



Insectes consommés par l'Homme en Afrique occidentale francophone

Edible insects by Human in Western French Africa

Séverin TCHIBOZO¹, François MALAISSE^{2,3} & Patricia MERGEN^{3,4}

Abstract: Edible insects have been consumed for a long time by the inhabitants of various countries in West Africa. Data has been collected in Niger, Mali, Guinea Conakry, Burkina Faso, Benin and Togo and a number of different species recorded. Among the identified species, winged termites, crickets, locusts and caterpillars are the most commonly consumed. In the future edible insects could replace meat and offer a practical solution in terms of food security. Their rearing only produces limited amounts of greenhouse gases compared to cattle. Edible insects contain valuable nutritional elements for human consumption. They are rich in protein, iron and vitamin A, and have great potential to reduce acute food deficiencies in children under five years. In order to reach this goal, it is important to have a good knowledge of the relevant species and to conduct a thorough inventory in the field. It is also important to know where they are marketed and where they breed. Having a good knowledge of the biology of the species and their habitats, including details of their host plants, is essential. This is required to be able to work out their breeding behavior and the feasibility for production, in order to make a real impact on food security. It will also enable an income generating activity to be developed for the local population, and the potential for commercial production in industrialized countries to be explored.

Key-words: Benin, Burkina Faso, Guinea-Conakry, Mali, Niger, Togo, edible insects, West Africa, host plants, breeding.

Résumé : Les insectes sont consommés depuis des temps ancestraux par les habitants des divers pays d'Afrique de l'Ouest. Les données ont été collectées au Niger, Mali, Guinée Conakry, Burkina Faso et au Bénin. Parmi les espèces inventoriées, les termites ailés, les criquets et les chenilles sont les plus utilisées dans l'alimentation humaine. Les insectes comestibles pourraient demain remplacer la viande et offrir une solution pour la sécurité alimentaire. Leur élevage produit peu de gaz à effet de serre, à l'inverse de celui des bovins. Les insectes contiennent des éléments nutritifs pour l'Homme. Ceux qui sont riches en protéines, fer et vitamine A, constitueraient une solution pour réduire les déficiences nutritionnelles aiguës des enfants de moins de cinq ans. Afin d'atteindre ce but, il est important de bien connaître les espèces concernées et d'en faire un inventaire aussi bien sur le terrain, que sur les marchés ou encore les élevages. Bien connaître la biologie des espèces ainsi que leur habitat, ainsi que par exemple établir la liste des plantes hôtes est essentiel. Ceci afin de bien évaluer les conditions d'élevage et la faisabilité pour avoir un impact réel et efficace sur les problèmes de sécurité alimentaire, tout en permettant une activité génératrice de revenus pour les populations locales, mais aussi des perspectives de commercialisation dans les pays industrialisés.

Mots-clés: Bénin, Burkina Faso, Guinée Conakry, Mali, Niger, Togo, insectes comestibles, Afrique de l'Ouest, plantes hôtes, élevage.

¹ Centre de Recherche pour la Gestion de la Biodiversité (CRGB), 04 B.P. 0385 Cotonou, Benin
s.tchiboza@crgbbj.org ; tchisev@yahoo.fr

² Biodiversity and Landscape Unity, Liège University, Gembloux Agro Bio-Tech, B-5030, Gembloux, Belgium
malaisse1234@gmail.com

³ Botanic Garden Meise, Nieuwelaan, 38, B-1860 Meise, Belgium

⁴ Musée Royal de l'Afrique Centrale (MRAC), Leuvensesteenweg, 13, 3080 Tervuren, Belgique
patricia.mergen@plantentuinmeise.be

INTRODUCTION

Il est couramment rappelé que plus de deux milliards de personnes sont carencées en minéraux ou en vitamines et que près de 30% des enfants des pays en développement sont victimes de malnutrition (ROUDART, 2016). Ainsi en Afrique de l'Ouest et du Centre, 11% des enfants de moins de cinq ans souffrent de malnutrition aiguë (UNICEF, 2013).

La consommation d'insectes par l'Homme est ancestrale. Comme développé par PONZETTA (2016), les habitudes alimentaires des derniers chasseurs-cueilleurs ou autres populations traditionnelles mettent en évidence l'importance des diverses espèces d'insectes comestibles consommées au cours du temps et un aliment déjà présent chez les hominidés du Plio-Péistocène. Les insectes ont une place importante dans la tradition alimentaire des populations en milieu tropical où le climat et l'environnement favorisent leur nombre et la diversité des espèces. Or certains insectes sont riches en acides gras insaturés que notre organisme est incapable de synthétiser par lui-même (teneur élevée en acide linoléique des termites africains) et d'autres encore riches en acides alpha-linoléiques comme diverses chenilles (*Imbrasia ertli* et *Gonimbrasia belina* notamment). Les insectes, riches en protéines et contenant du fer et de la vitamine A, pourraient donc constituer une solution aux déficiences nutritionnelles évoquées ci-avant. Le recours à ce comportement alimentaire devrait être encouragé et ne devrait pas constituer un obstacle insurmontable, d'autant plus que plus de 2 milliards de personnes consomment traditionnellement des insectes selon la FAO (2013).

Comme l'a écrit MOTTE-FLORAC (2016) « Le nombre d'espèces comestibles répertoriées dans le monde entier varie de façon notable selon les auteurs. Évalué à la fin du xx^{ième} siècle à 500 espèces scientifiques réparties dans plus de 70 familles et 260 genres, il est maintenant estimé à plus de 2000 ». Il était supérieur à 1900 espèces, il y a trois ans (FAO, 2013) et la valeur la plus récente est de 2140 insectes dûment répertoriés (MITSUHASHI, 2016).

Pour l'Afrique occidentale francophone notre connaissance de la consommation par l'Homme des insectes est éminemment variable selon les pays concernés (LINCAOCNET, 2011). Cette variabilité résulte des importances fort différentes selon les pays ou les groupes linguistiques concernés, mais aussi selon qu'une recherche approfondie y a été réalisée par l'un ou l'autre chercheur ou est totalement absente. Le Nigeria vient facilement en première position concernant le nombre de publications par pays, alors que certaines études locales sont transcendantes ; c'est notamment le cas de SEIGNOBOS & al. (1996) et SEIGNOBOS (2016), de DOUNIAS (2016) pour n'en citer que quelques-uns. Parallèlement, en Afrique Centrale francophone, TANGO (1981), MALAISSE (2010) et LINCAOCNET (2011) ont réalisé des études approfondies concernant les divers ordres d'insectes consommés.

Six pays, relevant de l'Afrique occidentale francophone, sont concernés par la présente étude, à savoir le Bénin, le Togo, le Niger, le Burkina Faso, le Mali et la Guinée Conakry.

En Afrique occidentale francophone, peu de travaux ont été consacrés aux insectes consommés par l'Homme. OUÉDRAOGO (2005) a fait une analyse détaillée de la consommation des termites au Burkina Faso. Pour le Bénin, TCHIBOZO et al. (2005, 2006, 2011, 2012 et 2016) mentionnent dans plusieurs publications les insectes consommés ; une première synthèse avait été présentée en 2010 (TCHIBOZO et al., 2010).

Le présent article se propose d'apporter des informations préliminaires à propos de la diversité des insectes consommés dans les six pays considérés et a ainsi dégager des pistes à retenir pour des études complémentaires.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Pays de réalisation des travaux

Les espèces d'insectes comestibles ont été inventoriées sur le terrain en collaboration avec les populations locales qui en consomment au Bénin, Burkina Faso, Guinée Conakry, Mali, Niger et Togo (Figure 1).



Figure 1.- Carte montrant les pays concernés par la présente étude (d'après http://d-maps.com/carte.php?num_car=36688&lang=fr)

Afin de bien collecter les données sur le terrain, des recherches préliminaires bibliographiques ont été effectuées par internet ainsi que des informations recueillies auprès des bibliothèques ; services de publications et chercheurs partenaires d'universités, d'institutions de recherches et ONG pour établir la période de présence et d'abondance des insectes consommés dans chaque pays.

Collecte des données

Les communautés locales nous ont montré les insectes qu'elles consommaient. Des collectes d'insectes ont été capturés à vue et photographiés dans les différents milieux : forêts, savanes, jachères et champs cultivés. Les spécimens non identifiés par le Centre de Recherche pour la Gestion de la Biodiversité (CRGB) au Bénin ont été envoyés aux taxonomistes du CIRAD (Centre International de Recherche Agronomique pour le Développement) à Montpellier (France), au Museo Civico di Storia Naturale à Turin (Italie) et aux spécialistes privés en Europe.

RESULTATS

Inventaire des espèces consommées

Le tableau 1 reprend les ordres, familles, sous-familles, genres et espèces consommés dans les six pays. Les termites ailés, les criquets et les chenilles sont les espèces les plus consommées.

Les espèces appartenant aux ordres des Orthoptères, Hémiptères et Coléoptères sont mangées avec ou sans les ailes. Elles sont ébouillantées et séchées à l'air libre et ensuite cuisinées avec des condiments (un peu d'huile, de piments frais ou en poudre, de l'ail, d'oignon et de la tomate). Certaines personnes ne les séchent pas et les cuisinent directement après les avoir lavés (Figure 2a).

Les termites ailés sont consommés au stade adulte, entièrement sans les ailes. Ils sont lavés et grillés dans une marmite ou poêle (Figure 2b).

En ce qui concerne les Lépidoptères, seules les chenilles bien développées, à partir du troisième stade, sont utilisées dans l'alimentation. Elles sont ébouillantées et séchées avant d'être cuisinées avec des condiments (Figure 2c).

Pour le coléoptère *Rhynchophorus phoenicis* F., seules les larves sont consommées. Elles sont lavées et cuisinées directement avec des condiments. Certaines personnes les consomment parfois crues.



Figure 2a.- Plusieurs espèces de criquets frites, pimentées, prêtes à être mangées au Bénin.



Figure 2b.- Termites ailés avec du poivre, prêts à être mangés au Bénin.



Figure 2c.- Chenilles ébouillantées et séchées au Mali.

Tableau 1 : Liste des espèces consommées par pays

Ordre	Famille <i>Sous-famille</i>	Genre et espèce	Bénin	Togo	Niger	Burkina Faso	Mali	Guinée Conakry
Blattoptera	Termitidae <i>Termitinae</i>	<i>Macrotermes falciger</i> (Gerstaecker, 1891)	x	x	x		x	x
	Termitidae <i>Termitinae</i>	<i>Macrotermes bellicosus</i> (Smeathman, 1781)				x		
Orthoptera	Acrididae <i>Acridinae</i>	<i>Acrida</i> sp.		x				
	Acrididae <i>Acridinae</i>	<i>Acrida</i> sp.				x		x
	Acrididae <i>Acridinae</i>	<i>Truxalis</i> sp.	x					
	Acrididae <i>Catantopinae</i>	<i>Stenocrobilus festivus</i> Karsch, 1891						x
	Acrididae <i>Cyrtacanthacridinae</i>	<i>Acanthacris ruficornis citrina</i> (Audinet-Serville, 1838)	x		x	x	x	x
	Acrididae <i>Cyrtacanthacridinae</i>	<i>Acridoderes strenuus</i> (Walker, 1870)			x			
	Acrididae <i>Cyrtacanthacridinae</i>	<i>Cyrtacanthacris aeruginosa</i> (Stoll, 1813)						x
	Acrididae <i>Cyrtacanthacridinae</i>	<i>Kraussaria angulifera</i> (Krauss, 1877)	x		x		x	
	Acrididae <i>Cyrtacanthacridinae</i>	<i>Ornithacris turbida cavroisi</i> (Finot, 1907)	x	x	x	x	x	
	Acrididae <i>Cyrtacanthacridinae</i>	<i>Orthacanthacris humilicrus</i> (Karsch, 1896)			x			
	Acrididae <i>Cyrtacanthacridinae</i>	<i>Schistocerca gregaria</i> (Forskäl, 1775)					x	
	Acrididae <i>Eyprepocnemidinae</i>	<i>Cataloipus cymbiferus</i> (Krauss, 1877)					x	
	Acrididae <i>Gomphocerinae</i>	Indéterminée	x					
	Acrididae <i>Hemiacridinae</i>	<i>Hieroglyphus africanus</i> Uvarov, 1922	x			x		
	Acrididae <i>Hemiacridinae</i>	<i>Spathosternum pygmaeum</i> Karsch, 1893	x					
	Acrididae <i>Oedipodinae</i>	<i>Aiolopus thalassinus thalassinus</i> (Fabricius, 1781)		x		x		
	Acrididae <i>Oedipodinae</i>	<i>Eurysternacris brevipes</i> Chopard, 1947				x		
	Acrididae <i>Oedipodinae</i>	<i>Locusta migratoria migratorioides</i> (Reiche & Fairmaire, 1850)	x			x		
	Acrididae <i>Oedipodinae</i>	<i>Morphacris fasciata</i> (Thunberg, 1815)		x				

	Acrididae <i>Oedipodinae</i>	<i>Oedaleus senegalensis</i> (Krauss, 1877)		?	x			
	Acrididae <i>Tropidopolinae</i>	<i>Homoxyrrhepes punctipennis</i> (Walker, 1870)		x				
	Acrididae	Espèce 1, Indéterminée				x		
	Acrididae	Espèce 2, Indéterminée				x		
	Gryllidae	<i>Brachytrupes membranaceus</i> (Drury, 1770)	x			x	x	x
	Gryllidae	<i>Brachytrupes</i> sp.	x	x				
	Gryllidae	<i>Gryllus</i> sp.	x					
	Pyrgomorphidae	<i>Zonocerus variegatus</i> (Linnaeus, 1758)	x	x		x		x
	Tettigoniidae <i>Conocephalinae</i>	<i>Conocephalus</i> sp.	x					
	Tettigoniidae <i>Conocephalinae</i>	<i>Pseudorhynchus</i> sp.	x					
	Tettigoniidae <i>Conocephalinae</i>	<i>Ruspolia</i> sp.	x					x
Coleoptera	Hydrophilidae	<i>Hydrophilus</i> sp.	x	x				
	Dytiscidae <i>Dytiscinae</i>	<i>Cybister</i> sp.		x				
	Buprestidae <i>Julodinae</i>	<i>Sternocera interrupta</i> (Olivier, 1790)	x			x		
	Buprestidae <i>Julodinae</i>	<i>Sternocera castanea</i> (Olivier, 1790)	x			x		
	Buprestidae <i>Buprestinae</i>	<i>Psiloptera</i> sp.		x				
	Dynastidae	Larve indéterminée	x			x		
	Dynastidae <i>Dynastinae</i>	<i>Oryctes</i> spp.	x					x
	Curculionidae <i>Dynastinae</i>	<i>Rhynchophorus phoenicis</i> F.	x	x				x
	Scarabaeidae, <i>Cetoniinae</i>	<i>Gnathocera trivittata</i> <i>trivittata</i> Swederus, 1787	x					
	Scarabaeidae, <i>Cetoniinae</i>	<i>Gnathocera</i> spp.		x				
	Scarabaeidae, <i>Cetoniinae</i>	<i>Pachnoda vossi</i> Kolbe, 1892	x					
	Scarabaeidae <i>Cetoniinae</i>	<i>Rhabdotis</i> sp.	x					
Hemiptera	Belostomatidae <i>Belostomatinae</i>	<i>Limnogeton fieberi</i> Mayr, 1853		x				
Lepidoptera	Notodontidae <i>Thaumetopoeidinae</i>	<i>Anaphe venata</i> Butler, 1878						x
	Notodontidae <i>Thaumetopoeidinae</i>	<i>Anaphe</i> sp.						x
	Saturniidae Saturniinae	<i>Bunae alcinoe</i> Stoll, 1780				x	x	
	Saturniidae Saturniinae	<i>Cirina butyrospermi</i> Vuillet (1960)		x		x	x	
	Saturniidae Saturniinae	<i>Imbrasia alopia</i> Westwood 1849						x
	Saturniidae Saturniinae	<i>Imbrasia epimethea</i> (Drury, 1773)						x

	Saturniidae Saturniinae	<i>Imbrasia oyemensis</i> Rougeot, 1955						x
TOTAL	Nombre de taxons		24	17	7	18	10	15

x = consommation dans le pays

Plantes-hôtes des insectes inventoriés

Dans l'optique d'une gestion environnementale tournée vers la production d'insectes consommés par l'Homme, il apparaît indispensable d'approcher le régime alimentaire de ces insectes et notamment dans un premier temps d'identifier les plantes nourricières des espèces herbivores. Cette démarche concerne principalement les espèces appartenant aux ordres des Orthoptères, Coléoptères et Lépidoptères. De nombreuses espèces consomment des plantes cultivées telles que le maïs, le sorgho, le millet, le palmier à huile, le karité, l'acajou. Un conflit d'intérêt doit être envisagé.

Ainsi, *Vitellaria paradoxa* C.F.Gaertn. (Sapotaceae), le « karité », possède de nombreux usages. Ce petit arbre est utilisé à des fins médicamenteuses (bilharziose, dysenterie amibienne, toux, ictère, ulcère), de produits cosmétiques, voire encore pour sa production d'huiles comestibles (WORLD AGROFORESTRY CENTER, 2016). Il est la plante nourricière de *Cirina butyrospermi*, dont la chenille riche en protéines (63%) et en lipides (14%) (ANVO et al., 2016) est consommée et vendue sur les marchés locaux. Enfin leurs fleurs sont fort visitées par les abeilles qui établissent volontiers leur nid dans leur frondaison. Une photo de karité défeuillé par les chenilles et une autre d'un plat cuisiné de cette chenille ont été récemment publiées (MALAISSE et al., 2016).

Le palmier-raphia et le palmier à huile hébergent les larves de *Rhynchophorus phoenicis*, la « foreuse du stipe ». Leur collecte et leur élevage ont fait l'objet d'une étude approfondie au Sud du Cameroun (DOUNIAS, 2003), dont nous recommandons la lecture.

Certaines Poaceae sont consommées par le bétail (*Andropogon gayanus* Kunth). D'autres plantes-hôtes sont médicinales : *Guiera senegalensis* J.F. Gmel. (Combretaceae), *Combretum micranthum* G. Don (Combretaceae).

Périodes de commercialisation

Au Niger, les criquets sont commercialisés toute l'année.

Les chenilles de *Cirina butyrospermi* Vuillet sont ébouillantées, puis séchées. Leur vente s'effectue tout au long de l'année dans différents marchés proches des zones de cueillette ainsi que dans les grandes villes. Par contre la récolte des chenilles fraîches varie en fonction des plantes hôtes.

Quant à la récolte des termites, elle est très saisonnière, se situant au début et pendant la saison des pluies ; leur vente s'effectue presque dans tous les pays.

Importance nutritionnelle

En Afrique occidentale francophone des millions de personnes (estimées à plus de 15.000.000) se nourrissent des insectes comestibles.

La valeur nutritionnelle de peu d'espèces est connue : l'espèce de chenille, *Imbrasia oyemensis*, identifiée en Guinée, est séchée et vendue au marché d'Adjamé en Côte d'Ivoire car elle a une grande valeur nutritionnelle, avec un taux de protéines brutes de 57,77%, comme l'ont montré les travaux de AKPOSSAN et al. (2009). En dehors de sa consommation alimentaire, les auteurs envisagent son utilisation dans les domaines pharmaceutique et cosmétique.

L'analyse biochimique de 100 g de viande de bœuf bouilli donne 22,3 % de taux de protéines brutes. Par contre, une même quantité de criquets présente une valeur de 61,1 % (PREMALATHA et al. 2011). Or ceux-ci sont fort consommés au Niger, qui serait le premier pays consommateur pour nos multiples prospections dans différentes localités, suivi du Burkina Faso, du Mali, de la Guinée Conakry, du Togo et du Bénin.

Importance économique

De 2009 à 2014 nous avons remarqué que le prix de vente des criquets augmente à chaque saison, passant de 1000 FCFA / 636 g à 2500 FCFA / 594 g ce qui pourrait être expliqué par la rareté du produit dans la nature ou sa surconsommation suite à la démographie galopante. La chenille *Cirina butyrospermi* vient en deuxième position parmi les espèces les plus vendues et très consommées au Burkina Faso, Mali et au Togo.

Les termites sont vendus presque dans tous les pays, sauf au Bénin où les populations les utilisent directement pour leur propre consommation après la récolte.

La vente de ces insectes permet à plusieurs ménages pauvres de diversifier leur revenu économique ; deux exemples sur le terrain ont attiré particulièrement notre attention :

- au Niger, un professeur de l'enseignement secondaire a quitté son emploi (salaire de l'Etat) pour s'installer comme revendeur dans un grand marché depuis plusieurs années. Il arrive à subvenir à ses besoins grâce à ses recettes saisonnières.

- au Bénin, une nigérienne installée depuis plusieurs années à Cotonou importe du Niger des criquets ébouillantés et séchés qu'elle revend après les avoir frits et assaisonnés au piment.

La récolte des espèces est très saisonnière, elle ne permet pas aux cueilleurs d'en consommer toute l'année et de ravitailler régulièrement les communautés urbaines.

DISCUSSION

Très peu de travaux ont été effectués sur les insectes comestibles d'Afrique occidentale francophone. Les travaux de OUÉDRAOGO (2005) et de TCHIBOZO et al. (2005, 2006, 2010, 2011 et 2012) avaient précisé quelques espèces comestibles. Les données complémentaires apportées par la présente étude fournissent davantage d'informations. Elles ont permis de passer de quatre espèces connues précédemment à un total de 24, donc 20 espèces de plus consommées et qui n'avaient jamais été signalées auparavant.

Notre liste indique une grande diversité des orthoptères consommés. Criquets et sauterelles y occupent une place non négligeable. Pour des latitudes analogues, dans le Nord Cameroun, divers aspects de leur importance ont été largement détaillé par SEIGNOBOS (2016).

Les larves de *Rhynchophorus* spp. sont consommées en Asie, Afrique et en Amérique Latine (FAO, 2013).

FASORANTI et AJIBOYE (1993) parle de sept espèces qui sont consommées au Kwara State au Nigeria. Ces mêmes espèces sont présentes et mangées aussi dans les pays francophones d'Afrique occidentale. Approximativement 164 espèces sont utilisées en alimentation au Laos PDR, Myanmar, Thaïlande et Vietnam. Les communautés de ces pays ont une préférence socioculturelle similaire en alimentation des insectes (JINTANA & KANVÉE, 2005). Le genre *Cybister*, Dytiscidae, Coléoptère, dont un taxon est consommé en Afrique occidentale francophone existe aussi et est consommé au Laos PDR, Myanmar, Thaïlande et Vietnam.

Enfin, il n'est plus possible d'aborder la consommation de certains groupes d'insectes sans citer des synthèses récentes. Ainsi le chapitre de DOUNIAS (2016) « Des moissons éphémères. L'art de collecter et de consommer les termites sous les tropiques » est transcendant et sa lecture s'impose à quiconque aborde la consommation des termites, aujourd'hui regroupés dans l'épifamille des Termitoidea.

Concernant la consommation des lépidoptères des informations pertinentes sont accessibles tant au niveau mondial (MALAISSE et al., 2016) qu'africain (MALAISSE & LOGNAY, 2003 ; MALAISSE, 2005 ; MALAISSE & LATHAM, 2014). Celles-ci indiquent que si les publications concernant la consommation de lépidoptères sont relativement nombreuses pour le Nigéria (au moins 25 citations) et dans une moindre mesure pour le Cameroun (au moins 10 citations), il a fallu attendre 2014 pour qu'un article leur soit consacré pour les pays concernés dans le présent article. En effet, BADANARO et al. (2014) se sont intéressés au circuit de commercialisation de « *Cirina forda* » chez les Moba du Nord-Togo.

Plus de 300 espèces d'insectes sont consommées en Afrique, et entre 25 et 50 sont utilisés en alimentation en Afrique de l'Ouest (FAO, 2013). Les données récoltées sur le terrain sont proches de celles de la FAO pour la sous-région Ouest Africaine.

Les observations relatives à la quantité des insectes récoltés et vendus sur le terrain montrent que ceux-ci seraient davantage consommés en Afrique francophone centrale qu'en Afrique francophone occidentale. Des études complémentaires doivent être entreprises dans ce sens pour faire une comparaison plus robuste relative à leur consommation.

CONCLUSION

Les premières données collectées par TCHIBOZO *et al.* (2005, 2010, 2011 et 2012) dans les six pays de l'étude (Bénin, Burkina Faso, Guinée Conakry, Mali, Niger et Togo) ont permis d'établir un premier inventaire des espèces d'insectes consommés. Parmi elles existent des déprédateurs des cultures ou de plantes employées de façon médicinale, cosmétique ou dans l'alimentation du bétail.

La faune entomologique constitue ainsi une source de protéine animale qui doit être bien conservée et utilisée à des fins rationnelles. L'utilisation des insectes comestibles comme source de viande (protéine) pourrait être encouragée dans divers points du globe.

Les insectes comestibles contribuent au régime alimentaire de différentes populations rurales et urbaines, et constituent un potentiel très important dans la lutte contre la faim et la sous-nutrition dans le monde, mais sont encore négligés, voir méprisés. Ils sont aussi un potentiel très important de la création de revenus et d'emplois pour les communautés rurales qui les cueillent, les transforment et les commercialisent. Les retombés économiques sont remarquables dans les campagnes et dans les villes.

L'installation des parcs agroforestiers permettra d'avoir suffisamment d'arbres pour faciliter le développement d'élevage villageois de ces insectes alimentaires et pour le régime paléo (TCHIBOZO, 2015).

Les premières recherches effectuées appellent des travaux pluridisciplinaires afin de mieux étudier les aspects biochimiques, de conservation des récoltes d'insectes pour la vente, l'élevage, etc. afin d'assurer la sécurité alimentaire des populations fragiles au plan nutritionnel. L'intérêt de la valeur ajoutée dans l'économie des ménages ruraux doit être étudié ainsi que la conservation des espèces dans leur milieu naturel.

REMERCIEMENTS

Le premier auteur remercie particulièrement les communautés rurales et les partenaires du Bénin, Burkina Faso, de la Guinée Conakry, Mali, Niger et Togo, ainsi que Franck THEETEN (MRAC), Edmond DOUNIAS et Philippe LE GALL (IRD), Henri-Pierre ABERLENC et Didier MORIN (CIRAD), Gian FRANCO (Museo Civico di Storia Naturale), Julien TOUROULT (MNHN), Philippe MORETTO (Naturafrique), Aristide ADOMOU (HNB), le Fonds Francophone des Inforoutes (FFI/OIF), la Coopération Belge au Développement et Pierre SILVIE (IRD/CIRAD) pour la relecture du premier manuscrit.

BIBLIOGRAPHIE

- AKPOSSAN R.A., AHIPO DUE E., KOUADIO J.-P.E.N. & KOUAME L.P., 2009. Valeur nutritionnelle et caractérisation physicochimique de la matière grasse de la chenille (*Imbrasia oyemensis*) séchée et vendue au marché d'Adjamé (Abidjan, Côte d'Ivoire). *Journal of Animal & Plant Sciences*, **3**(3): 243-250.
- ANVO M.P.A., TOGUYÉNI A., OTCHOUMOU A.K., ZOUNGRANA-KABORÉ C.Y. & KOUAMELAN E.P., 2016. Nutritional qualities of edible caterpillars *Cirina butyrospermi* in southwestern of Burkina Faso. *Int. Journ. of Innovation and Applied Studies* **18**(2): 639-645.
- BADANARO F., AMEVOIN K., LAMBONI C., AMOUZOU K., 2014. Edible *Cirina forda* Westwood, 1849) (Lepidoptera, Saturniidae) caterpillar among Moba people of the Savannah Region in North Togo: from collector to consumer. *Asian Journal of Applied Science and Engineering* **3**: 13-24.
- DEFOLIART G.R., 1999. Insects as food: Why the Western Attitude Is Important. *Annu. Rev. Entomol.*, **44**: 21–50.

- DOUNIAS E., 2003. L'exploitation méconnue d'une ressource connue : la collecte des larves comestibles de charançons dans les palmiers raphias au sud Cameroun. In E. Motte-Florac & J.M.C. Thomas J.M.C. (Éds.), « *Les "Insectes" dans la tradition orale* ». Paris-Louvain, Peeters-SELAF (Ethnoscience), 257-278.
- DOUNIAS E., 2016. Des moissons éphémères. L'art de collecter et de consommer les termites sous les tropiques. In E. Motte-Florac & P. Le Gall. (Dir.), « *Savoureux insectes. De l'aliment traditionnel à l'innovation gastronomique* ». Table des Hommes, Tours (France), Presses universitaires François Rabelais de Tours / Rennes (France), Presses universitaires de Rennes / Marseille (France) Institut de Recherche pour le Développement, 237-272.
- FASORANTI J.O. & AJIBOYE D.O., 1993. Some edible insects of Kwara State, Nigeria. *Am. Entomol.* **39**(2): 113-116.
- FAO, 2004. « Contribution des insectes de la forêt à la sécurité alimentaire : l'exemple des chenilles d'Afrique centrale, FAO Département des forêts - Produits forestiers non ligneux », *Document de Travail* N° 1, 107, 3-36., consulté sur internet (<http://www.fao.org/docrep/007/j3463f/j3463f05.htm>), le 10 avril 200.
- FAO, 2013. Edible insects. Future prospects for food and feed security. *Fao Forestry Paper* **171**, 187 p.
- JINTANA Y.-A. & KANVCE V., 2005. Edible insects in the Laos PDR, Myanmar, Thailand, and Vietnam. In Maurizio G. Paoletti (Ed.), « *Ecological Implications of Minilivestock (Role of Rodents, Frogs, Snails, and Insects for Sustainable Development)* ». Padova (Italy) Dipartimento di Biologia, Università di Padova, Padova, Science Publishers, 414-440.
- LINCAOCNET, 2011. Site Internet (<http://gbif.africamuseum.be/lincaocnet/>).
- MALAISSSE F., 2005. Human consumption of Lepidoptera, Termites, Orthoptera and Ants in Africa. In Maurizio G. Paoletti (Ed.), « *Ecological Implications of Minilivestock (Role of Rodents, Frogs, Snails, and Insects for Sustainable Development)* ». Padova (Italy) Dipartimento di Biologia, Università di Padova, Padova, Science Publishers, 175-230.
- MALAISSSE F., 2010. *How to live and survive in Zambezian open forest (Miombo Ecoregion)*. Gembloux (Belgique), les presses agronomiques de Gembloux, 422 p.
- MALAISSSE F. & LATHAM P., 2014. Human consumption of Lepidoptera in Africa : an updated chronological list of references (370 quoted !) with their ethnozoological analysis. *Geo-Eco-Trop* **38**(2): 339-272.
- MALAISSSE F. & LOGNAY G., 2003. Les chenilles comestibles d'Afrique tropicale. In E. Motte-Florac & J.M.C. Thomas J.M.C. (Éds.), « *Les "Insectes" dans la tradition orale* ». Paris-Louvain, Peeters-SELAF (Ethnoscience), 279-304.
- MALAISSSE F., ROULON-DOKO P., LOGNAY G. & PAOLETTI M.G., 2016. Chenilles et papillons dans l'alimentation humaine. In E. Motte-Florac & P. Le Gall. (Dir.), « *Savoureux insectes. De l'aliment traditionnel à l'innovation gastronomique* ». Table des Hommes, Tours (France), Presses universitaires François Rabelais de Tours / Rennes (France), Presses universitaires de Rennes / Marseille (France) Institut de Recherche pour le Développement, 237-272.
- MOTTE-FLORAC E., 2016. Introduction. L'entomophagie : diversités culturelles, ressources biologiques et défis contemporains. In E. Motte-Florac & P. Le Gall. (Dir.), « *Savoureux insectes. De l'aliment traditionnel à l'innovation gastronomique* ». Table des Hommes, Tours (France), Presses universitaires François Rabelais de Tours / Rennes (France), Presses universitaires de Rennes / Marseille (France) Institut de Recherche pour le Développement, 13-40.
- OUÉDRAOGO M., 2005. « *Les termites ailés sont une source précieuse en période de soudure alimentaire au Burkina Faso* », Thèse annexe, Faculté Universitaire Sc. Agro. Gembloux. 26 p.
- PONZETTA M.T., 2016. Les insectes, une ressource nutritionnelle pour l'évolution humaine. In E. Motte-Florac & P. Le Gall. (Dir.), « *Savoureux insectes. De l'aliment traditionnel à l'innovation gastronomique* ». Table des Hommes, Tours (France), Presses universitaires François Rabelais de Tours / Rennes (France), Presses universitaires de Rennes / Marseille (France) Institut de Recherche pour le Développement, 43-72.
- PREMALATHA M., ABBASI T. & ABBASI S.A., 2011. Energy-efficient food production to reduce global warming and ecodegradation: The use of edible insects. *Renewable sustainable energy reviews*, **15**(9): 4357-4360.
- ROUDART L., 2016. Alimentation (Économie et politique alimentaires)- Sous-alimentation et malnutrition dans le monde. In *Encyclopedia Universalis* [en ligne], consulté le 22 octobre 2016. URL: <http://www.universalis.fr/encyclopedie/alimentation-economie-et-politique-alimentaires-sous-alimentation-et-malnutrition-dans-le-monde/>
- SEIGNOBOS C., 2016. Consommation de criquets, sauterelles et autres insectes dans le nord du Cameroun. In E. Motte-Florac & P. Le Gall. (Dir.), « *Savoureux insectes. De l'aliment traditionnel à l'innovation gastronomique* ». Table des Hommes, Tours (France), Presses universitaires François Rabelais de Tours / Rennes (France), Presses universitaires de Rennes / Marseille (France) Institut de Recherche pour le Développement, 119-128.

- SEIGNOBOS C., DEGUINE J.-P. & ABERLENC H.-P., 1996. Les Mofu et leurs insectes. *Journ. Agric. traditionnelle et de Bot. appliquée*, **38**(2): 125-187.
- TANGO MUYAY, 1981. *Les insectes comme aliment de l'homme*. Bandundu (R.D. Congo), CEEBA Publications, série II, **69**: 194 p.
- TCHIBOZO S., 2015. Entomophagy among the Ngbakas in the Central African Republic and the Komas in the Alantika Mountains, Cameroon: another sustainable food option in Africa. *Nature & Faune* **29**(2): 55-58.
- TCHIBOZO S., ABERLENC H.-P. & MORIN D., 2006. Note sur les insectes comestibles du Bénin. Affiche scientifique, 6ième Conférence Internationale Francophone d'Entomologie (CIFE VI). Rabat, Maroc, 02-06 juillet.
- TCHIBOZO S., MEURA J., & MERGEN P., 2016, Protéines d'insectes et biscuits fortifiés pour les enfants souffrant de malnutrition en Afrique, <http://devsante.org/base-documentaire/pediatrie/proteines-d%E2%80%99insectes-et-biscuits-fortifies-pour-les-enfants-souffrant-de>
- TCHIBOZO S., MORIN D., THEETEN F., LEMMER L.-J., LOUETTE M. & MERGEN P., 2011, « Edible insects: an opportunity for malnutrition societies », Affiche scientifique « ATBC yearly congress ». Arusha (Tanzania), June 12-16.
- TCHIBOZO S., THEETEN F., MERGEN P., DOUNIAS E., ABERLENC H.-P. & LE GALL P., 2010. Les insectes comestibles d'Afrique francophone de l'Ouest et du Centre sur Internet : LINCAOCNET. Affiche scientifique à la 7^{ème} Conférence Internationale Francophone d'Entomologie (CIFE 2010). Louvain-la-Neuve (Belgique), 5-10 juillet.
- TCHIBOZO S., THEETEN F., MERGEN P. & DUARTE J., 2012, « Les insectes alimentaires de la République du Bénin », Affiche scientifique « Concours 'Parlons développement durable!' », Catégorie « Information Scientifique », Premier prix.
- TCHIBOZO S., VAN HUIS A. & PAOLETTI M.G., 2005. Notes on Edible Insects of South Benin: A Source of Protein. Maurizio G. Paoletti (Ed.), « *Ecological Implications of Minilivestock (Role of Rodents, Frogs, Snails, and Insects for Sustainable Development)* ». Padova (Italy) Dipartimento di Biologia, Università di Padova, Padova, Science Publishers, 245-251.
- UNICEF, site Internet (http://www.unicef.org/wcaro/french/4493_4568.html) consulté le 10 novembre 2013.
- WORLD FORESTRY CENTER, 2016. *Vitellaria paradoxa* C.F.Gaertn. (worldagroforestry.org/treebd2/speciesprofile.php?Spid=394) consulté le 22 octobre 2016.