

Exploitation alimentaire et nutritionnelle des insectes comestibles en zone forestière du Centre Cameroun

TSAFO KAPI Emeline Christelle^{1*}, MEUTCHIEYE Félix¹, MANJELI Yacouba¹

Résumé

Entre Mai et Octobre 2015, une étude a été menée sur l'exploitation des insectes comestibles dans la zone forestière du Centre au Cameroun, notamment son exploitation alimentaire et nutritionnelle dans la zone. Un total de 136 consommateurs d'insectes choisis au hasard et répartis dans les dix départements de la région administrative du Centre constituait l'échantillon. Il en est ressorti entre autres que, dans la région du Centre, les larves de hannetons, chenilles diverses, sauterelles, criquets puants, termites, fourmis, grillons et guêpes sont consommés, avec des taux de consommation variant de 97,06 % à 1,47 %. Les consommateurs d'insectes sont à 53 % des femmes ; 44 % âgés entre 30 et 45 ans ; appartenant à 96,6 % des familles de 1 à 10 personnes. Et ces insectes, tous préparés sous forme entière sont utilisés comme alternatives de la viande ou du poisson dans les rations. En dehors de l'utilisation comme aliment et sources de revenus, les populations prêtent aux insectes d'autres vertus. Les quantités d'insectes récoltées sont assez importantes et différentes techniques traditionnelles de conservation sont utilisées. Les essais de domestication et analyses bromatologiques des espèces d'insectes les plus consommées, feront l'objet des prochaines investigations.

Mots-clés : PFNL alimentaires, Caractéristiques socio-économiques, Consommation, Conservation.

« Food and nutritional exploitation of edible insects in the Cameroon Centre forest zone »

Abstract

Between May and October 2015, a study was conducted on the exploitation of the edible insects in the Cameroon Centre forest region. It was interested inter alia on food and nutritional exploitation of insects in the survey zone. A total of 136 consumers of insects randomly selected and distributed in the ten administrative divisions of the Centre region were sampled. The main results show that, the main species of edible insects consumed are: palm weevil (grubs), various caterpillars, termites, grasshoppers, locusts, stinking ants, crickets and wasps, with varying rates of consumption from 1.47% to 97.06%. The insects' consumers are made up of 53% of women; 44% between 30 and 45 years old; belonging for 96.6% of the families from 1 to 10 people. And these all insects, prepared in whole form are used for replacement of meat or fish in the meals. Apart from the use as food and income sources, the populations believe that insects have other virtues. The quantities of insects collected are rather important and various traditional techniques of conservation are used. The tests of domestication and nutritional analyses of the species of insects most consumed will be inquired during the next investigation efforts.

Keywords: Food NTFP, Socio-economic characteristics, Consumption, Conservation.

¹ Département des Productions Animales, Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles, Université de Dschang-Cameroun

* Auteurs Correspondants : emelinetsafo@gmail.com ; fmeutchieye@gmail.com

Introduction

Le monde hébergera environ 9,2 milliards d'êtres humains en 2050 et pour nourrir cette population, la production alimentaire actuelle devra être pratiquement multipliée par deux (FAO, 2009). Selon Van Huis *et al.*, (2014), les terres cultivables deviennent rares, les océans sont déjà surexploités, le changement climatique et les pénuries d'eau qui en résultent pourraient avoir de graves conséquences sur la production alimentaire. Pour combler le déficit alimentaire, de nouvelles sources de protéines et d'autres nutriments devront être trouvés (WANG *et al.*, 2005).

Le disponible protéique, devra donc être augmenté par l'intensification aussi bien des élevages des animaux conventionnels que, des élevages des animaux non conventionnels. Les insectes comestibles, produits forestiers non ligneux (PFNL) d'origine animale, ont toujours fait partie du régime alimentaire de l'homme (MALAISE, 2004). Une production à grande échelle d'insectes comestibles est inévitable pour alimenter la population mondiale sans cesse croissante notamment en vue de satisfaire la demande en protéines d'origine animale (FAO, 2013). De plus, certains insectes présentent des teneurs en protéines 3 à 4 fois plus élevées que les sources les plus répandues de viande, poulet et le porc (MIGNON, 2002). L'intérêt nutritionnel de l'entomophilie ne réside pas uniquement dans la richesse en protéines des insectes, mais également dans la qualité des lipides de certains insectes (faible taux de cholestérol), apport d'acides aminés essentiels (tryptophane), richesse en sels minéraux (Fe, Zn, Ca et P) ainsi que des fortes teneurs en vitamines B et D (GOODMAN, 1989 ; VAN HUIS, 2003 ; RAUBENHEIMER et ROTHMAN, 2013). Ils sont une source de nutriments de qualité pour l'humanité et pour l'élevage (HARDOUIN et MAHOUX, 2003 ; NIABA *et al.*, 2012 ; NIASSY and EKESI, 2016). Certains insectes sont également consommés pour leurs vertus médicinales (GOODMAN, 1989 ; VAN HUIS, 2003). En dépit de ces informations, les bienfaits de l'exploitation des insectes sont largement ignorés du public (VAN HUIS *et al.*, 2014).

Diverses espèces d'insectes sont exploitées à des degrés très variables, dans plusieurs régions du Cameroun (SEIGNOBOS *et al.*, 1996 ; BALINGA, 2003 ; Le GALL *et al.*, 2010 ; MUAFOR *et al.*, 2011 ; MEUTCHIEYE *et al.*, 2014). L'investigation se propose donc, de contribuer à l'amélioration des connaissances disponibles sur l'exploitation des insectes comestibles en vue de leur domestication et de l'amélioration de leur productivité. Plus spécifiquement, il s'agit d'évaluer les facteurs socio-économiques influençant l'exploitation des insectes comestibles et d'analyser les techniques d'exploitation (entre autres, récolte, consommation, transformation, conservation...) des insectes comestibles.

Méthodologie

Zone d'étude

La région du Centre (figure 1) est localisée au niveau du plateau sud camerounais entre le 10° et le 15° degré de longitude Est, le 3° et le 6° degré de latitude Nord. Le Centre couvre une superficie de 69.005 km² et compte 10 départements. Cette région connaît un climat subéquatorial de type guinéen à 04 saisons. Les précipitations sont relativement fortes (1 400 mm à 2 000 mm) et la température moyenne annuelle (24,2°C à 25,5°C) est relativement constante et l'humidité relative moyenne est supérieure à 80 %. Elle a également un couvert végétal constitué d'une forêt dense humide, semi décidue de moyenne altitude, ainsi que par une frange septentrionale. Avec

une population estimée à 3 525 664 habitants soit 18,2 % de la population totale du Cameroun, et une densité moyenne d'environ 51,1 habitants/km², la région du centre serait la plus peuplée du Cameroun depuis 2010. Cette région abrite une importante activité dans le secteur informel (MINEPAT 2013).

Echantillonnage

La méthode d'échantillonnage de boule de neige a été utilisée. Pour ce travail, des personnes pratiquant la consommation, la récolte et ou la commercialisation de quelques insectes ont été considérées. Au total 136 personnes choisies au hasard en fonction de leur disponibilité, ont été interrogées dans les dix départements de la région (dont la répartition des effectifs est présentée dans le tableau 1), à l'aide de trames d'enquête, interviews et observations directes. Aussi des échantillons d'insectes ont été collectés et conservés dans de l'alcool à 95° pour identification ultérieure. La détermination des espèces rencontrées a été faite avec la collaboration des entomologistes de International Centre of Insect Physiology and Ecology (ICIPE). Les quantités récoltées ont été estimées en volume, soit par litre (L), car la mesure aisément appréciable par les enquêtés. Les quantités moyennes récoltées ont été calculées en utilisant la formule :

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i}$$

Où \bar{X} = Quantité moyenne récoltée ou vendue
 f_i = Nombre de récolteurs ou de vendeurs de la quantité i
 x_i = Point médian de la classe i

Analyse des données

La statistique descriptive a été utilisée pour le calcul des fréquences et moyennes et Chi deux (χ^2) a été utilisée pour tester l'influence des caractéristiques socio-économiques sur les groupes d'exploitants.

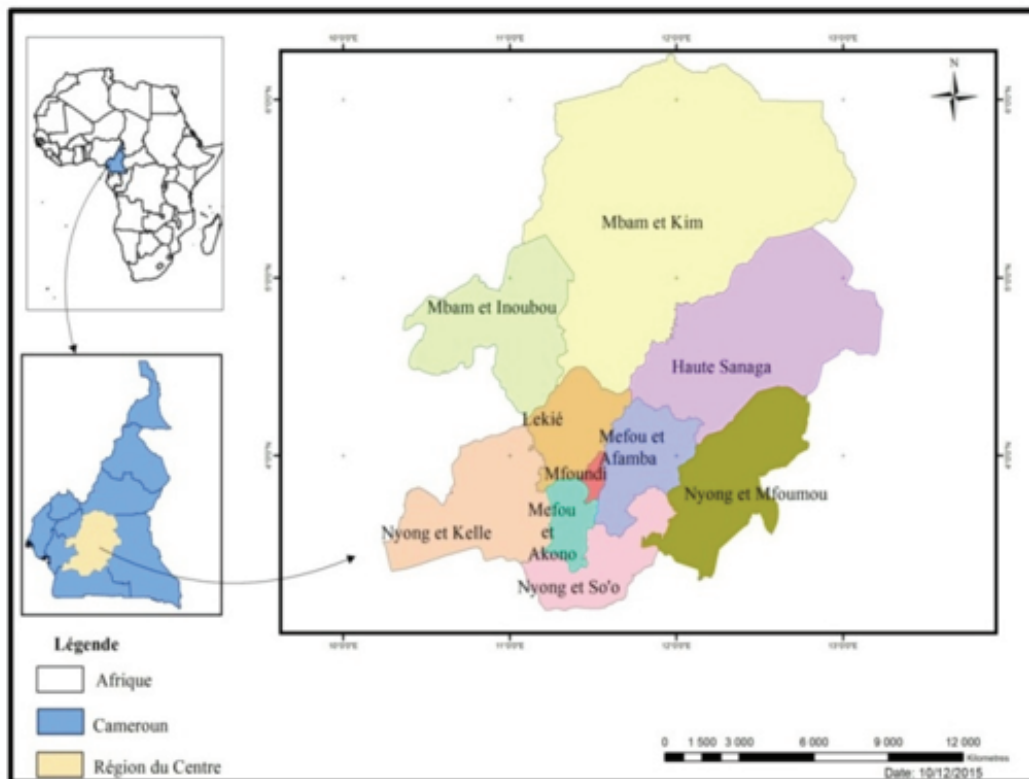


Figure 1. Carte administrative de la région du Centre Cameroun, (INC)

Tableau 1. Répartition des exploitants d’insectes comestibles enquêtés par département dans la zone forestière du Centre Cameroun

Départements	Total par département	Nombre total d’enquêtés
Haute Sanaga	12	136
Lékié	17	
Mbam et Inoubou	14	
Mbam et Kim	9	
Mefou et Afamba	15	
Mefou et Akono	15	
Mfoundi	10	
Nyong et Kellé	13	
Myong et Mfoumou	18	
Nyong et So’o	13	

Resultats

Quelques caractéristiques socio-économiques des consommateurs des insectes dans la zone forestière du Centre Cameroun

Tableau 2. Répartition des exploitants d'insectes comestibles par groupe et en fonction des caractéristiques socio-économiques

Caractéristiques	Modalités	Groupes d'exploitants						Total	Test de Chi deux (χ^2)	
		Récolte-Consommation		Récolte-consommation-vente		Achat-consommation-vente				
		E	%	E	%	E	%			
Sexe	Masculin	43	51,2	21	47,7	0	0,0	64	47,1	**
	Féminin	41	48,8	23	52,3	8	100,0	72	52,9	
Age	0–30 ans	27	32,1	10	22,7	2	25,0	39	28,7	ns
	30–45 ans	38	45,2	17	38,6	5	62,5	60	44,1	
	45 ans et plus	19	22,6	17	38,6	1	12,5	37	27,2	
Taille du ménage	0–5	44	52,4	23	52,3	4	50,0	71	52,2	ns
	5–10	37	44,0	18	40,9	4	50,0	59	43,4	
	10–15	3	3,6	1	2,3	0	0,0	4	2,9	
	15 et plus	0	0,0	2	4,5	0	0,0	2	1,5	
Niveau d'éducation	Jamais à l'école	3	3,6	4	9,1	0	0,0	7	5,1	ns
	Primaire	11	13,1	8	18,2	2	25,0	21	15,4	
	Secondaire	60	71,4	28	63,6	6	75,0	94	69,1	
	Supérieur	10	11,9	4	9,1	0	0,0	14	10,3	

E : effectifs ; ns : non significatif, ** : significatif à $P < 0,01$

A l'analyse s'agissant du rapport homme/femme, toutes les caractéristiques socio-économiques laissent croire que les exploitants des insectes comestibles de la zone forestière du Centre Cameroun sont prédisposés à un développement de cet approvisionnement non conventionnel en protéines animales. La majorité des exploitants ont une taille de ménage comprise entre 1 et 10 (96 %), taille assez importante pour la consommation d'une quantité non négligeable d'insectes récoltés et leur taux de scolarisation est très élevé (94,8 %). C'est dire que l'exploitation des insectes n'est pas l'apanage du niveau d'étude, mais une tradition ancrée et d'un patrimoine alimentaire ancestral. Les insectes exploités pourraient donc subvenir au bien-être de la famille.

Espèces d'insectes consommées et leurs proportions de consommation dans la zone forestière du Centre Cameroun

Certaines espèces et genres d'insectes mentionnés comme consommés dans la zone sont présentés dans le tableau 3 qui suit. Ainsi, les larves de hannetons, les chenilles et les termites sont les plus consommés.

Tableau 3. Quelques espèces, ordres des insectes comestibles rencontrés et taux de consommation dans la zone forestière du Centre Cameroun

Insectes exploités	Noms scientifiques	Ordres	Taux de consommation (%)
Larves de hannetons	<i>Rhyncophorus phoenecis</i>	Coléoptères	97,06
Chenilles diverses	<i>Bunea alcinoe</i> ; <i>Imbrasia sp</i>	Lépidoptères	63,97
Termites ailés	<i>Macrotermes sp</i>	Isoptères	77,94
Sauterelles	<i>Ruspolia differens</i>	Orthoptères	25,00
Criquets puants	<i>Zonocerus variegatus</i>	Orthoptères	34,56
Grillons	<i>Brachytrupes membranaceus</i>	Orthoptères	10,29
Fourmis rouges	<i>Oecophylla longinoda</i>	Hyménoptères	33,09
Guêpes	Non déterminée	Hyménoptères	1,47

Formes et stades de consommation des insectes dans la zone forestière du Centre Cameroun

Les insectes consommés sont généralement préparés entiers, seuls (figure 2) ou incorporés dans des mets (figure 3) à base d'arachide, de pistache ou de manioc râpé. Ces insectes sont consommés à différent stades de leur développement : pour certains uniquement au stade larvaire ou adulte et pour d'autres aux deux stades.



Figure 2. Chenilles rôties



Figure 3. Mets de pistaches aux larves de hannetons

Raisons de consommation des insectes dans la zone forestière du Centre Cameroun

Bien qu'elles soient variables, deux raisons ressortent principalement. Les enquêtés consomment les différents insectes comme source de protéines d'origine animale ceci a été mentionné par 93,4 % de consommateurs. De plus, certains insectes sont également utilisés pour des raisons thérapeutiques, soit par 11 % de consommateurs. C'est ainsi que les larves de hannetons sont utilisées pour combattre la détresse respiratoire aigüe chez le nourrisson et les fourmis rouges sont incorporées dans des mets qui sont consommés pour combattre entre autres la faiblesse sexuelle chez l'homme et l'incontinence urinaire pendant le sommeil chez des personnes d'un certain âge (énurésie de l'adulte).

Quantités d'insectes comestibles récoltés dans la zone forestière du Centre Cameroun

Les quantités des différentes espèces d'insectes comestibles collectés sont variables comme montre le tableau.

Tableau 4. Répartition des récolteurs par espèces d'insectes comestibles et par quantités Récoltées dans la région forestière du Centre Cameroun

Quantités récoltées par an (L)	Espèces d'insectes comestibles				
	Larves de hannetons	Chenilles diverses	Termites	Sauterelles	Criquets puants
0-50 (25)	67	23	57	17	37
51-100 (75)	6	21	0	0	1
101-200 (150)	2	25	3	0	0
201-300 (250)	0	3	0	0	0
Nombre total de récolteurs (Tr)	75	72	60	17	38
Quantités moyennes (\bar{X}) récoltées / personnes /an (L)	32,33	92,36	31,25	25,00	26,31
Quantités totales récoltées / an (L)					
((\bar{X}) x Tr)	2425,75	6650,00	1875,00	425,00	999,78

L = Litre ; () = Xi : valeur médiane de la classe ; \bar{X} : quantité moyenne ; Tr : total récolteurs

Du tableau 4, il apparaît qu'un récolteur peut ramasser en moyenne 32,23 litres de larves de hannetons (soit 26,86 kg) ; 92,36 litres de diverses chenilles ; 31,25 litres de termites par an, soit une récolte totale annuelle de 2 425 litres de larves de hannetons (soit 2 020,83 kg), 6 650 litres de diverses chenilles, 1875 litres de termites pour la région.

Transformation et conservation des insectes comestibles dans la zone forestière du Centre Cameroun

Transformation des insectes

Les insectes récoltés peuvent être transformés de l'état frais à l'état sec. Généralement la technique de transformation consiste à l'ébouillantage puis au séchage sur la claie ou au soleil.

Conservation des insectes

Les insectes récoltés peuvent être conservés sous forme fraîche (pour une période relativement courte) ou sous forme sèche (sur une période assez longue). Ici l'on a à faire principalement aux techniques de conservation traditionnelles.

Conservation sèche

Le séchage consiste à placer les insectes au soleil ou sur la claie après ébouillantage (eau salée) et il permet une conservation d'insectes (chenilles et termites) au-delà de trois (03) mois.

La conservation humide

Les techniques de conservation des espèces d'insectes sont présentées dans le tableau 5.

Tableau 5. Techniques de conservation sous forme fraîche des insectes comestibles par espèce, état et durée

Espèces d'insectes	Techniques de conservation	Etat des insectes	Durée de conservation (Jours)
Larves de hannetons	Dans la pulpe du tronc (figure 4)	Vivant	1 à 14
	Lavage matin et soir (figure 5)	Vivant	1 à 14
Chenilles diverses	Dans Récipient bien aéré + fruits de piments* (figure 6).	Vivant	3 à 4
Termites	Ebouillantage	Mort	1 à 2
Criquets	Dans une bouteille aérée	Vivant	1 à 2

* le piment aurait pour fonction de maintenir les chenilles en vie plus longtemps.

Du tableau 5, il ressort que les insectes peuvent être conservés vivant ou mort jusqu'à plus de 14 jours après leur récolte.



Figure 4. Larves conservées dans la pulpe



Figure 5. Larves conservées sans pulpes



Figure 6. Forme de conservation de chenilles

Discussion

Il apparaît que la majorité des exploitants sont des femmes (52,9 %) qui sont significativement plus élevées que les hommes. Des résultats similaires ont été observés par Agbidye *et al.*, (2009) au Nigéria ; Balinga (2003) au Cameroun ; N’Gasse (2003) en RCA qui s’accordent tous sur le fait que les femmes sont les plus nombreuses à exploiter les insectes comestibles.

Bien que de nombreux insectes comestibles soient des ravageurs de cultures de grande importance, pouvant être éliminés avec l’utilisation de biopesticides (GBONGBOUI *et al.*, 1997), leur collecte ou capture au contraire, pour la consommation humaine et ou animale pourrait constituer un moyen de lutte biologique aussi efficace, ceci, tout en exploitant leur potentiel nutritionnel.

La transformation des insectes consommés dans la région du Centre Cameroun se limite principalement au changement d’état. Contrairement, aux granulés ou pâte d’insectes, voire même l’extraction de protéines, corps gras, chitine, minéraux et vitamines rencontrées dans certains pays dans le monde (VAN HUIS *et al.*, 2014) ou encore la transformation en poudre rencontrée au Burkina Faso (SERME, 2011).

La conservation par séchage des chenilles est comparable à celles décrite par Monzambe (2002), N’Gasse (2003) où les chenilles sont fumées avant l’ébouillantage et différente de l’ensilage pratiqué en RDC, qui consiste à vider d’abord le contenu de l’abdomen de chaque larve et à les enfiler le long d’un support métallique avant de les passer à la braise N’Gasse (2003).

Les quantités moyennes de différents insectes récoltées sont relativement importantes. Mais visiblement très inférieures (92,36 litres/récolteur/an) à celles mentionnées (510 kg/ramasseur) au Burkina Faso par Sermé (2011) pour ce qui est des chenilles fraîches.

Conclusion

Les insectes consommés dans la région du Centre Cameroun sont les larves de hannetons, les chenilles, les sauterelles, les criquets puants, les termites, les fourmis rouges, les grillons et les guêpes. Mais les deux derniers sont faiblement consommés. L’entomophagie n’est donc, ni fonction du sexe ou de l’âge, bien que les femmes et les personnes âgées d’au plus 45 ans sont les plus nombreuses. Aussi les larves de hannetons et les fourmis rouges ont des vertus thérapeutiques. L’utilisation des insectes fait partie des habitudes ancestrales pour les populations de cette région, que se soit à des fins alimentaires ou en ethno-thérapie. Cependant les populations utilisent la plupart des insectes pour compléter leur alimentation vue les quantités collectées et les techniques de conservations utilisées dans la région.

Références bibliographiques

- AGBIDYE F. S., OFUYA T. I., AKINDELE S. O., 2009. Marketability and Nutritional Qualities of Some Edible Forest Insects in Benue State, Nigeria. *Pakistan Journal of Nutrition.*, Vol. 8 (7): 917-922.
- BALINGA M. P., 2003. Les Chenilles et Larves Comestibles dans la Zone Forestière du Cameroun. Rapport de Consultation, FAO, 2004. (1). 37-49.
- FAO., 2009. La situation Mondiale de l’Alimentation et l’Agriculture. Rome., p.1-186.
- FAO., 2013. Les produits forestiers, les insectes compris sont essentiel à la lutte contre la faim. *Serv agri News letter.*, (3). 4-6.

GBONGBOU C., MÜLLER D., DE GROOTE, H. & DOURO-KPINDOU O. K., 1997. Diagnostique participatif sur le criquet puant (*Zonocerus variegatus*) dans quelques villages du Département du Mono. IITA, Projet Lutte Biologique contre les Locustes et les Sauteriaux, Cotonou, Benin. *LUBILOSA Socio-economic Working Paper*. Series No. 98/6. 16p.

GOODMAN W.G., 1989. Chitin, a magic bullet? *Food Insects Newsletter*, Vol. 2(3): 1-6.

HARDOUIN, J., MAHOUX G., 2003. Zootechnie d'insectes - Elevage et utilisation au bénéfice de l'homme et de certains animaux. Bureau pour l'Echange et la Distribution de l'Information sur le Mini-Elevage. *DFID Livestock Husbandry Library*, Vol. 1.0 : 1-213.

LE GALL P., MUAFOR F. J., DIBOG L., 2010. Biographie des Insectes en Afrique Centrale. Insectes Comestibles : Ressource Menacée par les Changements Anthropiques ou Ressource d'avenir pour l'Afrique centrale. ANR-Biodiversité 2007-2010 (Afrique central). 31p.

MALAISSE F., 2004. Se nourrir en forêt claire africaine : Approche écologique et nutritionnelle. *Les presses agronomiques de Gembloux*, Belgique, p.199-241.

MEUTCHIEYE F., TSAFO K. E., MEKONGO F. U., NIASSE S., 2014. La consommation d'insectes comme stratégie d'atténuation de la malnutrition: expériences de la région du Centre Cameroun. *AGRIPADE*. Vol. 30(4): 13-14.

MIGNON J., 2002. L'entomophagie: une question de culture? *Tropicultura* 20 (3): 151-155.

Ministère de l'économie, de la planification et de l'aménagement du territoire (MINEPAT), 2013. Monographie 2012 de la région du Centre. MINEPAT, Yaoundé, Cameroun. 93p.

MONZAMBE M. P., 2002. Contribution de l'Exploitation des Chenilles et autres Larves Comestibles dans la Lutte Contre l'Insécurité Alimentaire et la Pauvreté en République Démocratique Congo. Rapport de Consultation. FAO, 2004. (1) : 66-86.

MUAFOR M. J., ANGWAFO T. E., LE GALL P., 2011. Biodiversité des insectes de la ligne volcanique du Cameroun: distribution altitudinale d'une famille de Coléoptères. *Entomologie faunistique*. Vol. 63(3): 195-197.

N'GASSE G., 2003. Contribution des chenilles/larves comestibles à la réduction de l'insécurité alimentaire en République centrafricaine (RCA). Rapport de Consultation FAO pp.50-65.

NIABA K., ATCHIBRI L., GBASSI K., BEUGRE G., ADOU M., ANON A. and GNAKRI D., 2012. Consumption survey of edible winged termites in Cote d'Ivoire. *Int. J. Agri. Food. Sci.* Vol. 2(4): 149-152.

NIASSE S. and EKESI S., 2016. Contribution to the knowledge of entomophagy in Africa. *Journal of Insects as Food and Feed*. Vol 2(3): 137-138.

RAUBENHEIMER D., ROTHMAN M. J., 2013. Nutritional Ecology of Entomophagy in Humans and Other Primates. *Annual Review of Entomology*. Vol. 58: 141-60. <http://www.ento.annualreviews.org>

SERME B., 2011. Le circuit de commercialisation et importance économique des chenilles de karité (*Cirina butyrospermi*) dans la province du Houet. Mémoire de fin de cycle, Développement rural, Université Polytechnique de Bobo Dioulasso, Burkina Faso. 48p.

VAN HUIS A., 2003. Insects as Food in Sub-Saharan Africa. *Insect Sci. Applic.* 23 (3): 163-185.

VAN HUIS A., VAN ITTERBEECK J., KLUNDER H., MERTENS E., HALLORAN A., MUIR G., VANTOMME P., 2014. Insectes comestibles: Perspectives pour la sécurité alimentaire et l'alimentation animale. Etude FAO Forêt. (171). 224p.

WANG D., ZHAI S. W., ZHANG C. X., BAI Y. Y., HENG AN S. & NAN XU Y., 2005. Evaluation on Nutritional Value of Field Crickets as a Poultry Feed stuff. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* Vol. 18(5): 667-670.

WOMENI H. M., TIENCHEU B., LINDER M., CHOUATCHO E. M., TENYANG N., TCHOUANGUEP M., VILLENEUVE P., FANNI J. and PARMENTIER M., 2012. Nutritional Value and Effect of Cooking, Drying and Storage Process on some Functional Properties of *Rhynchophorus phoenicis*. *Int. J. of life Sci. & pharma research*. 2 (3): 203-219.