



# Revue CAMES

Semestriel du Conseil Africain et Malgache  
pour l'Enseignement Supérieur

*Science de la vie, de la terre et agronomie (SVT-A)*

**Année 2014, Volume 02, Numéro 1**



Scène nature composée (Serene Fantasy Photo)



# CAMES

## Historique

Plusieurs réunions de spécialistes chargés de définir le rôle et les fonctions de l'Enseignement Supérieur ont conduit à la constitution d'une "Commission consultative d'expert pour la réforme de l'Enseignement en Afrique et à Madagascar". Une résolution de la Conférence des Ministres de l'Éducation nationale tenue à Paris en 1966 donnait mandat à la commission d'entreprendre une recherche approfondie sur les structures et les enseignements des Universités Africaines et malgaches, dans un large esprit de coopération interafricaine. Les conclusions de la réflexion menée par la Commission leur ayant été soumises à la Conférence de Niamey, tenue les 22 et 23 janvier 1968, les Chefs d'Etats de l'OCAM décidèrent la création du "Conseil Africain et Malgache pour l'Enseignement Supérieur", regroupant à ce jour seize (16) Etats francophones d'Afrique et de l'Océan Indien. La convention portant statut et organisation du CAMES fut signée par les seize (16) Chefs d'Etat ou de Gouvernement, le 26 Avril 1972 à Lomé. Tous les textes juridiques ont été actualisés en 1998-1999 et le Conseil des Ministres du CAMES, a lors de la 17ème Session tenue à Antananarivo en Avril 2000, adopté l'ensemble des textes juridiques actualisés du CAMES, qu'on peut retrouver sur le site web <http://www.lecames.org/spip.php?article1>

## Missions

- Promouvoir et favoriser la compréhension et la solidarité entre les Etats membres ;
- Instaurer une coopération culturelle et scientifique permanente entre les Etats membres ;
- Rassembler et diffuser tous documents universitaires ou de recherche : thèses, statistiques, informations sur les examens, annuaires, annales, palmarès, information sur les offres et demandes d'emploi de toutes origines
- Préparer les projets de conventions entre les États concernés dans les domaines de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et contribuer à l'application de ces conventions ;
- Concevoir et promouvoir la concertation en vue de coordonner les systèmes d'enseignement supérieur et de la recherche afin d'harmoniser les programmes et les niveaux de recrutement dans les différents établissements d'enseignement supérieur et de recherche, favoriser la coopération entre les différentes institutions, ainsi que des échanges d'informations.

## Organisation

### Le Conseil des Ministres

Le Conseil des Ministres est l'instance suprême du CAMES. Il regroupe tous les Ministres ayant en charge l'Enseignement Supérieur et/ou la Recherche Scientifique des pays membres. Il se réunit une fois l'an en session ordinaire et peut être convoqué en session extraordinaire. L'actuel Président du Conseil des Ministres est le Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche de Côte d'Ivoire.

### Le Comité des Experts

Le Comité des Experts prépare la session ministérielle. Il est composé de deux représentants par pays membre ou institution membre. Il se réunit une fois l'an en session ordinaire et peut être convoqué en session extraordinaire.

### Le Comité Consultatif Général (CCG)

Il supervise et contrôle l'application de l'Accord portant création et organisation des Comités Consultatifs Interafricains. Ses membres sont des Recteurs ou Présidents d'Universités et des Directeurs des Centres Nationaux de Recherche. Les organismes signataires de l'Accord y sont représentés par leurs Directeurs.

## SOMMAIRE

<b>INSTRUCTIONS AUX AUTEURS</b>	4
<b>REDACTEURS EN CHEF DES REVUES</b>	5
<b>MORINGA OLEIFERA LAMARCK (MORINGACEAE) : UNE RESSOURCE PHYTOGÉNÉTIQUE À USAGE MULTIPLE</b>	6
Wouyo ATAKPAMA*, Esse Goussivi E. KPONOR , Madjouma KANDA, Marra DOURMA, M'tékounm NARE, Komlan BATAWILA, Koffi AKPAGANA	6
<b>LES GASTEROPODES PATELLIDAE ET LEUR UTILISATION DANS L'ÉVALUATION DE LA POLLUTION DU LITTORAL DE SKIKDA (NORD EST DE L'ALGERIE)</b>	15
Gastropods Patellidae and their use in assessment of the pollution on the coastline of Skikda (North East Algeria)	15
Razika MAATALLAH*, Mohamed CHEGGOUR & Kamel LOUADI Abdallah Borhane DJEBAR	15
<b>COMPARAISON DES PERFORMANCES DE PRODUCTION ET DE LA QUALITE ORGANOLEPTIQUE DE LA VIANDE DE TROIS SOUCHES DE POULETS CHAIR (HUBBARD, COBB ET ROSS) ELEVEES AU BENIN.</b>	30
TOSSOU M.L., HOUNDONOUGBO M.F., ABIOLA F.A., CHRYSOSTOMEC.A.A.M.	26
<b>DEVELOPMENT OF KENAF'S PARTICLEBOARDS AGGLOMERATED WITH PRODUCED TANNINS BY SOME PLANT ORGANS FROM TOGO</b>	36
A.Y. Nenonene, K. Koba, L. Rigal, K. Sanda	36
<b>INFLUENCE DE LA PRESSION HUMAINE SUR LA DIVERSITE ET LA PRODUCTION LIGNEUSE DES GALERIES DE LA RIVIERE BAOULE EN ZONE MALI-SUD</b>	41
Moussa KAREMBE*; Lassina TRAORE ; Fadiala DEMBELE et Youssouf SANOGO	41
<b>PALM OIL MILL WASTE IMPORTANCE AND ITS MANAGEMENT IN A SUSTAINABILITY CONTEXT IN SOUTHERN BENIN</b>	50
Importance et gestion des residus d'huilerie de palme dans un contexte de durabilite au sud du benin	50
Tatiana Windékpè KOURA*, Gustave Dieudonné DAGBENONBAKIN, Valentin Missiakô KINDOMIHOU1,2, Harris Phill and Brice Augustin SINSIN1,2	50
<b>IMPACT DES EAUX USEES ET DE RUISSELLEMENT SUR LA BIODIVERSITE DES MACROINVERTEBRES DE LA RIVIERE BANCO (PARC NATIONAL DU BANCO ; COTE D'IVOIRE).</b>	58
Impact des eaux usées sur la biodiversité des macroinvertébrés aquatiques	58
CAMARA Adama Idrissa*, DIOMANDE Dramane & GOURENE Germain	58
<b>STRATEGIES DE PRODUCTION DE CLONES D'OXYTENANTHERA ABYSSINICA (A. RICH.) MUNRO, A L'AIDE D'OUTILS BIOTECHNOLOGIQUES</b>	69
In vitro plant regeneration from seeds of Bamboo (Oxytenanthera abyssinica A. Rich. Munro)	69
Aliou NDIAYE1, Amadou DIAGNE1, Mahamadou THIAM1, Dame NIANG1, Maurice SAGNA1 et Yaye Kène GASSAMA1,	69
<b>ETUDE COMPARATIVE DES CAPTURES DE CRABES NAGEURS CALLINECTES AMNICOLA (DECAPODA-PORTUNIDAE) DES LAGUNES IVOIRIENNES (AFRIQUE DE L'OUEST)</b>	75
Titre courant : Capture des crabes nageurs	75
SANKARE Y. 1, AMALATCHY N.J. <sup>2</sup> KOFFIE-BIKPO C. Y3	75
<b>EFFETS DES SOUS PRODUITS LOCAUX SUR LA CROISSANCE DES TILAPIAS HYBRIDES [TILAPIA ZILLII (MALE) X TILAPIA GUINEENSIS (FEMELLE)] EN CAGES FLOTTANTES INSTALLEES DANS LE LAC DE BARRAGE D'AYAME I (COTE D'IVOIRE).</b>	85
Titre courant : sous produits AGRICOLES ET ALIMENTATION des tilapias	85
Tilapia guineensis (female)] in floating cages installed in the South East of Côte d'Ivoire.	85
Nobah Céline Sidonie Koco1*, Affourmou Kouamé2, Alla Yao Laurent3	85
<b>CONTEXTE SOCIAL DE L'UTILISATION DE PENTADESMA BUTYRACEA (SABINE) ET DE SON HABITAT</b>	93
Social context of Pentadesma butyracea and its natural stands use in Benin	93
Avocèvou-Ayisso Carolle*	93

# INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

## Politique éditoriale

La Revue CAMES publie des contributions originales (en français et en anglais) dans tous les domaines de la science et de la technologie et est subdivisée en 9 séries :

- **Sciences des structures et de la matière.** Elle couvre les domaines suivants : mathématiques, physique, chimie et informatique,
- **Sciences de la santé :** médecine humaine, médecine vétérinaire, pharmacie, odonto-stomatologie, productions animales ;
- **Sciences de la vie, de la terre et agronomie ;**
- **Sciences appliquées et de l'ingénieur ;** Littérature, langues et linguistique ;
- **Sciences humaines :** Philosophie, sociologie, anthropologie, psychologie, histoire et géographie ;
- **Sciences économiques et de gestion ;**
- **Sciences juridiques et politiques ;**
- **Pharmacopée et médecine traditionnelles africaines ;**

Toutes les séries publient en moyenne deux numéros par an.

Les contributions publiées par la Revue CAMES représentent l'opinion des auteurs et non celle du comité de rédaction ou du CAMES. Tous les auteurs sont considérés comme responsables de la totalité du contenu de leurs contributions.

## Soumission et forme des manuscrits

La soumission d'un manuscrit à la Revue CAMES implique que les travaux qui y sont rapportés n'aient jamais été publiés auparavant, ne soient pas soumis concomitamment pour publication dans un autre journal et qu'une fois acceptés, ne fussent plus publiés nulle part ailleurs sous la même langue ou dans une autre langue, sans le consentement du CAMES.

Les manuscrits, dactylographiés en interligne double en recto sont soumis aux rédacteurs en chef des séries.

Les manuscrits doivent comporter les adresses postales et électroniques et le numéro de téléphone de l'auteur à qui doivent être adressées les correspondances. Les manuscrits soumis à la Revue CAMES doivent impérativement respecter les indications cidessous :

## Langue de publication

La revue publie des articles rédigés en français ou en anglais. Cependant, le titre, le résumé et les mots-clés doivent être donnés dans les deux langues.

Ainsi, tout article soumis en français devra donc comporter, obligatoirement, «un titre, un abstract et des keywords», idem, dans le sens inverse, pour tout article en anglais (un titre, un résumé et des mots-clés).

## Page de titre

La première page doit comporter le titre de l'article, les noms des auteurs, leur institution d'affiliation et leur adresse complète. Elle devra comporter également un titre courant ne dépassant pas une soixantaine de caractères ainsi que l'adresse postale de l'auteur, à qui les correspondances doivent être adressées.

## Résumé

Le résumé ne devrait pas dépasser 250 mots. Publié seul, il doit permettre de comprendre l'essentiel des travaux décrits dans l'article.

## Introduction

L'introduction doit fournir suffisamment d'informations de base, situant le contexte dans lequel l'étude a été entreprise. Elle doit permettre au lecteur de juger de l'étude et d'évaluer les résultats acquis.

## Corps du sujet

Les différentes parties du corps du sujet doivent apparaître dans un ordre logique.

## Conclusion

Elle ne doit pas faire double emploi avec le résumé et la discussion. Elle doit être un rappel des principaux résultats obtenus et des conséquences les plus importantes que l'on peut en déduire.

## La rédaction du texte

La rédaction doit être faite dans un style simple et concis, avec des phrases courtes, en évitant les répétitions.

## Remerciements

Les remerciements au personnel d'assistance ou à des supports financiers devront être adressés en terme concis.

## Références

Les noms des auteurs seront mentionnés dans le texte avec l'année de publication, le tout entre parenthèses.

Les références doivent être listées par ordre alphabétique, à la fin du manuscrit de la façon suivante:

- **Journal** : noms et initiales des prénoms de tous les auteurs, année de publication, titre complet de l'article, nom complet du journal, numéro et volume, les numéros de première et dernière page.

- **Livres** : noms et initiales des prénoms des auteurs et année de publication, titre complet du livre, éditeur, maison et lieu de publication.

- **Proceedings** : noms et initiales des prénoms des auteurs et année de publication, titre complet de l'article et des proceedings, année et lieu du congrès ou symposium, maison et lieu de publication, les numéros de la première et dernière page.

#### Tableaux et figures

Chaque tableau sera soumis sur une feuille séparée et numéroté de façon séquentielle. Les figures seront soumises sur des feuilles séparées et numérotées,

selon l'ordre d'appel dans le texte.

La numérotation des tableaux se fera en chiffres romains et celle des figures en chiffres arabes, dans l'ordre de leur apparition dans le texte.

#### Photographies

Les photographies en noir & blanc et couleur, sont acceptées.

#### Procédure de révision

Les manuscrits sont soumis à la révision des pairs. Chaque manuscrit est soumis au moins à deux référés spécialisés. Les auteurs reçoivent les commentaires écrits des référées. Il leur est alors notifié, par la même occasion, l'acceptation ou le rejet de leur contribution.

**NB : Le manuscrit accepté doit, après correction conformément aux recommandations des référées, être retourné aux différents rédacteurs en chef des séries, en format WORD ou DOC.**

## REDACTEURS EN CHEF DES REVUES

Les auteurs sont invités à envoyer directement leurs articles aux rédacteurs en chef des différentes séries:

- **Sciences des structures et de la matière:**

Pr ABDOULA YB Alassane: aabdou@yahoo.com (Niamey)

- **Sciences de la santé:**

Pr TOURE Meissa mtoure@ised.sn (Dakar)

- **Sciences de la vie, de la terre et agronomie:**

Pr GLITHO Adolé I. iglitho@yahoo.fr (Lomé)

- **Sciences appliquées et de l'ingénieur:**

Pr FALL Meissa meissaJall@univ-thies.sn (Thiès)

- **Littérature, langues et linguistique:**

Pr AINAMON augustin ainamonaugustin@yahoo.fr (Cotonou)

- **Sciences humaines:**

Pr KADANGA Kodjona kkadanga59@yahoo.fr (Lomé)

- **Sciences économiques et de gestion:**

Pr ONDO Ossa Albert saon4@yahoo.fr (Gabon)

- **Sciences juridiques et politiques:**

Pr SOMA Abdoulaye tikansonsoma@yahoo.fr (Ouagadougou)

- **Pharmacopée et médecine traditionnelles africaines**

Pr OUAMBA Jean Maurille jm\_maurille@yahoo.fr (Brazzaville)

Les auteurs dont les articles ont été acceptés doivent procéder au règlement des **frais d'insertion** s'élèvent à **50 000 FCFA** auprès de l'agence comptable du CAMES, par transfert rapide.

# MORINGA OLEIFERA LAMARCK (*MORINGACEAE*) : UNE RESSOURCE PHYTOGÉNÉTIQUE À USAGE MULTIPLE

Wouyo ATAKPAMA\*, Esse Goussivi E. KPONOR, Madjouma KANDA, Marra DOURMA, M'tékounm NARE, Komlan BATAWILA, Koffi AKPAGANA

## RÉSUMÉ

*Moringa oleifera* Lam., arbre tropical, courant en Afrique, est passé, en une décennie du statut de plante marginale à celui de nouvelle ressource alimentaire et économique. Différentes propriétés sont conférées aux organes de la plante. La présente étude, qui s'est déroulée dans la ville de Lomé (Région Maritime, Togo), a pour objectif de contribuer à une meilleure connaissance des différentes vertus de *M. oleifera* dans une optique de valorisation de la ressource. La méthode utilisée est basée sur des enquêtes ethnobotaniques sous forme d'interviews individuelles semi-structurées de 113 personnes dont 41 ménagers, 35 fonctionnaires d'officines, 26 commerçants, et 11 tradithérapeutes utilisant *M. oleifera* ou des produits à base de *M. oleifera*. Les résultats montrent que *M. oleifera* est une plante à usage multiple reconnue et utilisée par la population de Lomé. Les feuilles, les graines, les racines, l'écorce lui confèrent de nombreuses propriétés thérapeutiques. La plante est plus utilisée dans le traitement de l'hypertension artérielle, le diabète et les maladies infectieuses. Les feuilles ont une grande valeur nutritionnelle exceptionnelle et interviennent dans la lutte contre la malnutrition. Hormis ces vertus, les tourteaux des graines ont des propriétés purificatrices de l'eau. La plupart des résultats rapportés ont été confirmés par les données scientifiques justifiant ainsi son utilisation en médecine traditionnelle. Mais d'autres usages, en particulier les usages médicinaux ne sont pas encore validés scientifiquement. Ainsi la présente étude devrait se compléter par des études phytochimiques et pharmacologiques.

**Mots clés :** *Moringa oleifera* Lam., phytothérapie, valorisation, Région Maritime, Togo

## ABSTRACT

*Moringa oleifera* Lam., common marginal tropical tree in Africa was become in a decade one of the new food and economic important plant resource. Various properties are conferred to the to this plant species. This study took place in Lomé (Coastal Region, Togo) aims to contribute to the best knowledge of *M. oleifera* uses in the optic of its valorization. The methodology was based on ethnobotanical semi-structural individual interviews of 113 informants of which 41 households, 35 pharmacies, 26 medicinal plants sellers, and 11 traditional healers using *M. oleifera* or products to basis of *M. oleifera*. Results showed that *M. oleifera* is a multipurpose plant species well known by people of Lomé. Its leaves, seeds, roots, and bark have numerous therapeutic properties. The plant is most used in the treatment of hypertension, diabetes, and infectious diseases. Leaves with exceptional nutritional value are used in the struggle against the malnutrition. Moreover, its oil cake of seeds has purification properties of water. Most of this plant parts uses reported were confirmed by the scientific research but other use, especially pharmacopeia uses still not yet confirmed by scientifically. So the present study calls for future phytochemical and pharmacological studies.

**Key words:** *Moringa oleifera* Lam., phytotherapy, valorization, Coastal Region, Togo

\* **Wouyo ATAKPAMA** Laboratoire de Botanique et Ecologie Végétale, Département de Botanique, Faculté des Sciences, Université de Lomé, BP 1515, Lomé, Togo

Esse Goussivi E. KPONOR [k.reine14@yahoo.fr](mailto:k.reine14@yahoo.fr) Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie, Université de Lomé, BP 1515, Lomé, Togo

Madjouma KANDA [kmadjouma@yahoo.fr](mailto:kmadjouma@yahoo.fr) Laboratoire de Botanique et Ecologie Végétale, Département de Botanique, Faculté des Sciences, Université de Lomé, BP 1515, Lomé, Togo

Marra DOURMA [dourmamarra@yahoo.fr](mailto:dourmamarra@yahoo.fr) Laboratoire de Botanique et Ecologie Végétale, Département de Botanique, Faculté des Sciences, Université de Lomé, BP 1515, Lomé, Togo

M'tékounm NARE [naremtékounm@yahoo.fr](mailto:naremtékounm@yahoo.fr) Laboratoire de Botanique et Ecologie Végétale, Département de Botanique, Faculté des Sciences, Université de Lomé, BP 1515, Lomé, Togo

Komlan BATAWILA [batawilakomlan@yahoo.fr](mailto:batawilakomlan@yahoo.fr) Laboratoire de Botanique et Ecologie Végétale, Département de Botanique, Faculté des Sciences, Université de Lomé, BP 1515, Lomé, Togo

Koffi AKPAGANA [koffi2100@gmail.com](mailto:koffi2100@gmail.com) Laboratoire de Botanique et Ecologie Végétale, Département de Botanique, Faculté des Sciences, Université de Lomé, BP 1515, Lomé, Togo

## INTRODUCTION

*Moringa oleifera* Lam., arbre tropical à usages multiples, est passé en une décennie du statut de plante marginale, voire inconnue, à celui de nouvelle ressource alimentaire et économique pour les pays du Sud. Pendant les années 90, des chercheurs des entreprises et des Organisations Non Gouvernementales (ONG) contribuèrent à faire avancer les connaissances sur l'agronomie du *M. oleifera*, l'utilisation de ses feuilles en alimentation et de ses graines comme source d'huile et de floculant. En 2001 et 2006, les rencontres internationales organisées en Tanzanie et au Ghana ont contribué à développer les connaissances et les utilisations du *M. oleifera*. La diffusion des connaissances sur la plante a permis à de nombreux acteurs de produire la poudre de feuilles et de la commercialiser. Cette commercialisation fut réglementée par les Ghanéens qui furent les premiers à prendre conscience de sa nécessité (Saint Sauveur et Broin, 2010).

*M. Oleifera* est d'usage courant en médecine populaire et en alimentation dans les sociétés africaines et asiatiques (Estrella et al., 2000; Tahiliani et Kar, 2000; Fahey, 2005; Anwar et al., 2007; Thurber et Fahey, 2009; Giridhari et al., 2011). Des travaux antérieurs ont décrit la composition nutritionnelle de la plante (Fuglie, 1999). En outre, plusieurs travaux ont mis en évidence les qualités nutritionnelles exceptionnelles des feuilles de *M. oleifera*, qui sont utilisées dans l'alimentation en Asie et en Afrique en raison de leur richesse en protéines, vitamines (A, B, C, E) et sels minéraux (Ca, K, Mg, P, Fer, Zn, Se, Cu, Mn, Na, Cl) (Ndong et al., 2007; Tété-Bénissan et al., 2012a; Tété-Bénissan et al., 2012b; Houndji et al., 2013). Elles peuvent donc constituer un complément alimentaire pour les sujets malnutris et se positionner comme un produit tonifiant, fortifiant et stimulant du système immunitaire. De nombreuses vertus thérapeutiques sont attribuées à *M. oleifera* qui est utilisé en médecine traditionnelle pour le traitement de maladies métaboliques, inflammatoires, infectieuses, parasitaires, tumorales (Tahiliani et Kar, 2000; Siddhuraju et Becker, 2003; Sengupta et al., 2012). Il est aussi utilisé pour la purification de l'eau (Tété-Bénissan et al., 2012a; Tété-Bénissan et al., 2012b; Houndji et al., 2013). Compte tenu des valeurs nutritionnelles et médicinales de cette plante, on assiste de plus en plus à sa valorisation.

Bien qu'une grande partie de cet engouement récent semble en effet se justifier, il est essentiel d'apporter des preuves scientifiques rigoureuses afin de soutenir l'utilisation de cette espèce qui aujourd'hui ne passe plus inaperçue. Cette démarche scientifique ne peut se faire qu'en s'appuyant sur une documentation approfondie ou sur des expérimentations au Laboratoire. Ce qui donnera de la valeur ajoutée à cette plante à multiples usages. L'objectif général de cette étude est de contribuer à la meilleure connaissance des différentes vertus de *M. oleifera*, une plante très prisée par la population locale au Togo en vue de sa valorisation. L'objectif spécifique de l'étude vise à recenser les différentes formes d'utilisation et les propriétés dont fait l'objet *M. oleifera* Lam.

## MATÉRIEL ET METHODES

## Milieu d'étude

L'étude s'est déroulée à Lomé, capitale du Togo. Lomé est situé dans la pointe sud-ouest du bassin sédimentaire côtier entre les longitudes 1°00' et 1°50' Est et les latitudes 6°50' et 6°05' Nord. Sur le plan biogéographique, Lomé est inclus dans la zone écologique V du Togo (Ern, 1979). Il est limité au sud par l'océan atlantique, à l'ouest par le Ghana et les anciens rails de Kpalimé, au nord par la rue 345 qui passe devant la gare routière d'Agbalepédogan, le boulevard de la Nouvelle Présidence, la route de la Fédération Togolaise de Football (FTF), centre d'exposition Togo 2000, les limites Nord de l'aéroport Gnassingbé Eyadéma ; et à l'est par le boulevard Mobutu Sésé Séko et le boulevard Malfakassa (Figure 1).

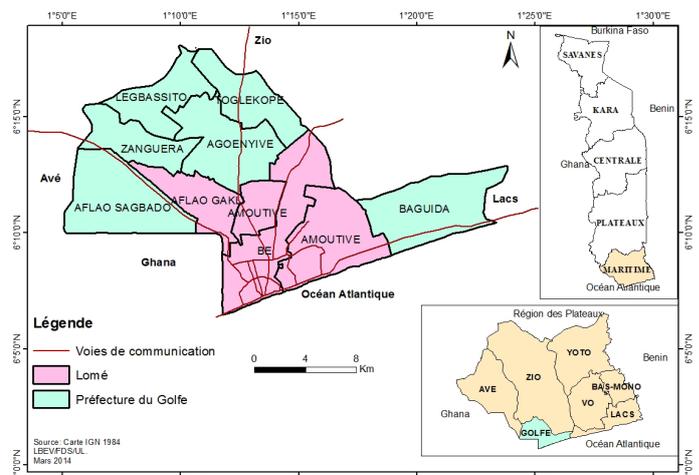


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude.

La ville de Lomé est constituée d'une mosaïque d'ethnies. Les ethnies du sud Togo (notamment les Mina, les Ewé, les Ouatchi, les Adja) représentent 64% et celles du nord Togo (Kabyè, Tem, Lamba, ...) représentent 28%. Les 9% restant sont de nationalités étrangères. Estimée à 1500 habitants en 1891, 6000 en 1907 et près de 8000 en 1911 (Marguerat, 1992), la population de Lomé atteint 20625 à la fin de la deuxième guerre mondiale et de 90000 à la veille des indépendances. Elle est passée à 186000 en 1970 puis à 620000 en 1990 et à 1200000 en 2002. En 2010, la population de Lomé est estimée à 1845000 habitants (DGSCN, 2011).

Le climat de Lomé est de type guinéen à quatre saisons : une grande saison sèche de Novembre à Mars, une grande saison pluvieuse d'Avril à Juillet, une petite saison sèche en Août et une petite saison pluvieuse en Septembre et Octobre. Le cumul pluviométrique moyen annuel est compris entre 800 et 900 mm/an. Les températures maximales relevées en Mars et en Avril varient autour de 28°C alors que les minimales relevées en août ne descendent pas en dessous de 25°C, d'où une relative chaleur permanente avec des écarts thermiques de l'ordre de 3°C.

De l'océan vers le Nord de la ville, on distingue trois unités géomorphologiques à savoir la côte sablonneuse, la dépression lagunaire et le plateau argilo sableux. La bande côtière très effilée, d'une largeur maximale de 2 km culmine à 8 m au-dessus du niveau de la mer (Addra et

al., 1993). Elle cède au Nord à une dépression qu'occupe la lagune. La dépression lagunaire large de 300 m en moyenne prend en écharpe toute la ville d'Ouest en Est. Le plateau de terre de barre communément appelé plateau de Tokoin surplombe la lagune par une falaise parfois presque verticale de près d'une dizaine de mètres de haut par endroits. Cette hauteur diminue d'Ouest en Est et s'annule au niveau d'Akodessewa.

Trois principaux types de sol se rencontrent à Lomé : les sols hydromorphes sur le sable marin moyen, les sols sur le sable colluvial et alluvial et les sols non hydromorphes sur l'argile sableuse (Sombroek et Sims, 1995). Ils sont localisés dans la zone littorale. Les sols de sable colluvial et alluvial sont des sols à Gley. Ils se localisent dans la zone lagunaire. Le plateau de Tokoin est le domaine des sols sur argile sableuse. Ce sont des sols ferrallitiques appelés terre de barre.

Le site de la ville de Lomé comme tout le sud Togo se trouve dans le couloir du gap forestier de Dahomey qui est une interruption du massif forestier ouest africain. La végétation de Lomé est constituée de trois ensembles liés à la géomorphologie de la ville. Au niveau de la bande côtière, on retrouve des formations herbacées constituées par des espèces crassulescentes et sclérophylles. Dans la dépression lagunaire, une végétation à *Paspalum distichum*, *Pluchea ovalifolia*, *Typha australis*, *Cyperus articulatus* occupe les zones asséchées et les bords de la lagune. La surface de la lagune est colonisée par des plantes flottantes comme *Eichhornia crassipes* et *Pistia stratiotes*. Il existe deux reliques de forêts généralement sacrées sur cette bande côtière (Kokou, 1998).

### Description de *Moringa oleifera*

Le genre *Moringa* est constitué de 13 espèces : *M. arborea*, *M. borziana*, *M. concanensis*, *M. drouhardii*, *M. hildebrandtii*, *M. longituba*, *M. ovalifolia*, *M. peregrina*, *M. pygmaea*, *M. rivae*, *M. ruspoliana*, *M. stenopetala* et *M. oleifera*. Ce dernier est un arbre originaire du nord-ouest de l'Inde et du Pakistan au bord de l'Himalaya. Arbuste très résistant à la sécheresse, il se retrouve au niveau des sols drainés. L'espèce est disséminée localement, très commune retrouvée un peu partout dans le monde et dans les régions tropicales d'Afrique (Arbonnier, 2002). Elle a été introduite dans les régions tropicales et subtropicales. En Afrique de l'Est, on la trouve jusqu'à 1350 mètres d'altitude. Un peuplement naturalisé à 2000 mètres au Zimbabwe, témoigne de son adaptabilité. Tolérant à la sécheresse, on le trouve à des endroits où la pluviométrie annuelle ne dépasse pas 500 mm. Elle est connue sous diverses appellations : Yovoviti, Amédoti, Bagaean, Baganlua, Ekpoti, (Togo) ; Argentiga, Alj an-tiiga, Ardjeneyiri, La-banyu (Burkina Faso) ; Manjirini, Massa Jirini, Neberdayo, Verdaye (Mali) ; Halim, WindiBundu, Zogalabandi (Niger, Tchad) ; Nebeday (Sénégal) ; Anamambo, Anamorongo, Felikambo (Madagascar) ; Brède Mouroungue, (Seychelles, Mauritiuis, Réunion) ; Ben, Benzolivier, Maloko, Morenga, Perla, (Caraïbes). *M. oleifera* est un arbuste caduque de la famille des Moringaceae atteignant 10 mètres de haut ; avec un tronc de 45 cm de diamètre (Akoégninou et al., 2006). C'est

une plante très souvent basse branchue, à cime ouverte, facilement reconnaissable par ses feuilles partiellement tripennées et par ses fruits de section triangulaire. Les feuilles sont alternes, composées tripennées, imparipennées (Figure 2). Le tronc est couvert d'une écorce lisse, grise à brunâtre, grossièrement lenticellée, à tranche verte en surface et jaunâtre en dessous. Ce tronc exsude une gomme blanche et opaque qui devient rouge foncée en surface. La floraison se fait presque toute l'année, suivant les endroits et la période d'émondage (Arbonnier, 2002). Les inflorescences sont en grappe terminale disposées à la base des feuilles et réparties en bout de branche. Le fruit, allongé, linéaire, anguleux, a 3 côtés, avec deux cannelures sur chaque face. Il est plus ou moins beige à grisâtre à maturité (Arbonnier, 2002).

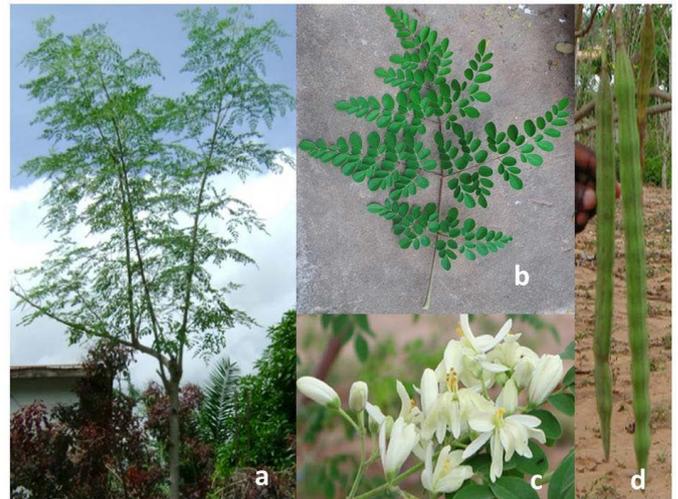


Figure 2. *Moringa oleifera* (a: Pieds de *Moringa* à côté d'une habitation ; b : Feuilles composées tripennées ; c : Inflorescence ; d : quelques siliques)

### Collecte et traitement des données

Il s'agit d'une étude descriptive et prospective qui s'est déroulée dans la période du 15 octobre au 15 novembre 2012. Elle a eu pour cadre la ville de Lomé. La méthode utilisée dans la présente étude est basée essentiellement sur des enquêtes ethnobotaniques semi-structurées (Atakpama et al., 2012) sous forme d'interviews individuelles auprès des revendeuses de plantes médicinales, des officines de pharmacie, des tradithérapeutes et des ménages. Les interviews individuelles permettent d'éviter l'influence des enquêtés par d'autres personnes. Les interviews ont été précédées de l'exposition du but de l'étude et l'obtention du consentement des enquêtés à y participer (Uprety et al., 2012). Les informations recherchées sont relatives aux noms locaux et aux usages de la plante, ainsi qu'aux indications, aux modes d'administration et à la posologie. Les informations recueillies au cours des enquêtes ont été saisies et analysées à l'aide du tableur Microsoft Excel® 2010. Ceci a permis de faire ressortir les caractéristiques des enquêtés, les calculs des fréquences et la construction des figures. Les informations traitées concernent les fréquences de citations des organes, les types d'usages, les fréquences des divers usages spécifiques et les modes de préparation de *M. oleifera*.

## RESULTATS

### Profil des enquêtés

Un échantillon de cent treize (113) personnes dont 41 ménages (36,28%), 35 officines (30,97%), 26 commerçants (23,01%), et 11 tradithérapeutes (9,73%) a été questionné. Le faible nombre de tradithérapeutes est dû au fait que la plupart de ceux-ci ne voulaient pas donner des informations sur *M. oleifera* sous prétexte qu'ils protègent leurs secrets. Le sexe ratio est disproportionné. Les femmes occupent une proportion de 63,72% contre 36,28% que représentent les hommes. L'âge moyen des enquêtés est de 39 ans. Trente-huit pour cent (38 %) des enquêtés ont un âge compris entre 25 et 30 ans. Seul 2,65 % ont un âge de 65 ans révolus.

### Types d'usages de *M. oleifera*

*M. oleifera* est plus utilisé en pharmacopée (rapportée par 91,15 % des enquêtés) que sur le plan alimentaire (33,63 %). Il est aussi utilisé comme fourrage (1,76 %) et dans la purification de l'eau.

### Usages médicinaux

Au total 46 indications médicales ont été rapportées. Les indications les plus fréquentes sont : l'hypertension artérielle (HTA) et le diabète (Figure 3). Les différentes indications sont regroupées en 15 catégories d'affections.

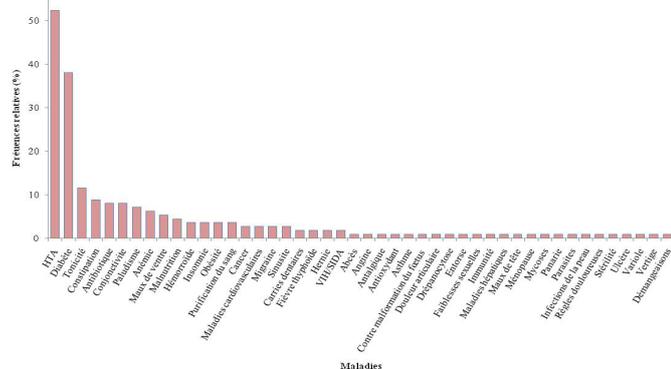


Figure 3. Fréquence de citation des différents usages médicinaux de *M. oleifera*

Les catégories de maladies dans lesquelles on utilise le plus souvent *M. oleifera* sont les maladies infectieuses (18,18%), viennent ensuite les affections digestives (11,36%) (Figure 4).

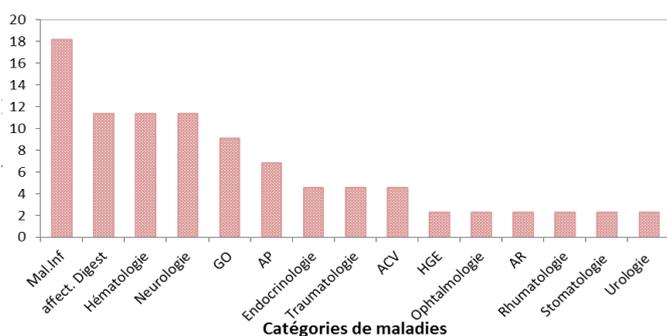


Figure 4. Catégories de maladies

Mal.Inf : Maladies infectieuses ; Affect. Digest. : Affections Digestives ; GO : Gynécologie et Obstétrique ; AP : Affections de la peau ; ACV : Affections cardiovasculaires ; AR : Affections Respiratoires ; ORL : Oto-rhino-laryngologie ; HGE : Hépatogastro-entérologie

#### • Propriétés anti-hypertensives

La consommation des feuilles fraîches sous forme de tisane (un grand verre 2 fois par jour), ou de poudre ou de sauce permettrait de prévenir et de réguler l'hypertension artérielle (52,21%). Elles préviendraient aussi les maladies cardiovasculaires. La consommation de 2 graines par jour régulerait également l'hypertension artérielle. Les racines et les fleurs préparées sous forme de tisane seraient utilisées comme diurétique.

#### • Propriétés anti-hyper-glycémiques

La décoction des feuilles fraîches (un grand verre, 2 fois par jour), ou le délayage de la poudre ou encore préparées sous forme de sauce, diminuerait le taux de glycémie (38,05%). Une ingestion de l'extrait des feuilles abaisserait, après 3 heures de temps, la glycémie. La consommation de graines chaque jour contribuerait à la réduction de la glycémie.

#### • Action de *M. oleifera* sur le colon

La poudre de feuilles tout comme les feuilles fraîches et les fleurs sont conseillées dans les troubles digestifs. Elles seraient utilisées dans les douleurs abdominales, dans la constipation (8,84%) et guériraient l'hémorroïde. La consommation de deux graines par jour réduirait la constipation et le risque d'apparition des hémorroïdes.

#### • Propriétés antibactériennes, antiparasitaires et antifongiques

Les feuilles fraîches préparées sous forme de tisane seraient utilisées dans le traitement du paludisme (7,07%), de la dysenterie amibienne. Elles seraient utilisées comme antibiotique dans les conjonctivites, dans les abcès, et dans d'autres infections. La consommation des graines préviendrait de plusieurs maladies parasitaires et bactériennes, entraînerait l'élimination des vers intestinaux, calmerait les maux de ventre, les amygdalites. Les racines pilées seraient utilisées dans le traitement des abcès et dans certaines mycoses. L'écorce écrasée appliquée sur le corps serait utilisée dans le traitement de la variole. Elle serait également utilisée comme antibiotique dans les maux de ventre et dans le panaris.

#### • Propriétés anti-inflammatoire et antalgique

Les feuilles de *M. oleifera* seraient utilisées comme antalgique, au cours des règles douloureuses et dans les migraines. Elles seraient également utilisées dans l'inflammation des yeux. Pour se faire, il faut les triturer et déposer quelques gouttes sur les yeux. La décoction des feuilles fraîches guérirait les douleurs articulaires. La décoction des feuilles (un grand verre, 2 fois par jour), ou le délayage de la poudre ou encore préparées sous forme de sauce diminuerait le risque de crise dans la sinusite. Par

ailleurs l'inhalation de la poudre de feuilles entraînerait un lavage des muqueuses du sinus qui se manifesterait par des éternuements. La gomme exsudée serait également utilisée dans les rhumatismes, dans les otites et otalgies. L'écorce serait utilisée pour soigner les douleurs gingivales de la carie dentaire, les névralgies, les céphalées et l'entorse. Les racines et les graines seraient utilisées dans les douleurs et les migraines. Les graines seraient utilisées dans l'inflammation et en particulier dans l'asthme, dans les rhumatismes.

- **Action stimulante du système immunitaire**

La décoction des feuilles fraîches (un grand verre, 2 fois par jour), ou le délayage de la poudre ou encore préparées sous forme de sauce apporterait des antioxydants, de nombreuses vitamines, en particulier du fer pour lutter contre l'anémie. Les feuilles stimuleraient le système immunitaire, réduisant ainsi la fatigue tout en augmentant la tonicité. Elles seraient conseillées dans les troubles du système immunitaire, dans les affections sanguines; et diminueraient le risque de production des cellules anormales dans la drépanocytose; elles auraient une action antiproliférative sur les cellules cancéreuses. Les racines auraient également des propriétés stimulantes sur le système immunitaire.

- **Autres actions thérapeutiques**

La décoction des feuilles de *M. oleifera* provoquerait un effet d'endormissement chez certains consommateurs, diminuant ainsi l'insomnie. Les feuilles traiteraient également la stérilité, la faiblesse sexuelle, la ménopause. Les feuilles et les graines permettraient de réduire les risques d'obésité et de brûler les graisses. L'écorce séchée et pilée guérirait la hernie.

### Usages alimentaires

Le seul cas rapporté est l'utilisation des feuilles dans la préparation de la sauce. Les feuilles auraient une valeur nutritive extrêmement importante pour les personnes de tout âge. Pour les enfants de 1 à 3 ans, une consommation de 100 g de feuilles fraîches procure à peu près 50% des besoins journaliers en calcium, en fer, en protéines et 1/3 des besoins en potassium et en acides aminés essentiels. La sauce ou la poudre des feuilles serait conseillée chez la femme enceinte, la femme allaitante, les enfants de plus de 6 mois, les personnes âgées, et les personnes vivant avec le VIH. Les feuilles amélioreraient la production des cellules, renforceraient l'immunité et diminueraient le risque d'infections chez les personnes vivant avec le VIH. La posologie est de 1/2 ou 1 cuillerée à café de poudre par jour pour l'enfant et de 1 à 2 cuillerées à café par jour pour l'adulte. La poudre de feuilles est conseillée comme complément alimentaire dans les officines de pharmacie.

### Autres utilisations de *M. oleifera*

Les feuilles de *M. oleifera* sont utilisées comme essence fourragère pour le bétail. Elles permettraient d'avoir un bétail sain, sans maladies. La tige de *M. oleifera* est aussi utilisée comme bois pour faire le feu dans les ménages.

Les feuilles de *M. oleifera* après transformation seraient utilisées à des fins cosmétiques. Elles permettraient la fabrication du savon, de pommades pour cheveux. Les tourteaux de graines de *M. oleifera* seraient utilisés pour traiter l'eau impure et entraîneraient la sédimentation des molécules à l'origine des impuretés.

### Organes et modes de préparation

Les feuilles sont les organes les plus utilisés. Elles ont été rapportées par 98% de répondants. Les graines (15 %), les écorces (5 %) et les racines (4 %) sont peu utilisées. La sauce est le mode de préparation le plus employé (37,65%), ensuite vient la décoction (29,41 %). Le délayage dans un verre d'eau, dans la bouillie ou dans tout autre aliment concerne uniquement les feuilles qui sont réduites en poudre après séchage. Les graines sont généralement

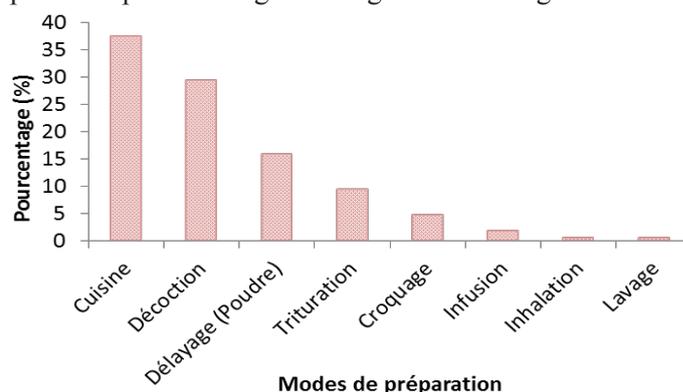


Figure 5. Différents modes de préparation des organes de *M. oleifera*.

croquées (Figure 5).

## DISCUSSION

### Usages de *M. oleifera* par rapport aux travaux antérieurs

#### Organes et modes de préparation

Les organes de la plante les plus utilisés d'après nos résultats sont les feuilles (98,23%). La forte utilisation des feuilles par les praticiens peut s'expliquer par une facilité d'accès de cette partie de la plante ou une prise de conscience sur la pérennisation des espèces puisqu'elle ne compromet pas de façon importante la survie des espèces. La forte utilisation des écorces et des racines des espèces médicinales rapportée par des études antérieures est néfaste pour la conservation de ses espèces (Flatie et al., 2009; Atakpama et al., 2012; Maroyi et al., 2013). Cette différence d'utilisation des organes se justifierait par le fait que *M. oleifera* est une espèce alimentaire à usage thérapeutique tandis que les autres espèces dont il est fait cas dans les travaux rapportés plus haut sont presque entièrement utilisées à des fins thérapeutiques.

La sauce et la décoction sont les modes de préparation les plus utilisés (37,64% et 29,41%). C'est également les modes de préparation les plus répandus rapportés par Agody (2007), Koné et al. (2012).

#### Usages thérapeutiques de *M. oleifera*

La présente étude signale les propriétés antibactériennes, anti-inflammatoires, antalgiques, anti-hypertensives et anti-hyper-glycémiques de *M. oleifera*. Elle rapporte aussi l'action bénéfique des feuilles sur le colon et le système immunitaire. Il a été rapporté que les extraits de *M. oleifera* possèdent de nombreuses propriétés parmi lesquelles : activité anti-tumorale, antipyrétique, anti-oxydante, hépato-protectrice, antifongique. De nombreuses vertus sont attribuées en raison de la présence des métabolites secondaires tels que les caroténoïdes, des combinaisons de zéatine, de quercétine, de beta-sitostérol, d'acide caféoylquinique et du kaempferol (Fuglie, 1999).

#### o Propriétés anti-hypertensives

D'après les enquêtés, des patients hypertendus traités par la décoction des feuilles fraîches de *M. oleifera* ou la poudre ou les graines ont eu une normalisation progressive de leur tension artérielle. Faizi et al. (1994) ont antérieurement démontré le potentiel anti-hypertensif de l'huile de *M. oleifera* chez des rats. Chumark et al. (2007) et Jaiswal et al. (2009) ont examiné le potentiel thérapeutique des feuilles sur la dyslipidémie chez des lapins. Ces études ont permis de valider l'utilisation des feuilles dans la prévention des maladies cardio-vasculaires. Dans la même optique, Nambiar et al. (2010) ont prouvé son potentiel anti-dyslipidémique chez les humains hyper-lipidémiques.

#### o Propriétés anti-hyper-glycémiques

L'utilisation de *M. oleifera* en médecine traditionnelle pour le traitement du diabète signalée au cours de cette étude est confirmée par d'autres études. Ces études ont confirmées les propriétés hypoglycémiantes des extraits de feuilles sur des rats (Ghasi et al., 2000; Kumari, 2010) et chez des patients atteints de diabète de type II (Kumari, 2010; Giridhari et al., 2011). Par ailleurs l'action hypoglycémiant chez les patients diabétiques de type II suite à une consommation des feuilles sur une période de 40 jours est rapportée par l'étude de Kumari (2010).

#### o Propriétés antibactériennes

L'action anti-bactérienne signalée au cours de cette étude a été prouvée par les tests anti-bactériens à base des extraits de graines par plusieurs auteurs. Suarez et al. (2005), Caceres et al. (1991) ont démontré les effets inhibiteurs des extraits de graines de *M. oleifera* sur les bactéries gram négatif et gram positif (*Staphylococcus aureus*) intervenant notamment dans les infections cutanées. Par ailleurs, la sensibilité de *Escherichia coli* aux extraits de graines de *M. oleifera* (Viera et al., 2010); de **Staphylococcus aureus**, **Aeromonas caviae**, **Vibrio parahaemolyticus** et **Enterococcus faecalis** aux extraits des feuilles (Peixoto et al., 2011) a été aussi rapportée. D'autres études faites sur des extraits de plantes ont montré la présence dans les racines de la ptérygospermine qui a une activité antibactérienne contre une variété de bactéries (Raj et al., 2011).

#### o Propriétés anti-inflammatoires et antalgiques

La présente étude rapporte l'utilisation des feuilles, des graines et de la gomme de *M. oleifera* comme antalgique et anti-inflammatoire. Une étude au Sénégal (Ndiaye et al., 2002) a aussi analysé l'activité anti-inflammatoire des extraits aqueux de racine chez des rats. Les graines contiennent une protéine qui a des activités anti-

inflammatoires et antalgiques (Manajeji et al., 2011)

#### o Propriétés anticancéreuses

L'utilisation de la poudre de feuilles et des graines est conseillée dans les troubles digestifs. L'action antiproliférative des feuilles de *M. oleifera* a été signalée au cours de cette étude. Quelques études effectuées ont également montré l'action préventive des feuilles contre le cancer, le potentiel antioxydant par les isothiocyanates (Fahey, 2005; Santos et al., 2012), les polyphénols de *M. oleifera in vitro* (Chumark et al., 2008; Santos et al., 2012). Une augmentation du nombre d'apoptose a été également montré (Sreelatha et al., 2011). Dans une autre étude, Bharali et al. (2003) ont prouvé l'activité préventive des tumeurs de la peau suite à l'ingestion des extraits de ses graines. En outre Singhal et al. (2012) ont rapporté l'action anticancéreuse de la gomme sur le colon. Les extraits de la plante ont une action préventive contre le cancer du côlon (Budda et al., 2011).

Les propriétés thérapeutiques telles que le traitement de l'insomnie, de la stérilité, de la faiblesse sexuelle, de la ménopause, de l'obésité, de la hernie signalées au cours de notre enquête n'ont pas été rencontrées dans la littérature.

#### Valeur nutritionnelle de *M. oleifera*

Les feuilles rapportées comme aliment sont riches en éléments nutritifs. L'ensemble des travaux sont unanimes quant à la richesse en vitamines, en minéraux, en protéines, en glucides et en lipides de *M. oleifera* (Lockett et al., 2000; Seshadri et Nambiar, 2004; Ndong et al., 2007; Thurber et Fahey, 2009; Saint Sauveur et Broin, 2010). Des études ont révélé la présence de 40% d'huile dans les graines de *M. oleifera*. La qualité de cette huile se rapprocherait de celle de l'huile d'olive et elle peut être utilisée comme huile végétale comestible (Price, 2007). La présente étude signale que les feuilles de *M. oleifera* interviennent dans l'alimentation des animaux. C'est une essence fourragère très appréciée. Chawla et al. (1988) et Dogra et al. (1975) ont aussi rapporté que les feuilles de la plante étaient d'une très bonne qualité nutritive pour les bovins, les vaches laitières, les porcs.

#### Autres utilisations de *M. oleifera*

##### Utilisation de *M. oleifera* dans la purification de l'eau

La propriété de purification de l'eau des graines de *M. oleifera* a été signalée au cours de cette étude par quelques pharmaciens et chercheurs. Les études réalisées sur ces graines ont démontré que celles-ci avaient le potentiel de traiter l'eau (Doerr et Staff, 2005). En effet les graines contiennent des polyélectrolytes cationiques actifs, utilisés comme polypeptide naturel non toxique qui neutralisent les matières colloïdales et provoquent la sédimentation des particules minérales et organiques dans les processus de purification de l'eau, de filtration de l'huile végétale ou de sédimentation des fibres dans la production de bière et de jus de fruits (Foidl et al., 2001).

Tout récemment, en 2012, il a été démontré que les extraits de graines de *M. oleifera* réduisaient la turbidité de l'eau et le nombre d'œufs d'helminthes contenus dans celle-ci (Sengupta et al., 2012). Une étude similaire en 2003 avait déjà permis de montrer une diminution des staphylocoques au cours du traitement de l'eau par des extraits des graines (Suarez et al., 2005). D'autres auteurs ont aussi prouvé cette capacité des protéines des graines à provoquer la

sédimentation des particules et une diminution de la toxicité de l'eau (Ferreira et al., 2011; Jerri et al., 2011). Par ailleurs un travail de recherche entrepris en Suède en 2005 avait permis d'extraire, à partir des feuilles une protéine cationique thermorésistante et active qui induit une sédimentation des particules colloïdales, une diminution des effets antibactériens et une baisse de la turbidité (Mutheeswaran et al., 2011).

#### Utilisation de *M. oleifera* en industrie cosmétique

La présente étude a révélé la fabrication du savon et des pommades à partir des feuilles de *M. oleifera*. Selon des études publiées par l'ONG ECHO (Price, 2007), l'huile de *M. oleifera* peut être utilisée en cosmétique pour sa capacité à absorber et à retenir les substances volatiles. Dans l'industrie cosmétique, elle intervient dans la stabilisation des parfums et dans la fabrication de savon (Price, 2007).

#### CONCLUSION

Les résultats de cette étude ont révélé que *M. oleifera* est une plante à usage multiple utilisée dans plusieurs domaines à l'instar du domaine médicinal (91,15%), alimentaire (33,63%), et dans la purification de l'eau ainsi que dans le domaine de l'élevage (2,64%). Les feuilles, les graines, les racines et l'écorce de *M. oleifera* sont utilisées dans le traitement des pathologies infectieuses, des affections digestives, ainsi que des maladies liées à l'hématologie, à la neurologie, à la gynécologie et à l'obstétrique. Ces différentes propriétés médicinales de *M. oleifera* sont pour la plupart rapportées par quelques auteurs justifiant ainsi son utilisation en médecine traditionnelle. De même la grande qualité nutritionnelle des feuilles, leur faculté de lutte contre la malnutrition chez les enfants, l'apport d'éléments nutritifs chez les immunodéprimés, les personnes âgées et les personnes vivant avec le VIH est une action reconnue et prouvée par des données scientifiques. L'action purificatrice de l'eau des tourteaux de graines a également été confirmée. Néanmoins, quelques aspects restent encore à élucider sur certaines propriétés rapportées. Les recherches devraient être approfondies notamment pour sa composition en molécules actives et pour les cas de toxicités probables. Il s'avère nécessaire de déterminer les meilleurs modes de préparation et la posologie. Une étude à l'échelle nationale permettrait de déterminer la variation de la connaissance de l'espèce en fonction du contexte géographique, ethnique et culturel. Suivant la zone de provenance d'échantillonnage, un dosage des molécules actives et des tests toxicologiques permettraient de proposer un meilleur guide d'utilisation.

#### REFERENCES

Adda, T., Fahem, A., De Jong, T., Mank, T., 1993. *Atlas de développement régional du togo* Direction générale du plan et du développement, 207 p.  
 Agody, K., 2007. *Contribution au recensement des plantes médicinales au togo: Cas de la région maritime*. Thèse de Pharmacie, Univ. Cheik Anta Diop, Sénégal, 179 p.  
 Akoégninou, A., Van Der Burg, W.J., Van Der Maesen,

L.J.G., Adjakidjè, V., Essou, J.P., Sinsin, B., Yédomonhan, H., 2006. Flore analytique du Bénin. Backhuys Publishers. p. 818.  
 Anwar, F., Latif, S., Ashraf, M., Gilani, A.H., 2007. *Moringa oleifera*: A food plant with multiple medicinal uses. *Phytother. Res*, 21 : 17-25.  
 Arbonnier, M., 2002. *Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'ouest*. 2 ed. CIRAD-MNHN, p. 417.  
 Atakpama, W., Batawila, K., Dourma, M., Pereki, H., Wala, K., Dimobe, K., Akpagana, K., Gbeassor, M., 2012. Ethnobotanical knowledge of *Sterculia setigera* Del. In the sudanian zone of togo (west africa). *ISRN Botany*, 2012.  
 Bharali, R., Tabassum, J., Azad, M.R.H., 2003. Chemomodulatory effect of *Moringa oleifera* Lam. on hepatic carcinogen metabolising enzymes, antioxidant parameters and skin papillomagenesis in mice. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 4 (2) : 131-140.  
 Budda, S., Butryee, C., Tuntipopipat, S., Rungsipipat, A., Wangnaithum, S., Lee, J.-S., Kupradinun, P., 2011. Suppressive effects of *Moringa oleifera* lam pod against mouse colon carcinogenesis induced by azoxymethane and dextran sodium sulfate. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 12 : 3221-3228.  
 Caceres, A., Cabrera, O., Morales, O., Mollinedo, P., Mendia, P., 1991. Pharmacological properties of *Moringa oleifera*: Preliminary screening for antimicrobial activity. *Journal of Ethnopharmacology*, 33 (3) : 213-216.  
 Chawla, S., Saxena, A., Seshadri, S., 1988. In-vitro availability of iron in various green leafy vegetables. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 46 (1) : 125-127.  
 Chumark, P., Khunawat, P., Sanvarinda, Y., Phornchirasilp, S., Morales, N.P., Phivthong-Ngam, L., Ratanachamnong, P., Srisawat, S., Klai-Upsorn, S.P., 2007. The in vitro and ex vivo antioxidant properties, hypolipidaemic and antiatherosclerotic activities of water extract of *Moringa oleifera* Lam. leaves. *Journal of Ethnopharmacology*, 116(3) : 439-446.  
 Chumark, P., Khunawat, P., Sanvarinda, Y., Phornchirasilp, S., Morales, N.P., Phivthong-Ngam, L., Ratanachamnong, P., Srisawat, S., Pongrapeeporn, K.-U.S., 2008. The in vitro and ex vivo antioxidant properties, hypolipidaemic and antiatherosclerotic activities of water extract of *Moringa oleifera* Lam. leaves. *Journal of Ethnopharmacology*, 116 (3) : 439-446.  
 DGSCN, 2011. *Recensement générale de la population et de l'habitat (du 06 au 21 novembre 2010). Résultats définitifs*. République Togolaise/ Ministère auprès du Président de la République, Chargé de la Planification, du Développement et de l'Aménagement du Territoire, Togo, 57 p.  
 Doerr, B., Staff, E., 2005. *Moringa water treatment*. ECHO Technical Note. Florida, 3 p.  
 Dogra, P., Singh, B., Tandon, S., 1975. Vitamin content in *Moringa* pod vegetable. *Current Science*, 44: 31.  
 Ern, H., 1979. Die vegetation togos, gliederung,

- gefährdung, erhaltung. *Willdenowia*, 9, 295-315.
- Estrella, M.C.P., Jacinto Bias Iii, V., David, G.Z., Taup, M.A., 2000. A double-blind, randomized controlled trial on the use of malunggay (*Moringa oleifera*) for augmentation of the volume of breastmilk among non-nursing mothers of preterm infants. *The Philippine Journal of Pediatrics*, 49 (1) : 6.
- Fahey, J.W., 2005. *Moringa oleifera*: A review of the medical evidence for its nutritional, therapeutic, and prophylactic properties. Part 1. *Phytochemistry*, 47 : 123-157.
- Faizi, S., Siddiqui, B.S., Saleem, R., Siddiqui, S., Aftab, K., Gilani, A.-U.H., 1994. 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) : 1256-1261.
- Ferreira, R.S., Napoleao, T.H., Santos, A.F., Sa, R.A., Carneiro-Da-Cunha, M.G., Morais, M.M., Silva-Lucca, R.A., Oliva, M.L., Coelho, L.C., Paiva, P.M., 2011. Coagulant and antibacterial activities of the water-soluble seed lectin from *Moringa oleifera*. *Lett Appl Microbiol*, 53 (2) : 186-92.
- Flatie, T., Gedif, T., Asres, K., Gebre-Mariam, T., 2009. Ethnomedical survey of berta ethnic group assosa zone, Benishangul-gumuz regional state, Mid-West Ethiopia. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 5 : 14.
- Foidl, N., Makkar, H., Becker, K., 2001. Potentiel de *Moringa oleifera* en agriculture et dans l'industrie. *Potentiel de développement des produits de Moringa*. Dar Es-Salaam, Tanzanie, du 29 octobre au 2 Novembre 2001, 20 p.
- Fuglie, L., 1999. The miracle tree: *Moringa oleifera*: Natural nutrition for the tropics. Church world service, dakar. 68 pp.; revised in 2001 and published as the miracle tree: The multiple attributes of *Moringa*. 172 p.
- Ghasi, S., Nwobodo, E., Ofili, J.O., 2000. Hypocholesterolemic effects of crude extract of leaf of *Moringa oleifera* Lam. in high-fat diet fed wistar rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 69 (1) : 21-25.
- Giridhari, A.V., Malathi, D., Geetha, K., 2011. Anti diabetic property of drumstick (*Moringa oleifera*) leaf tablets. *International Journal of Health and Nutrition*, 2 (1) : 1-5.
- Houndji, B.V.S., Bodjrenou, S., Londji, S., Ouetchehou, R., Acakpo, A., Amouzou, K., 2013. Amélioration de l'état nutritionnel des enfants âgés de 6 à 30 mois à Lissèzoun (Centre-Bénin) par la poudre de feuilles de *Moringa oleifera* (Lam.). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 7 (1) : 225-235.
- Jaiswal, D., Kumar Rai, P., Kumar, A., Mehta, S., Watal, G., 2009. Effect of moringa oleifera lam. Leaves aqueous extract therapy on hyperglycemic rats. *Journal of ethnopharmacology*, 123 (3) : 392-396.
- Jerri, H.A., Adolfsen, K.J., McCullough, L.R., Velegol, D., Velegol, S.B., 2011. Antimicrobial sand via adsorption of cationic *Moringa oleifera* protein. *Langmuir*, 28 (4), 2262-2268.
- Kokou, K., 1998. *Les mosaïques forestières au sud-togo: Biodiversité, dynamique et activités humaines*: Th. Doc., Univ. Montpellier II, France, 139 p.
- Koné, W.M., Koffi, A., Bomisso, E., Bi, F.T., 2012. Ethnomedical study and iron content of some medicinal herbs used in traditional medicine in Côte d'Ivoire for the treatment of anaemia. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, 9 (1) : 81-87.
- Kumari, D., 2010. Hypoglycemic effect of *Moringa oleifera* and *Azadirachta indica* in type-2 diabetes. *Bioscan*, 5 : 211-14.
- Lockett, T., Christopher, Calvert, C., Louis, E., Grivetti, C., 2000. 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) : 195-208.
- Manaheji, H., Jafari, S., Zaringhalam, J., Razazadeh, S., Taghizadfarid, R., 2011. Effets analgésiques des extraits méthanoliques de la feuille ou de racine de *Moringa oleifera* chez le rat. *ZhongJie Xi Yi XueBao Il*, 9 (2) : 216-222.
- Marguerat, Y., 1992. *Lomé, les étapes de la croissance: Une brève histoire de la capitale du Togo* Editions Haho, 64 p.
- Maroyi, A., Pieroni, A., Gilmore, M., Endress, B., Horn, C., Ju, Y., Zhuo, J., Liu, B., Long, C., 2013. Traditional use of medicinal plants in south-central Zimbabwe: review and perspectives. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 9 (1) : 31.
- Mutheeswaran, S., Pandikumar, P., Chellappandian, M., Ignacimuthu, S., 2011. Documentation and quantitative analysis of the local knowledge on medicinal plants among traditional siddha healers in Virudhunagar district of Tamil Nadu, India. *Journal of Ethnopharmacology*, 137 (1) : 523-533.
- Nambiar, V.S., Guin, P., Parnami, S., Daniel, M., 2010. Impact of antioxidants from drumstick leaves on the lipid profile of hyperlipidemics. *Journal of Herbal Medicine and Toxicology*, 4 (1) : 165-172.
- Ndiaye, M., Dieye, A.M., Mariko, F., Grand, A., Sall, D.A., Faye, B., 2002. Contribution à l'étude de l'activité anti-inflammatoire de *Moringa oleifera* (Moringaceae). *Dakar Medical Journal*, 47 (2) : 2010-2012.
- Ndong, M., Wade, S., Dossou, N., Guiro, A.T., Gning, R.D., 2007. Valeur nutritionnelle du *Moringa oleifera*, étude de la biodisponibilité du fer, effet de l'enrichissement de divers plats traditionnels sénégalais avec la poudre des feuilles. *African Journal of Food Agriculture Nutrition and Development*, 7 : 3.
- Peixoto, J.R.O., Silva, G.C., Costa, R.A., De Sousa Fontenelle, J.R.L., Vieira, G.H.F., Filho, A.a.F., Vieira, R.H.S.D.F., 2011. In vitro antibacterial effect of aqueous and ethanolic *Moringa* leaf extracts. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 4 (3) : 201-204.
- Price, M.L., 2007. *Le Moringa*. Note technique-ECHO (revue en 2000, en 2002 et en 2007).[En ligne] Accès Internet: <http://www.echonet.org/tropicalag/technotes/Moringa.pdf> (page consultée le 11 janvier 2011 à 12h 17min).

- Raj, A.J., Gopalakrishnan, V.K., Yadav, S.A., Dorairaj, S., 2011. Antimicrobial activity of *Moringa oleifera* (Lam.) root extract. *Journal of Pharmacy Research Vol*, 4 (5) : 1426-1427.
- Saint Sauveur, A., Broin, M., 2010. Produire et transformer les feuilles de *Moringa*. Editions CTA, CDE, Horizon Gémeno éd., France, 69 p.
- Santos, A.F., Argolo, A.C., Paiva, P.M., Coelho, L.C., 2012. Antioxidant activity of *Moringa oleifera* tissue extracts. *Phytotherapy Research*, 26 (9) : 1366-1370.
- Sengupta, M.E., Keraita, B., Olsen, A., Boateng, O.K., Thamsborg, S.M., Palsdottir, G.R., Dalsgaard, A., 2012. Use of *Moringa oleifera* seed extracts to reduce helminth egg numbers and turbidity in irrigation water. *Water Research*, 46 (11) : 3646-56.
- Seshadri, S., Nambiar, V.S., 2004. Kanjero (*Digera arvensis*) and drumstick leaves (*Moringa oleifera*): Nutrient profile and potential for human consumption. *World Review of Nutrition and Dietetics*, 91: 41-59.
- Siddhuraju, P., Becker, K., 2003. Antioxidant properties of various solvent extracts of total phenolic constituents from three different agroclimatic origins of drumstick tree (*Moringa oleifera* Lam.) leaves. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51 (8) : 2144-2155.
- Singhal, A.K., Jarald, E.E., Showkat, A., Daud, A., 2012. In vitro evaluation of *Moringa oleifera* gum for colon-specific drug delivery. *International journal of pharmaceutical investigation*, 2 (1) : 48.
- Sombroek, W., Sims, D., 1995. *Planning for sustainable use of land resources: Towards a new approach. Background paper to FAO's task managership for chapter 10 of agenda 21 of the united nations conference on environment and development (unced)*. FAO land and water bulletin, ISSN 1024-6703 ; 2.
- Sreelatha, S., Jeyachitra, A., Padma, P., 2011. Antiproliferation and induction of apoptosis by *Moringa oleifera* leaf extract on human cancer cells. *Food and Chemical Toxicology*, 49 (6) : 1270-1275.
- Suarez, M., Haenni, M., Canarelli, S., Fisch, F., Chodanowski, P., Servis, C., Michielin, O., Freitag, R., Moreillon, P., Mermod, N., 2005. Structure-function characterization and optimization of a plant-derived antibacterial peptide. *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 49 (9) : 3847-3857.
- Tahiliani, P., Kar, A., 2000. Role of *Moringa oleifera* leaf extract in the regulation of thyroid hormone status in adult male and female rats. *Pharmacological Research*, 41 (3) : 319-323.
- Tété-Bénissan, A., Lawson-Evi, K., Kokou, K., Gbéassor, M., 2012a. Effect of *Moringa oleifera* Lam. leaves powder on the evolution of hemogram profile in togolese undernourished children: Evaluation on hiv-positive patients. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 12 (2) : 6007-6026.
- Tété-Bénissan, A., Quashie, M.-L.A., Lawson-Evi, K., Kokou, K., Gbeassor, M., 2012b. Récupération nutritionnelle chez les sujets malnutris vih positifs et vih négatifs après utilisation de feuilles de *Moringa oleifera* Lam. *Journal of Animal & Plant Sciences* 15 (2) : 2184-2199.
- Thurber, M.D., Fahey, J.W., 2009. Adoption of *Moringa oleifera* to combat under-nutrition viewed through the lens of the "diffusion of innovations" theory. *Ecology of food and nutrition*, 48 (3) : 212-225.
- Uprety, Y., Poudel, R.C., Shrestha, K.K., Rajbhandary, S., Tiwari, N.N., Shrestha, U.B., Asselin, H., 2012. Diversity of use and local knowledge of wild edible plant resources in nepal. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 8 : 16.
- Viera, G.H.F., Mourão, J.A., Ângelo, Â.M., Costa, R.A., Vieira, R.H.S.D.F., 2010. Antibacterial effect (in vitro) of *Moringa oleifera* and *Annona muricata* against gram positive and gram negative bacteria. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 52 (3) : 129-132.