuilles sera seulement saisonnière. Les arbres perdront leurs feuilles mais ne mourront pas. Au retour des pluies, tailler fortement les arbres et ajouter de l'engrais organique (fumier, compost) assurera une bonne reprise de la pousse des branches et des feuilles.

3-3-3-1-Besoins en eau selon les zones climatiques :

– En zone soudanienne, la production de feuilles est possible toute l'année sans irrigation (avec une baisse de production en période sèche).

– En zone de savane, les plantations peuvent être conduites sans irrigation mais les récoltes de feuilles seront interrompues en saison sèche.

– En zone sahélienne, les plantations doivent être irriguées toute l’année (tous les jours en saison sèche, deux ou trois fois par semaine en saison humide). Il est cependant possible d’irriguer que lorsque l’on dispose d’eau, et de laisser les arbres au repos en saison sèche.

Ils perdront leurs feuilles mais ne mourront pas.

3-3-2-Fertilisation

L’analyse de la composition des feuilles a révélé la disparité de la teneur en protéines, acides aminés, minéraux selon les régions et la nature des sols de plantation de Moringa. Pour produire de grandes quantités de feuilles, d’une part et pour produire des feuilles à haute teneur en composés nutritionnels et phytothérapeutiques d’autre part le Moringa a besoin de trouver dans le sol de l’azote des minéraux et oligo-éléments. Des apports organiques suffisants : compost et fumier peuvent apporter les nutriments nécessaires tout en améliorant le sol.

Le mélange de déchets à décomposition rapide (crottes, végétaux verts et tendre) et adécomposition lente (paille, végétaux secs et fins branchages) assurera la meilleure fertilisation.

La fertilisation se fait d’abord au moment du labour, avant les semis.

Ensuite, il sera important d’apporter du fumier ou/et du compost au moins une fois par an, par exemple en début de saison des pluies, lorsque les arbres reprennent leur développement.

Dans les régions à deux saisons des pluies, deux apports sont conseillés.

3-3-3-Taille

La taille est la pratique culturale la plus importante dans la production de feuilles de Moringa bio. En effet, le Moringa bio a tendance à pousser en hauteur et à produire des feuilles a l’extrémité de ses branches. Si on ne le taille pas, on aura donc des longues branches verticales portant quelques bouquets de feuilles inaccessibles à leur sommet.

La taille a pour but de favoriser la ramification latérales par formation de branches secondaires et de donner regret l’arbre une forme de buisson touffu.

Lorsque le plant en plein champ atteint environ 60 cm (au bout de trois mois en général), il faut pincer le bourgeon terminal de la tige centrale. Ceci provoque la croissance de branches latérales qui seront également pincées. Ainsi, d'autres ramifications seront créées, ce qui augmentera les rendements et réduira la hauteur de l'arbre. De plus, le pinçage réduit les dégâts dus aux vents violents et rend la récolte beaucoup plus facile.

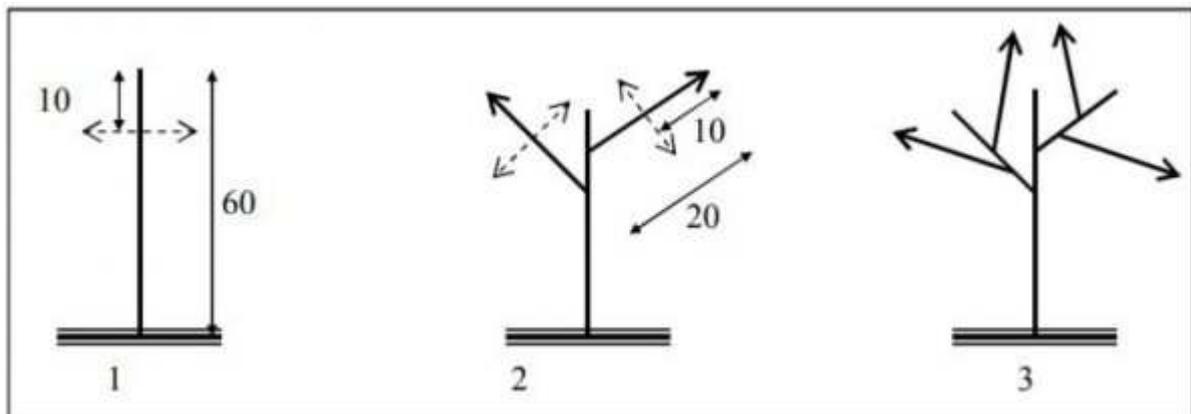
Le pinçage peut se faire avec les ongles tant que les pousses sont tendres. Si les arbres sont plus vieux, le bourgeon terminal peut être coupé avec un outil bien aiguisé, juste au dessus d'un nœud.

Une taille sur l'entre-nœud provoquera la pourriture de la branche jusqu'au nœud du dessous, ce qui favorisera l'entrée de maladies et parasites.

Une semaine plus tard, on voit apparaître des branches secondaires. Lorsque celles-ci atteignent à leur tour une longueur de 20 cm, on les coupe à 10 cm de leur extrémité.

Des branches tertiaires vont apparaître, et l'arbre se développera en forme de buisson, avec les feuilles facilement accessibles pour la récolte.

Ensuite, c'est au moment des récoltes que les arbres seront raccourcis.



Si les arbres perdent leur forme buissonnante, par exemple en saison sèche lorsqu'ils ne sont pas récoltés, il est possible de les tailler à nouveau avant la saison des pluies, et même de les couper au ras du sol si nécessaire (c'est ce qui est pratiqué une ou deux fois par an au Niger). Le Moringa bio aime la taille, il ne faut pas hésiter à le raccourcir souvent.

3-3-4-Espacement**Culture à haute densité pour la récolte de feuilles**

Photo 09: culture intensive de *Moringa oleifera*

Photo prise par M. Bennaceur Mohamed, producteur de moringa, Ghardaïa)

Ce système demande beaucoup de graines mais peu de main d'œuvre pour l'installation (semi direct).

Semi direct à 2 cm de profondeur

Densité de semis : 10x10 cm, 10x15 cm, 10x 20 cm ou 20x20cm.

Calcul du nombre de graines à l'hectare : diviser 10 000 par l'écartement utilisé en mètres.

Par exemple un écartement de 10 cm x 10cm donne un nombre de graines de $10,000 / 0.1m \times 0.1m = 1$ million par hectare.

La monoculture du Moringa à haute densité donne les plus forts rendements en feuilles par unité de surface.

Les nouveaux plants doivent avoir le temps de développer des racines avant le choc de la première coupe. Ceci demande un minimum de 60 jours. Les récoltes suivantes peuvent être faites à des intervalles de 35-40 jours.



Photo 10: récolte de feuilles de *Moringa oleifera*.

3-3-5-Production de gousses et de graines

Il est préférable d'être autonome dans l'approvisionnement en graines pour renouveler ou étendre les plantations. Les arbres exploités pour la feuille ne peuvent pas produire des graines car ils sont taillés avant de former leurs fruits. Il est donc conseillé d'avoir quelques plants semenciers ou plus si on veut produire de l'huile.

L'espacement doit être beaucoup plus large pour la production de gousses et de graines.

Pour une bonne production de graines, les arbres doivent être espacés de 2,5 m. Pour optimiser la densité, on peut piqueter le terrain en utilisant un gabarit triangulaire de 3 m x 3 m.

Les arbres doivent recevoir une taille de formation, et être taillées une fois par an pour garder un port buissonnant. Les feuilles ne doivent pas être récoltées. Les graines sont prêtes à être récoltées lorsque les fruits sont bruns et secs.

3-3-6-Récolte

Photo 11: La récolte manuelle de *Moringa oleifera* (photo prise par M.AL MENSI Ahmed, producteur de moringa, Ferme moringa mornag, Tunis)

Les feuilles produites dans des parcelles à haute densité peuvent être récoltées lorsque les plants atteignent 1,5 m à 2 m de haut, ce qui prend environ 60 à 90 jours dans les sols fertiles et bien drainés avec une bonne conduite de la culture. Après le semis.

On récolte en coupant les branches feuillées manuellement avec un couteau aiguisé (ou mieux, un sécateur), à une hauteur de 20 à 45 cm au dessus du sol.

Ce mode de récolte favorise le développement de nouvelles pousses.

Une étude affirme que les récoltes suivantes peuvent être faites tous les 35-40 jours.

Selon Reyes, 2006, les pousses de *Moringa* destinées à l'alimentation du bétail peuvent être récoltées tous les 75 jours.

Dans les plantations en culture associée, la récolte peut commencer après deux à quatre mois de croissance initiale.

La première coupe peut être faite en coupant à la main à une hauteur comprise entre 20 et 150 cm du sol. Les coupes doivent être suffisamment hautes pour que la culture associée ne fasse pas d'ombre aux plants de *Moringa*.

On doit éviter autant que possible d'entasser les feuilles fraîchement coupées, car elles se détériorent vite dans ces conditions. Les feuilles de *Moringa* perdent rapidement leur humidité après récolte, c'est pourquoi il convient de récolter tôt le matin et de vendre le jour même si possible.



Photo 12: Récoltes successives (Photo Foidl)

Si l'on souhaite produire des feuilles avec une teneur maximale en protéines et le moins possible de lignine (parties dures), les récoltes doivent se faire tous les 30 à 40 jours.

Cependant, en l'absence d'irrigation, les feuilles peuvent prendre davantage de temps à repousser (une récolte tous les deux mois en saison sèche par exemple). Des récoltes plus rapprochées sont aussi possibles (tous les quinze jours au Niger).

Deux méthodes de récolte sont possibles :

I. Coupe de toutes les branches feuillées à 50 cm du sol. Les feuilles sont ensuite arrachées des branches à l'extérieur du champ. Les branches vertes restantes peuvent être données aux animaux comme fourrage. Cette méthode est la meilleure pour deux raisons :

- Les arbres sont taillés à chaque récolte et gardent un port buissonnant
- Les repousses de feuilles sont très vigoureuses et nombreuses

1. On coupe toutes les branches

2. On arrache les feuilles des branches à la même hauteur

3. Les feuilles prêtes à être séchées, vendues, ou effeuillées pour être cuisinées



Photo 13: Récolte manuelle à la machette

II. L'autre méthode est l'arrachage direct des feuilles dans le champ, au niveau de leur insertion sur les branches. La récolte est plus rapide, mais la repousse est moins abondante et l'arbre ne fait pas de ramifications. Cette méthode doit impérativement être couplée à une taille deux fois par an pour que les arbres restent buissonnants. Cette taille s'effectue au niveau du tronc, à vingt centimètres du sol.

3-3-7-Analyse des rendements :

La productivité du Moringa en plantations industrielles peut être très élevée mais des recherches sont nécessaires pour savoir si à long terme, cette productivité est vraiment durable et quel est son coût (FOIDLetal.,2001). De grandes quantités de compost, de fumier bien décomposé ou de fertilisants minéraux sont nécessaires chaque année pour maintenir la productivité à de telles densités de plantation.

Au Nicaragua, des essais avec 1 million plant/ha et 9 coupes/an pendant 4 ans ont donné une production moyenne de matière fraîche de 580 tonnes/ha/an. Les feuilles constituent environ 30% de cette matière fraîche le reste étant constitué de tiges et de pétioles. Le rendement en feuilles serait donc d'environ 174 tonnes/ha/an. Au Sénégal, dans des conditions beaucoup plus arides et un système d'irrigation hydroponique, six récoltes par an étaient réalisées, avec un rendement en matière fraîche de 115 tonnes/ha/an. Le rendement correspondant en feuilles était de 34,5 tonnes/ha/an. La ferme produisait en moyenne 100 kg de poudre de feuilles fraîche par semaine, soit 5 tonnes de poudre par an. 8 kg de feuilles fraîches sans pétioles produisaient 1 kg de poudre de feuilles déshydratées. Le kilo de poudre avait un coût de

production d'environ 4 €, sans compter l'amortissement des investissements (atelier de transformation, moulin, pompe et équipement hydroponique).

Il faut noter que ces rendements ne sont possibles à atteindre qu'avec des apports importants d'engrais (organiques ou minéraux) et d'eau.

Mis en ligne par La vie re-belle

19/08/2019

<https://lavierebelle.org/meilleures-techniques-de-culture-des-moringa>

3-4-Essai de culture de Moringa dans la zone de SEBDOU:

3-4-1-Présentation de la zone d'étude (Situation géographique) :

Elle a été connue par le nom de « Tafraoua », la commune de Sebdoou est l'une des communes de la Wilaya de Tlemcen, elle est appelée couramment « la porte de sud » puisqu'elle forme un véritable lien entre le Nord de la Wilaya et sa zone steppique.

La ville de Sebdoou s'étend sur une superficie totale de 250 Km², elle est située sur l'axe routière de la R.N.n0 22 qui est connu comme un couloir très dynamique dans les échanges Nord-Sud de la population et des marchandises.

Sebdoou est distance de :

- 36 Km de Tlemcen au Nord ;
- 61 Km de Maghnia au Nord-ouest ;
- 105 Km de sidi bel abbés au Nord-est ;
- 45 Km de El aricha au sud.

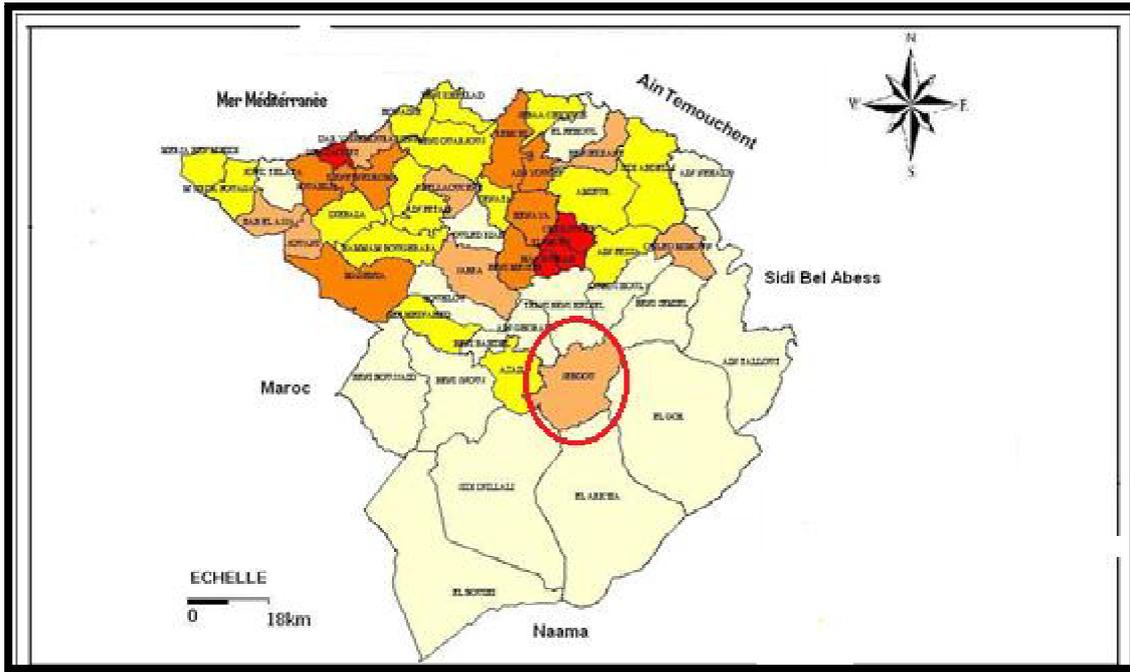


Fig.02 : Situation géographique de la commune de Sebdou (P. D. A. U, 2001).

Tableau 01 : Données géographiques de la station météorologique de Sebdou.

Station	Longitude	Latitude	Altitude
Sebdo	1°19'53" O	34°38'13" N	1100 m



Photo 14: Regueb gauche (photo originale).

Origine et provenance des graines :

Les graines de *Moringa oleifera* provenant de la ferme Noryas de la wilaya d'El Oued.



Photo 15: Les graines de Moringa (photo originale).



Photo 16: Tests de germination des graines de *Moringa* au laboratoire (photo originale prise le 20/03/2020)



**Photo 17: le Moringa après 1 mois de la plantation dans la région de Sebdo
(photo originale)**



-a-

-b-

Photo 18: Feuilles de *Moringa oleifera* séchées avant (a) et après (b) broyage (photo originale).

3-5- Transformation du Moringa

Les expériences de transformation du Moringa répertoriées en Algérie remontent à quelques années. Aujourd'hui, on remarque quelques initiatives de transformation du Moringa dans le pays. Ces fermes s'adonnent à la transformation de feuilles en poudre, de graines en huile et à la fabrication d'autres produits secondaires (savon, pommade et autres produits cosmétiques).



Photo 19: Poudre de feuille de Moringa, produit de la ferme Noryas (Oued souf) photos prise par le responsable de la ferme AMMARI Hakim.

Les technologies utilisées par ces entreprises sont dans l'ensemble peu améliorées à l'exception de quelques-unes qui possèdent des équipements modernes. Toutes les entreprises et individus impliqués dans la transformation du Moringa, notamment dans le cas de la fabrication de poudre, cherchent d'abord à produire leurs propres matières premières afin d'avoir une certaine autonomie et de mieux contrôler la qualité des feuilles qu'elles utilisent. Les petits producteurs/transformateurs voulant avoir des revenus d'appoint cherchent à valoriser l'arbre qui est dans leur parcelle ou autour de la maison. Cependant, certaines s'approvisionnent en feuilles et graines de Moringa auprès des producteurs locaux pour compléter leurs stocks de matières premières.



a

b

Photo 20: Poudre de feuille de Moringa transformé en gélules (a) et comprimés (b), produit de la ferme Noryas (Oued souf) photos prise par le responsable de la ferme AMMARI Hakim.

Dans tous les cas, les parcelles de production se situent à proximité de la zone d'implantation de l'unité de transformation. Dans certains cas, les responsables d'entreprises peuvent acheter des emballages à l'étranger quand ils voyagent. Les volumes produits par les entreprises ne sont pas très bien connus, encore moins leurs capacités de production globale.



Photo 21: présentation de produits de Moringa cultivé à Ghardaïa (Photos prise par le producteur BENNACEUR Mohamed)

***CHAPITRE IV : ETUDE FINANCIERE D'UN PROJET AGRICOLE :
MORINGA BIO ALGERIA***

***(POUDRE DES FEUILLES EN COMPRIME, TISANE ET
CAPSULE)***

Etude financière d'un projet agricole :***Moringa Bio Algérie******(Poudre des feuilles en comprimé, tisane et capsule)******4-1. Introduction :***

Moringa oleifera, un arbre à croissance rapide, représente une solution simple et très accessible aux défis agricoles de demain.

Les feuilles de Moringa sont exceptionnellement riches en protéines, en provitamine A, en vitamines du groupe B et C, en minéraux (en particulier le fer).

Les propriétés des feuilles de Moringa : Antiscorbutique, complément nutritionnel, fortifiant, anti-inflammatoire, antispasmodique, diurétique et rubéfiante.

Les indications d'utilisation de la poudre des feuilles de Moringa : os fragile, anémie, malnutrition, carence vitaminique, asthénie, rhumatisme, anti-inflammatoire, antispasmodique, diurétique, stimulant cardiaque.

Moringa est l'un des arbres les plus utiles. Il se propage relativement facilement, aussi bien de manière végétative que sexuée, et il est peu exigeant en eau et matières minérales. Ainsi, sa production et son entretien sont aisés. L'introduction de cette plante au sein d'une ferme dans un environnement riche en biodiversité peut être bénéfique à la fois pour l'exploitant et pour l'écosystème environnant.

Il pousse rapidement, jusqu'à 6 ou 7 mètres en un an, même dans des zones recevant moins de 400 mm de précipitations annuelles.

4-2. Valeurs nutritives :

Comparatif des feuilles fraîches de Moringa (g pour g), 2 à 3 fois plus de la vitamine A que la carotte, 7 fois la vitamine C que l'orange, 4 fois le calcium du lait, même taux de potassium que la banane, 2 fois les protéines du yaourt et 1,5 fois du fer des épinards.

4-3. Objectifs :

- Plantation de 12 ha de Moringa en monoculture irriguée à Tlemcen (Sebdou).
- Construction d'un séchoir d'une capacité de 3 tonnes (500 m²).
- Construction d'une unité de transformation et de stockage (300 m²).
- L'unité de transformation des comprimés d'une capacité de 200.000 boîtes/an (500 boîtes de 200 comprimés/jour).
- Construction d'une unité d'emballage du produit final 300.000 unités par an (500 unités/jour).

4-4. Procédés culturaux :

- Préparation du sol : labour de 40 cm, fumier et fertilisants biologiques.
- Installation de l'irrigation en goutte à goutte.
- Plantation des grains de Moringa en semis direct (120.000 graines), une distance entre plantes de 0,8 m et entre ranger de 1,2 m (10.000 arbres par ha).
- Récolte tous les 45 jours de mars à novembre (6 récoltes par an). Estimation des récoltes de la feuille séchée de 10 tonnes/ha/an. Donc un total de 120 tonnes pour les 12 ha par an.

4-5. Estimation des dépenses :

- Graines de Moringa : $25 \text{ kg} * 20.000 = 500.000 \text{ DA}$.
- Goutte à goutte pour 12 ha = 2.500.000 DA.
- Broyeur des feuilles (doseur grains 500 kg semi-auto) = 200.000 DA

4-6. Estimation des rendements :

- Feuilles : un rendement de 10 tonnes/ha/an, donc un rendement annuel de 120 tonnes.
- Comprimés de Moringa Bio : 40 tonnes pour une transformation en comprimés, chaque boîte est composée de 200 mg, donc une capacité de production de 200.000 boîtes/an. Chaque boîte est composée de 400 comprimés de 0,5 mg chacun.
- Poudre des feuilles de Moringa Bio : 40 tonnes en poudre des feuilles, chaque boîte est composée de 200 mg de feuilles en poudre, donc une capacité de production de 200.000 boîtes/an.
- Tisane de Moringa Bio : 40 tonnes en poudre des feuilles sont transformées en Tisane, chaque boîte est composée de 200 mg de feuilles en Tisane, donc une capacité de production de 200.000 boîtes/an.
- Total de la production : 200.000 boîtes de Comprimés de Moringa Bio + 200.000 boîtes de poudre des feuilles de Moringa Bio + 200.000 boîtes de Tisane de Moringa Bio = 600.000 boîtes de Moringa/an.
- Estimation des bénéfices : $600.000 * 50 = 30.000.000 \text{ DA/an}$.
- Estimation des bénéfices à l'exportation : Si une exportation de 100.000 unités/an = $100.000 \text{ unités} * 2 \$ = 200.000 \$/\text{an}$ (25 % en devises et 75 en DA) = $50.000 \$ * 170 = 8.500.000 \text{ DA} + 22.500.000 \text{ DA} = 31.000.000 \text{ DA/an}$.

Tableau02 : Investissement.

Investissement	Coût en DA
Génie civile	7.000.000
Bâtiment de séchage (500 m ²)	2.000.000

Salle de conditionnement (300 m ²)	1.500.000
Magasin de stockage (300 m ²)	1.500.000
Hangar (500 m ²)	2.000.000
<i>Plantations</i>	1.000.000
Préparation du sol	200.000
Semence	500.000
Entretien (fumure, désherbage et biopesticide)	300.000
<i>Equipements</i>	4.500.000
Unité de séchage	500.000
Matériel agricole	500.000
Matériel goutte à goutte	2.500.000
Unité d'emballage	500.000
Unité de transformation	500.000
<i>Matériel de transport</i>	6.000.000
Fourgon	3.000.000
Tracteur 70 cv	3.000.000
<i>Frais d'approche et divers</i>	400.000
<i>Fonds de roulement</i>	1.000.000
<i>Frais d'études</i>	100.000
Total investissement (Crédit ETTAHADI)	20.000.000

-Durée de réalisation du projet : 2 ans.

-Marché : local et extérieur.

- Emploi créés et salaires :

Tableau03 : emploi créés et salaires.

Catégorie	Nombre	Salaire
Agronome (Master)	01	40000
Administrateur (Master)	01	40000
Commercial (Master)	01	40000
Ouvriers permanents	02	30000 * 2
Ouvriers temporaires	05	30000 * 5
Gardiens	02	30000 * 2
Total des emplois et des	07	240000 + 150000

salaires (DA)		
---------------	--	--

Tableau04 : Nombre et caractéristique du projet.

Nombre de plantes de Moringa	120.000
Superficie nette requise (m ²)	120.000
Superficie brute ha	12 Ha
Rendement en poudre des feuilles par an	120 tonnes
Revenu net en DA (estimation)	15.000.000



Photo22 – Test de germination des graines de *Moringa oleifera* (sol de Sebdou)

Taux de germination est de 99 % (Originale)

Photos prises en juin 2019



Photo 23: Plantation de 3 mois de *Moringa oleifera* à Sebdou (Originale)

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Qui n'a pas rêvé de reverdir le désert ou d'arrêter l'avance « inexorable » du désert? Et d'y réduire la pauvreté ?

- Or en, les généralement régions arides et/ou salines sont les plus pauvres.

Le but de notre projet est donc de montrer que l'on peut assurer la sécurité alimentaire et des compléments de revenus aux populations locales, grâce à la création d'un écosystème équilibré, stable et prospère, en choisissant les plantes adéquates et adaptées, poussant en milieu aride et désertique.

L'essai de plantation des moringa à Sebdo, nous a donc poussés à nous intéresser au problème de l'aridité et la régression du couvert végétale surtout par les incendies. Une recherche bibliographique nous a révélé que si on a beaucoup parlé de MORINGA, peu de recherches ont été menées sur cette espèce et de nombreuses lacunes empêchaient d'envisager de grands programmes agricoles et même de reboisement. Nous proposons un programme pluridisciplinaire pour répondre aux premières questions qui s'imposaient à nous après l'étude bibliographique et l'identification des problèmes qui se posent sur le terrain aux ingénieurs et responsables des Eaux et Forêts dans la région.

Les premières questions qui ont orienté nos travaux de recherche peuvent se résumer en :

- 1 - Quel est l'état actuel de MORINGA ? Et comment évoluent-elles dans les différentes zones écologiques ?
- 2 - Quel est le rôle réel de MORINGA dans la fertilité des sols et est-ce qu'il est vraiment indispensable à leur conservation ?
- 3 – Quelles sont les meilleures méthodes de multiplication de Moringa ?
- 4 – est ce qu'il y a des problèmes rencontrés lors des essais de semis direct ou de transplantation ?

Comment pourrait-on les éviter ?

- 5 - Est-ce que l'huile de Moringa a réellement une valeur nutritionnelle exceptionnelle qui pourrait la distinguer des autres sources de corps gras et justifier un programme de développement de sa production ?

Ce Programme de recherche sur le moringa doit être mené en collaboration avec les enseignants chercheurs agronomes de la Faculté des Sciences de Tlemcen. Le soutien des services agricoles sera indispensable.

La recherche sur le moringa va servir à des solutions alternatives, pour une agriculture et un développement "durables" dans le Sud et dans tous les zones arides et semi arides de notre pays. On se propose en particulier :

- de contribuer à une gestion conservatoire des sols des régions précitées en poursuivant nos recherches en matière de sols (fertilité des sols et microbiologie des sols).
- de contribuer à améliorer les potentialités de production de Moringa pour que cet arbre retrouve sa place dans les systèmes agraires de ces régions.
- Les parties du Moringa ont une utilisation tant pour les humains que les animaux, ceci dans

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

- Alimentation et nutrition humaine ;
- Médicaments et traitement de maladies humaines ;
- Cosmétiques et produits de beauté ;
- Alimentation animale ;
- Apiculture ;
- Protection des sols ;
- Fertilisation des cultures et bio-stimulant ;
- Pesticides ;
- Purification de l'eau ;
- Industrie ;
- Art paysager.

Le marché pour le Moringa évolue selon la consommation des différents produits dérivés. Le Moringa est échangé sur le marché international sous différentes formes y compris la

poudre de feuilles, les feuilles séchées et l'huile de graines desquelles toute une gamme de produits peut être dérivée.

L'Europe a une place importante dans les échanges commerciaux de poudre de Moringa au Niveau mondial. Il reçoit la plus grande part des exportations des produits rangés dans la Catégorie « herbes et plantes » dans laquelle est regroupée la poudre de feuille de Moringa. Viennent ensuite l'Asie Pacifique et le Japon.

On constate un intérêt pour le Moringa au niveau des organisations internationales de Développement notamment celles en liens avec le système des Nations Unies (FAO, OMS et très récemment UNICEF, PAM). Des institutions et organisations de développement et D'accompagnement technique européen en particulier et du Nord en général voient dans le Développement du Moringa une opportunité d'épauler les États et les gouvernements africains

Dans leurs politiques visant à réduire significativement voire éradiquer la malnutrition aigüe et la faim sur le continent.

En Afrique, les politiques publiques intégrant le Moringa visent la lutte contre la malnutrition en priorisant les qualités nutritives exceptionnelles de la plante et notamment de ses feuilles.

Programmes et projets combinent cet objectif-ci, d'une part, à la préservation/protection et valorisation/développement des sols dans les zones arides et/ou de montagnes et, d'autre part, à la valorisation des produits et au développement de filières.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1-AGROCONSULT HAITI S A., 2016-** Analyse des Potentialités de l'Exploitation du Moringa en Haïti. REZO MORINGA DOLIV AYITI, Rapport final Port-au-Prince, Juillet 2016. p 2-5-
- 2- AMOURI M., ALLOUACHE A., AHMEDZAID T., AZIZA M.A., ZANNDUCHE O. (2012) :** réflexion autour du développement d'une filière biocarburants en Algérie. pp.1-8.
- 3-BELKEBIR S., 2018 -** Évaluation de l'effet insecticide, sur les pucerons, de l'extrait aqueux de feuille et fleur de *Moringa oleifera* Lam., Tlemcen, p 4.
- 4-BOUAOUINA S., ZID E et HADJI M., 2000 –** Tolérance à la salinité, transport ionique et florescences chlorophylliennes chez le blé dur (*Triticum durum* L.). Option Méditerranéennes N° 40, 239-243.
- 5- BOURAI E, et GUELMANI -ZIANI F, (2015) :** activité antioxydant d'extraits de graines d'intérêt nutritionnel et médicinale, *Moringa oleifera*. Mémoire ing. Unvi de Bejaia. P 35.
- 6- BROIN M., (2010) :** produire et transformer les feuilles de moringa, imprimerie horizon à Gémenos 69p. Disponible sur <http://www.moringaneuis.org>.
- 7-DESAINT SAUVEU PAMOTENDONKENG E., BQUKILA B. , MOMOSOLEFACK M. C. , KANAJ. R. , TENDONKENG F. ET TONFACKL. B. 2004 :** Potentiel de germination de *Moringa oleifera* lam. Sous différents traitements à Dschang dans les hautes terres de l'ouest-Cameroun. Vol. 4, n°3, pp.199-20.
- 8-Duke J.A. (2000) :** Handbook of nuts, CRC press, 216p.
- 9-FOIDL N., 2001,** potentiel de *Moringa oleifera* en agriculture et sans l'industrie, 39p. Disponible sur <http://www.moringanews.org>.
- 10-FUGIE L.J., 2001,** le *Moringa* : une arme dans la lutte contre la malnutrition, Church world service, bureau régional de l'Afrique de l'ouest, 4p. Disponible sur <http://www.moringanews.org>.
- 11-GAMPINE D, (1992) :** Etude de la germination et des plantules de quelques essences spontanées de combrétacée et césalpiniacée au Burkina Faso. Mémoire ing. Unvi d'ouagadougou.p124.

12- Ghasi S., Nwobodo E., ofili J.O. (2000) : Hypocholesterolemic effects of crude extract of leaf of *Moringa oleifera* Lam. In high-fat diet fed wister rats, J, ethnopharmacol. 69 :21-25.

13-HOPKINS W.G., 1999 – Introduction to plant physiology. Second edition. The University of Western Ontario. Edit. John Wilay and Sons., Inc, 512p.

14-JAHN, (2003) : l'arbre qui purifie l'eau culture de *Moringa* spp au soudan. N°152 urasyuva, 6p cité sur <http://www.fao.org>.

15- KADDOUR HOCINE A.2008 : Contribution à l'étude du comportement morpho-physiologique et biochimique de *Pistacia atlantica* Desf. Sp. atlantica., stressée à la salinité. Thèse magistère. 1p.

16-Lalas S.and Tsaknis J. (2002) : characterization of *Moringa oleifera* seed oil variety priyakulam-1., J. food compos. Anal., 15 : 65-77.

17-Manjari M., piyush M., Agarwal A.C (2007) : pharmacognostical and phytochemical investigation of antidiabetic activity of *Moringa oleifera* Lam. Leaf, the indian pharmacist, 6(59) ; 70-72.

18-MARIE W. (2015) : étude d'apport unité du développement de la filière *Moringa oleifera* dans la région de Toliara. Rapport de stage. P93.

19- Mofijur M., Masjuki H., Kalam M.A., Atabani A.E. Shahabuddin M., Palash S.M. et Hazrat M.A (2013). Effect of biodiesel from various feedstocks on combustion characteristics, engine durability and materials compatibility: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 441–455.

20-MOUHOUBI N et BACHIOUA,2017 : Teneur en composés phénoliques et activité antioxydant d'extrait au méthanol des feuilles de MORINGA OLEIFERA. Mémoire Master. p 2.

21-M'BAREK B., CHAABANE R., SDIRI H et LAID M., 2001- Effet du stress salin sur la germination, la croissance et la production en grains de quelques variétés magrébines de blé. Sécheresse, 12,167-174. (JEBARA et al., 2000).

22-Newton Amaglo, in Moringa et autres végétaux à fort potentiel nutritionnel, 2006 : « Comment produire des feuilles de Moringa efficacement ? »: Stratégies, normes et marchés pour un meilleur impact sur la nutrition en Afrique. Accra, Ghana, 16-18 novembre 2006

23-NJEHOYA C.A, SALIBOUROU, KOAWONO P.M.D.HAMADOU BOUDA. (2014) : évaluations du potentiel de germination dans la zone soudano-guinéenne du Cameroun. Vol.74, pp.6141-6148.

24-PAMOTENDONKENG E., BQUKILA B., MOMOSOLEFACK M. C., KANAJ. R ., TENDONKENG F. ET TONFACKL. B. 2004 : Potentiel de germination de *Moringa oleifera* Lam. sous différents traitements à Dschang dans les hautes terres de l'ouest-Cameroun. Vol. 4, n°3, pp.199-203.

25-Pullakhandam R. and Failla M.L.(2007) : micellization and intestinal cell uptake of beta carotene and lutein from drumstick leaves, med.food., 10(2) :252-257.

26-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.

-« Produire et transformer les feuilles de moringa », Moringanews / *Moringa* Association of Ghana.

27- Ramachandran C, Peter KV, Gopalakrishnan PK. (1980). Drumstick (*Moringa oleifera*): a multipurpose Indian vegetable. Economic Botany. 34(3) 276-283.

28-Rashid U., Anwar F., Moser B. R., Knothe G. (2008). *Moringa oleifera* oil: A possible source of biodiesel. Bioresource Technology, 8175-8179

29-TAMERDJENT K, BELAIDI F, et,(2019) : l'impact du plomb sur le taux, la vitesse de germination et les paramètres anatomiques de *Moringa oleifera* Lam., mémoire ing. Univ. De Mostaganem. 49p.

- « Techniques de production de feuilles de Moringa en exploitation agricole familiale » Armelle de Saint Sauveur, Centre Technique de Coopération Agricole et rurale (CTA)

<https://lavierebelle.org/meilleures-techniques-de-culture-des-moringa> (mis en ligne le 19/08/2019 par La vie re-belle)

30-TéTé-Bénissan A., lawson-Evi K ., Kokou k ., Gbéassor M.(2012) :effet of *Moringa oleifera lam.* Leaves powder on the evolution of hemogram profile in togolese undernourished children : evaluation on HIV-positive patients, *Afric.J. Food. Agr.*, 15(2) : 2184-2199.

31-Tsaknis J., Lalas S., Gergis V., DourtoglouV., et Spilitois V. (1999). Characterization of *Moringa oleifera* variety Mbololo seed oil of Kenya. *J. Agric. Food Chem.* 4495-4499.

32-ZIRAR Y, (2017) : contribution à l'étude de l'effet du stress salin sur la croissance (phase post-germinative) de *Moringa (Moringa oleifera lam.)*.Mémoire ing. Unvi de tlemcen.p31.

33-ZONGO U., SAVADOGO A., ZOUNGRANA S.L., SEKONE P.L., TRAORE A.S. (2013) : intérêt nutritionnel de *Moringa oleifera* Lam. (*Syn. Moringa pterygosperma* c.f.goertn.). n°50. pp.