

SOMMAIRE

DEDICACE

REMERCIEMENTS

RESUME

INTRODUCTION 12

PREMIERE PARTIE : GENERALITES 15

I.1. Identification du *Moringa oleifera* 15

I.2. Contexte général de l'étude 16

DEUXIEME PARTIE : METHODOLOGIE..... 20

TROISIEME PARTIE : RESULTATS 22

III.1. Noms vernaculaires du *Moringa oleifera* et les autres espèces 22

III.2. Composition des feuilles du *Moringa oleifera* 24

III.3. Le *Moringa oleifera* et la médecine traditionnelle 27

QUATRIEME PARTIE : COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS 36

IV.1. Nom vernaculaire du *Moringa Oleifera* et ses espèces 36

IV.2. Valeurs nutritives et thérapeutiques des feuilles du *Moringa oleifera*..... 36

IV.3. Utilisation des feuilles du *Moringa oleifera* en Médecine Traditionnelle 37

CONCLUSION ET PERSPECTIVES..... 40

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....26

ANNEXES

LISTES DES TABLEAUX ET DES FIGURES

TERMINOLOGIES

RESUME

Une plante originaire de l'Inde, introduite dans la plupart des pays tropicaux et subtropicaux, le *Moringa oleifera* est l'espèce la plus connue parmi les 13 espèces réparties dans le monde. Toute la partie de la plante présente des intérêts particuliers et plusieurs études scientifiques confirment de plus en plus les hypothèses déjà avancées par l'utilisation traditionnelle de *Moringa oleifera*.

A Madagascar, face à la politique générale du Ministère de la Santé et du Planning Familial et en tenant compte de la Politique Nationale de l'Environnement., l'opportunité se présente pour intensifier des études scientifiques plus poussée afin d'offrir des résultats pertinents issues de notre pays. Ces données constitueront des outils fiables et exploitables pour aider les autorités à prendre des décisions dans divers domaines : domaine de la Médecine Traditionnelle, agro alimentaire, pharmaceutique, domaine de la biotechnologie, etc.

ABSTRACT

Being an Indian origin plant, and brought in tropical and subtropical countries, the *Moringa oleifera* is one of the well known species among the 13 divided in the whole world.

The most part of the plant presents a particular interest and several scientific studies confirm the hypothesis showed by the traditional use of the *Moringa oleifera*.

In Madagascar, face to the general policy of the Health and Family Planning Department, also by taking into account the National Policy of the Environment, there is an opportunity of intensifying a deeper scientific study to give pertinent results. These data will constitute reliable and exploitable tools to help the authorities in taking decisions for several fields: traditional medicine, agro alimentary field, pharmaceutical, biotechnological field, etc.

"Le Moringa est un outil très prometteur pour aider à surmonter certains des plus sévères problèmes du monde en développement, malnutrition, déforestation, eau contaminée et pauvreté. L'arbre se comporte le mieux dans les régions sèches où ces problèmes sont les plus graves"

Andrew Young, ancien maire d'Atlanta et Ambassadeur des Etats Unis aux Nations Unies (36)

Rapport-Gratuit.com

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Autant d'espèces de *Moringa* existent dans le monde (13 espèces) mais la plus connue est actuellement l'espèce *Moringa oleifera*.

Cet arbre, très répandu en Afrique où il est utilisé en tant que haie vive, légume feuille et plante médicinale, a d'abord attiré l'attention de nombreux scientifiques, puis suscité une utilisation de plus en plus courante dans les programmes de lutte contre la malnutrition, en Asie, Afrique et en particulier à Madagascar.

Le *Moringa oleifera* originaire de l'Inde, naturalisé dans la plupart des régions tropicales comme l'Afrique, l'Asie, l'Amérique, prend une importance croissante dans le monde, notamment pour les qualités nutritionnelles de ses feuilles, qui sont riches en protéines, vitamines et minéraux mais aussi ces multiples vertus en Médecine traditionnelle (YALEMTSEHAY MEKONNEN), (FUGLIE et al, 2002).

Toute la partie de la plante est intéressante depuis sa racine jusqu'à la graine, cette dernière contient un polypeptide cationique (floculants) permettant de purifier l'eau (NICOLAS Mermoud), (MOUGLI Suarez et al, sept. 2005), (SUAREZ et al,)

L'huile extraite de ses graines est à la fois une huile alimentaire de qualité mais aussi une matière première intéressante pour l'industrie cosmétique (FUGLIE et al, 2002). Enfin, les tourteaux après l'extraction d'huile serviront à la nourriture des animaux (H. HUMBERT, 1954).

A Madagascar, la Médecine traditionnelle fait partie du patrimoine culturel et sa pratique varie d'une région à l'autre, tel est le cas du *Moringa oleifera*.

D'une manière générale, l'arbre est très connu par les Malgaches mais certains points, tels que, les propriétés chimiques vérifiant ses vertus et son utilisation dans des pays d'Afrique ; entre autres le Sénégal, le Togo, Bénin, Burkina Faso ; qui ont plus d'expériences sur cette plante, méritent d'être soulevés.

Toutes ces raisons suscitées nous poussent à effectuer cette étude en posant la principale question ; « Les indications de feuilles de *Moringa oleifera* en tant que remède traditionnel sont elles les mêmes que celle des autres pays où l'arbre est beaucoup plus utilisé ? »

En effet ce travail a pour objectif principal d'enrichir les données scientifiques relatives à cette plante ; des données qui serviront d'outils complémentaires pour des

études ultérieures, que ce soit dans le secteur médical, agroalimentaire, biotechnologique ou pharmaceutique.

Après une brève introduction, nous identifions en premier lieu l'arbre objet de notre étude et puis nous allons voir les contextes de l'étude, la méthodologie, les résultats des recherches documentaires, les commentaires et discussion et nous concluons ce travail en proposant quelques idées permettant l'ouverture d'autres voies de recherche ultérieure.

PREMIERE PARTIE: GENERALITES

PREMIERE PARTIE : GENERALITES

I.1- Identification du *Moringa oleifera* (BOITEAU Pierre et al, 1999) **(BOITEAU Pierre et al, 1997)**

Espèce : *Moringa*

Nom scientifique : *Moringa oleifera* LAMARCK

Noms synonymes : *Moringa zeylanica* BURMANN ; *Guilandina moringa* L.; *Moringa pterygosperma* GAERTNER.

Noms vernaculaires : Morongo , Ananambo (Tsimihety), Morongy Anambo, Anamorongo , Ananaboringa , Landihazo (Betsimisaraka), , Felikambo, Felikamoranga, Felinimorongovazaha, , Soahazo , Ananambo , Moringa (Sakalava).

Famille : Moringaceae

Systématique :

Sous-classe : DILLENIIDAE

Ordre : CAPPARALES

Famille : MORINGACEAE

Description : Arbre ou arbuste à croissance rapide, résistant à la sécheresse, d'une hauteur moyenne de 12 m à maturité.

- *Feuilles* : imparipennées, longues de 30 – 60cm ; 4 – 6 paires de pennes articulées et vite caduques, glanduleuses au niveau des pétioles ; 6 – 9 paires de folioles ovales, membraneuses, vert foncé, glabres ou légèrement pubérulentes.
- Inflorescence en panicules étalées ; longues de 10 – 30cm ; bractées linéaires, allongées ; petites ; fleurs zygomorphes, blanc jaunâtre, odorantes pédicelle long de 7 – 10mm, articulé.
- Réceptacle en tube, long de 3 – 4mm. Sépales postérieurs longs de 7 – 10mm, le sépale antérieur plus grand, long de 10 – 14mm. Pétales ovales, velus à la base sur la face interne, l'antérieur, le plus grand, dressé, de 14 -18 x 6 -8mm, les autres de 10 – 12 x 5 – 8mm. Etamines à filet vert pâle, de 7 – 8mm de long, enflé et poilu vers la base, déclives ; staminodes aussi longs que les filets. Ovaire long de 3 – 5mm, couvert de poils denses ; gynophore de 2 – 3mm ; style glabre vers le haut ; stigmate en tube creux. Capsules pendantes de 20 – 50cm, trigones, à 3 valves, présentant des étranglements entre les graines, vertes à l'état jeune puis brunissant, glabres et finement côtelées.

- *Graines* trigones à partie centrale subsphérique, d'environ 10mm de diamètre, à 3 ailes de 25 x 4 – 7mm.

Statut écologique : Originaire du sous-continent indien, et naturalisé dans les zones tropicales et subtropicales du monde où elle est plantée et parfois naturalisée. Elle est cultivée sur toutes les côtes de l'Océan Indien et adaptée en Amérique tropicale. Elle a besoin de chaleur et supporte très bien la sécheresse.

Tableau 1 : Répartition régionale de *Moringa oleifera* à Madagascar (RAKOTOBE Etienne et al.)

Régions	Districts
Sofia	<i>Befandriana, Analalava, Mandritsara,</i>
Betsiboka	<i>Maevatanana,</i>
Boeny	<i>Namakia, Mitsinjo, Soalala, Ambatomavo, Ambato-Boeny, Tsaramandroso</i>
Melaky	<i>Maintirano</i>
Sava	<i>Analamera</i>
Diana	<i>Sambirano, Nosy be</i>
Atsinanana	<i>Vatomandry</i>
Anosy	<i>Tolagnaro</i>
Androy	<i>Ampanihy, Betioky, Ampandrandava</i>

I.2- Contexte général de l'étude

Parmi les 13 espèces, le *Moringa oleifera* est le plus connu dans le monde grâce à ces multiples vertus mais aussi sa facilité de production avec une croissance très rapide (FUGLIE , LOWELL J., 2002).

Le *Moringa oleifera* était très apprécié dans l'antiquité. Les Romains, les Grecs et les Egyptiens extrayaient l'huile des graines et l'utilisaient pour fixer les parfums et comme soin de peau (BALBIR Mathur,).

Au dix-neuvième siècle, les Antillais exportaient l'huile vers l'Europe pour l'industrie de la parfumerie et comme lubrifiant mécanique. Les habitants du sous-continent indien ont depuis longtemps utilisé les fruits de *Moringa* comme légume et fruits, ses fruits sont mangés cuits et exportés frais ou en conserve. Les feuilles comestibles sont consommées à travers l'Afrique de l'Ouest et dans certaines parties de l'Asie. Par exemple au Sahel, les feuilles de *Moringa oleifera* sont consommées comme légume et celles de *Moringa stenopetala* constituent le repas de base du peuple Konso en Ethiopie (VON Maydell, 1986), (UGANDA Environews, 1998).

Des analyses nutritionnelles ont montré que les feuilles de *Moringa oleifera* sont plus riches en vitamines, minéraux et protéines que la plupart des légumes (FUGLIE, LOWELL J.,2002). Beaucoup de programmes utilisent les feuilles de *Moringa oleifera* contre la malnutrition et les maladies associées (cécité, diarrhées, etc.).

Les graines de *Moringa* contiennent un polyélectrolyte cationique qui a montré son efficacité dans le traitement des eaux, en remplacement du Sulfate d'Alumine ou d'autres flocculants (BOITEAU Pierre, al, 1997). L'avantage de l'utilisation de ces graines est double ; l'huile extraite de ses graines est à la fois une huile alimentaire de qualité et une matière première intéressante pour l'industrie cosmétique (KRISHNASWAMY, KAMALA, 2002) et enfin, le tourteau issu de l'extraction d'huile conserve ses capacités flocculant (BOITEAU Pierre, al, 1997).

D'autres applications du *Moringa*, comme son utilisation dans l'alimentation animale (NADIR Reyes Sanchez,2006), comme hormone de croissance végétale, comme engrais vert et en phytopharmacie font l'objet de nombreuses recherches

Les Malgaches ont utilisé le *Moringa oleifera* depuis son introduction à Madagascar mais à l'époque l'utilisation fut mal connue par tout le monde. L'histoire a stipulé la restriction de consommation des feuilles qui était réservée seulement aux hauts fonctionnaires de l'Etat d'où l'appellation « anan'ny fonksionera ». Actuellement l'arbre pousse partout et tout le monde consomme selon leurs habitudes, sans savoir exactement

les bénéfices nutritionnels et thérapeutiques de l'arbre. Notre étude essaya alors de rassembler les données scientifiques relatives à cette plante, des données qui serviraient d'outils complémentaires pour des études ultérieures, permettant de mieux gérer et exploiter cette plante.

DEUXIEME PARTIE: METHODOLOGIE

DEUXIEME PARTIE : METHODOLOGIE

Il s'agit d'une étude sous forme de compilation bibliographique effectuée dans divers centres de documentation et de communication implantés à Antananarivo et à Mahajanga.

L'étude a duré six mois allant du mois d'octobre 2006 au décembre 2007.

La recherche documentaire s'est déroulée sur plusieurs étapes :

- Une partie a été faite sur la base de données PHARMEL qui est une banque de donnée des plantes médicinales africaines.
- La deuxième partie, sur les bases de données bibliographiques en vérification de notoriété mondiale comme :
 - Medline (National Library of Medicine, États-Unis) ;
 - Embase (Elsevier, Pays-Bas) ;
 - Pascal (Institut National de l'Information Scientifique et Technique, France) ;
 - ExtraMED (Informania Limited, Royaume-Uni) ;
 - Wilson Abstracts (H. W. Wilson Company, États-Unis)
 - Cochrane Library (Wiley Interscience, États-Unis) ;
 - HTA Database (International Network of Agencies for Health Technology Assessment)

La recherche systématique a été faite sur le site web des sociétés compétentes dans le domaine étudié, y compris la lecture des littératures grises.

Nous avons essayé également de rassembler les articles de consensus et de recommandations afin d'avoir l'aspect général sur l'utilisation du *Moringa oleifera* dans le monde.

Les termes utilisés pour la stratégie de recherche sont résumés ci-dessous :

« *Moringa oleifera*, *phytothérapie oleifera*, *leaves oleifera*, *seeds oleifera*, *roots oleifera*, *essential oil oleifera*, *barks oleifera*, *huile essentielle Moringa* »

Recueil des avis des tradipraticiens, des herboristes et des consommateurs de feuilles de *Moringa oleifera*

Analyses critiques des informations issues de la recherche bibliographique, des avis de tradipraticiens, des consommateurs et des herboristes locaux.

TROISIEME PARTIE: RESULTATS

TROISIEME PARTIE : RESULTATS

Bien que notre recherche se concentre sur les feuilles de *Moringa oleifera*, les autres parties de l'arbre méritent également d'être évoquées.

III.1- Noms vernaculaires du *Moringa oleifera* et les autres espèces

Originaire du sous-continent indien, le *Moringa oleifera* s'est acclimaté dans tout le monde tropical, l'appellation varie suivant les pays où ils ont été introduits.

Tableau 2 : Tableau résumant les noms vernaculaires du *Moringa oleifera* (BALBIR Mathur)

CONTINENT	PAYS	APPELLATION (NOM VERNACULAIRE)
Europe	UK	Drumstick tree, (Horse) radish tree, Mother's best friend, West Indian ben
	Espagne	Ben, Árbol del ben, Morango, Moringa
	France	Bèn ailé, Benzolive, Moringa
Afrique	Bénin	Patima
	Burkina Faso	Argentiga
	Cameroun :	Gagawandalahai
	Tchad :	Kag n'dongue
	Ethiopie	Haleko
	Ghana	Yevu-ti
	Kenya	Mronge
	Malawi	Cham'mwanba
	Mali	Evrédé
	Niger	Zôgala gandi
	Nigeria	Ewe ile
	Sénégal	Neverday
	Somalie	Dangap
	Soudan	Ruwag
	Tanzanie	Mlonge
	Zimbabwe	Mupulanga

	Togo	Baganlua, Yovoviti
	Comores	Mouvouguè
Asie	Birmanie	Dandalonbin
	Cambodge	Ben ailé
	Inde	Murunga, Moonga, Sahjan,
	Indonésie	Kalor
	Philippines	Mulangai
	Sri Lanka	Murunga
	Taiwan	La Mu
	Thaïlande :	Marum
	Vietnam :	Chùm Ngây
Amérique Latine	Brésil	Cedro
	Colombie	Angela
	Costa-Rica	Marango
	Cuba	Palo jeringa
	Salvador	Teberinto
	Guyane	Saijhan
	Guadeloupe	Moloko
	Guatemala	Perlas
	Haiti	Benzolive
	Honduras	Maranga calalu
	Nicaragua	Marango
	Panama	Jacinto
	Puerto Rico	Resada
	Suriname	Kelor
	Trinidad	Saijan

NB : Les autres noms peuvent être consultés sur le site web

www.treesforlife.org/moringa/names

Les autres espèces

Les douze autres espèces de *Moringa* revus dans notre étude (FUGLIE,LOWELL J., 2002) :

La plupart sont surtout retrouvées en Afrique. Deux espèces en Asie Mineure, en Arabie, en Inde et dans le sud Asiatique. A Madagascar trois espèces sont recensées dont deux endémiques (H. Humbert, 1982).

1. *Moringa arborea*
2. *Moringa Borziana*
3. *Moringa concanensis*
4. *Moringa drouhardii* (endémique de Madagascar)
5. *Moringa hildebrandtii* (endémique de Madagascar)
6. *Moringa longituba*
7. *Moringa ovalifolia*
8. *Moringa teregrine*
9. *Moringa pygmaea*
10. *Moringa rivaie*
11. *Moringa ruspoliana*
12. *Moringa stenopetala*

III.2- Composition des feuilles du *Moringa oleifera*

Les feuilles de *Moringa oleifera* ont été utilisées pendant des siècles en médecine traditionnelle dans de nombreuses cultures, mais elles ont aussi attirée l'attention de la communauté scientifique moderne. Récemment, plus de 750 études, articles et autres publications ont concerné le *Moringa oleifera* (*BALBIR Mathur*).

III.2.1- Teneur en acides aminés

Tableau 3 : Teneur des feuilles de *Moringa* en acides aminés (valeurs pour 100g de portions consommables) (GOPALAN,C.,al,1989 ; FUGLIE, LOWELL J, 2002)

	Feuilles fraîches (GOPALAN,C.,al,1989)	Feuilles sèches (FUGLIE, LOWELL J, 2002)
Arginine	406.6 mg	1,325 mg
Histidine	149.8 mg	613 mg
Isoleucine	299.6 mg	825 mg
Leucine	492.2 mg	1,950 mg
Lysine	342.4 mg	1,325 mg
Méthionine	117.7 mg	350 mg
Phénylalanine	310.3 mg	1,388 mg
Thréonine	117.7 mg	1,188 mg
Tryptophane	107 mg	425 mg
Valine	374.5 mg	1,063 mg

III.2.2- Teneur en vitamines et minéraux

Tableau 4 : Teneur des feuilles de *Moringa* en vitamines et minéraux (valeurs pour 100g de portion consommable) (GOPALAN,C.,al,1989 ; FUGLIE, LOWELL J, 2002)

	Feuilles fraîches (GOPALAN,C.,al,1989)	Feuilles sèches (FUGLIE, LOWELL J, 2002)
Carotène (Vit. A)*	6.78 mg	18.9 mg
Thiamine (B1)	0.06 mg	2.64 mg
Riboflavine (B2)	0.05 mg	20.5 mg
Niacine (B3)	0.8 mg	8.2 mg
Vitamine C	220 mg	17.3 mg
Calcium	440 mg	2,003 mg
Calories	92 cal	205 cal
Hydrates de carbone	12.5 g	38.2 g
Cuivre	0.07 mg	0.57 mg
Lipides	1.70 g	2.3 g
Fibres	0.90 g	19.2 g
Fer	0.85 mg	28.2 mg
Magnésium	42 mg	368 mg
Phosphore	70 mg	204 mg
Potassium	259 mg	1,324 mg
Protéines	6.70 g	27.1g
Zinc	0.16 mg	3.29 mg

Tableau 5 : Autres compositions chimiques du *Moringa oleifera* (BOITEAU Pierre et al, 1999) (BOITEAU Pierre et al, 1997)

Parties	Composition chimique	Action
Feuilles	Glycosides Niaziminin (MARAKAMI Akira et al, 1998) Carbamates β sitostérol	Hypotensive Inhibition of Tumor-Promotor-Induced Epstein-Barr Virus Hypotensive Hypocholestérolémiante
Graines	Glycérides Acide oléiques (acides gras insaturés) Polypeptide cationique (MO2.1) *	Remplace l'huile d'olive Floculant naturel équivalent de sulfate d'alumine
Ecorce	Alcaloïdes en faible quantité	Tonique du système nerveux

* Gassenschmidt 1995

III.3- Le *Moringa oleifera* et la médecine traditionnelle

Pendant des siècles, dans de nombreux pays, les populations ont utilisé les feuilles de *Moringa* comme remèdes traditionnels pour des maux courants. Les études scientifiques ont commencé à montrer qu'au moins une partie de ces propriétés sont fondées. Etant donnée l'importance de cette plante dans la médecine traditionnelle à travers le monde, la nécessité d'entreprendre davantage de recherches est évidente. Si ces études concluent qu'au moins certaines de ces propriétés sont vérifiées, ces feuilles pourraient devenir une ressource inestimable pour les populations des régions où d'autres traitements sont rares.

Tableau 6 : Indications thérapeutiques du *Moringa oleifera* suivant les pays
(KONENI V et al ; PING-HSIEN chuang et al)

Pays	Indications thérapeutiques
Guatemala	infections cutanées, plaies
Inde	Anti-inflammatoire (KONENI V et al, .) Stimulant dans les paralysies, tonique cardiaque, anémie, anxiété, asthme, points noirs, impuretés du sang, bronchite, rhume, congestion de la poitrine, cholera, conjonctivite, toux, diarrhée, infections des yeux et des oreilles, fièvre, inflammations des glandes, maux de tête, pression sanguine anormale, hystérie, douleurs articulaires, boutons, psoriasis, désordres respiratoires, déficiences du sperme, maux de gorge, entorses, tuberculose, agitation, excitation
Malaisie	vers intestinaux
Nicaragua	migraines, infections cutanées, plaies
Philippines	anémie, inflammations glandulaires, lactation
Porto Rico	vers intestinaux (Antiparasitaire)
Sénégal et Mali	Enfants rachitiques, bronchitiques et fiévreux, céphalées et névralgies diabète, grossesse, infections cutanées et plaies
Venezuela	Vers intestinaux (Antiparasitaire)
Nigeria (racine et écorces)	Antiscorbutique (voie générale) Irritation (voie locale)
Bénin	Le suc de feuilles instille dans les yeux soulage les céphalées et les convulsions. L'ingestion du macéré aqueuse des tiges feuillées calme les ophtalmies
Taiwan	Antifongique (PING-HSIEN chuang et al)
Autres pays Africains	colite, diarrhée, œdèmes, dysenterie, gonorrhée, jaunisse, paludisme, ulcères, tumeurs, problèmes urinaires, blessures

Tableau 7 : Indication du *Moringa oleifera* en Médecine Traditionnelle malgache (E. RAKOTOBE et al) (LAVERGNE R., VERA,R,1989)

Partie utilisée	Mode de préparation	Action
Huile essentielle (Graine)	Appliquée localement	Apaiser et adoucir la peau des bébés ; pour les douleurs rhumatismaux, gouttes, arthrites
Feuilles Feuilles associées aux feuilles de « Ndramanamora », « Tsilaitra, Volodia », et « Mahavalia »	Décoction Marteler puis appliquer sur le furoncle Cuissons (légumes, comestibles) Décoction des feuilles Marteler puis application locale Antifébrile, diurétique, contre l’asthme	Antiscorbutiques Furoncle Anti hypertensive Diminue le taux du cholestérol Complément alimentaire Gonflement au niveau du cou
Ecorce	Faire bouillir	Epilepsies, hystérie, paralysie
Vahatra (Racine)	Massage	Maux de dos
Gomme	Inciser le tronc de l'arbre et recueillir une petite cuillerée de gomme à mélanger dans 250 ml d'eau	Dysenterie, fièvre et asthme

Tableau 8 : Autre indications de *Moringa oleifera* en Médecine traditionnelle dans les pays africains et asiatiques (Nicaragua, par Morton, 1981 ; ADJANOHOUM E .J.et al, 1982 ; ADJANOHOUM E. J et al,1983)

Partie utilisée	Actions	Mode de préparation
Racines	Etats fiévreux, céphalée, névralgie (Sénégal) Antibiotique, Antiscorbutique, Galactagogue, rubéfaction, antiscorbutique, diurétique, stimulant, purgatif (constipation) Antimicrobien, pour un certain nombre de bactéries Gram positif et Gram négatif.	Racine réduite en poudre Racine en décoction
Racines (Nicaragua, par Morton, 1981)	Asthme, hoquets, goutte, lumbago Diurétique	Jus de la racine avec du lait
Racines Racines et écorces	Condiment alimentaire Blessures, ulcères Plaies et champignons de la peau	Décoction de racines bouillies Laver à l'eau bouillante quelques écorces de racine et les appliquer en cataplasme sur les parties atteintes.
Racines, feuilles, écorce	Les crises épileptiques, l'hystérie et les douleurs abdominales	Décoction sucrée de racine, de feuilles, d'écorces et des fleurs
Feuilles	Blessures (en application locale) Abscesses Rôle dans la santé de la mère et du fœtus ainsi que du nourrisson Lactagogue Vermifuge, cicatrisante (ADJANOHOUM E.J et al, 1982) (ADJANOHOUM E.J et al, 1983) Condiment, légumes	Feuilles fraîches martelées et mélangées à de l'huile de noix de coco, application Feuilles en décoction Bouillies infantiles enrichie en poudre de feuilles.

	<p>Malnutrition et ses maladies (Source de calcium, fer, phosphore et vitamines A, B et C associées) (FUGLIE, LOWELL J., 2001)</p> <p>Purgatif (Porto Rico, Venezuela, par Morton, 1981)</p> <p>Douleur articulaire, rhumatisme (feuilles en cataplasme) (FORTIN.D., LO. MAYNART)</p>	
Feuilles et fruit	<p>Constipation</p> <p>Hypertension artérielle</p>	Bouillie des feuilles, fleurs et fruits (Réunion)
Ecorce	Agitation, excitation	Décoction de l'écorce
Graines ou tourteaux	Clarifier l'eau potable, les eaux usées, l'huile végétale, les jus, etc.	Protéine contenue dans les graines ou les tourteaux
Tourteaux, feuilles	Alimentation animale, hormone de croissance végétale, engrais vert	
Fleurs (Nicara, par Soto-Mayor, 1990)	<p>Aphrodisiaque</p> <p>Respiratoire (affection)</p>	Fleurs bouillies avec l'huile de soja
Graine (HE) (Haïti, Guatemala) (Morton, Julia F., 1991) Racine	<p>Brûlures</p> <p>Hypertension, goutte, asthme, hoquets, diurétique</p> <p>Lubrifiant en horlogerie</p> <p>Peau (maladies)</p> <p>Douleurs rhumatismales :</p> <p>Purgatif, purification de l'eau</p>	<p>Huile de la graine en application</p> <p>Décoction de graines ; ou, graines rôties en poudre appliquées au secteur affecté</p>
Racines et écorces	Plaies et champignons de la peau	Laver à l'eau bouillante quelques écorces de racine et les appliquer en cataplasme sur les parties atteintes.

Figure 1 : Photos d'un *Moringa oleifera* (FUGLIE, 2001)



Figure 2 : Chaque partie du *Moringa oleifera* a des propriétés bénéfiques qui peuvent être utiles à l'homme. (FUGLIE, 2001)



Feuilles
Nutrition
Remède médicinal



Fruits :
Nutrition
Remède médicinal



Fleurs :
Remède médicinal
Miel



Racines :
Remède médicinal



Ecorce :
Remède médicinal

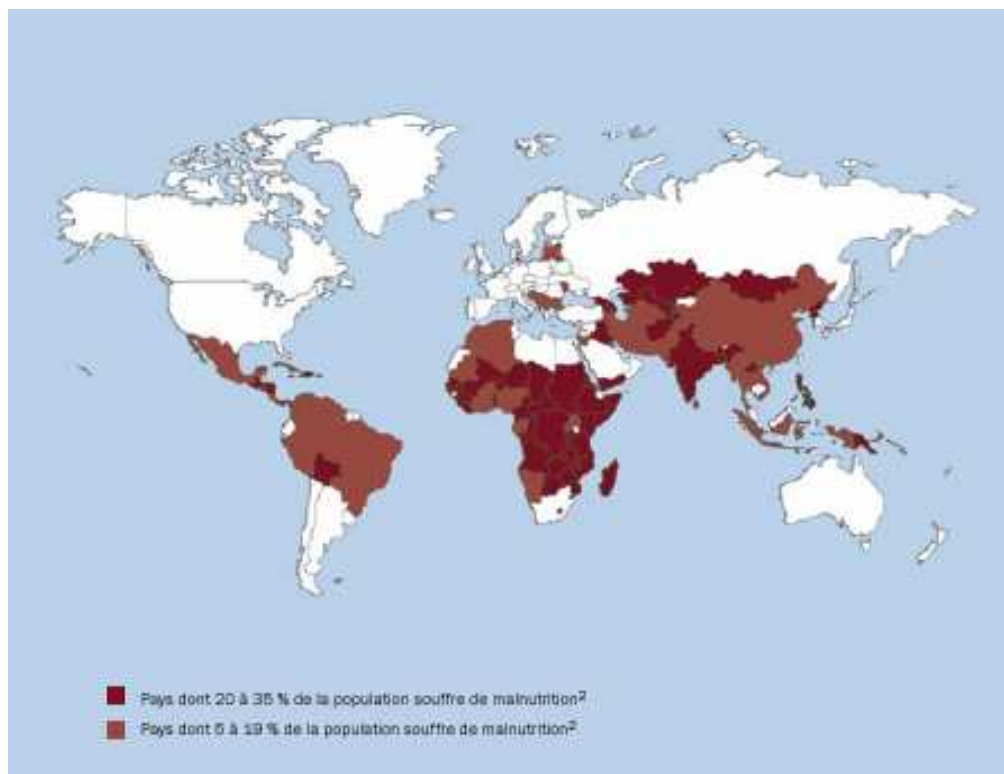


Graines :
Epuration de l'eau
Remède médicinal
Huile de cuisine
Huile cosmétique
Lubrifiant

Figure 3 : Pays où pousse le *Moringa Oleifera* (FUGLIE, 2001)



Figure 4 : Pays où les gens en ont le plus besoin (FUGLIE, 2001)



QUATRIEME PARTIE: COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS

QUATRIEME PARTIE : COMMENTAIRES ET

DISCUSSIONS

IV.1- Nom vernaculaire du *Moringa Oleifera* et ses espèces

Suivant la distribution du *Moringa oleifera*, son appellation diffère d'un pays à l'autre. Malgré cette différence, nous constatons toujours une ressemblance par rapport à l'origine du mot; Murunga, Moonga, Sahjan, en Inde. A Madagascar, on le connaît sous différents noms suivant les régions; Morongo (Tsimihety), Morongy, Anamorongo, Ananaboringa (Betsimisaraka), Felikamoranga, Moringa (Sakalava).

Etant donnée la richesse de cet arbre, voire l'appellation au Sénégal "Nebeday", ce qui signifie "never die" en anglais, "ne meurt jamais" en français, d'autres pays l'ont renommé "arbre du paradis", "Soahazo" en malgache. Quant au nom "Felinimorongovazaha", ceci explique en partie la considération ancienne de cet arbre à Madagascar comme étant l'arbre du "haut fonctionnaire".

Parmi les douze espèces repartis dans le monde, trois d'entre eux existent à Madagascar dont deux sont endémiques: *Moringa drouhardii*, *Moringa hildebrandtii* (NICOLAS Mermod), des espèces qui ne font pas partie de notre étude mais mérite une attention en particulier le *Moringa drouhardii*. Les racines et l'écorce du *Moringa drouhardii* sont les parties les plus utilisées en médecine traditionnelle, notamment dans le sud de Madagascar.

A signaler que les feuilles de l'espèce *Moringa stenopetala* sont consommés comme les feuilles de *Moringa oleifera* dans certains pays d'Afrique; le Benin, le Togo, l'Ethiopie et le Sénégal.

IV.2- Valeurs nutritives et thérapeutiques des feuilles du *Moringa oleifera*

Les analyses nutritionnelles indiquent que les feuilles de *Moringa* contiennent une quantité de nutriments essentiels, susceptibles de prévenir des maladies. Elles contiennent même tous les acides aminés essentiels, ce qui est peu commun pour une plante. Comme les feuilles séchées sont plus concentrées, leurs teneurs sont plus élevées pour la plupart de ces nutriments, sauf pour la vitamine C.

Le contenu nutritionnel d'un végétal peut varier selon les variétés, les saisons, le climat et les conditions du sol où il pousse. De ce fait, des analyses différentes produisent des résultats différents. Par exemple, certaines études montrent une teneur en potassium plus faible et une teneur en fer plus élevée que ce qui est présenté ici.

Les données présentées dans notre étude proviennent de GOPALAN et al, principalement sur la base d'analyses faites à l'Institut National de Nutrition à Hyderabad, en Inde. Les données sur les feuilles de *Moringa* sèches sont tirées des travaux de FUGLIE, sur la base d'analyses sponsorisées par le Church World Service et le Département d'Ingénierie de l'Université de Leicester, et exécutées par l'Association de Recherche en Nutrition CAMPDEN & CHORLEYWOOD dans le Gloucestershire, au Royaume Uni.

Pour la teneur en vitamine A, GOPALAN et al. et FUGLIE donnent les quantités de carotène ou bêta carotène. Le facteur de conversion le plus communément accepté est de 12 pour 1 (12 mg de carotène donnent 1 mg de vitamine A).

Nous signalons que jusqu'au moment de la rédaction de notre travail nous n'avons pas de données scientifiques relatives aux feuilles de *Moringa oleifera* faites à Madagascar. Quelques mémoires en Agronomie parlent de cet arbre en particulier les fractions lipidiques issues des huiles essentielles extraites des graines.

IV.3- Utilisation des feuilles du *Moringa oleifera* en Médecine

Traditionnelle (ADJANOHOUM E.J et al,1982) (ADJANOHOUM E. J et al, 1983) (KERAUDREN,AYMONIN M.)

Dans le cadre de la vie courante, la prise de feuille de *Moringa oleifera* en tant que soupe, "romazava" est la forme la plus communément utilisée à Madagascar. Les enquêtes effectuées auprès des consommateurs et des herboristes nous ont confirmées cette formule, une formule la plus simple pour remédier les problèmes liés à l'augmentation de la tension artérielle mais aussi préconisée chez les sujets qui ont un excès de poids. Quant à son utilisation dans le cadre de la médecine traditionnelle, certaines idées restent encore confuses car selon les régions et les savoirs faire des praticiens, les indications sont différentes (résultats non présentés).

Malgré cette différence, nous remarquons des points communs par rapport à l'utilisation dans d'autre pays. Prenons le cas des feuilles de *Moringa oleifera* en tant que

soupe anti-hypertenseur, cette indication est la même pour les autres pays suivant: Uganda, Ghana, Sénégal, Malawi. (RANDRIANASOLO, 1993)

Ces résultats sont confirmés par les données bibliographiques présentées dans notre étude.

Le thiocarbamate, carbamates sont des molécules à pouvoir antihypertensive, le β sitostérol (H.RUDNEY,R.C. SEXTON, 1986) qui bloque l'absorption intestinale du cholestérol dans le tractus gastro-intestinal, le glycoside qui a une action sur l'activité du muscle cardiaque.

D'autres aspects d'utilisation de feuilles montrent une ressemblance dans le cadre des problèmes de l'articulation (douleurs articulaires, etc.) et de gonflement au niveau du cou, l'indication des feuilles en application locale est confirmée par les pouvoirs anti-inflammatoire et/ou antibactériens des feuilles de *Moringa oleifera*.

Il est important de signaler que les feuilles séchées à l'abri du soleil, et réduites en poudre deviennent la forme la plus utilisée dans plusieurs pays d'Afrique, surtout dans le cadre de la lutte contre la malnutrition.

Ces poudres sont associées avec les farines de maïs ou de sorgho en Ethiopie, mais plusieurs manières sont possibles pour la consommation, ce qui est le cas à Madagascar.

CONCLUSION

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

La plupart de nos études bibliographiques sont, soit des analyses de recensements à partir de la pharmacopée Africaine soit des analyses nutritionnelles, soit des résultats de recherches en laboratoire avec des animaux. Il y a très peu d'études concernant les effets du *Moringa oleifera* sur les êtres humains. Etant donné les énormes bénéfices potentiels pour l'humanité, le temps est venu de lancer des recherches médicalement contrôlées avec des sujets humains pour déterminer la bio-assimilation des nutriments contenus dans les feuilles de *Moringa oleifera* et leur efficacité à long terme.

Puisqu'il s'agit d'une plante introduite, il s'est adapté aux conditions locales, entraînant de nombreuses variations. C'est pourquoi des études locales sont nécessaires pour tester le contenu nutritionnel et les effets des feuilles dans différents lieux.

Si les études montrent que les nutriments identifiés sont suffisamment bio disponibles ou que les intérêts médicaux se révèlent au moins proches des résultats de médecine traditionnelle, nous aurions un outil puissant pour combattre la malnutrition globale. Ce serait un outil fourni par la nature pratiquement sans coût et sur le pas de la porte de ceux qui en ont le plus besoin.

Pour que ceci arrive, des études scientifiques complémentaires sont nécessaires pour Madagascar ainsi que dans le monde.

En effet les feuilles de *Moringa* méritent d'être l'objet d'études plus approfondies à de nombreux niveaux.

Citons à titre d'exemple l'utilisation comme fourrage, les pratiques de culture, la découverte de variétés inconnues et d'usages potentiels pas encore pris en compte.

L'étude à venir demandera:

1. L'examen scientifique des propriétés médicinales attribuées au *Moringa oleifera* Quelques exemples de recherches de ce type sont listés en annexe.

2. Des analyses plus approfondies des propriétés nutritionnelles des feuilles de *Moringa*. (cf annexe)

"Bien que peu de gens en aient entendu parler aujourd'hui, le Moringa pourrait bientôt devenir l'une des plantes les plus précieuses du monde, au moins en termes humanitaires"

NOEL Vietmeyer, US National Academy of Sciences, Washington D.C.

(FLETCHER, Rob.ed,

1998,2002

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Yalemtehay Mekonnen “Institute of Pathobiology” Addis Ababa University
2. Fuglie, Lowell J., Ed. *The Miracle Tree: Moringa oleifera: Natural Nutrition for the Tropics*. Training Church World Service, Dakar, Senegal. (www.moringatrees.org/moringa) May 2002.
3. Nicolas Mermoud, Université de Lausanne Institut de Biotechnologie Centre de Biotechnologie UNIL-EPFL Département de Chimie EPFL
4. Mougli Suarez, Marisa Haenni, Stéphane Canarelli, Florian Fisch, Pierre Chodanowski, Catherine Servis, Olivier Michielin, Ruth Freitag, Philippe Moreillon, and Nicolas Mermoud. 3857 “Structure-function characterization and optimization of a Plant-derived antibacterial Peptide” *ANTIMICROBIAL AGENTS AND CHEMOTHERAPY*, Sept. 2005, p. 3847.
5. Suarez, J. M. Entenza, C. Doerries, E. Meyer, L. Bourquin, J. Sutherland, I. Marison, P. Moreillon, N. Mermoud. *Laboratory of Molecular Biotechnology, Université de Lausanne, Centre de Biotechnologie UNIL-EPFL, 1015 Lausanne, Switzerland Laboratory of Infectious Diseases, Centre Hospitalier Universitaire, Vaudois, 1011 Lausanne, Switzerland Laboratoire de Genie Chimique et Biologique, Ecole Polytechnique Switzerland*
6. O. O. Akinbamijo, S. A. Adediran, S. Nouala and J. Saecker International Trypanotolerance Centre, P. M. B. 14, Banjul The Gambia (<http://www.moringanews.o>) June 2006
7. H HUMBERT "Flore De Madagascar et des Comores". 1954
8. BOITEAU Pierre, Marthe BOITEAU, Lucille Allorge BOITEAU, Juillet 1999 – Dictionnaire des noms Malgaches de Végétaux (Collection « nature ») : Flore de Madagascar. Volume I, Volume II, Volume III, Volume IV.
9. BOITEAU Pierre, Marthe BOITEAU, Lucille Allorge BOITEAU, Juin 1997 – Index des noms scientifiques avec leurs équivalents malgaches (Collection « nature »): Flore de Madagascar.
10. Balbir Mathur, President de l'Association Trees for life Moringa and Plant Resources Network 211 rue du Faubourg Saint Antoine, 75011 Paris. Site web : (www.moringanews)
11. Von Maydell, *Trees and Shrubs of the Sahel* (1986) HJ. GTZ, Eschborn, Germany. 525pp.
12. Yalemtehay Mekonnen. “Examples of the development of pharmaceutical products from medicinal plants”, 10: 2004. Institute of Pathobiology, Addis Ababa University, p.o. box 1176, addis ababa, ethiopia.
13. Krishnaswamy, Kamala, Director of the National Institute of Nutrition, Hyderabad, India. Email to Trees for Life. 14 Aug. 2002.

14. Nadir Reyes Sánchez , “Moringa oleifera and Cratylia argentea: Potential Fodder Species for Ruminants in Nicaragua”. Thesis, 2006. Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science Department of Animal Nutrition and Management Uppsala
15. H. Humbert "Flore de Madagascar et des Comores" Museum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire de Phanérogamie. 1982.
16. Gopalan, C., B.V. Rama Sastri, and S.C. Balasubramanian. Nutritive value of Indian foods. Hyderabad, India: (National Institute of Nutrition), 1971 (revised and updated by B.S. Narasinga Rao, Y.G. Deosthale, and K.C. Pant, 1989).
17. Koneni V. Sashidhara, Jammikuntla N. Rosaiah, Ethika Tyagi, Rakesh Shukla, Ram Raghubir, and Siron M. Rajendran. “Rare dipeptide and urea derivatives from roots of *Moringa Oleifera* as potential anti-inflammatory and antinociceptive agents”. A *Division of Medicinal and Process Chemistry, Central Drug Research Institute, Lucknow 226001, India*
18. Adjanooun e. J., v. Adjakidje, m.r.a. Ahyui, l. Ake assi, a. Akoegninou, j. D'almeida, f. Apovo, K. Boukef, M. Chadare, G. Cusset, K. Dramane, J. Eyme, J., N. Gassita, N. Gbaguidi, E. Goudote, S. Guinkoe , P . Houngnon, issa Lo,. Keita, h.v. Kiniffo, d. Kone, Bamba, a. Musampa Nseyya, M. Saadou, th. Sogodandji, S. De souza, a. Tchabi, C. Zinsou dossa, th. Zohoun, 1982 – Médecine traditionnelle et Pharmacopée : Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques en République Populaire du Bénin.
19. Adjanooun E. J., Ake Assi, J. Eyme, J.N. Gassita, E. Goudote, J. Gueho, Jackaria, S. K. K. Kalachand, Keita, Koudogbo, Landreau, W. Owadally, Soopramanien, 1983 – Médecine traditionnelle et Pharmacopée : Contribution aux études ethnobotanique et floristiques à Maurice (Iles Maurices et Rodrigues).
20. KERAUDREN, AYMOUNIN M. Flore de Madagascar et des Comores : 85è Famille – Moringacées (Moringaceae).
21. Ping-hsien chuang, Chi-wei lee, Jia-ying chou, M. Murugan , Bor-jinn Shieh, Hueih-min Chen, “Anti-fungal Activity of crude extracts and essential oil of *Moringa oleifera* “, *Institute of Bioagricultural Sciences, Academia Sinica, Taipei 115, Taiwan, ROC, Graduate Institute of Chemistry, Chung Yuan Christian University, Taoyuan 320, Taiwan, ROC*
22. E. RAKOTOBÉ, C.J. RASOLOMANANA. RANDRIANASOLO “Pharmacopées de l'Ambongo et du Boina”

23. LAVERGNE R., VERA,R, Med. Trad et Pharm. Etude ethnob. Des plantes utilises dans la pharmacopée traditionnelle a la Reunion. ACCT. Paris, 1989, 2366P.
24. FORTIN.D., LO. MAYNART, Plantes méd. du Sahel . CECI/ ENDA, 283 : 3, 1990.
25. FUGLIE, Lowell J., 2001. Combattre la malnutrition avec le Moringa *in* L'arbre de la vie, Les multiples usages du Moringa. CTA et CWS, Dakar, pp.119 à 139
26. Morton, Julia F. "The Horseradish Tree, *Moringa pterygosperma* (Moringaceae), A Boon to Arid Lands?" *Economic Botany*. 45 (3), (1991): 318-333.
27. Suresh Chandra Babu. International Food Policy Research Institute. 2033 K Street, NW. Washington, DC 20006. USA.
28. Ethiopian Herald, 19. July 2003 Promoting the "miracle tree of hope" By Haile-Gebriel Endeshaw
29. Lowell J. Fuglie "A local solution to malnutrition" B.P. 5338 Dakar, Senegal
30. "The Moringa tree: your multipurpose tree for the family" Uganda Environews (1998); 5 (2):7.
31. 'The Moringa Workshop' (1999) Workshop 2-4 September 1999, Christian Village, Kumasi, Ghana. Inter Care and GOAN. 45pp.
32. RAKOTOBÉ Etienne A., Corneille J.C RASOLOMANANA, Sennen S.
33. RANDRIANASOLO, 1993 Pharmacopée de l'Ambongo et du Boina-, CIDST Antananarivo.
34. H. RUDNEY, R.C. SEXTON, "Regulation of cholesterol biosynthesis" *Annu. Rev. Nutr*, 1986, 6.: 245
35. Murakami Akira, Kitazono, Yumi Jiwajinda, Suratwadee, Koshimizu, Koichi, Ohigashi, Hajime. "Niaziminin, a Thiocarbamate from the Leaves of *Moringa oleifera*, Holds a Strict Structural Requirement for Inhibition of Tumor-Promotor-Induced Epstein-Barr Virus Activation." *Planta Medica* 64.4 (1998): 319-
36. Church World Service. "Hope during drought: CWS presents Andrew Young with 20 Moringa Trees." June 2000. May 2002
<www.churchworldservice.org/moringa/moringatoyoung.html>.
37. Fletcher, Rob. ed. "*Moringa oleifera* (the kelor tree)." *The Australian New Crops Newsletter*. Issue 9, Jan. 1998. May 2002.
<www.newcrops.uq.edu.au/newslett/ncnl9192.htm>.

LISTE DE QUELQUES ARTICLES SCIENTIFIQUES RELATIFS A L'EVALUATION DE MORINGA OLEIFERA

Nutrition

1. Barminas, J.T.; Charles, Milam; Emmanuel, D. "Mineral composition of non-conventional leafy vegetables." *Plant Foods for Human Nutrition* 53.1 (1998): 29-36.
2. Ching, L.S.; Mohamed, S. "Alpha-tocopherol content in 62 edible tropical plants." *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 49.6 (2001 Jun): 3101-5.
3. Freiburger, C.E.; Vanderjagt, D.J.; Pastuszyn, A., and others. "Nutrient content of the edible leaves of seven wild plants from Niger." *Plant Foods for Human Nutrition* 53.1 (1998): 57-69.
4. Geervani, P.; Devi, A. "Influence of protein and fat on the utilisation of carotene from drumstick (*Moringa oleifera*) leaves." *The Indian Journal of Medical Research* 74.0 (1981 Oct): 548-53.
5. Girija, V.; Sharada, D.; Pushpamma, P. "Bioavailability of thiamine, riboflavin and niacin from commonly consumed green leafy vegetables in the rural areas of Andhra Pradesh in India." *International Journal for Vitamin and Nutrition Research* 52.1 (1982): 9-13.
6. Hosken, Fran. P., ed. "Stopping Malnutrition in the Tropics with the Moringa Tree." *Women's International Network News* 26.2 (2000): 47-48.
7. Lockett, Cassius; Calvert, Christopher; Grivetti, Louis. "Energy and micronutrient composition of dietary and medicinal wild plants consumed during drought. Study of rural Fulani, Northeastern Nigeria." *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 51.3 (2000): 195-208.
8. Makkar, H.P.S.; Becker, K. "Nutrients and antiquality factors in different morphological parts of the *Moringa oleifera* tree." *The Journal of Agricultural Science* 128.3 (1997): 311-322.
9. Nambiar, V.S.; Bhadalkar, K.; Daxini, M. "Drumstick leaves as source of vitamin A in ICDS-SFP." *Indian Journal of Pediatrics* 70.5 (2003 May): 383-7.
10. Nambiar, V.S.; Daxini, M.; Bhadalkar, K. "Nutritional and Sensory Evaluation of Dried Drum-stick Leaf (*Moringa oleifera*) Recipes." *Indian Food Packer* 57. Part 6 (2003): 156-161.
11. Nambiar, Vanisha S.; Seshadri, Subadra. "Bioavailability trials of beta-carotene from fresh and dehydrated drumstick leaves (*Moringa oleifera*) in a rat model." *Plant Foods for Human Nutrition* 56.1 (2001): 83-95.
12. Pankaja, N.; Prakash, J. "Availability of calcium from kilkeerai (*Amaranthus tricolor*) and drumstick (*Moringa oleifera*) greens in weanling rats." *Die Nahrung* 38.2 (1994): 199-203.

13. Sena, L.P.; VanderJagt, D.J.; Rivera, C., and others. "Analysis of nutritional components of eight famine foods of the Republic of Niger." *Plant Foods for Human Nutrition* 52.1 (1998): 17-30.
14. Seshadri, S.; Nambiar, V.S. "Kanjero (*Digera arvensis*) and Drumstick Leaves (*Moringa oleifera*): Nutrient Profile and Potential for Human Consumption." *World Review of Nutrition and Dietetics* 91.0 (2003): 41-59.
15. Siddhuraju, P.; Becker, K. "Antioxidant Properties of Various Solvent Extracts of Total Phenolic Constituents from Three Different Agroclimatic Origins of Drumstick Tree Leaves." *Journal of Agricultural and Chemistry* 51.8 (2003): 2144-2155.
16. Sreenivasan, Jyotsna. "The Drumstick Tree: A Natural Multi-vitamin." *E* 11.3 (May/Jun 2000): 17-18.
17. Subadra, Seshadri; Monica, Jain; Dhabhai, D. "Retention and Storage Stability of Beta-carotene in Dehydrated Drumstick Leaves (*Moringa Oleifera*)." *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 48.6 (1997): 373-380.

Médecine

1. Abuye, C.; Omwega, A.M.; Imungi, J.K. "Familial tendency and dietary association of goitre in Gamo-Gofa, Ethiopia." *The East African Medical Journal* 76.8 (1999 Aug): 447-51.
2. Abuye, C.; Urga, K.; Knapp, H., and others. "A compositional study of *Moringa stenopetala* leaves." *The East African Medical Journal* 80.5 (2003): 247-252.
3. Caceres, A.; Saravia, A.; Rizzo, S.; Zabala, L.; De Leon, E.; Nave, F. "Pharmacologic properties of *Moringa oleifera*. 2: Screening for antispasmodic, antiinflammatory and diuretic activity." *Journal of Ethnopharmacology* 36.3 (1992 Jun): 233-7.
4. Caceres, A.; Cabrera, O.; Morales, O., and others. "Pharmacological properties of *Moringa oleifera*. 1: Preliminary screening for antimicrobial activity." *Journal of Ethnopharmacology* 33.3 (July 1991): 213-6.
5. Dangi, S.Y.; Jolly, C.I.; Narayanan, S. "Antihypertensive Activity of the Total Alkaloids from the Leaves of *Moringa oleifera*." *Pharmaceutical Biology* 40.2 (2002): 144-148.
6. Faizi, S.; Siddiqui, B.S.; Saleem, R., and others. "Fully acetylated carbamate and hypotensive thiocarbamate glycosides from *Moringa oleifera*." *Phytochemistry* 38.4 (1995): 957.
7. Faizi, S.; Siddiqui, B.N.; Saleem, R., and others. "Isolation and Structure Elucidation of New Nitrile and Mustard Oil Glycosides from *Moringa oleifera* and Their Effect on Blood Pressure." *Journal of Natural Products* 57.9 (1994): 1256-61.
8. Ghasi, S.; Nwobodo, E.; Ofili, J.O. "Hypocholesterolemic effects of crude extract of leaf of *Moringa oleifera* Lam in high-fat diet fed wistar rats." *Journal of Ethnopharmacology* 69.1 (2000): 21-26.

ANNEXES

ANNEXES

COMPOSITION CHIMIQUE DES DIFFERENTES PARTIES DU MORINGA OLEIFERA DE LA REGION DE TAMATAVE

Composition du Péricarpe

Les résultats montrent la composition du péricarpe en principe alimentaire. Cette composition montre une proportion très élevée en matières hydrocarbonées totales avec un pourcentage supérieur à 90% de la matière sèche dont 45% sont constitués par de la cellulose. Cette teneur en cellulose lui confère sa rigidité une fois séchée. On constate aussi une richesse en matières minérales (5,27% de la MS) qui peut trouver son intérêt en alimentation animale.

Composition chimique du Péricarpe

Principes alimentaires	Unité	Fraude alimentaire		ESSA/ Elevage	Moyenne
		1	2		
Humidité (%)	P. 100	10,00	16,00	10,00	12,00
Energie brute	Kcal par kg de MS	-	-	4224	4224
Matières hydrocarbonées totales	Par 100g de MS	93,00	89,00	-	91,00
Cellulose de Weende	Par 100g de MS	-	-	46,00	46,00
Matières grasses totales	Par 100g de MS	1,23	1,34	1,76	1,44
Matières azotées totales	Par 100g de MS	0,60	0,66	-	0,63
Matières minérales totales	Par 100g de MS	5,11	4,20	6,50	5,27

Composition de la coque

On constate que la composition de la coque est proche de celle du péricarpe. Comme le péricarpe, elle est très rigide lorsqu'elle est sèche à cause de la richesse en cellulose (36% de MS). Ce qui la rend facilement cassable et séparable de l'amande lors du décorticage. En estimant que les fibres constituent la majeure partie de la matière hydrocarbonée totale (74% de MS), le tritrateur peut trouver intérêt à éliminer cette coque avant pressage pour éviter l'imprégnation de l'huile dans les fibres.

Composition chimique de la coque

Principes alimentaires	Unités	ESSA/Elevage
Humidité (%)	p. 100	22,00
Energie brute	Kcal par kg de MS	4535
Matières hydrocarbonées totales	Par 100g de MS	96,00
Cellulose de Weende	Par 100g de MS	36,30
Matières grasses totales	Par 100g de MS	0,88
Matières azotées totales	Par 100g de MS	1,44
Matières minérales totales	Par 100g de MS	2,40

Par leurs énergies brutes respectives 4224 Kcal et 4535 Kcal et 4535 Kcal et leur richesse en matières minérales, le péricarpe et la coque peuvent être utilisées comme source excellente de fourrage de très bonne qualité et facilement accessible pour les bovins. Ils pourront tout simplement être utilisés comme combustible pour le ménage.

D'autre part, leur teneur en cellulose leur sert de matière première considérable en industrie de fermentation ou dans la production de biogaz. FOIDL indique que des déchets de *Moringa* sont broyés avec de l'eau ; fibres sont séparées par filtration sur des mailles de 5mm ; la fraction liquide est ensuite ajoutée à un réacteur à biogaz. Pour une alimentation moyenne de 5,7g de matières solides, volatiles, la production de gaz s'élève à 580 litres/kg de solides volatiles. La teneur moyenne en méthane du gaz produit est de 81%.

Composition de l'amande

Les résultats obtenus montrent des pourcentages beaucoup plus importants en matière azotée 18% (P/P de MS) et en matière grasse 26% (P/P de MS). Ce qui confirme les résultats des autres auteurs qui ont mentionné des réserves protéiniques et lipidiques relativement élevées par rapport aux autres graines. Leur composition permet de classer les graines de *Moringa* de Tamatave. Comme toutes les graines d'autres variétés, parmi les graines « oléo-protéagineux » comme le soja.

Après extraction de l'huile, le tourteau possède donc des qualités nutritives intéressantes pour l'alimentation animale. Par conséquent, il est important d'identifier l'existence des composants antinutritionnels dans l'amande tels que les glucosinolates, antitrypsiques qui peuvent éventuellement être toxique pour l'animal.

Composition chimique de l'amande

Principales alimentaires	Unité	Fraude alimentaire			ESSA/ Elevage	Moyenne
Humidité %	P. 100	6,30	4,30	4,50	4,23	4,83
Energie brute	Kcal par kg de MS	-	-	-	4273	4273
Matières hydrocarbonées totales	Par 100g de MS	44,43	50,59	50,52	-	48,51
Cellulose de Weende	Par 100g de MS	-	-	-	12,00	12,00
Matières grasses totales	Par 100g de MS	27,03	26,23	26,61	28,60	27,12
Matières azotées totales	Par 100g de MS	18,92	18,88	19,52	17,50	18,71
Matières minérales totales	Par 100g de MS	3,31	4,31	3,35	5,40	4,09

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : *Répartition régionale de Moringa oleifera à Madagascar*

Tableau 2 : Tableau résumant les noms vernaculaires du *Moringa oleifera*

Tableau 3 : Teneur des feuilles de *Moringa* en acides aminés

Tableau 4 : Teneur des feuilles de *Moringa* en vitamines et minéraux

Tableau 5 : Autres compositions chimiques du *Moringa oleifera*

Tableau 6 : Indication du *Moringa oleifera* suivant les pays

Tableau 7 : Indication du *Moringa oleifera* en Médecine Traditionnelle malgache

Tableau 8 : Autres indications du *Moringa oleifera* en Médecine traditionnelle dans les pays africains et asiatiques

LISTE DES FIGURES

Figure1 : Photos d'un *Moringa oleifera*

Figure 2 : Chaque partie du *Moringa oleifera* a des propriétés bénéfiques qui peuvent être utiles à l'homme

Figure 3 : Pays où pousse le *Moringa Oleifera*

Figure 4 : Pays où les gens en ont le plus besoin

TERMINOLOGIES

Antiquité : Ancienneté reculée

Cécité : Fait d'être aveugle

Endémique : Qui sévit de façon permanente

M.O : Moringa Oleifera

Médecine traditionnelle : Médecine fondée sur la tradition sur un long usage

Patrimoine : - Ensemble des biens hérités du père et de la mère (syn succession)
- Héritage commun d'une collectivité
- Biologie Patrimoine génétique, héréditaire, ensemble des caractères héréditaires, génotype d'un individu, d'une lignée.

Notoriété mondiale : Fait l'être avantageusement connu (syn célébrité)

Pénurie : - Manque de ce qui est nécessaire (syn : insuffisance)
- Condition, modification qui restreint
- Action de limiter, de réduire la quantité, l'importance de quelque chose. (syn : diminution)

Pharmacopée : - Ensemble de remèdes et autres produits pharmaceutique
- Recueil officiel contenant la nomenclature des médicaments, leur composition, leurs effets etc... appelé naguère codex en France

Restriction : Mesure de rationnements édictés en temps de pénurie économique.

Sévir : - Avoir une action, une influence néfaste ou exercer une autorité pénible
- Etre en usage et avoir des effets nuisibles
- Se faire sentir vivement, exercer des ravages
- Agir avec rigueur contre quelqu'un.

Sponsoriser : Financer, au moins partiellement (la préparation d'un sportif, une compétition etc.), dans un but publicitaire

Thérapeutique : Partie de la médecine qui se rapporte à la manière de traiter les maladies.