

Valeurs nutritionnelles des chenilles comestibles de la ville de Kisangani et ses environs (Province de la Tshopo, République Démocratique du Congo)

E. Okangola¹, E. Solomo¹, W.B. Tchatchambe¹, M. Mate¹, A. Upoki¹, A. Dudu¹, Justin A. Asimonyio², G.N. Bongo³, Pius T. Mpiana³, and Koto-te-Nyiwa Ngbolua³

¹Faculté des Sciences, Université de Kisangani, B.P. 2012 Kisangani, RD Congo

²Centre de Surveillance de la Biodiversité, Université de Kisangani, RD Congo

³Faculté des Sciences, Université de Kinshasa, B.P. 190 Kinshasa XI, RD Congo

Copyright © 2016 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The purpose of this work lies within the scope of the valorization of traditional food of the Democratic Republic of Congo in general and the province of Tshopo in particular and aims the inventory and evaluation of the nutritive value of the edible caterpillars of Kisangani city and its surroundings. The determination of moisture, the total lipids, total ashes, total proteins, the total sugars and the energy value was carried out according to usual techniques. 12 species of edible caterpillars were identified and gathered in three families: Attacidae (8 species, 67%), Notodontidae (3 species, 25%) and Nymphalidae (1 species, 8%). The average values of various calculated parameters are: water (60.92%), dry weight (39.08%), ashes (4.20 g), proteins (52.13 g), lipids (19.81%), sugars (1.19 g), and energy (392.33 kCal). The production of edible caterpillars must constitute an objective to be preached through agro-forestry programs for a sustainable management of the forests of the Democratic Republic of Congo in general and those of the Tshopo Province in particular.

KEYWORDS: Congo basin, No-timber forest products, Caterpillars, Biochemical composition, Sustainable development.

RÉSUMÉ: Ce travail s'inscrit dans le cadre de la valorisation des aliments traditionnels de la République Démocratique du Congo en général et de la province de la Tshopo en particulier et a pour but l'inventaire et l'évaluation de la valeur nutritive des chenilles comestibles de la ville de Kisangani et ses environs. La détermination de l'humidité, des lipides totaux, des cendres totales, des protéines totales, des glucides totaux et de la valeur énergétique a été effectuée selon les techniques usuelles. 12 espèces de chenilles comestibles ont été identifiées et regroupées en trois familles : *Attacidae* (8 espèces, 67%), *Notodontidae* (3 espèces, 25%) et *Nymphalidae* (1 espèce, 8%). Les valeurs moyennes de différents paramètres calculés sont: eau (60,92%), poids sec (39,08%), cendres (4,20 g), protéines (52,13 g), lipides (19,81 %), glucides (1,19 g), et énergie (392,33 kCal). La production de chenilles comestibles doit constituer un objectif à prôner dans le cadre de programmes agro-forestiers en vue d'une gestion durable des forêts de la République Démocratique du Congo en général et celles de la Province de la Tshopo en particulier.

MOTS-CLEFS: Bassin du Congo, Produits forestiers non ligneux, Chenilles, Composition biochimique, Développement durable.

1 INTRODUCTION

La République démocratique du Congo (RDC) est l'un des réservoirs mondiaux de la biodiversité tant floristique que faunique [1-13]. Ses forêts présentent une grande importance en termes de régulation des cycles biogéochimiques, d'approvisionnement en bois et produits forestiers non ligneux, des services culturels et coutumiers [14]. Plus de 70% de

populations de la RDC en dépendent directement [15]. Il faut cependant noter qu'en dépit de cette richesse en ressources biologiques, plus de 70% des populations congolaises vivent en insécurité alimentaire [16].

A Kisangani et ses environs par exemple, la pénurie alimentaire est l'un des problèmes cruciaux de la population et ce, malgré la biodiversité que regorgent les forêts qui les environnent et constituent ainsi une menace sérieuse pour ladite population [17]. La promotion des aliments et denrées alimentaires traditionnels locaux permettrait à cet effet, de garantir la sécurité alimentaire pour tous dans cette partie du pays.

Plusieurs espèces non ligneuses tant animales que végétales interviennent dans l'alimentation humaine, parmi lesquelles figurent les chenilles comestibles. Ces dernières renferment une quantité importante de protéine et constituent même un substitut potentiel des petit et gros bétails lesquels la quantité produite reste largement déficitaire et ne pouvant pas subvenir aux besoins de la population [18]. Il s'avère que la revalorisation des aliments traditionnels reste une des stratégies efficaces de lutte contre la pauvreté et la malnutrition. Ainsi, pour promouvoir la bonne santé et le développement durable de nos milieux, la validation scientifique de la valeur nutritionnelle des aliments traditionnels est nécessaire.

A Kisangani et ses environs, les chenilles comestibles sont utilisées soit directement au niveau des ménages comme aliment ou comme importante source de revenu pour plusieurs ménages. La détermination de la composition chimique des chenilles comestibles est indispensable, car selon la littérature, l'importance des chenilles comestibles dans l'alimentation varie selon les régions, les espèces et le régime alimentaire des populations [19]. En outre, Il est donc certain que les modifications environnementales en cours s'accompagneront d'une réduction sensible de la quantité d'espèces de chenilles comestibles et de leur biomasse [20, 21]. Une meilleure connaissance la valeur nutritionnelle des chenilles de cette écorégion et contribuera à l'amélioration qualitative et quantitative de l'alimentation de cette population en situation de sous-alimentation et de malnutrition. A cet effet, nous supposons que les différentes espèces de chenilles comestibles contiennent des nutriments tels que protéines, lipides, glucides, minéraux et que leurs valeurs énergétiques seraient appréciables. La présente étude a pour objectif de déterminer la teneur de ces substances nutritives dans les différentes espèces de chenilles comestibles rencontrées dans la ville de Kisangani et ses environs.

Cette étude constitue une contribution à la connaissance de la composition chimique des chenilles comestibles en vue de leur valorisation et de leur utilisation rationnelle afin d'améliorer la sécurité alimentaire de la population.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 MILIEU D'ÉTUDE

Cette étude s'est déroulée dans la ville de Kisangani (Marchés central, I.A.T., Djubudjuba et Isomela), Chef lieu de la province de la Tshopo, située au Nord-est de la République Démocratique du Congo et la Réserve Forestière de Yoko située dans le secteur de Bakumu-Mangongo, Territoire d'Ubundu, Province de la Tshopo (PK 21-38) qui constitue son milieu environnant.

2.2 MATÉRIEL BIOLOGIQUE

Douze espèces de chenilles comestibles ont été identifiées dans la ville de Kisangani et ses environs. Elles constituent le matériel biologique utilisé dans ce travail. Tous les échantillons frais de ces espèces ont été récoltés dans les périphéries de la ville de Kisangani et d'autres ont été achetés aux marchés ciblés.



(a) *Imbrasia epimethea*



(b) *Imbrasia petiveri*



(c) *Gonimbrasia hecate*



(d) *Imbrasia truncata*



(e) *Elaphrodes lactea*



(f) *Bunaeopsis aurantiaca*

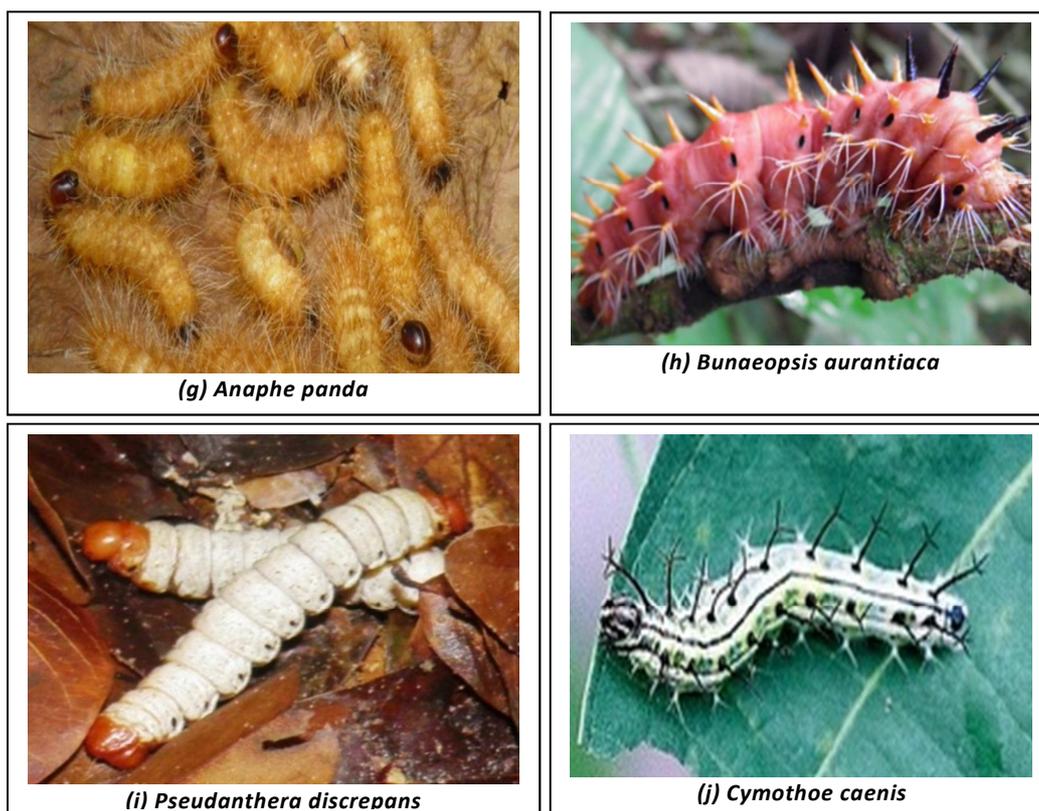


Figure 1 : Chenilles comestibles de Kisangani et ses environs

2.3 MÉTHODOLOGIE

o Récolte et préparation des échantillons

Les échantillons de chenilles ont été récoltés dans les périphéries de la cité de Kisangani à différents endroits de 2012 à 2013. Ils ont été identifiés à l'aide de la clé de détermination établie par Malaisse et Parent [22].

Pour éviter l'altération due à l'élévation excessive de température et par souci de précision, les échantillons frais ont été utilisés pour le dosage de l'humidité. Pour ceux destinés aux analyses des cendres brutes, glucides totaux, protéines brutes et lipides, ils ont été séchés durant plus ou moins une semaine à la température ordinaire au Laboratoire de Biochimie et Biotechnologie de la Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani. Après séchage, les échantillons ont été broyés et tamisés à l'aide d'une passoire pour avoir une poudre fine et ensuite conservés dans des bocaux propres et secs. La détermination de la composition des chenilles en macronutriments a été réalisée sur ces poudres.

o Détermination de la composition des chenilles en macronutriments

La détermination de l'humidité a été faite par séchage des échantillons à l'étuve à 105 °C jusqu'au poids constant [23]. Par contre, la détermination de cendres brutes a été faite après calcination à haute température à 550 °C [24]. La détermination des protéines brutes a été faite en dosant l'Azote total selon la méthode Kjeldhal [24] et la teneur en protéines brutes est déterminée par l'expression suivante : %PB = %N x 6,25 Où %PB = teneur en protéines brutes, %N = teneur en azote total de l'échantillon et 6,25 = facteur de conversion de la teneur de l'azote en protéine.

Les lipides ont été extraits par soxhlet selon la méthode de Weibull comme rapporté par [25]. La détermination des glucides totaux a été faite selon Dubois et *al.* [26] et calculée par la relation suivante : Q.I. = DO x 160/0,0072 x 1 000 où Q.I. = quantité des sucres dans l'échantillon en g/100 g et DO est la densité optique de l'échantillon (évaluée à 390 nm).

Pour analyser les données, nous avons recouru au logiciel Microsoft office Excel 2007. Ce programme de traitement et d'analyse nous a permis d'organiser les données quantitatives obtenues et d'en décrire les caractéristiques de la distribution (somme, moyenne, fréquence, pourcentage, variance, écart-type et coefficient de variation).

3 RESULTATS ET DISCUSSION

Douze espèces des chenilles comestibles ont été identifiées dans la ville de Kisangani et ses environs. Elles appartiennent à l'embranchement des Arthropodes, à la classe des insectes et à l'ordre des lépidoptères. Le tableau 1 donne la liste de ces 12 espèces de chenilles comestibles identifiées.

Tableau 1 : Position systématique des espèces des chenilles comestibles identifiées

Famille	Espèce
Attacidae	<i>Bunaeopsis aurantiaca</i> Rothschild, 1895
	<i>Cirina forda</i> Westood, 1849
	<i>Gonimbrasia hecate</i> Rougeot, 1955
	<i>Imbrasia epimethea</i> Drury, 1773
	<i>Imbrasia oyemensis</i> Rougeot, 1955
	<i>Imbrasia petiveri</i> Guerin-Meneville, 1875
	<i>Imbrasia truncate</i> Aurivillius, 1908
	<i>Pseudanthera discrepans</i> Butler, 1908
Notodontidae	<i>Anaphe panda</i> Boisduval, 1847
	<i>Antheua insignata</i> Gaede, 1928
	<i>Elaphrodes lactea</i> Gaede, 1932
Nymphalidae	<i>Cymothoe caenis</i> Drury, 1773

Il ressort du tableau 1 que 12 espèces de chenilles comestibles ont été identifiées et regroupées en trois familles : *Attacidae*, *Notodontidae* et *Nymphalidae*, parmi lesquelles les *Attacidae* dominent avec 8 espèces, soit 67%, suivie des *Notodontidae* avec 3 espèces, soit 25%. Par ailleurs, la famille des *Nymphalidae* est la moins représentée avec l'unique espèce *Cymothoe caenis*, soit 8% (figure 1).

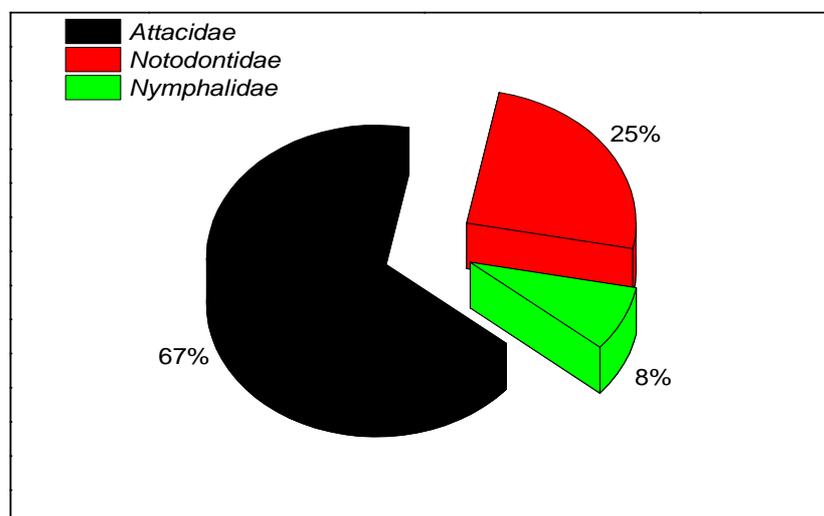


Figure 1: Fréquence des chenilles en fonction de la famille

Le nombre de chenilles répertoriés dans ce travail est supérieur à celui de Kankonda et Wetsi [27]. Ces auteurs ont identifiés seulement huit espèces dans la ville de Kisangani et ses environs.

Balinga [28] a trouvé neuf espèces dans la zone forestière du Cameroun alors que Malaisse et Parent [22] ont répertorié 26 espèces dans la province du Katanga, Latham [29] a dénombré 33 espèces des chenilles consommées dans la région du Bas-Congo, N'Gasse [30] a répertorié 24 espèces dans la région forestière de la République centrafricaine dont 12 espèces dans le massif de Ngotto et Lisingo *et al.* [31] ont identifié 15 espèces dans les districts de Kisangani et de la Tshopo. Cette

différence des résultats obtenus se justifierait non seulement par la différence du milieu d'étude et de l'étendue de la région de récolte, mais aussi par l'importance des plantes hôtes. La primauté des *Attacidae* dans notre milieu d'étude s'expliquerait par l'effectif élevé des espèces des chenilles qui colonisent un grand nombre d'arbres hôtes des chenilles.

Cette observation concorde avec celles de Malaisse et Parent [22], de Latham [29], de Monzambe [32], de Moussa [33], de Balinga [28] et de N'Gasse [30] qui ont souligné la place des chenilles dans l'alimentation des populations de l'Afrique Centrale et font remarquer que les chenilles consommées dans cette région de l'Afrique appartiennent à diverses familles dont les *Attacidae*, *Notodontidae* et *Nymphalidae*.

Le tableau 2 montre les différentes valeurs de la composition chimique des chenilles comestibles analysées.

Tableau 2 : Différentes valeurs de la composition chimique des chenilles comestibles

Espèce	Eau (%)	Ps (%)	Cd (g)	Prot (g)	Lip (g)	Glu (g)	Energie (kCal)
<i>Anaphe panda</i>	58,11	41,89	3,33	50,89	22,6	1,07	411
<i>Antheua insignata</i>	56,38	43,62	3,89	46,27	15,8	0,98	331
<i>Bunaeopsis aurantiaca</i>	81,59	18,41	3,89	55,84	19,26	1,15	401
<i>Cirina forda</i>	65,06	34,94	4,88	50,98	19,9	1,73	390
<i>Cymothoe caenis</i>	84,89	15,11	2,41	44,55	15,62	0,71	322
<i>Elaphrodes lacteal</i>	16,85	83,15	3,93	53,55	21,9	1,42	417
<i>Gonimbrasia Hecate</i>	70,96	29,04	4,96	51,4	18,76	1,07	389
<i>Imbrasia epimethea</i>	80,87	19,13	7,55	57,84	20,42	0,94	419
<i>Imbrasia oyemensis</i>	60,12	39,88	4,24	51,68	19,06	1,51	384
<i>Imbrasia petiveri</i>	67,82	32,18	2,98	57,92	18,56	1,6	405
<i>Imbrasia truncate</i>	79,49	20,51	4,69	54,49	21,76	1,16	418
<i>Pseudanthera discrepans</i>	8,90	91,10	3,60	50,16	24,02	0,98	421

(Légende : Ps : Poids sec ; Cd: Cendres; Prot: Protéines; Lip: Lipides; Glu: Glucides)

Il ressort ce tableau que *Cymothoe caenis* est l'espèce la plus hydratée avec 84,89% ; *Pseudanthera discrepans* est l'espèce à poids sec élevé avec 91,10%, la plus lipidique avec 24,02 g et la plus énergétique avec 421 kCal ; *Imbrasia petiveri* est l'espèce la plus protéique avec 57,92 g ; *Imbrasia epimethea* est l'espèce qui possède la teneur la plus élevée en cendres totales avec 7,55 g ; *Cirina forda* est l'espèce la plus glucidique avec 1,73 g.

L'analyse du même tableau montre que la teneur en eau pour *Cymothoe caenis* (84,89%) est supérieure à d'autres espèces identifiées. La teneur élevée en eau pour les chenilles analysées causerait l'enflure de l'abdomen. Par conséquent, un séchage léger rendrait ces aliments meilleurs à la consommation. Le poids sec des chenilles analysées indique bien la présence des minéraux. Néanmoins, la valeur trouvée chez *Pseudanthera discrepans* (91,1%) est supérieure aux autres espèces. Cette observation ne concorde pas avec les résultats de Malaisse et Parent [22] et de FAO [34] qui ont trouvé des taux loin inférieurs, soit respectivement 28% et 36,9%. Les valeurs énergétiques et lipidiques de la même espèce (*Pseudanthera discrepans*) présentent des taux élevés par rapport aux autres espèces identifiées, soit respectivement 421 kCal et 24,02 g. Comparativement à Malaisse [19], nos résultats sont supérieurs. On peut aussi noter que les différentes chenilles comestibles identifiées sont hétérogènes (coefficient de variation > 30%) par rapport aux teneurs en eau, poids sec et cendres. Par contre, elles sont homogènes (coefficient de variation < 30%) par rapport aux protéines, lipides, glucides et valeurs énergétiques.

Le tableau 3 donne la composition chimique moyenne comparée des chenilles comestibles (présente étude) et des aliments de la région de Kisangani et ses environs.

Tableau 3 : Composition chimique comparée des chenilles comestibles et des aliments communs de la ville de Kisangani et ses environs (valeurs pour 100 g de poids sec, poids sec en % de poids frais)

Espèce	Eau (%)	Ps (%)	Cd (g)	Prot (g)	Lip (g)	Glu (g)	Energie (kCal)
Chenilles (présente étude)	60,92	39,08	4,20	52,13	19,81	1,19	392,33
Bœuf frais semi gras ^[20]	63,1	36,9	-	18,2	17,7	0	273
Feuilles de manioc ^[25]	71,7	28,3	-	21,2	3,0	0,05	321
Feuilles d' <i>Amaranthus viridis</i> ^[35]	89,68	10,32	20,25	11,22	3,743	-	-
Feuilles de <i>Gnetum africanum</i> ^[35]	96,47	3,53	7,71	7,1	1,692	-	-

(Légende : Ps : Poids sec ; Cd: Cendres; Prot: Protéines; Lip: Lipides; Glu: Glucides)

Les valeurs moyennes de différents paramètres calculés pour les chenilles (présente étude) sont : eau (60,92%), poids sec (39,08%), cendres (4,20 g), protéines (52,13 g), lipides (19,81 %), glucides (1,19 g), et énergie (392,33 kCal). En comparant ces valeurs avec celles d'autres aliments courants, on observe que bien que la teneur en eau pour les feuilles de *Gnetum africanum* et la teneur en cendre pour les feuilles d'*Amaranthus viridis* soient supérieures par rapport aux autres aliments, les valeurs moyennes des poids secs, des protéines brutes, des lipides totaux, des glucides totaux et la valeur énergétique des chenilles comestibles analysées sont plus élevées par rapport aux autres aliments répertoriés. Cette comparaison montre l'importance des chenilles comestibles comme sources des macronutriments dans le régime alimentaire des populations congolaises. En effet, les chenilles comestibles sont nutritives au vue de leur composition chimique. La valeur élevée en protéiques et en lipidiques font des chenilles un aliment de qualité.

4 CONCLUSION ET SUGGESTIONS

Au terme du présent travail, nous avons démontré que les différentes espèces de chenilles comestibles contiennent des nutriments tels que les protéines, les lipides, les glucides et les minéraux et constituent des éléments importants faisant des chenilles une bonne source des substances nutritives pour l'alimentation humaine. La production de chenilles comestibles, notamment celles inféodées aux *Fabaceae*, doit constituer un objectif à prôner dans de le cadre de programmes agroforestiers en vue d'une gestion durable des forêts de la République Démocratique du Congo en général et celles de la Province de la Tshopo en particulier.

REFERENCES

- [1] J.A. Asimonyio, K. Kambale, E. Shutsha, G.N. Bongo, D.S.T. Tshibangu, P.T. Mpiana, K.N. Ngbolua. Phytoecological Study of Uma Forest (Kisangani City, Democratic Republic Of The Congo). J. of Advanced Botany and Zoology, V312. DOI: 10.15297/JABZ.V312.01, 2015.
- [2] J.A. Asimonyio, J.C. Ngabu, C.B. Lomba, C.M. Falanga, P.T. Mpiana, K.N. Ngbolua. Structure et diversité d'un peuplement forestier hétérogène dans le bloc sud de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, République Démocratique du Congo). International Journal of Innovation and Scientific Research Vol. 18, no. 2, pp. 241-251, 2015.
- [3] J.M. Tsongo , P. Sabongo , J.K. Kambale , B.T. Malombo , E.W. Katembo , P.K. Kavira , J.A. Asimonyio , P.M. Konga , K.N. Ngbolua. Régénération naturelle de *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild.) J. Léonard (Leguminosae) dans la réserve forestière de Masako à Kisangani, République Démocratique du Congo. International Journal of Innovation and Scientific Research Vol. 21, no. 1, pp. 61-68, 2016.
- [4] J. Omatoko, H. Nshimba, J. Bogaert, J. Lejoly, R. Shutsha, J.P. Shaumba, J. Asimonyio, K.N. Ngbolua. Etudes floristique et structurale des peuplements sur sols argileux à *Pericopsis elata* et sableux à *Julbernardia seretii* dans la forêt de plaine de UMA en République Démocratique du Congo. International Journal of Innovation and Applied Studies Vol. 13, no. 2, pp. 452-463, 2015.
- [5] F.M. Masudi, A. Dudu, G. Katuala, J.A. Asimonyio, P.K. Museu, B.Z. Gbolo, K.N. Ngbolua, 2016. Biodiversité des rongeurs et Soricomorphes de champs de cultures mixtes de la région de Kisangani, République Démocratique du Congo. International Journal of Innovation and Applied Studies Vol. 14, no. 2, pp. 327-339, 2016.
- [6] K.N. Ngbolua, B.G. Badjedjea, B.J. Akuboy, M.F. Masudi, J.A. Asimonyio, G.N. Bongo, A.D. Siasia. Contribution to the Knowledge of Amphibians of Kponyo village (DR Congo). J. of Advanced Botany and Zoology, V4I1 DOI: 10.15297/JABZ.V4I1.04, 2016.

- [7] K.N. Ngbolua., A. Mafoto, M. Molongo, G.M. Ngemale, C.A Masengo, Z.B. Gbolo, P.T. Mpiana, G.N. Bongo. Contribution to the Inventory of "Protected Animals" Sold As Bush Meats in Some Markets of Nord Ubangi Province, Democratic Republic Of The Congo. J. of Advanced Botany and Zoology, V3I2. DOI: 10.15297/JABZ.V3I2.02, 2015.
- [8] K.N. Ngbolua, A. Mafoto, M. Molongo, J.P. Magbukudua, G.M. Ngemale, C.A. Masengo, K. Patrick, H. Yabuda, J. Zama, F. Veke. Evidence of new geographic localization of *Okapia johnstoni* (Giraffidae) in Democratic Republic of the Congo: The rainforest of "Nord Ubangi" district. Journal of Advanced Botany & Zoology. V2I1. DOI: 10.15297/JABZ.V2I1.02, 2014.
- [9] K.N. Ngbolua, G.M. Ngemale., N.F. Konzi, C.A. Masengo, Z.B. Gbolo, B.M. Bangata., T.S. Yangba, N. Gbiangbada. Utilisation de produits forestiers non ligneux à Gbadolite (District du Nord-Ubangi, Province de l'Equateur, R.D. Congo): Cas de *Cola acuminata* (P.Beauv.) Schott & Endl. (Malvaceae) et de *Piper guineense* Schumach. & Thonn. (Piperaceae). Congo Sciences Vol. 2, no. 2, pp. 61-66, 2014.
- [10] J.K. Kambale, F.M. Feza , J.M. Tsongo , J.A. Asimonyio , S. Mapeta , H. Nshimba , B.Z. Gbolo , P.T. Mpiana , K.N. Ngbolua. La filière bois-énergie et dégradation des écosystèmes forestiers en milieu périurbain: Enjeux et incidence sur les riverains de l'île Mbiye à Kisangani (République Démocratique du Congo). International Journal of Innovation and Scientific Research Vol. 21, no. 1, pp. 51-60, 2016.
- [11] J.U. Thumitho, T.B. Mambo, C.C. Urom, J.C. Ngab'u, A.B. Kankonda, A.P. Ulyel, M.G. Ngemale, K.N. Ngbolua. Ecologie alimentaire de *Ichthyoborus besse congolensis* (Giltay, 1930 ;Teleostei: Distichodontidae) de rivière Biaro et son affluent Yoko dans la Réserve forestière de Yoko (RD Congo). International Journal of Innovation and Scientific Research, Vol. 21, no. 2, pp. 330-341.
- [12] T.B. Mambo, J.U. Thumitho, E.L. Tambwe, C.M. Danadu, J.A. Asimonyio, A.B. Kankonda, J.A. Ulyel, C.M. Falanga, K.N. Ngbolua. Etude qualitative du régime alimentaire de *Hippopotamyrus psittacus* (Boulenger, 1897: Osteiglossiformes, Mormyridae) du fleuve Congo à Kisangani (RD Congo). International Journal of Innovation and Scientific Research Vol. 21, no. 2, pp. 321-329, 2016.
- [13] B.G. Badjedjea, B.J. Akuboy, M.F. Masudi, J.A. Asimonyio, K.P. Museu, K.N. Ngbolua. A preliminary survey of the amphibian fauna of Kisangani eco-region, Democratic Republic of the Congo. J. of Advanced Botany and Zoology, V3I4.DOI: 10.15297/JABZ.V3I4.01, 2015.
- [14] A.P. Gorel, A. Fayolle, J.-L. Doucet. Ecologie et gestion des espèces multi-usages du genre *Erythrophleum*(Fabaceae-Caesalpinioideae) en Afrique (synthèse bibliographique). Biotechnol. Agron. Soc. Environ. Vol. 19, no. 4, pp. 415- 429, 2015.
- [15] S. Counsell. Gouvernance forestière en République Démocratique du Congo. Le point de vue d'une ONG. Rapport FERN. 37p, 2006.
- [16] F. Mbemba. Aliments et denrées alimentaires traditionnels de Bandundu en R.D.Congo, éd. l'Harmattan, Paris, 2013.
- [17] E. Solomo, W.B. Tchatchambe, K. Katembwa, C. Termote, D. Dheda. Valeurs nutritives et toxiques de quelques plantes alimentaires sauvages consommées à Kisangani et ses environs. Annales de la Fac. Sci., Vol. 14, pp. 43-56, 2011.
- [18] F. Mbemba, J. Remacle. Inventaire et composition chimique des aliments et denrées alimentaires traditionnels du KWANGO-KWILU au Zaïre .P.U.N. Namur, 80p, 1992.
- [19] F. Malaisse. Se nourrir en forêt claire africaine. Approche écologique et nutritionnelle. Les Presses Agronomiques de Gembloux. CTA, Belgique, 384p, 1997.
- [20] N. Leleup, H. Daems. Les Chenilles alimentaires du Kwango. Causes de leur raréfaction et mesures préconisées pour y remédier. Journal d'Agriculture tropicale et de Botanique appliqué, Vol. 16, pp. 1-21, 1969.
- [21] De Foliart. Insects as human food. Crop Protection Vol. 11, no. 5, pp. 395-399, 1992.
- [22] F. Malaisse, G. Parent. Les chenilles comestibles du Shaba méridional (Zaïre). Nat. Belg. Vol. 61, pp. 2-24, 1980.
- [23] F. Dufey. Biologie cellulaire. Ed. CRP, Kinshasa, 159p, 1986.
- [24] J. Groegaert. Recueil des modes opératoire en usage au laboratoire d'analyse de l'INEAC, Bruxelles, 1958.
- [25] F.C. Bukatuka, K.N. Ngombe, K.P. Mutwale, B.M. Moni, K.G. Makengo, L.A. Pambu, N.G. Bongo, M.P. Mbombo, M.D. Musuyu, U. Maloueki, K.N. Ngbolua, F.T. Mbemba. Bioactivity and nutritional values of some *Dioscorea* species traditionally used as medicinal foods in Bandundu, DR Congo. European Journal of Medicinal Plants Vol. 14, no. 1, pp. 1-11.
- [26] M. Dubois, K.A. Gilles, P.A. Hamilton, A. Ruberg, F. Smith. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Analytical Chemistry, pp. 350-356, 1956.
- [27] B. Kankonda et L. Wetsi. Données préliminaires sur les chenilles de Kisangani et ses environs. Annales de la Fac. Sc. Vol 8, pp. 113-120, 1992.
- [28] M.P. Balinga. Les chenilles et larves comestibles dans la zone forestière du Cameroun. Rapport de Consultation, FAO, Rome, 2003.
- [29] P. Latham. Les chenilles comestibles et leurs plantes nourricières dans la province du Bas-Congo. Mystole publications, Canterbury, R.U. 60p, 2000.

- [30] G. N'gasse. Contribution des chenilles/larves comestibles à la réduction de l'insécurité alimentaire en République centrafricaine. Rapport de consultation, FAO, Rome, 2003.
- [31] J. Lisingo, J-L. Wetsi, H. Ntahobavuka. Enquête sur les chenilles comestibles et les divers usages de leurs plantes hôtes dans les districts de Kisangani et de la Tshopo (RD Congo). *Geo. Eco. Trop.*, Vol. 34, pp.139-146, 2010.
- [32] M.P. Monzambe. Contribution à l'exploitation des chenilles et autres larves comestibles dans la lutte contre l'insécurité alimentaire et la pauvreté en R.D. Congo. Rapport de consultation, FAO, Rome, pp. 35-54, 2002.
- [33] J.B. Moussa. Les chenilles comestibles du Congo : Intérêt alimentaire et circuits de la consommation : cas de Brazzaville. Rapport de consultation, FAO, Rome, pp. 9-34, 2002.
- [34] FAO, PPFNL. Contribution des insectes de la forêt à la sécurité alimentaire: L'exemple des chenilles d'Afrique Centrale. FAO, Rome, 140p, 2004.
- [35] E.W. Okangola. Contribution à l'étude biologique et écologique des chenilles comestibles de la Région de Kisangani. Cas de la Réserve Forestière de Yoko (Ubundu, R.D. Congo). Mémoire de DEA. Faculté des Sciences, Université de Kisangani, 2007.