

Connaissance endogène et utilisations du *Moringa oléifera* pour les populations autochtones de huit départements du Bénin

[Endogenous knowledge and applications of *Moringa oleifera* for indigenous peoples from eight departments of Benin]

Cherif Alidou, Adam Salifou, Fidèle P. Tchobo, and Mohamed M. Soumanou

Unité de Recherche en Génie Enzymatique et Alimentaire (URGEA), Département de génie de Technologie Alimentaire, Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi, Université d'Abomey-Calavi (UAC), 01BP 2009 Cotonou, Bénin

Copyright © 2015 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: *Moringa oleifera* from India in the valleys south of the Himalayas, is a tree species with multiple virtues, now present in tropical and subtropical areas. The present study focuses on the endogenous knowledge and importance of *Moringa oleifera* in eight departments (Atlantic Coastline Ouémé, Plateau, Couffo, Collines, Donga and Borgou) of Benin. This study was conducted on a sample of 203 people from 14 socio-cultural groups, leading actresses of the processing and consumption of products of this plant. Surveys and prospecting revealed the presence of this species in all villages and neighborhoods traveled and have identified 31 uses that essentially medicinal, therapeutic, nutritional and other properties for various organs and products of the plant. Leaves were used by the consumers as vegetables and powder forms; the treatment of asthma by producing leaves, seeds and roots and manufacture of anti-malarial products are common practices of 14 ethnic groups. The leaf is the most sought part used by the people (51.2%), followed by seeds (24.3%), roots (13.2%), bark (8.5%) and finally flowers that are marginal at 2.8%. The main dietary uses of the plant is limited in the powder of the leaves, sauce of recent form vegetable leaves, salad leaves with peanut paste or seasoned rice.

KEYWORDS: Endogenous knowledge, *Moringa oleifera*, indigenous people, Benin.

RESUME: Le *Moringa Oleifera* originaire de l'Inde, dans les vallées au Sud de l'Himalaya est une espèce d'arbre à vertus multiples, aujourd'hui présent dans les zones tropicales et subtropicales. La présente étude porte sur les connaissances endogènes et importance du *Moringa oléifera* dans huit départements (Atlantique, Littoral, Ouémé, Plateau, Couffo, Coline, Donga et Borgou) du Bénin. Cette étude est réalisée sur un échantillon de 203 personnes issues de 14 groupes socioculturels, actrices principales de la transformation et la consommation des produits de cette plante. Les enquêtes et prospection ont révélé la présence de cette espèce dans tous les villages et quartiers parcourus et ont permis de recenser 31 utilisations dont essentiellement des vertus médicinales, thérapeutiques, alimentaires et autres pour les différents organes et produits de la plante. La consommation des feuilles sous forme légume et sous forme de poudre ; le traitement de l'asthme par les produit des feuilles, des graines et des racines et la fabrication des produits anti paludiques sont des pratiques communes des 14 groupes ethniques. La feuille représente la partie la plus recherchée par les populations (51,2%), suivie des graines (24,3%), des racines (13,2%), de l'écorce (8,5%) et enfin des fleurs qui sont marginales avec 2,8%. Les principales utilisations alimentaires de la plante se limitent en la poudre des feuilles, la sauce de ces dernières sous forme légume feuilles, la salade des feuilles avec la pâte d'arachide ou du riz assaisonné.

MOT-CLEFS: connaissance endogène *Moringa oléifera*, populations autochtones, Bénin.

1 INTRODUCTION

Originnaire des piémonts himalayens, et plus particulièrement de l'Uttar Pradesh (Nord de l'Inde), *Moringa Oleifera* est une espèce de petit arbre pouvant mesurer jusqu'à 10 mètres de hauteur et est maintenant acclimaté dans presque toutes les régions tropicales [1]. Cette plante est d'usage assez courant en médecine populaire et en alimentation dans les sociétés africaines et asiatiques. Elle est passée en une décennie du statut de plante marginale, voire inconnue, à celui de nouvelle ressource alimentaire et économique pour les pays du Sud. C'est un arbre à croissance et à repousse rapide après émondage [2], [3] et qui a la capacité de produire de grandes quantités de biomasse fraîche par mètre carré. Il s'adapte aux précipitations annuelles de 250 à 1500 mm voir au-delà de 3000 mm [4]. En système intensif, sur un sol sablonneux à 30 m d'altitude avec une pluviométrie de 1300 mm, il produit jusqu'à 650 t/ha de matière verte. Le rendement en matière sèche est élevé, 4,2 à 8,3 tonnes/ha lorsqu'il est récolté tous les 40 jours [5], [6], [7]. Il préfère une altitude inférieure à 600 m, mais peut supporter des variations de plus de 1000 m au dessus du niveau de la mer [3]. Plusieurs travaux ont mis en évidence les qualités nutritionnelles exceptionnelles des feuilles *M. oleifera* qui sont utilisées dans l'alimentation en Asie et en Afrique [8], [9], [10], [11], [12], [13]. Faciles à produire et très riches en protéines, vitamines et minéraux, elles sont de plus en plus utilisées dans des projets luttant contre la malnutrition [34]. En effet, des études ont montré l'efficacité de ces feuilles dans la prévention, la correction de la malnutrition et les maladies associées bien qu'elles contiennent des facteurs antinutritionnels tels que les phytates et les oxalates [10], [11], [15], [16]. Elles constituent un complément alimentaire pour les sujets malnutris en raison de leur richesse en protéines, vitamines et sels minéraux puis joue un rôle important dans la prise en charge des sujets vivant avec le VIH/SIDA tant que fortifiant et stimulant de leur système immunitaire [10], [12], [15], [16], [22], [23], [24], [25], [26], [27], [28]. De nombreuses vertus thérapeutiques sont attribuées à *Moringa oleifera* qui est utilisé en médecine traditionnelle pour le traitement de maladies métaboliques, inflammatoires, infectieuses, parasitaires, du cancer et aussi pour la purification de l'eau [29], [10], [12], [15]. Or la majorité des parents ne parvient pas à combler l'insuffisance nutritionnelle des enfants par manque de moyens et par la mauvaise maîtrise de l'utilisation des ressources naturelles disponibles, ce qui entraîne la pérennisation de la malnutrition [30]. Les enfants sont les plus souvent victimes des maladies dues aux carences en éléments nutritifs telles que l'avitaminose, le kwashiorkor, le marasme, bref de toute sorte de maladies liées à la malnutrition dont la conséquence ultime est la mort. Tandis que chez les adultes, ce manque d'élément nutritif peut entraîner un manque d'énergie pour le travail ; l'amaigrissement et une vulnérabilité aux maladies. Vu l'importance nutritionnelle de cette plante, toute recherche visant à accroître sa valeur et sa disponibilité, offre plus d'opportunités pour les ressources agricoles et forestières en vu de la survie des communautés rurales. Et tout ceci doit être précédé d'une investigation visant à la mise au point de l'état des lieux sur les connaissances, l'importance et l'utilisation de cette plante par les communautés. Au Nord-Cameroun Quatre-vingt quinze pour cent (95%) des enquêtés de la ville de Maroua connaissent le *Moringa* et 93,4% de ces derniers utilisent les feuilles [30]. Elles sont principalement utilisées comme aliment par les populations de la ville de Maroua sous forme de sauce. Soixante deux pour cent (62,29%) des ménages se ravitaillent en feuilles dans les marchés quotidiens. Les jardins de case sont aussi les lieux par excellence de ravitaillement des ménages. Concernant les vendeurs détaillants de légumes-feuilles, 63,33% vendent les feuilles de *Moringa*. Quarante trois pour cent (43,33%) des vendeurs-détaillants de *Moringa* sont ravitaillés par les grossistes (maraîchers) venant des zones périurbaines et 18,33% dans les jardins de cases. Les vendeurs-détaillants (51,66%) pensent que la vente des feuilles de *Moringa* est rentable et même 26,66% de ces derniers affirment qu'elle est deux fois plus rentable que celle des autres légumes-feuilles. Quant aux racines, 60,64% les utilisent et moins de 2% utilisent les graines. Ces deux parties sont plus utilisées comme médicament en pharmacopée traditionnelle [30]. Au Bénin il existe très peu de données scientifiques mettant en exergue le niveau d'utilisation et les connaissances endogènes du *Moringa oléifera*. Ce présent travail trouve alors son importance de part son objectif qui est de recenser les utilisations et importance du *Moringa oléifera* selon certains groupes socioculturels appartenant à huit départements du Bénin.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 ECHANTILLONNAGE DES ENQUÊTÉS

Cette étude a été précédée d'une prospection des départements du Bénin, ce qui a permis de déterminer le niveau de production et d'utilisation du *Moringa oléifera*, afin de définir 18 localités d'investigation réparties dans huit départements (Atlantique, Littoral, Ouémé, Plateau, Couffo, Coline, Donga et Borgou). La taille d'échantillon des enquêtés est déterminée suivant la formule : $N_i = 4P_i(1-P_i)/d^2$ [31], [32] où :

N_i = nombre total d'individus à enquêter dans la localité i

P_i = taux d'individus (connaissant l'arbre) obtenu au cours de la prospection dans le département i

d = Marge d'erreur fixée à 0,05.

Ainsi avec cette formule, 21 enquêtés sont sélectionnés dans le Littoral, 40 dans l'Atlantique, 35 dans l'Ouémé, 18 à Plateau, 21, 19, 35 respectivement dans le Couffo, les collines et le Borgou, soit un total de 203 enquêtés dans les huit départements. Le nombre d'enquêtés de chaque localité est obtenu en se basant sur l'effectif de la population de cette localité par la formule : $T_j = N_{ij} \times X_j / X$ où :

T_j = nombre à enquêté dans la localité j

N_{ij} = nombre total d'enquêtés dans le département I contenant la localité j

X_j = effectif de la localité j

X = population totale des localités parcourues dans le département I

2.2 COLLECTE DES DONNEES ET ANALYSE

Les données sur la connaissance, la consommation ou l'utilisation des différents produits de *Moringa oléifera* ont été collectées principalement auprès des personnes autochtones des localités et détentrices des pieds de *Moringa oléifera*. Le questionnaire composant la fiche d'enquête est axé essentiellement sur la connaissance de l'espèce, les usages des différents organes de l'arbre et des produits résultant de la transformation des feuilles.

Les fiches d'enquêtes ont été dépouillées, encodées et les données analysées par le logiciel Sphinx plus 2 Minitab.

3 RÉSULTATS

3.1 PERCEPTION DU *MORINGA OLEIFERA* SELON LES ETHNIES

Le *Moringa oléifera* est une espèce connue de toutes les populations des zones d'étude. Le **tableau 1** résume les différentes appellations du *Moringa* en fonction des ethnies.

Tableau 1 : Quelques noms locaux du *Moringa oléifera*

| Ethnies | Nom du <i>Moringa oléifera</i> | Traduction |
|---------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Yom | Tébaoun | Tranquillisant |
| Nago | Agnéré-ognibo | Néré du blanc |
| Ani | Yofao-gassokemi | - |
| Lokpa | Lotaha | - |
| Fon | Kpatima | Arbre de palissade |
| Idatcha | Linglèdi | - |
| Wama | Yorukumuffa | - |
| Mina | Pkadovigbé | Arbre de palissade |
| Goun | Kpatima-finifini | Arbre de palissade à petites feuilles |
| Boo | Woossola | - |
| Bariba | Wogui, mobabo, yoru-yara, woundiounda | - |
| Pheul | Mobabo, djogalah | - |
| Aizo | Kpatima | Arbre de palissade |
| Adja | Kpatchima | Arbre de palissade |

Il ressort de ce tableau que certaines ethnies désignent le *Moringa oléifera* dans la langue locale par un nom propre, cependant d'autres le désignent par un nom significatif. En effet, la plupart des appellations signifient «<arbre de palissade>>. Les yoms et nagos l'appellent respectivement tébaoun et agnéré-ognibo signifiant respectivement tranquilisant et néré du blanc. Le **tableau 2** présente le nombre moyen de pieds de *Moringa oléifera* par ménage dans chaque département.

Tableau2: Profil de répartition du *Moringa* dans les ménages

| Department | Commune | Nombre moyen de pieds de <i>Moringa</i> par foyer enquêté |
|------------|---------------------------------------|---|
| Litoral | Cotonu | 7 |
| Atlantique | Hèvié, Akassato, Toffo, Abomey-Calavi | 6 |
| Ouémé | Adjara, Avrankou, Porto-Novo | 3 |
| Plateau | Adja-ouere, Sakété | 5 |
| Couffo | Lalo, Koutimè | 7 |
| Collines | Dassa-Zoumé, Glazoué | 6 |
| Donga | Djougou, Ouaké, Bassila | 13 |
| Borgou | Parakou, Tchaourou, N'dali | 9 |

Il ressort de ce tableau que le nombre moyen de pieds de *Moringa* par foyer dans les départements vont de 3 à 13. Les plus grandes valeurs de ce paramètre qui sont 9 et 13 pieds par foyer sont observées respectivement dans les départements de Borgou et la Donga, par suite viennent le Littoral et le Couffo qui présentent les mêmes valeurs (7 pieds par foyer enquêté), suivi de l'atlantique et les Collines (6 pieds par foyer), du Plateau (5 pied par foyer) et enfin l'Ouémé qui a plus petite valeur (3 pieds par foyer).

3.2 IMPORTANCE DU *MORINGA OLEIFERA* DANS LOCALITES ENQUETEEES

3.2.1 USAGES DES DIFFERENTS ORGANES DU *MORINGA OLEIFERA*

Les fréquences d'utilisation des organes et produits de *Moringa* issues de toutes les opinions exprimées par les 203 enquêtés montrent que les feuilles viennent en première position avec 51,2% des opinions suivies des graines (24,3%) des racines (13,2), de l'écorce (8,5%), et enfin des fleurs (2,8%). Le tableau 3 présente les différentes utilisations des organes du *Moringa oléifera* selon les 14 groupes ethniques rencontrés.

Tableau 3: Différentes utilisations du *Moringa oléifera* et en fonction des groupes socioculturels.

| Utilisations | Organes | Groupes ethniques | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|-------------------|------|-----|-------|-------|--------|------|--------|-----|------|------|-----|------|------|
| | | Yom | Nago | Ani | Lokpa | Pheul | Idacha | Wama | Bariba | Boo | Goun | Mina | fon | Aizo | Adja |
| Feuilles consommées comme légume | F(97,4) | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| feuille | | | | | | | | | | | | | | | |
| Feuilles consommée sous forme de poudre | F(68,7) | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Traitement de l'asthme | F(64,5), G(10,3%), R(34) | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Produit Anti paludique | F(75,9), Fr(15) | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Traitement du diabète | F(43,3), G(33), fr(40,4) | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - | - |
| Traitement de l'ulcère Gastrique | F(35), G(12,3) | + | + | - | + | + | + | - | + | + | - | - | - | - | - |
| Fatigue | F(11,8) | + | + | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - |
| Produit fébrifuge | F(9,9) | + | + | - | - | + | - | + | + | + | + | + | - | - | - |
| Prise en charge des PVIH | F(11,8) | + | + | - | - | + | - | - | + | - | - | - | - | - | - |
| Lutte contre l'anémie | F(14,8) | + | + | - | - | + | + | + | + | + | + | + | - | - | - |
| Tension | F(17,2), G(80,8) | - | + | - | + | + | - | + | + | + | - | - | - | - | + |
| Fièvre typhoïde | F(12,8) | - | - | - | - | + | + | - | + | + | - | - | - | - | - |

Connaissance endogène et utilisations du Moringa oléifera pour les populations autochtones de huit départements du Bénin

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Facilité de la digestion | G(15,3) | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - | - |
| Constipation | G(44,3) | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - | - |
| Maux de ventre | G(3,4) | - | + | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Epathite | F(32,1),G(12,3) | - | + | - | - | + | + | - | - | + | - | - | + | - | - |
| Engine | G(6,9),R(36) | + | + | + | - | + | + | - | - | - | - | + | - | - | - |
| Déparasitant | F(21,3),E(22,7),G(21,3) | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - | - |
| Cicatrisation des blessures | E(20,2) | + | + | + | + | + | + | - | + | + | - | - | + | - | + |
| Lutte contre la Sinusite | E(11,8),R(35,5) | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | - |
| Produit Anti rhume | R(37,4) | + | + | - | + | + | + | - | + | + | + | - | + | - | - |
| Produit anti cari dentaire | R(12,3) | + | + | - | + | + | - | - | + | + | - | - | - | - | - |
| Produit anti goitre | R(36) | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | + | - | - |
| Lutte contre les palpitations et maladies du cœur | F(12,4) | + | + | - | - | - | - | - | - | + | + | - | + | + | + |
| Lutte contre les troubles de foie, de reins | F(14,2) | + | + | - | - | - | - | - | + | + | + | - | - | - | - |
| Kyste, fibrome, myome | F(31,4) | + | + | - | + | - | - | + | - | - | + | + | + | + | - |
| Lutte contre l'obésité, malnutrition | F(35,2) | - | + | - | + | - | - | + | - | - | + | + | + | + | - |
| Lutte contre les troubles liés à la drépanocytose | F(28,4) | + | + | + | + | - | - | + | + | - | + | + | + | - | - |
| Lutte contre le rhumatisme, goutte | F(25,3) | + | + | + | + | + | + | - | - | + | + | + | + | - | + |
| Traitement de l'eau | G(7,5) | | + | - | - | - | + | - | - | + | + | + | + | - | - |

E= écorce de Moringa ; F= feuilles de Moringa, Fr=fleure de Moringa ; G= graine de Moringa ; R= racine de Moringa, + : utilisé, - : non utilisé

Six utilisations à savoir : la consommation des feuilles sous forme légume feuille et sous forme de poudre ; le traitement de l'asthme par les produit des feuilles, des graines et des racines et la fabrication des produits anti paludiques sont communes à tous les groupes ethniques. Des utilisations médicinales ou thérapeutiques pratiquées en commun par tous les groupe ethniques, la fabrication des produits anti paludiques par l'utilisation des feuilles est la plus pratiquée par les enquêtés (75,9% des enquêtés). Le traitement de l'asthme vient en second lieu avec des taux de réponse de 64,4, 10,3 et 34,5% par l'utilisation respective des feuilles, des graines et des racines de la plante. Les Yoms et Nagos utilisent en commun les feuilles ou graines pour traiter l'ulcère gastrique, les feuilles pour lutter contre la fatigue et calmer les fièvres. Hormis les Gouns, Fons, Minas, Adja et Aizo, la facilitation de la digestion par les feuilles, les fleurs, la fabrication de produits anti constipation par l'utilisation des graines, les produits déparasitant par l'utilisation des feuilles, écorce et racines sont des pratiques communes aux autres ethnies. Par ailleurs les Yoms, Nagos, Lokpas, Pheuls , Baribas et Boos se servent de l'écorce ou des racines pour lutter contre la sinusite, de l'écorce pour la cicatrisation des blessures, des racines pour fabriquer les produits anti cari dentaire, anti goitre et anti rhume puis des feuilles pour empêcher les palpitations et les maladies du cœur. Les autre parties de la plantes sont aussi considérées par les populations surtout celles du Nord.

3.2.2. Description du procédé d'obtention des plats à base des feuilles de *Moringa oléifera* et leur fréquence de consommation suivant les groupes ethniques

La transformation des feuilles pour des fins de consommation se fait suivant différents procédés. Il s'agit essentiellement de la sauce simple des feuilles, de la sauce de gombo aux feuilles de *Moringa*, du couscous de riz aux feuilles de *Moringa* de la salade de pâte d'arachide et des feuilles de *Moringa*, de la salade des feuilles de *Moringa* et enfin de la Poudre des feuilles de *Moringa*. Le **tableau 4** présente les différents procédés de production de ces produits à base des feuilles de *Moringa* suivi de leur fréquence de consommation.

Tableau 4: Description du procédé de fabrication de quelques produits alimentaires à base des feuilles de *Moringa oléifera*

| Quelques Produits à base des feuilles de <i>Moringa</i> | Description du procédé | Fréquemment | Régulièrement | Occasionnellement | Rarement |
|---|--|-------------|---------------|-------------------|----------|
| Sauce simple des feuilles | A ₁ La sauce est obtenue en lavant les feuilles après effeuillage, les faisant cuire avec du sel, par suite l'égouttage, l'émiettage et le mélange avec du bouillon feu doux. (54,7) | 15,5 | 78,3 | 5,2 | 1,0 |
| | A ₂ Elle est obtenue par lavage, séchage au soleil des feuilles après effeuillage, par suite l'émiettage puis le mélange avec du bouillon au feu doux. (28,8) | | | | |
| | A ₃ Obtenue en procédant par le lavage des feuilles après effeuillage, le blanchiment, le séchage au soleil, l'émiettage et fin le mélange avec du bouillon au feu doux. (16,5) | | | | |
| Sauce de gombo aux feuilles de <i>Moringa</i> | B ₁ Obtenue par le mélange des feuilles (après effeuillage et lavage) et le gombo émietté en cours de cuisson au feu puis par ajout des ingrédients. (57,4) | 2,6 | 71,0 | 21,1 | 5,3 |
| Couscous de riz aux feuilles de <i>Moringa</i> | B ₂ Mélange des feuilles lavées après effeuillage séchées au soleil et émiettées avec le gombo émietté en cours de préparation et l'ajout des ingrédients. (42,6) | | | | |
| | Réduire les grains de riz en gritz. Tapisser les feuilles de <i>Moringa</i> lavées sur la surface plane du gritz humidifié dans un bol perforé du bas puis ajouter les ingrédients et faire cuire le tout à la vapeur. | 0 | 66,7 | 13,3 | 20,0 |
| Salade de pâte d'arachide et des feuilles de <i>Moringa</i> | Faire bouillir les feuilles après effeuillage et lavage, par suite procéder à l'égouttage. Torrifier des graines d'arachide triées, dépêler ces graines torrifiées et les réduire en pâte par mouture. Mélanger les feuilles bouillies, égouttées avec la pâte d'arachide. | 0 | 65,4 | 19,23 | 15,4 |
| Salade des feuilles de <i>Moringa</i> | Faire bouillir les feuilles de <i>Moringa</i> après les avoir lavées, procéder ensuite à l'égouttage et en fin à l'ajout des ingrédients (huile, vinaigre, carotte, concombre etc). | 5,0 | 75,0 | 15,0 | 5,0 |
| | C ₁ Sécher les feuilles à l'abri du soleil pendant des jours après effeuillage suivi du lavage, moudre le produit séché, et enfin le tamiser pour obtenir de la poudre. (28,6) | 15,5 | 27,2 | 29,7 | 27,6 |
| Poudre des feuilles de <i>Moringa</i> | C ₂ Séchage au soleil des feuilles lavées après effeuillage, mouture du produit séché du tamisage pour l'obtention de la poudre. (35,4) | | | | |
| | C ₃ Blanchir les feuilles effeuillées et lavées, procéder ensuite à l'égouttage puis au séchage à l'abri soleil et enfin à la mouture suivie du tamisage pour obtenir poudre. (17,5) | | | | |
| | C ₄ Blanchir les feuilles effeuillées et lavées, procéder ensuite à l'égouttage puis au séchage au soleil et enfin à la mouture suivie du tamisage pour obtenir poudre. (18,5) | | | | |

Il ressort de l'analyse de ce tableau que la sauce simple de feuilles de *Moringa* est la plus consommée fréquemment (15,5%) suivie de la poudre des feuilles (15,5%), par suite la salade des feuilles (5,0%) et enfin la sauce de gombo aux feuilles de *Moringa* (2,6%). Pour ce qui est de la consommation régulière, sauce simple de feuilles de *Moringa* vient toujours en première position avec un taux de 78,3%. La méthode d'obtention de cette sauce qui consiste à laver les feuilles après effeuillage, les faire cuire puis procéder à l'égouttage par suite l'émiettage et enfin faire le mélange avec le bouillon au feu est la méthode la plus adoptée par les enquêtés (54,7%). La poudre des feuilles de *Moringa* est obtenue par quatre méthodes basées toutes sur le séchage des feuilles. De toutes ces méthodes celle qui consiste à sécher les feuilles lavées après effeuillage suivi de mouture du produit séché et enfin le tamisage représente celle la plus utilisée avec un taux de (35,4%).

3.2.2 RELATION ENTRE PLATS A BASE DES FEUILLES DE *MORINGA OLEIFERA* SUIVANT GROUPE ETHNIQUE

Les corrélations entre les différents plats à base de *Moringa* et les groupes ethniques qui en découlent sont montrées par l'analyse des composantes principales (ACP) (figures 1et 2)

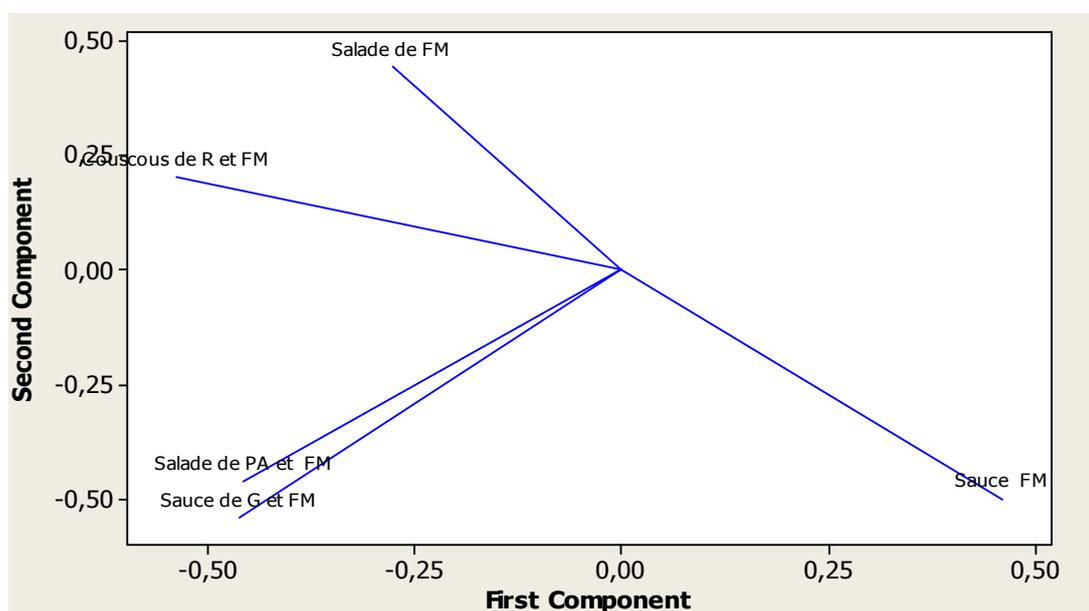


Figure1 : Représentation des différents plats à base des feuilles de *Moringa oléifera* dans le plan factoriel
FM=feuilles de *Moringa*, PA= pâte d'arachide, G=gombo

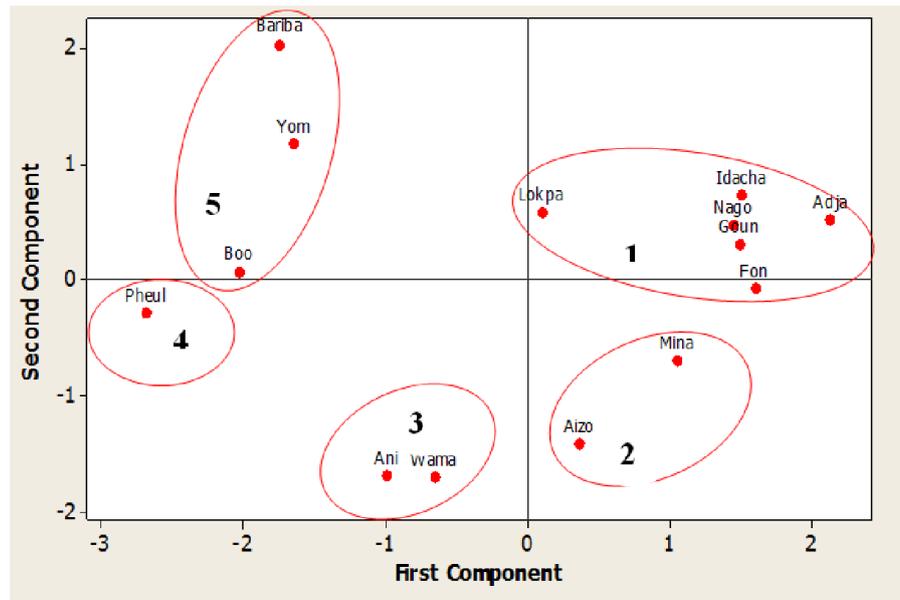


Figure2 : Représentation des différentes ethnies consommatrices des plats à base des feuilles de *Moringa* dans le plan factoriel

4 DISCUSSION

Les départements de Borgou et Donga présentent les valeurs les plus élevées du nombre moyen de pieds de *Moringa* par ménage qui sont respectivement pour ces départements 9 et 13 pieds. Les enquêtés du Nord du Bénin auraient certainement une considération particulière pour cette plante. Ceci justifie l'appellation tébaoun signifiant tranquillisant attribuée à celle-ci par les yoms qui sont originaires de la Donga. Ces résultats sont en accord avec les conclusions de la référence [33]. De plus, la majorité des utilisations des organes de la plante est pratiquée par les ethnies originaires du Nord. Les feuilles représentent la partie la plus exploitée avec un taux d'utilisation 51,2% des opinions suivies des graines (24,3%) des racines (13,2), de l'écorce (8,5%), et enfin des fleurs (2,8%). Seules les feuilles sont impliquées dans les différentes utilisations alimentaires de la plante. Ces utilisations alimentaires sont essentiellement la consommation des feuilles sous forme légume feuilles et l'utilisation de la poudre des feuilles pour rehausser la qualité nutritionnelle de certains plats (tableau 3). La consommation des feuilles sous forme de sauce de légume feuilles est la plus prépondérante avec un taux de réponses de 97,4%. Les différents plats obtenus à partir des feuilles de *Moringa* se résument essentiellement en la sauce simple des feuilles, la sauce de gombo aux feuilles de *Moringa*, couscous de riz aux feuilles de *Moringa*, la salade de pâte d'arachide et des feuilles de *Moringa*, de la salade des feuilles de *Moringa* (tableau 4). La sauce simple des feuilles de *Moringa* est plus consommée fréquemment (15,5%) et régulièrement (78,3%) par les enquêtés. Les feuilles transformées en poudre et incorporées dans les mets représente une pratique menée par les 68,7% des enquêtés. Toutes les autres utilisations faites de cette plante par les enquêtés sont à but médicinal ou thérapeutique. Six utilisations des organes de plante (la consommation des feuilles sous forme légume feuille et sous forme de poudre ; le traitement de l'asthme par les produit des feuilles, des graines et des racines et la fabrication des produits anti paludiques) sont communes à toutes les ethnies. Ces utilisations communes des organes de cette plante constatées au cours de cette étude seraient dues à la migration momentanée des personnes originaires d'une région vers d'autres espaces du pays.

La plupart des utilisations alimentaires recueillies des opinions des enquêtés corroborent les résultats de plusieurs travaux qui ont permis de mettre en évidence les qualités nutritionnelles exceptionnelles des feuilles *Moringa oleifera*, qui sont utilisées dans l'alimentation en Asie et en Afrique [8], [9], [10], [11], [12], [13]. En effet, des études ont montré l'efficacité de ces feuilles dans la prévention, la correction de la malnutrition et les maladies associées bien qu'elles contiennent des facteurs antinutritionnels tels que les phytates et les oxalates [10], [14], [12], [15], [16]. Aussi les vertus médicinales, ou thérapeutiques et autre de cette plante évoquées confirment-t-elles les conclusions de plusieurs auteurs en particulier [17], [18], [19], [20], [21]. L'exploitation du *Moringa oleifera* au Bénin devient de plus en plus grandissante surtout pour ses feuilles dont les applications alimentaires et certaines vertus médicinales sont connues par la plupart des populations en l'occurrence celles du Nord du pays. Selon [33] la demande des feuilles fraîches ou sèches pour les usages culinaires croît rapidement au fur et à mesure que les informations sur les vertus nutritionnelles sont connues, notamment au Nord du pays. Les différentes applications faites des organes de cette plante ont été confirmées par bon nombre de

chercheurs. On note entre autres le traitement de maladies métaboliques, inflammatoires, infectieuses, parasitaires, du cancer et aussi pour la purification de l'eau.

L'ACP appliqué aux pratiques culinaires des 14 ethnies nous permet de constater que la première composante explique 51,4% des informations de départ et qu'avec trois axes, on arrive à expliquer 93,3% des informations contenues dans les variables initiales, ce qui est suffisant pour garantir une précision d'interprétation de la figure 1.

Les variables sauce des feuilles de *Moringa*, couscous de riz aux feuilles de *Moringa*, salade de pâte d'arachide et des feuilles de *Moringa* et sauce de gombo aux feuilles de *Moringa* sont bien représentées et corrélées sur la première composante. Toutefois, la variable sauce des feuilles de *Moringa* est corrélée positivement sur cette composante tandis les variables couscous de riz aux feuilles de *Moringa* salade de pâte d'arachide et des feuilles de *Moringa* et sauce de gombo aux feuilles de *Moringa* y sont corrélées négativement. Nous pouvons en déduire que les ethnies consommatrices de la sauce des feuilles de *Moringa* n'ont pas d'intérêt à consommer le couscous de riz aux feuilles de *Moringa*, la salade de pâte d'arachide et des feuilles de *Moringa* et la sauce de gombo aux feuilles de *Moringa*.

Sur la deuxième composante, les variables sauce de feuilles de *Moringa*, salade des feuilles de *Moringa*, salade de pâte d'arachide et des feuilles de *Moringa* et sauce de gombo aux feuilles de *Moringa* sont représentatives et bien corrélées. Mais seule la variable salade des feuilles de *Moringa* est corrélée positivement sur cette composante. Ceci révèle que les ethnies consommatrices de la salade des feuilles de *Moringa* trouvent moins d'intérêt à consommer ces autres plats aux feuilles de *Moringa*. Par ailleurs, la troisième composante regroupe de façon représentative et bien corrélée les variables sauce des feuilles de *Moringa* salade des feuilles de *Moringa*, couscous de riz aux feuilles de *Moringa* et salade de pâte d'arachide et des feuilles. Cependant, seule la variable couscous de riz aux feuilles de *Moringa* y est corrélée positivement. Ceci montre que les ethnies qui s'intéressent à la consommation de ce plat consomment moins la sauce des feuilles de *Moringa*, la salade des feuilles de *Moringa* et la salade de pâte d'arachide et des feuilles de *Moringa*.

En rapprochant les figures 1 et 2 on peut classer les ethnies en cinq (5) groupes principaux. Le premier qui regroupe les Lokpas, Idatchas, Nagos, Gouns, Adjas et Fons qui trouvent un peu plus de plaisir à consommer la sauce des feuilles de *Moringa* que la consommation du couscous de riz aux feuilles de *Moringa*, la salade de pâte d'arachide et des feuilles de *Moringa* et la sauce de gombo aux feuilles de *Moringa*. Le groupe 2 qui compte les Minas et Aizos dont le plaisir à consommer la sauce des feuilles de *Moringa* est encore plus grand. Chez les Anis et Wamas (groupe 3) on observe le phénomène inverse. Les Baribas, Yoms et Boos (groupe 5) ont une préférence particulière de la salade des feuilles de *Moringa* et se désintéressent de la consommation de la salade de pâte d'arachide et des feuilles de *Moringa* et sauce de gombo aux feuilles de *Moringa* contrairement aux Pheuls (groupe 4) chez qui le phénomène est inverse.

Toutes les ethnies initiales étant déjà prises en compte par les deux premiers axes, le positionnement d'une quelconque ethnie sur le troisième axe serait superflu.

5 CONCLUSION

L'étude des connaissances endogènes et importance du *Moringa oléifera* sur un échantillon de 203 enquêtés détenteurs des pieds de *Moringa oléifera* et acteurs principaux de la transformation des organes et produits de cette plante, révèle la présence de celle-ci dans tous les villages et quartiers explorés et a permis de recenser 31 utilisations pour ses différents organes. Ces utilisations sont essentiellement relatives aux vertus médicinales, thérapeutiques, alimentaires et autres pour les différents organes et produits de cette plante. La répartition des pourcentages de réponse des enquêtées montre que les feuilles sont les plus recherchées suivies des graines, par suite les racines, l'écorce, et enfin les fleurs. Tous les groupes ethniques rencontrés pratiquent en commun six utilisations à savoir : la consommation des feuilles sous forme légume feuille et sous forme de poudre ; le traitement de l'asthme par les produits des feuilles, des graines et des racines et la fabrication des produits anti paludiques. Seules les feuilles sont impliquées dans les différentes utilisations alimentaires de la plante. Ces utilisations alimentaires sont essentiellement la consommation des feuilles sous forme légume feuilles et l'utilisation de la poudre des feuilles pour rehausser la qualité nutritionnelle de certains plats. Les produits alimentaires issus de la transformation de ces feuilles se résument en la sauce simple des feuilles, la sauce de gombo aux feuilles de *Moringa*, la salade de pâte d'arachide, la poudre des feuilles de *Moringa* et enfin au couscous de riz aux feuilles de *Moringa*.

Les méthodes de transformation des feuilles pour l'obtention des différents produits alimentaires doivent prendre en compte certaines mesures de préservation des éléments nutritifs des feuilles à l'état et des pratiques d'hygiène concourant à l'obtention des mets de qualité exceptionnelle tant sur le plan nutritionnel que sanitaire. Les compétences technologiques et sanitaires dans les transformations des aliments seront alors recherchées pour atteindre cet objectif afin d'utiliser valablement les feuilles de *Moringa* dans la lutte contre la malnutrition au Bénin.

REMERCIEMENTS

Les remerciements très sincères des auteurs vont à l'endroit du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (MESRS) du Bénin pour son soutien financier.

REFERENCES

- [1] M. Arbonnier, Arbres, Arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest, CIRAD-MNHN-UICN. 417 p., 2000.
- [2] J.J. O'Donnell, M.C. Palada, S.M.A. Crossman, J.A. Kowalski et A. Bulbulla, Growth and biomass production from hedgerow species, *Agron. Abstr.*, 72, 1994
- [3] N.Foidl, P.S. Harinder, K. Becker, Potentiel du *Moringa oleifera* pour les besoins agricoles et industriels (45-78). In : L'arbre de la vie : Les multiples usages du *Moringa*. Dakar : CTA et CWS.-177p.-(traduit de l'anglais), 2002.
- [4] M.C. Palada, L.C. Changl, Suggested cultural practices for *Moringa*. International Cooperators' Guide AVRDC. AVRDC pub # 03-545. [En ligne]. Accès Internet : URL : www.avrdc.org. (page consultée le 08/11/2010), 2003.
- [5] H.P.S. Makkar, Becker, K. Nutritional value and antinutritional components of whole and ethanol extracted *Moringa oleifera* leaves. *Animal Feed Science and Technology* vol.63, pp. 211-228, 1996.
- [6] H.P.S. Makkar, K.Becker, Nutrients and antinutritional factors in different morphological parts of the *Moringa oleifera* tree. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, vol.128, pp. 311-322, 1997.
- [7] E.M. Aregheore, Intake and digestibility of *Moringa oleifera*-batiki grass mixtures by growing goats. *Small Ruminant Res.*, vol. 46, pp.23-28, 2002.
- [8] M. Ndong, S. Wade, N. Dossou, A.T. Guiro, R.D. Gning 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. *Afric. J. Food. Agr. Nutri. Develop.*, vol.7, no.3,17p., 2007.
- [9] L.P. Sena, D.J. Vanderjagt, C. Rivera, A.T.C. Tsin, I. Muhamadu, O. Mahamadou, M. Millson, A. Pastuszyn, R.H. Glew, Analysis of nutritional components of eight famine foods of the Republic of Niger. *Plant. Food. Hum. Nutr.*, vol. 52, pp.17-30, 1998.
- [10] J. Fahey *Moringa oleifera*: A Review of the medical evidence for its nutritional therapeutic and prophylactic properties. Part 1. *Trees for Life Journal*. 2005.
- [11] C.T. Lockett, CC Calvert, L.E. Grivetti Energy and micronutrient composition of dietary and medicinal wild plants consumed during drought. Study of rural Fulani, Northeasten Nigeria. *Inter. J. Food. Sci. Nutr.*; vol. 51.pp.195-208, 2000.
- [12] A. De Saint Sauveur, M. Broin, Moringanews, Moringa Association of Ghana Produire et transformer les feuilles de *Moringa*. *Editions CTA, CDE; Horizon Gémeno* (France), 69p. 2010.
- [13] S.Seshadri, V.S. Nambiar Kanjero (*Digera arvensis*) and drumstick leaves (*Moringa oleifera*): Nutrient Profile and Potential for Human Consumption. *World review of nutrition and dietetics*. vol.2003, no. 91, pp.41-59, 2012.
- [14] R.Y Yang, L.C. Chang, J.C. Hsu, B.B.C. Weng, M.C. Palada, M.L. Chadha, V. Levasseur, Propriétés nutritionnelles et fonctionnelles des feuilles de *Moringa*-Du germoplasme, à la plante, à l'aliment et à la santé. Atelier international «*Moringa et autres végétaux à fort potentiel nutritionnel : Stratégies, normes et marchés pour un meilleur impact sur la nutrition en Afrique*». Accra, Ghana, pp. 16-18, 2006.
- [15] M.D. Thurber, J.W. Fahey Adoption of *Moringa oleifera* to combat under-nutrition viewed through the lens of the "Diffusion of Innovations" theory. *Ecol. Food. Nutr.*, vol. 48, no3, 21p., 2009.
- [16] T Gopaldas, I. Ramakrishnan, T. Grewal, R. Rajalakshmi, R.P. Devadas Use of legumes and green leafy vegetables for infant and young child feeding: summary of results of studies in three different parts of India. *PAG Bulletin.*, vol.3, no. 2, pp.51-53, 1973.
- [17] P. Padmarao, B.M. Acharya, T.J. Dennis, Pharmacognostic study on stem bark of *Moringa oleifera* Lam. *Bulletin of Medico-Ethno-Botanical Research*, vol. 17, pp.141-151, 1996.
- [18] M.U. Dahot, Vitamin contents of flowers and seeds of *Moringa oleifera*. *Pak J Biochem*, vol.21, pp. 1-24, 1988.
- [19] K Ruckmani, S. Kavimani, R. Anandan, B. Jaykar, Effect of *Moringa oleifera* Lam on paracetamol-induced hepatotoxicity. *Indian J Pharm Sci* vol. 60, pp.33-35, 1998.
- [20] JF Morton.. The horseradish tree, *Moringa pterigosperma* (Moringaceae). A boon to arid lands. *Econ Bot*, vol. 45, pp. 318-333, 1991.
- [21] E Makonnen, A. Hunde, G. Damecha, Hypoglycaemic effect of *Moringa stenopetala* aqueous extract in rabbits. *Phytother Res.*, vol.11, pp.147-148, 1997.
- [22] V Girija, D. Sharada, P. Pushpamma, Bioavailability of Thiamine, Riboflavin and Niacin from Commonly Consumed Green Leafy Vegetables in the Rural Areas of Andhra Pradesh in India. *Inter. J. Vitamin. Nutri. Research.*, vol. 52, pp.9-13, 1982.

- [23] Pullakhandam R, Failla ML Micellarization and Intestinal Cell Uptake of β -carotene and Lutein from Drumstick (*Moringa oleifera*) Leaves. *J. Med. Food.*, vol.10, no. 2, pp. 252–257, 2007.
- [24] H.D. Kumar Management of Nutritional and Health Needs of Malnourished and Vegetarian People in India. In: Cooper E, Yamaguchi N, editors, *Complementary and Alternative Approaches to Biomedicine*. Kluwer Academic/Plenum Publishers, pp. 311–321, 2004.
- [25] JB Nikiéma, K. Djierro, J. Simpore, D. Sia, S. Sourabié, C. Gnoula, I.P. Guissou, Stratégie d'utilisation des substances naturelles dans la prise en charge des personnes vivant avec le VIH : expérience du Burkina Faso. *Ethnopharmacologia*, vol. 43, pp. 47-51, 2009.
- [26] D.J. Burger, L. Fuglie, J.W. Herzig, International Conference on AIDS, The possible role of *Moringa oleifera* in HIV/AIDS supportive treatment, *Int Conf AIDS*, Jul., vol. 14 abstract no. F12423, pp.7-12, 2002.
- [27] N Ahouansou, Les potentialités nutritionnelles et médicinales du *Moringa oleifera* en vue de l'amélioration de l'état sanitaire des PVVIH. In : Livre du programme et des résumés, 2èmes Journées Scientifiques Béninoises sur le VIH, le SIDA et les IST. Cotonou –Bénin, pp.92-94, 2009.
- [28] A. Tété-Bénissan, K.A. Lawson-Evi, K. Kokou, M. Gbéassor, Effet de la poudre de feuilles de *moringa oleifera lam.* sur l'évolution du profil de l'hémogramme des enfants malnutris au togo: evaluation chez les sujets hiv positifs, *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Développement*, Vol. 12, no. 2, pp.6007-6026, 2012.
- [29] F Anwar, S. Latif, M. Ashraf, A.H. Gilani, *Moringa oleifera*: a food plant with multiple medicinal uses. *Phytother Res.*, vol.21, no.1pp.17-25, 2007.
- [30] O. P. Madi, S. Bourou, W. Noé, Utilisations et importances socio-économiques du *Moringa oleifera* Lam. en zone de savanes d'Afrique Centrale : Cas de la ville de Maroua au Nord-Cameroun, *Journal of Applied Biosciences*, vol. 60, pp. 4421– 4432, 2012.
- [31] P. Dagnelie, *Statistiques théoriques et appliquées: Inférence statistique à une et à deux dimensions*, de Boeck Université, , Brussels: De Boeck and Larcier S.A., Tome 2, 559 p., 1998.
- [32] F.J Chadare, J.D. Hounhouigan, A.R. Linnemann, M.J.R. Nout, M.A.J.S.VanBoekel, Indigenous knowledge and processing of *Adansonia digitata L.* food products in Benin', *Ecology of Food and Nutrition* vol. 47 no. 4, pp. 338–62, 2008.
- [33] Silva, Promotion de la culture familiale du *Moringa oleifera* au Bénin. Réseau International Arbres Tropicaux, 25p., 2010.
- [34] Armelle et Mélanie, Produire et transformer les feuilles de *Moringa*, 16 p., 2010