

# Données ethnonutritionnelles et caractéristiques physico-chimiques des légumes-feuilles consommés dans la savane de l'Adamaoua (Cameroun)

C. Tchiégang<sup>1\*</sup> & Kitikil Aissatou<sup>2</sup>

Keywords: Ethnonutrition- Adamawa- Cameroon- Underused leafy vegetables- Physico chemical composition

## Résumé

*Le présent travail porte sur l'importance nutritionnelle des légumes-feuilles consommés dans la localité de Bini-Dang situé dans la savane de l'Adamaoua à Ngaoundéré (Cameroun). Premièrement, une enquête a été faite sur quelques données ethnonutritionnelles sur l'utilisation et la consommation des légumes-feuilles. Deuxièmement, les analyses physico-chimiques sur huit espèces de légumes-feuilles les plus consommés choisies parmi les espèces recensées dans la même localité ont été effectuées. Les huit légumes-feuilles analysés sont: Thalium triangulare, Momordica charantia, Moringa oleifera, Hibiscus cannabinus, H. sabdariffa, Ceratophora sesamoïdes, Corchorus olithorus et Vigna unguiculata. Des résultats obtenus, il ressort que dans cette localité, 19 groupes ethniques ont été recensés dans 103 ménages pour une population de 621 habitants (adultes et enfants). Vingt-quatre légumes-feuilles appartenant à des espèces variées sont consommés. 66,66% sont cultivés alors que 33,33% sont cueillis dans la nature car poussent spontanément sans aucun soin humain. Les analyses physico-chimiques ( $P \leq 0,05$ ) montrent que les sucres totaux représentent  $43,35 \pm 0,03\%$  (C. olithorus) à  $50,16 \pm 0,01\%$  (H. sabdariffa) et les protéines sont en proportions non négligeables de  $18,39 \pm 0,01\%$  (H. sabdariffa) à  $26,48 \pm 0,01\%$  (V. unguiculata) par rapport à la matière sèche (MS). Les cendres sont aussi importantes avec des teneurs comprises entre 8% (M. oleifera) et 14% (T. triangulare). Le minéral le plus représentatif est le fer avec  $3,81 \pm 0,12\%$  pour M. oleifera;  $10,13 \pm 0,36\%$  pour M. charantia. V. unguiculata ( $4,92\% \pm 0,77$  MS) et T. triangulare ( $4,59 \pm 0,72\%$ ) ont la plus grande teneur en vitamine C. Les pigments naturels et les antinutritionnels ont des faibles valeurs. Quant aux fibres alimentaires, les valeurs sont comprises entre  $10,63 \pm 0,18\%$  MS (M. charantia) et  $15,40 \pm 0,13\%$  MS (H. sabdariffa). En somme, les légumes-feuilles consommés pourraient constituer pour cette population un supplément alimentaire important.*

## Summary

### Ethnonutritional Data and Physicochemical Characteristics of Consumed Leafy Vegetables in the Adamawa Savannah (Cameroon)

*The present study is focussed on the nutritional importance of consumed leafy vegetables in Bini-Dang situated in the Adamawa savannah in Ngaoundere (Cameroon). Firstly, inquiries are held on some ethnonutritional data on the usage and consumption of leafy vegetables. Secondly, physico-chemical analyses have been carried out on some nutrient and antinutrient contents of eight most consumed leafy vegetables recorded. They are: Thalium triangulare, Momordica charantia, Moringa oleifera, Hibiscus cannabinus, H. sabdariffa, Ceratophora sesamoïdes, Corchorus olithorus and Vigna unguiculata. Results obtained show that: the locality of Bini-Dang has an ethnic diversity with about 19 ethnic groups, giving a total of 621 persons (adults and children) interrogated. Twenty-four leafy vegetables of different species are consumed. Among these vegetables, 66.66% are cultivated, 33.33% are picked from nature. The results based on statistical analyses of nutrients and antinutrients ( $P \leq 0.05$ ) showed that these leafy vegetables were high in levels of carbohydrates  $43.35 \pm 0.03\%$  (C. olithorus) to  $50.16 \pm 0.01\%$  (H. sabdariffa) dry weight (DW) and average levels of proteins ranged from  $18.39 \pm 0.01\%$  DW (H. sabdariffa) to  $26.48 \pm 0.01\%$  DW (V. unguiculata). Total ashes are also important with contents between 8% (M. oleifera) and 14% (T. triangulare). Iron, the most representative mineral was found to be between  $3.81 \pm 0.12\%$  for M. oleifera and  $10.13 \pm 0.36\%$  for M. charantia. It was the only mineral found in high quantity. Vitamin C was also found to be high in V. unguiculata and T. triangulare more than 4% and the levels of pigments and antinutrients were low in all the vegetables analysed. The fibre levels were between  $10.63 \pm 0.18\%$  DW for M. charantia and  $15.40 \pm 0.13\%$  DW for H. sabdariffa. These leafy vegetables studied were found to have high nutritional potential.*

<sup>1</sup>Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro-Industrielles (ENSAI), Département des Sciences Alimentaires et de Nutrition, B.P. 455 Ngaoundéré – Cameroun. Fax (237) 225 27 5, E.mail: clerge.tchiegang@caramail.com.

<sup>2</sup>Université de Ngaoundéré, Faculté des Sciences, Département des Sciences Biologiques, B.P. 454 Ngaoundéré – Cameroun.

\*Personne pour toute correspondance.

Reçu le 03.08.03. et accepté pour publication le 22.09.03.

## Introduction

Une quantité considérable de plantes soit sauvages et mi-sauvages, soit cultivées servent de complément alimentaire très important. Il existe au Cameroun une abondance remarquable de légumes de toutes sortes. On suppose que le nombre total de plantes utilisées en tant que légumes au Cameroun s'élève approximativement à 150 espèces (19). On cultive une grande variété de plantes potagères tant locales qu'introduites. Ils forment un ensemble constitué des parties chlorophylliennes à l'exemple des feuilles, fruits, tiges, et inflorescences (6). Il n'existe que peu d'informations solides sur les légumes-feuilles au Cameroun et des descriptions exactes font en général défaut. On ne note que quelques études au Cameroun et au Nigeria (8, 14, 15, 16, 17). L'habitude alimentaire des populations de la savane de l'Adamaoua repose sur une alimentation constante faite de couscous à base de la farine des céréales et de tubercules accompagnés presque toujours des sauces à base de légumes-feuilles. Ces légumes contiennent des éléments nutritifs et antinutritifs (10). Dans la savane de l'Adamaoua, il existe des légumes non cultivés (*Momordica charantia*, *Moringa oleifera*, *Thalinum triangulare*,...), ou à fréquence de consommation élevée par la population (*Cerathotheca sesamoïdes*, *Corchorus olithorus*,...) dont les analyses spécifiques et exclusives sur le plan alimentaire les concernant sont rares et pourtant 100% de ménages les consomment régulièrement (4). La présente étude qui est un exemple pour la petite localité de Bini-Dang, localité de savane de la ville de Ngaoundéré dans l'Adamaoua (Cameroun) a deux objectifs. Le premier vise à inventorier et identifier les légumes-feuilles traditionnels consommés par une enquête ethn nutritionnelle. Le deuxième objectif est l'étude physico-chimique de quelques principes nutritifs et antinutritifs de huit espèces de légumes-feuilles les plus consommés. Il s'agit de: *Thalinum triangulare*, *Momordica charantia*, *Moringa oleifera*, *Hibiscus cannabinus*, *H. sabdariffa*, *Cerathotheca sesamoïdes*, *Corchorus olithorus* et *Vigna unguiculata*.

## Matériel et méthodes

### 1. Matériel

#### 1. Population cible

La présente enquête a été menée auprès de la population de Bini-Dang, village situé aux environs du site de l'Université de Ngaoundéré. Cette localité est composée d'une diversité ethnique, religieuse et des personnes à diverses activités sociales. La population est à majorité à vocation agricole et c'est un ensemble de 597 habitants aux enregistrements de l'année 1995-1996 d'après les sources du comité de recensement de la commune rurale de Ngaoundéré. L'enquête a concerné 103 ménages pour un total de 621 per-

sonnes (enfants et adultes) soit une moyenne théorique de 6,02 personnes par ménage tout sexe et âge confondus.

### 2. Matériel végétal

L'enquête a été orientée vers les légumes-feuilles consommés dans cette localité à cause de leur importance dans l'alimentation de base.

### 3. Matériel didactique

Le matériel didactique se résume en une fiche d'enquête se présentant sous forme de questionnaires posés à l'enquêté et dont les réponses sont notées ou cochées sur la fiche par l'enquêteur. Cette fiche est composée de questions ouvertes et des questions fermées. Les grands points de cette fiche sont: identification des ethnies constituant la population, identification des différents légumes-feuilles en tenant compte de leur période de récolte, de leur état d'utilisation, de leurs périodes de disponibilité et fréquence de consommation et surtout de leurs caractères organoleptiques.

## 2. Méthode

### 1. Enquête dans les ménages

L'enquête s'est déroulée du mois de mars au mois de juillet de l'année 2000 par un enseignant de l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro-Industrielles (ENSAI) et une étudiante de Licence en Biologie Appliquée de la Faculté des Sciences de l'Université de Ngaoundéré. Il concerne toute la population dans laquelle les allogènes ont copié les habitudes alimentaires des autochtones. Le choix des ménages s'est fait au hasard. Bini-Dang est une localité qui a grandi à cause de la présence de l'université. L'enquête consiste à rencontrer l'enquêté chez lui, celui-ci est généralement la maîtresse de maison. Dans certains cas, c'est une grande fille de la famille maîtrisant déjà la cuisine de la maison ou le couple. Les personnes cibles de l'enquête sont les mariés ou les célibataires. L'enquêté est soumis aux questionnaires qui suivent la chronologie de la fiche d'enquête et les réponses sont notées par l'enquêteur. Le dialogue s'est déroulé en langues Foulfouldé, Guiziga, Moundang et aussi en Français suivant la langue maîtrisée par l'enquêté. La connaissance de ces langues a rendu facile l'accès dans les ménages. La visite, spontanée et sans aucun rendez-vous, dure environ 45 minutes.

### 2. Dépouillement de l'enquête

Après la réalisation de toute l'enquête, on a subdivisé le travail par parties. Les parties correspondent aux thèmes ou regroupement des sous-thèmes de la fiche d'enquête. Thème par thème ou question par question, le dépouillement se fait manuellement en effectuant un tri à plat simple après codage des questions.

### 3. Analyses physico-chimiques

L'enquête a permis de choisir huit espèces de légumes-feuilles les plus consommés parmi les 24 recensées. Ces huit espèces sont choisies en raison de leur fréquence de consommation élevée. Il s'agit de *Hibiscus sabdariffa*, *Vigna unguiculata*, *Cerathotheca sesamoïdes*, *Hibiscus cannabinus*, *Moringa oleifera*, *Momordica charantia*, *Corchorus olithorus*, *Thalinum triangulare*. Un dispositif complètement randomisé est utilisé dans l'analyse des huit légumes selon le schéma de la figure 1.

liques après leur extraction s'est fait en utilisant le réactif de Folin - Ciocalteu (12, 20). Les fibres alimentaires brutes sont estimées par la méthode décrite par Wolff (22). Le traitement des résultats s'est fait par analyse des variances à un seuil de 5% et par test de comparaison multiple de Duncan (21).

## Résultats et discussion

### 1. Diversité ethnique

Dix-neuf ethnies ont été recensées dont 18 camerounaises et 1 tchadienne. Leur répartition en fonction

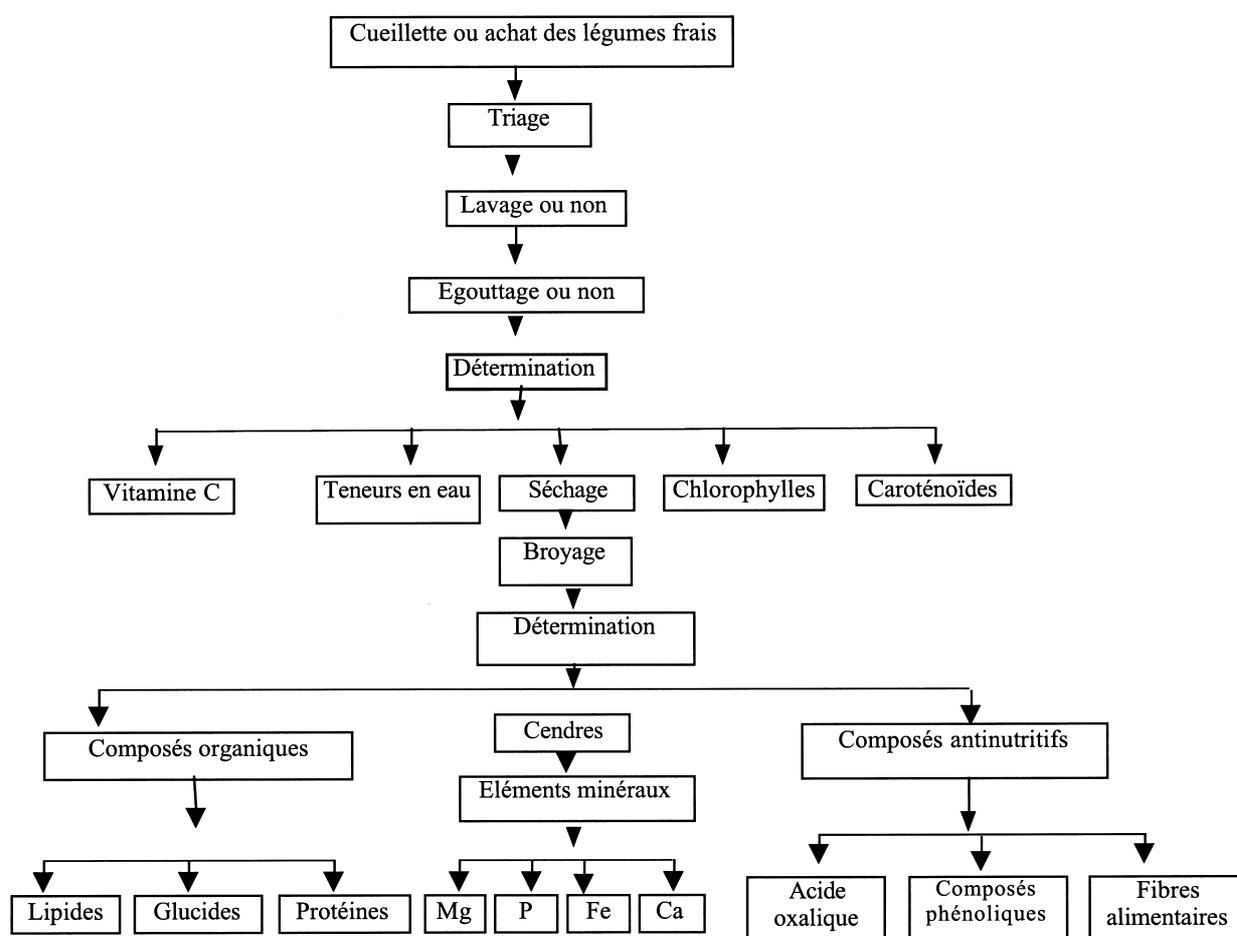


Figure 1: Schéma général de l'étude effectuée sur les légumes-feuilles.

Le dosage de la vitamine C est réalisé sur des feuilles fraîchement cueillies par la réaction d'oxydo-réduction qui utilise le N- Bromosuccinimide (9). Les teneurs en eau, en protéines (N<sup>x</sup> 6,25), en lipides et en cendres sont déterminées selon les normes AOAC (5). Les minéraux (Fe, P, Ca et Mg) sont dosés à partir des cendres obtenues par incinération des légumes-feuilles (3). Les sucres et dérivés sont dosés par la méthode de Dubois et *al.* (7), les chlorophylles et les caroténoïdes par colorimétrie (5). L'extraction et le dosage de l'oxalate sont effectués en milieu sulfurique et à chaud puis titration avec le permanganate de potassium (1, 13). Le dosage des composés phéno-

des régions d'origine ou pays se présente comme suit:

- Grand sud Cameroun (*Ewondo, Yambassa, Maka, Bangangté, Bamboutos* et *Bamenda*): 9 ménages sur les 103 enquêtées donc 8,73% de cet ensemble;
- Adamaoua (*Foulbé, Mgbaya, Dourou* et *Mboum*): 55 ménages soit 53,4% représentant plus de la moitié des ménages enquêtés;
- Nord et Extrême-nord du pays (*Fali, Guidar, Massa, Toupouri, Guiziga, Moundang* et *Moufou*) 29 ménages soit 28,15%;
- Tchad (*Gambaye*): 10 familles soit 9,7% de l'ensemble enquêté.

Bini-Dang est constitué d'une population chrétienne et musulmane. Les musulmans représentent 66% contre 33,98% pour les chrétiens (catholiques et protestants). Les sans croyances n'ont pas été identifiés.

## 2. Différents légumes couramment consommés à Bini-Dang

Le présent travail a permis le recensement de 24 légumes-feuilles consommés dans la région. Ces légumes-feuilles peuvent être classés en deux types: les gluants (4 légumes-feuilles) et les non-gluants (20 légumes-feuilles) (Tableau 1).

légumes-feuilles tout au long de l'année à l'état frais ou sec. Ainsi, pendant toute l'année, 12 espèces de légumes-feuilles sont présentes. *Balanites aegyptiaca* et *Hymenocardia acida* sont disponibles en saison sèche uniquement et les 10 légumes-feuilles restants sont présents en saison de pluie seulement.

## 3. Ménages utilisant garnitures et compléments des légumes

Les préparations des sauces à base de légumes-feuilles impliquent généralement l'accompagnement avec du couscous de maïs, de mil ou du manioc. C'est

**Tableau 1**  
**Présentation des 24 légumes-feuilles consommés à Bini-Dang**

Noms scientifiques	Familles	Noms en français	Légumes <sup>1</sup>	Noms en langue locale foulfoudé
Légumes non gluants				
<i>Solanum suprium</i>	Solanacées	Morelle noire	*	Koumbi ou houlahada
<i>Vernonia</i> sp.	Astéracées	Vernonia	x	Souaka
<i>Amaranthus hybridus</i>	Amaranthacées	Amaranthe	*	Hako-Ndyam ou Agnaka
<i>Cucurbita</i> sp.	Curcubitacées	Citrouille ou feuille de melon	*	Hako - Vaïgoré ou Mborho
<i>Vigna unguiculata</i>	Fabacées	Feuilles de niébé	*	Hako - niébé
<i>Cassia tora</i>	Fabacées	Casse fétide	x	Tasba
<i>Hibiscus sabdariffa</i>	Malvacées	Oseille de Guinée	*	Foléré
<i>Hibiscus cannabinus</i>	Malvacées	Oseille de Chanvre	*	Gabaye
<i>Moringa oleifera</i>	Moringacées	Neverdié	x	Guilgandja ou Kona
<i>Manihot esculenta</i>	Euphorbiacées	Feuilles de manioc	*	Hako mbaye
<i>Thalinum triangulare</i>	Labiées	Pourpier droit ou grand pourpier	*	Hadoka
<i>Solanum gilo raddi</i>	Solanacées	Grande morelle	*	Ngago ou hako kouitadjé
<i>Hymenocardia acida</i>	Hymenocardiacees	-	x	Samatodjé
<i>Ocimum viride</i>	Labiées	Basilic	*	Yakamré
<i>Brassica</i> sp.	Brassicacées	Choux	*	
<i>Balanites aegyptiaca</i>	Balanitacées	Balanites ou datier du désert	x	Hako doubao
<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	Aracées	Feuilles de macabo	*	boumtodje
<i>Ipomea batatas</i>	Convolvulacées	Feuilles de patate	*	Hako dankali
<i>Momordica charantia</i>	Cucurbitacées	Liane merveille ou margose	x	Habirou
<i>Hyptis</i> sp.	Labiées	-	x	Djamba djui
Légumes gluants				
<i>Cerathotheca sesamoïdes</i>	Pédaliacées	Boungou	*	Gouboudo
<i>Corchorus olithorus</i>	Tiliacées	Corète potagère	*	Lalo
<i>Hibiscus esculenta</i> (feuille)	Malvacées	Gombo	*	Baskodjé
<i>Adansonia digitata</i>	Bombacacées	Feuilles de baobab	x	Boko

<sup>1</sup> \*: Légumes - feuilles cultivés

x: Légumes - feuilles non cultivés

Parmi les 24 légumes-feuilles; 33,33% sont cueillis dans la nature contre 66,66% qui sont cultivés. Les 33,33% représentés par 8 espèces sont des dons de la nature pour la population enquêtée. La consommation des légumes-feuilles dépend de certains paramètres parmi lesquels: les caractères organoleptiques (goût, couleur, saveur, odeur, texture et caractère gluant) et les interdits alimentaires hérités des ancêtres. Sur le marché de la place, on peut trouver les

une habitude alimentaire qu'on retrouve partout dans la partie septentrionale du Cameroun. Les résultats de l'enquête montrent que 100% des familles utilisent les arachides dans la préparation des sauces; 86,4% mettent les condiments pendant la cuisson des légumes. L'utilisation des arachides et des condiments est influencée par le facteur financier. Les autres éléments de garniture se répartissent ainsi qu'il suit: niébé (29,12%), pistache (16,5%) et le reste (sésame,

aubergine, soja, maïs et papaye) constituent 9,4%. Les compléments sont aussi d'une grande diversité: céréales (mil, maïs, riz), tubercules (patate, manioc, igname, macabo...), bananes plantains et pomme de terre. Les céréales et le manioc peuvent se réduire en farine en vue de la préparation du couscous. Dans le cadre général, les légumes-feuilles gluants ne se mangent qu'avec les couscous de maïs, de manioc ou de mil, les non-gluants sont accompagnés non seulement du couscous, mais aussi des tubercules, des pommes de terre et des bananes - plantain bouillis. L'appartenance à une ethnie donnée est d'une certaine influence sur l'habitude de consommation des légumes car les Foulbés mangent rarement les légumes-feuilles préparés avec les tubercules bouillis.

#### 4. Caractères organoleptiques

Les habitudes alimentaires résultent parfois des sensibilités acquises au cours des générations en ce qui concerne certains goûts, odeurs, couleurs, textures des légumes-feuilles ou aspects culinaires. Ces habitudes diffèrent selon les ménages, les ethnies, les religions et les catégories sociales. En fonction des goûts, on note:

- Les légumes amers qui nécessitent un traitement plus compliqué et parfois long avant cuisson. Ce sont: *Solanum suprium*, *Vernonia* sp., *Solanum gilo raddi*, *Balanites aegyptiaca* et *Momordica charantia*.
- Les légumes-feuilles acides (*Hymenocardia acida* et *Hibiscus sabdariffa*) qui sont consommés après élimination du goût acide par ébullition ou par lavage avec du sel gemme ou du dalan (sel gemme traditionnel obtenu à partir de la cendre des débris animaux et végétaux).
- Un seul légume-feuille sucré, *Thalinum triangulare* qui est consommé comme tel sans élimination de son sucre.
- Un seul légume-feuille, *Hibiscus cannabinus* qui a un goût mi-acide mi-amer. Il est soit blanchi et l'eau du blanchiment rejeté, soit préparé en ajoutant seulement un peu de sel gemme.
- Les légumes-feuilles neutres sont plus nombreux (12 légumes): *Brassia* sp., *Hyptis* sp., *Xanthosoma sagittifolium*, *Ipomea batatas*, *Vigna unguiculata*, *Cassia tora*, *Cucurbita* sp., *Moringa oleifera*, *Corchorus olithorus*, *Adansonia digitata*, *Ceratotheca sesamoïdes*, *Amaranthus hybridus*, *Hibiscus esculenta*, *Manihot esculenta* et *Ocimum viride*.

#### 5. Fréquences de consommation par légume

Pour les 103 ménages, les fréquences ou pourcentages de consommation par légume-feuille ont été calculés par semaine (Figure 2).

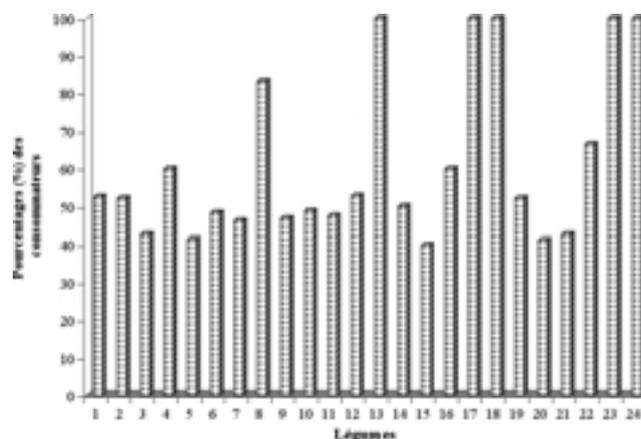


Figure 2: Pourcentages ou fréquences de consommations des légumes par semaine dans 103 ménages de Bini-Dang (Ngaoundéré).

#### Légende

1: *Vernonia* sp.; 2: *Solanum suprium*; 3: *Hibiscus sabdariffa*; 4: *Amaranthus hybridus*; 5: *Manihot esculenta*; 6: *Cucurbita* sp.; 7: *Hibiscus cannabinus*; 8: *Moringa oleifera*; 9: *Thalinum triangulare*; 10: *Vigna unguiculata*; 11: *Cassia tora*; 12: *Solanum gilo raddi*; 13: *Balanites aegyptiaca*; 14: *Brassica* sp.; 15: *Ipomea batatas*; 16: *Xanthosoma sagittifolium*; 17: *Ocimum viride*; 18: *Hyptis* sp.; 19: *Ceratotheca sesamoïdes*; 20: *Corchorus olithorus*; 21: *Adansonia digitata*; 22: *Hibiscus esculenta*; 23: *Hymenocardia acida*; 24: *Momordica charantia*.

Des résultats, il se dégage que cinq espèces de légumes-feuilles sont consommées à 100% dans toutes les familles. Il s'agit de *B. aegyptiaca*, *O. viride*, *Hyptis* sp., *H. acida* et *M. charantia*. Parmi ces cinq espèces, *B. aegyptiaca*, *H. acida*, *M. charantia* sont cueillies dans la nature. Malgré les fréquences de consommation élevées, ces légumes-feuilles sont toujours considérés comme des dons de la nature. Les pourcentages pour les autres légumes sont inégalement répartis entre 40 et 83,3%. Ces résultats montrent que les légumes-feuilles occupent une place importante dans l'alimentation de cette population. Les fréquences d'utilisation ou de consommation par semaine nous ont permis d'identifier huit espèces de légumes-feuilles les plus consommées. Il s'agit de: *T. triangulare*, *M. charantia*, *M. oleifera*, *H. cannabinus*, *C. sesamoïdes*, *C. olithorus*, *V. unguiculata* et *H. sabdariffa*. Ces légumes ont été choisis en raison de leur importance culturelle dans l'alimentation de base de la population et des appréciations organoleptiques indiquées par les paysans. Cinq de ces légumes sont cultivés (*H. cannabinus*, *C. sesamoïdes*, *C. olithorus*, *V. unguiculata*, *H. sabdariffa*) alors que trois sont cueillis dans la nature (*T. triangulare*, *M. oleifera*, *M. charantia*). Ces huit légumes ont été analysés pour leurs caractéristiques physicochimiques.

#### 6. Teneurs en eau des légumes-feuilles

Les teneurs en eau (Tableau 2) varient entre 73 et 90% de la matière fraîche (MF).

**Tableau 2**  
**Teneurs en eau dans la matière fraîche et en matières organiques (g/100 g de MS) des légumes-feuilles étudiés**

Noms des légumes	Teneurs en eau	Protéines	Lipides	Sucres réducteurs	Sucres totaux
<i>T. triangulare</i>	90,20 ± 0,34 <sup>b*</sup>	19,37 ± 0,01 <sup>e</sup>	6,33 ± 0,00 <sup>b</sup>	42,12 ± 0,00 <sup>abc</sup>	49,26 ± 0,01 <sup>b</sup>
<i>M. charantia</i>	84,47 ± 0,27 <sup>e</sup>	22,62 ± 0,03 <sup>d</sup>	7,01 ± 0,02 <sup>a</sup>	42,21 ± 0,01 <sup>ab</sup>	45,90 ± 0,00 <sup>c</sup>
<i>M. oleifera</i>	73,20 ± 0,02 <sup>f</sup>	23,93 ± 0,03 <sup>c</sup>	5,17 ± 0,01 <sup>c</sup>	39,16 ± 0,01 <sup>c</sup>	49,52 ± 0,00 <sup>b</sup>
<i>H. cannabinus</i>	85,48 ± 0,45 <sup>d</sup>	19,59 ± 0,02 <sup>e</sup>	4,19 ± 0,01 <sup>d</sup>	34,82 ± 0,00 <sup>e</sup>	48,45 ± 0,00 <sup>b</sup>
<i>C. sesamoïdes</i>	85,39 ± 0,45 <sup>d</sup>	25,25 ± 0,01 <sup>b</sup>	1,38 ± 0,01 <sup>g</sup>	36,82 ± 0,00 <sup>de</sup>	43,96 ± 0,00 <sup>d</sup>
<i>C. olithorus</i>	84,30 ± 0,01 <sup>e</sup>	20,40 ± 0,01 <sup>e</sup>	1,60 ± 0,00 <sup>f</sup>	39,76 ± 0,00 <sup>bc</sup>	43,35 ± 0,00 <sup>d</sup>
<i>V. unguiculata</i>	90,85 ± 0,06 <sup>a</sup>	26,48 ± 0,01 <sup>a</sup>	2,54 ± 0,00 <sup>e</sup>	43,59 ± 0,00 <sup>a</sup>	49,31 ± 0,00 <sup>b</sup>
<i>H. sabdariffa</i>	87,63 ± 0,00 <sup>c</sup>	18,39 ± 0,02 <sup>f</sup>	2,54 ± 0,00 <sup>e</sup>	37,26 ± 0,00 <sup>de</sup>	50,16 ± 0,01 <sup>a</sup>

\*Les chiffres en colonne ayant les mêmes lettres en exposant ne sont pas significativement différents au seuil de 5%.

Le test de Duncan fait ressortir que ces valeurs sont différentes d'un légume à l'autre sauf pour *C. olithorus*, *M. charantia*, *H. cannabinus* et *C. sesamoïdes* qui ont des teneurs identiques. Le Gallic *et al.*, (11) mentionnent des teneurs en eau de 85% MF pour *V. unguiculata* et *H. sabdariffa*. Dans le même sens, Ngo Som et Abondo (15) trouvent une valeur de 84,1% MF pour *C. olithorus* et 89,2% MF pour *H. sabdariffa*. Les données obtenues pour ces espèces sont proches de celles mentionnées par ces auteurs. Les deux Hibiscus ont des teneurs en eau différentes bien qu'appartenant à la même famille.

### 7. Teneurs en protéines, lipides et glucides

L'analyse des résultats des protéines brutes (Tableau 2) au seuil de 5% montre qu'il y a une différence significative entre les échantillons d'après le test de Duncan. Les feuilles de *V. unguiculata* avec 26,48 ± 0,01% matière sèche (MS) constituent la plus importante source de protéines et cette valeur est proche de l'intervalle 28-34% signalée par Adu-Dupaah (2) pour cette espèce. *H. sabdariffa* (18,39 ± 0,02% MS) a la plus faible teneur. Les légumes-feuilles étudiés sont des sources non négligeables de protéines.

Les teneurs en lipides varient d'une espèce de légume-feuille à l'autre et se situent entre 1,38% MS (*C. sesamoïdes*) et 7,01% MS (*M. charantia*). La

valeur trouvée pour *V. unguiculata* (2,54 ± 0,00% MS) se rapproche de celle de 3,2% signalée par Le Gallic *et al.*, (11). La teneur en lipides de *C. olithorus* (1,60% MS) est par contre un peu élevée par rapport aux indications de Ngo Som et Abondo (1,1%) (15).

Pour les sucres, l'analyse de variance révèle une différence significative entre les échantillons. Les teneurs en sucres réducteurs sont très proches les unes des autres. En ce qui concerne les sucres totaux, la valeur la plus élevée (50,16 ± 0,01% MS) est observée chez *H. sabdariffa* et la plus petite chez *C. olithorus* et chez *C. sesamoïdes* (43%). Ainsi, les légumes étudiés peuvent être considérés comme source des glucides bien qu'ils en contiennent moins que les céréales.

### 8. Teneurs en vitamine C, en caroténoïdes et en chlorophylles

Le test de comparaison multiple de Duncan (Tableau 3) a permis de noter que pour la vitamine C, *V. unguiculata* (4,92 ± 0,77% MS) et *T. triangulare* (4,59 ± 0,72% MS) ont les teneurs les plus élevées et sont identiques. Les deux *Hibiscus*, *H. cannabinus* (1,38 ± 0,03% MS) et *H. sabdariffa* (1,82 ± 0,29% MS) sont comparables avec *M. oleifera* (1,68 ± 0,26% MS) et *C. olithorus* (1,91 ± 0,9% MS). Les travaux de Ngo Som et Abondo (15) indiquent 1,71% MS de vitamine C pour *C. olithorus*.

**Tableau 3**  
**Teneurs en vitamine C, en caroténoïdes et en chlorophylles des légumes-feuilles étudiés (g/100 g de MS)**

Noms des légumes	Vitamine C	Caroténoïdes	Chlorophylles totales
<i>T. triangulare</i>	4,59 ± 0,72 <sup>a*</sup>	0,13 ± 0,02 <sup>a</sup>	317,10 ± 0,71 <sup>a</sup>
<i>M. charantia</i>	2,26 ± 0,72 <sup>b</sup>	0,11 ± 0,00 <sup>b</sup>	193,79 ± 0,03 <sup>d</sup>
<i>M. oleifera</i>	1,68 ± 0,26 <sup>d</sup>	0,06 ± 0,01 <sup>e</sup>	199,44 ± 0,06 <sup>c</sup>
<i>H. cannabinus</i>	1,38 ± 0,03 <sup>d</sup>	0,06 ± 0,00 <sup>e</sup>	199,70 ± 0,42 <sup>c</sup>
<i>C. sesamoïdes</i>	2,40 ± 0,48 <sup>b</sup>	0,09 ± 0,01 <sup>c</sup>	196,91 ± 0,21 <sup>cd</sup>
<i>C. olithorus</i>	1,91 ± 0,90 <sup>cd</sup>	0,06 ± 0,20 <sup>e</sup>	175,66 ± 0,23 <sup>f</sup>
<i>V. unguiculata</i>	4,92 ± 0,77 <sup>a</sup>	0,08 ± 0,01 <sup>d</sup>	174,49 ± 0,04 <sup>f</sup>
<i>H. sabdariffa</i>	1,82 ± 0,29 <sup>cd</sup>	0,06 ± 0,03 <sup>e</sup>	295,29 ± 0,11 <sup>b</sup>

\*Les chiffres en colonne ayant les mêmes lettres en exposant ne sont pas significativement différents au seuil de 5%.

Les caroténoïdes (Tableau 3) sont plus importantes chez *T. triangulare* (0,13% MS) et plus faible chez *M. oleifera* (0,06% MS).

Au regard du tableau 3, *T. triangulare* ( $317,10 \pm 0,71$  mg/100g MS) a le taux en chlorophylles totales le plus élevé alors que *V. unguiculata* ( $174,49 \pm 0,04$  mg/100g MS) a la plus faible valeur. Les légumes à faible teneur en magnésium (Tableau 5) le sont aussi en chlorophylles totales. Ce rapprochement s'explique par le fait que le magnésium entre dans la constitution des chlorophylles chez les plantes vertes. En effet, les taux de Mg sont corrélés à ceux de la chlorophylle avec un coefficient  $r = 0,84$ .

### 9. Teneurs en substances antinutritionnelles

Le tableau 4 montre que les valeurs limites en oxalates totaux des échantillons sont de  $1,84 \pm 0,12$  g/100g MS pour *H. sabdariffa* et  $0,48 \pm 0,12$  g/100g MS pour *V. unguiculata*. Sachant que l'acide oxalique est un antagoniste de l'utilisation du calcium, les rapports

oxalates totaux/calcium trouvés inférieurs à 2,25 font remarquer que la quantité d'oxalate des légumes étudiés n'aura pas d'effets significatifs dans l'organisme. Ce dernier peut tolérer une quantité d'oxalate dans l'intervalle allant de 200 à 500 mg (10, 14). Les composés phénoliques totaux dans les légumes-feuilles sont inégalement répartis ( $P \leq 0,05$ ) avec des valeurs allant de  $0,13 \pm 0,01\%$  MS (*V. unguiculata*) à  $0,97 \pm 0,09\%$  MS (*C. olithorus*). Le tableau 4 montre également que les légumes ont des teneurs en fibres importantes dont les valeurs limites sont:  $10,63 \pm 0,18\%$  MS pour *M. charantia* et  $15,40 \pm 0,13\%$  MS pour *H. sabdariffa*). Ces résultats justifient l'importance des fibres des légumes dans le processus de transit intestinal.

### 10. Les cendres et les minéraux

Les résultats du tableau 5 indiquent que *T. triangulare* est l'espèce qui a un pourcentage plus élevé en cendres ( $14,20 \pm 0,58\%$  MS). La valeur pour les autres légumes se situe entre 8 et 13%.

Tableau 4  
Teneurs en éléments antinutritifs des légumes-feuilles étudiés (g/100 g de MS)

Noms des légumes	Oxalates totaux	Oxalates solubles	Rapport oxalates/ Calcium	Composés phénoliques totaux	Fibres brutes totales
<i>T. triangulare</i>	$0,63 \pm 0,16^{e*}$	$0,34 \pm 0,08^d$	0,30	$0,23 \pm 0,12^e$	$12,14 \pm 0,12^e$
<i>M. charantia</i>	$1,04 \pm 0,08^d$	$0,52 \pm 0,12^c$	1,05	$0,49 \pm 0,15^d$	$10,63 \pm 0,18^g$
<i>M. oleifera</i>	$0,63 \pm 0,04^e$	$0,32 \pm 0,06^d$	0,50	$0,67 \pm 0,11^c$	$12,03 \pm 0,39^{ef}$
<i>H. cannabinus</i>	$1,33 \pm 0,08^b$	$0,64 \pm 0,12^b$	1,06	$0,47 \pm 0,15^d$	$15,00 \pm 0,73^b$
<i>C. sesamoïdes</i>	$1,31 \pm 0,16^b$	$0,60 \pm 0,12^b$	1,98	$0,80 \pm 0,01^b$	$12,96 \pm 0,26^c$
<i>C. olithorus</i>	$1,20 \pm 0,00^c$	$0,49 \pm 0,04^c$	1,55	$0,97 \pm 0,09^a$	$12,57 \pm 0,25^d$
<i>V. unguiculata</i>	$0,48 \pm 0,12^f$	$0,30 \pm 0,06^d$	0,58	$0,13 \pm 0,15^f$	$11,76 \pm 0,60^f$
<i>H. sabdariffa</i>	$1,84 \pm 0,12^a$	$0,79 \pm 0,06^a$	1,18	$0,78 \pm 0,16^c$	$15,40 \pm 0,13^a$

\*Les chiffres en colonne ayant les mêmes lettres en exposant ne sont pas significativement différents au seuil de 5 %.

Tableau 5  
Teneurs en cendres, en calcium, en magnésium, en phosphore exprimée en g/100 g de MS et en fer (mg/100 g de MS) des légumes étudiés

Noms des légumes	Cendres	Calcium	Magnésium	Fer	Phosphore
<i>T. triangulare</i>	$14,20 \pm 0,58^{a*}$	$1,84 \pm 0,05^a$	$2,61 \pm 0,18^a$	$8,64 \pm 0,40^b$	$0,35 \pm 0,00^e$
<i>M. charantia</i>	$12,82 \pm 0,29^b$	$1,17 \pm 0,06^d$	$2,20 \pm 0,15^b$	$10,13 \pm 0,36^a$	$0,48 \pm 0,00^c$
<i>M. oleifera</i>	$8,09 \pm 0,35^g$	$1,27 \pm 0,04^c$	$1,91 \pm 0,04^{cd}$	$3,81 \pm 0,12^g$	$0,36 \pm 0,00^e$
<i>H. cannabinus</i>	$8,83 \pm 0,13^f$	$1,59 \pm 0,09^b$	$1,99 \pm 0,22^c$	$4,24 \pm 0,50^f$	$0,53 \pm 0,00^b$
<i>C. sesamoïdes</i>	$9,11 \pm 0,23^e$	$0,66 \pm 0,01^g$	$1,77 \pm 0,23^d$	$4,91 \pm 0,00^e$	$0,44 \pm 0,01^d$
<i>C. olithorus</i>	$8,91 \pm 0,13^{ef}$	$0,78 \pm 0,05^f$	$1,46 \pm 0,46^e$	$6,05 \pm 0,51^d$	$0,47 \pm 0,00^c$
<i>V. unguiculata</i>	$10,42 \pm 0,29^d$	$0,83 \pm 0,12^e$	$1,11 \pm 0,21^f$	$7,80 \pm 0,15^c$	$0,47 \pm 0,00^c$
<i>H. sabdariffa</i>	$11,86 \pm 0,20^c$	$1,56 \pm 0,07^b$	$2,51 \pm 0,24^a$	$8,27 \pm 1,01^b$	$0,65 \pm 0,00^a$

\*Les chiffres en colonne ayant les mêmes lettres en exposant ne sont pas significativement différents au seuil de 5 %.

Les Malvacées (*H. cannabinus* et *H. sabdariffa*) ont des teneurs identiques en calcium (1,56%). *C. sesamoïdes* en possède moins (0,66%). Les valeurs en magnésium les plus faibles sont observées chez *C. olithorus* (1,46 ± 0,46% MS) et *V. unguiculata* (1,11 ± 0,29% MS). Smith et al., (18) trouvent des teneurs en magnésium de certains légumes inférieures à nos valeurs. Il s'agit de: *H. sabdariffa*, *C. olithorus*, *C. sesamoïdes* et *V. unguiculata* qui ont respectivement: 125,9 mg/100g MS, 186 mg/100g MS, 245 mg/100g MS et 184 mg/100g MS. La teneur en fer des différentes espèces végétales étudiées varie entre 3,81 ± 0,12 mg/100g MS (*M. oleifera*) et 10,13 ± 0,36 mg/100g MS (*M. charantia*) (Tableau 5). Pour Oluyemisi (16), les valeurs trouvées pour *C. olithorus* et *T. triangulare* sont respectivement 4,05 ± 1,1 mg/100g MS et 4,75 ± 1,0 mg/100g MS pour des échantillons du Nigeria. Celles-ci sont légèrement inférieures aux nôtres (6,05 ± 0,51 mg/100g MS (*C. olithorus*) et 8,64 ± 0,40 mg/100g MS (*T. triangulare*). D'après le test de Duncan, pour le genre *Hibiscus*, l'espèce *sabdariffa* contient 0,65 ± 0,00% MS de phosphore contre 0,53 ± 0,00% MS pour *can-*

*nabinus*. *T. triangulare* (0,35 ± 0,00% MS) a la plus faible valeur en phosphore.

## Conclusion

Les résultats des enquêtes ont montré l'importance des légumes-feuilles dans l'alimentation de la population de la savane. La part prise par ces légumes-feuilles dans les régimes alimentaires est telle qu'en fait leur fréquence de consommation peut être importante pour l'équilibre protéino-énergétique de la ration. L'exemple des huit espèces analysées montre l'importance de la fraction protéique entre 18 et 26% confirmant l'affirmation pour laquelle des populations de l'Adamaoua se situent à un niveau assez satisfaisant tant pour le taux protéique global que pour la qualité des protéines. La proportion des fibres, plus de 10% justifie leur importance dans le transit intestinal. Ces légumes sont aussi des sources de minéraux avec des taux de cendres compris entre 8 et 14%. L'exemple de cette étude est suffisant pour intégrer certains légumes sauvages ou mi-sauvages dans des vrais systèmes agraires.

## Références bibliographiques

1. Abeza R.H., Blake J.J. & Fisher E.J., 1968, Oxalate determination. Analytical problems encountered with certain plant species. J. Assoc. Off. Agri. Chem. 51, 963.
2. Adu - Dupaah H.K., 1999, Les feuilles de niébé se mangent aussi. Spore CTA, Wageningen, France n° 78 p. 8.
3. AFNOR (Association Française de Normalisation), 1982, Recueil des normes françaises des produits dérivés des fruits et légumes. Jus de fruits. Première édition. Paris de la Défense. 327 p.
4. Aïssatou K., 1997, Données ethno-nutritionnelles sur l'utilisation et la consommation des légumes dans la localité de Bini-Dang (Ngaoundéré), Rapport de Licence de Sciences: Option Biologie Appliquée. Faculté des Sciences, Université de Ngaoundéré, 35 p.
5. AOAC (Association of Official Analytical Chemists), 1990, 15<sup>th</sup> edition, K. Helrich (Ed). Arlington, Virginia 22201, USA.
6. Bressani J., Schweizer H., Gall J. & Lar D.Y.M., 1980, Encyclopédie Universalis, Volume 9, France S.A. 1104 p.
7. Dubois M., Gilles K.A., Hamilton J.K., Roben F.A. & Smith F., 1956, Colorimetric method for determination of sugar and related substances. Anal. Chem. 28, 350-356.
8. Dupriez H. & De Leener P., 1987, Jardins et vergers d'Afrique. Collection Terre et Vie. Edition l'Harmattan. Apica, ENDA, CTA 354 p.
9. Evered D.F., 1960, Determination of ascorbic acid in highly coloured solutions with N-bromosuccinimide. J. Analyst. 85, 515-517.
10. Gontzea I., Fernando R. & Sutzesco V.F.P., 1968, Substances anti-nutritives naturelles des aliments. Vigot Frères, Editeur, Paris, France. 166 p.
11. Le Gallic P., Radoin L., Dupuis Y. & Bernardin A., 1982, Table de composition des aliments. Institut scientifique d'hygiène alimentaire. L.T. Edition Jacques Lannoires. Technique et Documentation, Paris, France. 116 p.
12. Marigo G., 1973, Méthode de fractionnement et d'estimation des composés phénoliques chez les végétaux, Analysis, 2 (2), 106-110.
13. Mois K.W., 1953, Determination of oxalic acid in plants. Qd. J. Agri. Sci. 10, 1.
14. Munro A. & Bassir O., 1969, Oxalates in nigerian vegetables. W. African J. Bio. Appl. Chem. 12, 14-18.
15. Ngo Som J. & Abondo A., 1989, Les ressources alimentaires du Cameroun: répartition écologique, classification et valeur nutritive. Cahier de l'Institut de recherche Médicale et d'études des Plantes Médicales (IMPM). Yaoundé, Cameroun 77 p.
16. Oluyemisi L.D.G., 1990, Effect of processing on iron levels in and availability from some nigerian vegetables. J. Sci. Food Agric. 53, 355-361.
17. Peter K.V. & Devadas V.S., 1989, Leafy vegetables. Indian-horticulture 33/34 (4/1), 8-11.
18. Smith G.C., Clegg M.S., Keen C.L. & Grivetti L.E., 1996, Mineral values of selected plant foods common to southern Burkina Faso and to Niamey, Niger, West Africa. International Journal of Food Sciences and Nutrition, 46, 41-53.
19. Stevels J.M.C., 1990, Légumes traditionnels du Cameroun, une étude agrobotanique. Wageningen Agricultural University papers, 90-1, 262 p.
20. Tchiégang C. & Bourelly J., 1980, Analyses chromatographiques des composés phénoliques d'amandes de graines de cotonniers (*Gossypium hirsutum* L. et *G. barbadense* L). Cot. Fib. Trop. 45 (1), 27-30.
21. Trigan J., 1991, Probabilités statistiques et leurs applications. Editions Bréal Rosny Cedex. Paris, France, 204 p.
22. Wolff J.P., 1968, Manuel d'analyse des corps gras. Azoulay, éditeur, Paris. 519 p.

C. Tchiégang, Camerounais, Doctorat nouveau régime et HDR (Habilitation à Diriger les Recherches) en Sciences Alimentaires et Nutrition Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro-Industrielles (ENSAI), Enseignant-Chercheur, Département des Sciences Alimentaires et de Nutrition, B.P. 455 Ngaoundéré – Cameroun. Fax (237) 225 27 5, E.mail: clerge.tchiegang@caramail.com, Personne pour toute correspondance.

Kitikil Aïssatou, Camerounaise, Diplôme d'Etudes Approfondies en Sciences Alimentaires et Nutrition, Etudiante en Doctorat, Département des Sciences Alimentaires-Nutrition, Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro-Industrielles (ENSAI), Université de Ngaoundéré (Cameroun). BP 455 Ngaoundéré/Cameroun.