

Potentiel nutritionnel et thérapeutique des chenilles comestibles de la ville de Lubumbashi (Province du Haut-Katanga / R.D.C.)

H. Malonga L'kisaten², M.R. Kanga-Kanga¹, N.D. Mulungu-Lungu¹, D. Badibanga Kasumpa¹, G. Nsenga Mpanda¹, N. Khang Mate Mpie³, F. Musala Kiyula⁴, C. Kalaka Mayur¹, D. Ntumba Tshovu¹, and J. Kahazi Sumba¹

¹Centre de Recherche Agroalimentaire, CRAA, Lubumbashi, RD Congo

²Institut Supérieur des Techniques Appliquées, ISTA, Lubumbashi, RD Congo

³Faculté de Médecine Humaine, UNILU, RD Congo

⁴Institut Supérieur Technique Catholique de Kikwit, RD Congo

Copyright © 2018 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: With through this research, we proceeded by the compilation of the nutritional data relating to the edible caterpillars in particular the composition out of proteins (and acids amino), in lipids (and acid fats), of ashes (and minerals) concerning four species of the caterpillars of which *Imbrasia oyemensis*, *Imbrasia truncata*, *Cirina forda* and *Notodontidae sp1*. At the end of this one we passed to the description of the nutritional and therapeutic potential as of those for a strict and rational consumption as well as any other rich food in protein and lipid and particularly those of animal origin which are the fish, the egg and the meat or their derivatives.

KEYWORDS: Caterpillars, food, nutritional potential, potential therapeutic.

RÉSUMÉ: A travers cette recherche, nous avons procédé par la compilation des données nutritionnelles relatives aux chenilles comestibles notamment la composition en protéines (et acides aminés), en lipides (et acides gras), en cendres (et minéraux) concernant quatre espèces des chenilles dont *Imbrasia oyemensis*, *Imbrasia truncata*, *Cirina forda* et *Notodontidae sp1*. Au terme de celle-ci nous sommes passé à la mise en évidence du potentiel nutritionnel et thérapeutique des celles-ci pour une consommation stricte et rationnelle au même titre que tout autre aliment riche en protéines et lipides et particulièrement ceux d'origine animale qui sont le poisson, l'œuf et la viande ou leurs dérivés.

MOTS-CLEFS: Chenilles, aliment, potentiel nutritionnel, potentiel thérapeutique.

1 INTRODUCTION

L'homme doit manger pour vivre et le but de l'alimentation est de satisfaire strictement et rationnellement les légitimes besoins de la nutrition. Or la nutrition doit non seulement assurer à notre corps la chaleur et l'énergie qui lui sont nécessaires pour le maintien de la température constante et le fonctionnement normal de ses organes ; mais elle doit aussi permettre au corps de se développer régulièrement, de procéder aux réparations entraînées par l'usure des tissus ou par des traumatismes de toutes sortes et de lutter efficacement contre les ennemis du dehors et les ennemis du dedans (1).

Pour atteindre ces objectifs qui permettent à l'homme de vivre en bonne santé et disposer de toutes ses capacités physiques, mentales, intellectuelles et morales, il doit observer et mettre en pratique les règles ou principes de l'hygiène alimentaire. L'ignorance et/ou la négligence de celles-ci amène à des conséquences contraires à ce qui précède et particulièrement peut surgir:

- Le développement des maladies métaboliques : obésité (excès des protéines et/ou des lipides surtout des graisses saturés), diabète (consommation désordonnée des glucides), gouttes, cancers ;
- L'exposition de l'organisme aux maladies carencielles : Anémie (Carence en fer et vitamine), constipation (régime alimentaire incorrect), diarrhée (allergie ou intolérance alimentaire).

C'est pourquoi en fonction d'un certain nombre des facteurs ; notamment l'âge, sexe, habitude alimentaire, occupations/activités de la journée et surtout état de santé que chaque individu possède son propre vade-mecum ; car en plus des phénomènes ci haut évoqués, la consommation d'un aliment peut toujours conduire à des conséquences complexes et imprévisibles de nature à aggraver ou à améliorer l'état biologique d'un organisme fragile ou malade au départ. Les cas suivants peuvent être épinglés (21):

- la consommation des aliments riches en graisses saturées comme la charcuterie et autres dérivés de la viande aggrave la dépression ;
- L'insuffisance cardiaque peut être due à la carence de la vitamine B1 ou certains minéraux comme les Ca, Mg et K ;
- La consommation des boissons alcoolisées et les aliments riches en graisses et en protéines d'origine animale est une menace principale pour le foie (hépatite, cirrhose, ..) ;
- La carence en zinc peut favoriser la croissance excessive de la prostate, alors que le cholestérol et graisses saturées réduisent la puissance sexuelle ;
- Certains composants des aliments sont nocifs pour les artères (Na, graisses saturées, cholestérol) alors que d'autres favorisent leur bon état (anti oxydants, fibres solubles et les acides gras insaturés).

Tout ce qui vient d'être élucidé nous amène à comprendre que tout aliment a un potentiel nutritionnel et thérapeutique exploitable selon l'organisme. L'ignorance ou la négligence des principes de l'hygiène alimentaire expose celui-ci à diverses pathologies S'agissant des chenilles, des études ont été menées en Afrique (2,3,4), en RDC (5,6,7,8,9,10), à Lubumbashi et ses environs (11,12,13,14,15,16) et ont porté sur les aspects nutritionnels et physicochimiques (7, 15,16), ethno botaniques, floristiques (9), et sur les enquêtes alimentaires (12, 13,14). Toutefois, malgré la disponibilité des résultats de ces recherches qui mettent en évidence non seulement la diversité des chenilles sur le marché à Lubumbashi mais aussi leurs richesses en macronutriments, des lacunes en ce qui concerne leur consommation rationnelle et efficiente en fonction de l'état nutritionnel et /ou de la santé demeurent. En effet, tous les ouvrages de chimie alimentaire, de nutrition et de diététique (17, 18, 19, 20,21) utilisables par le personnel soignant et/ou le consommateur ne renseignent rien de la chenille. Il persiste ainsi un clivage entre le potentiel nutraceutique de la chenille et le niveau de connaissance scientifique qui contribuerait à lutter contre la malnutrition et certaines autres maladies.

Pour combler ce vide, nous avons mené cette étude dont l'objectif est de vulgariser les connaissances scientifiques sur le potentiel nutritionnel et thérapeutique des chenilles comestibles de la ville de Lubumbashi lesquelles données permettront aux consommateurs lushois à pouvoir concevoir et planifier son vade-mecum en prenant des bonnes décisions sur le choix des aliments disponibles, notamment viandes, poissons, œufs, soja, arachides et chenilles qui sont riches en protéines et lipides d'une part et entre les différentes espèces des chenilles d'autre part.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODE

Les données bibliographiques relatives à la composition bromatologique des quatre espèces de chenilles comestibles étudiées, en l'occurrence les Binkubala noires (*Imbrasia oyemensis*), les Binkubala jaunes (*Imbrasia truncata*), les Tunkubio (*Notodontidae sp.*) et les Masamba (*Cirina forda*), ont été tirées des ouvrages référenciés (3), (4) et (24). C'est à partir des données de la littérature, notamment la composition en macro et micronutriments des chenilles ci-haut citées et du pouvoir nutraceutique de chaque nutriment et particulièrement les protéines (acides aminés), les lipides (acides gras) et les cendres (minéraux) que nous avons établi le potentiel nutritionnel et thérapeutique spécifique aux chenilles que nous proposons dans le tableau 5 de la présente recherche. En effet, nous partons du principe que les nutraceutiques de la viande, du poisson, du soja, de l'œuf et de l'arachide qui sont susceptibles d'être bénéfique ou nuisible à l'organisme selon la littérature telle que étalée dans la rubrique introductive de la présente recherche sont transposables et adaptables au cas de la consommation des chenilles tenant compte de la qualité et de la quantité des nutraceutiques telles que reprises dans les tableaux 1,2,3 et 4. Les espèces de chenilles objets de notre étude sont représentées sur la figure 1 ci-dessous.



Imbrasia truncata



Notodontidae sp1



Imbrasia oyemensis



Cirina forda

Fig. 1. *Chenilles comestibles sur le marché de Lubumbashi.*

3 RÉSULTATS ET DISCUSSION

3.1 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

La composition moyenne en macro nutriments, les teneurs en éléments minéraux, en cendres des chenilles *Imbrasia Oyemensis*, *Imbrasia Truncata*, *Cirina Forda* et *Notodontidae sp1* sont repris dans les tableaux 1 et 2 ci-dessous. Le profil en acides aminés des protéines et le profil en acides gras des lipides des chenilles *Imbrasia Oyemensis*, *Imbrasia Truncata* é sont repris dans les tableaux 3 et 4.

Tableau 1. Composition moyenne des chenilles (24)

Composition des chenilles	Humidité (%)	Protéines (%)	Lipides (%)	Glucides (%)	Cendres (%)	Energie (Kcal)
<i>Imbrasia Oyemensis</i>	4,92	52,24	21,00	7,0	6,0	425,96
<i>Imbrasia Truncata</i>	4,90	53,16	21,50	8,0	4,5	457,14
<i>Cirina Forda</i>	4,91	50,09	20,20	7,0	6,0	410,16
<i>Notodontidae sp1</i>	4,90	53,81	19,80	8,0	5,0	425,44

Tableau 2. Teneurs en éléments minéraux des cendres des chenilles (24)

Espèce	Teneurs en mg/100g matières sèches (M.S.).												
	Cobalt	Cuivre	Fer	Manganèse	Calcium	Zinc	Sodium	aluminium	Nickel	Plomb	Cadmium	Chrome	Magnésium
<i>Imbrasia Oyemensis</i>	0,000	8,21	59,51	143,42	634,38	9,15	217,60	23,32	0,00	7,99	0,94	0,00	225,80
<i>Imbrasia Truncata</i>	0,00	2,10	63,15	39,26	986,53	8,90	184,90	22,20	2,34	8,61	1,17	0,00	96,65
<i>Cirina Forda</i>	0,00	8,10	59,50	142,40	633,34	9,04	217,38	23,10	0,00	7,89	0,92	0,00	63,43
<i>Notodontidae Sp1</i>	0,00	10,60	52,60	51,81	524,74	36,12	361,27	52,74	7,71	7,71	0,8	0,00	52,50

Tableau 3. Profil en acides aminés des chenilles *Imbrasia Oyemensis* et *Imbrasia truncata*

Acides aminés	<i>Imbrasia Oyemensis</i> (mg/g de protéines) (3)	<i>Imbrasia truncata</i> (g/100g MS) (4)
Leucine	68,5± 0,06	2,875 ± 0,05
Isoleucine	55,8 ± 0,48	2,107± 0,002
Lysine	89,8 ± 0,01	2,992 ± 0,124
Tryptophane	20,8 ± 0,05	0,962
Histidine	120 ± 0,01	1,839± 0,023
Thréonine	79,9 ± 0,015	2, 634± 0,03
Valine	61,1± 0,1	2, 440 ± 0,06
Phénylalanine+ tyrosine	88, 3± 0,03	2,738+ 3,793± 0,02
Méthionine+ Cystéine	4,18± 0,33	0,871± 0,01
Total acides aminés essentiels 588,38		
Serine	61,2± 0,09	2,667± 0,06
Glycine	79, 9± 0,09	2,342± 0,05
Proline	59, 2± 0,06	3,055± 0,07
Alanine	70,4± 0,03	2, 314± 0,03
Acide glutamique	50,00± 0,06	5,526± 0,15
Arginine	100,7± 0,07	2,551± 0,003
Acide aspartique	100,1± 0,01	4,175± 0,144
Total acides aminés non essentiels 521,5		
Total acides aminés	1109,88	45,88 ± 0,8

Tableau 4. Profil en acides gras des lipides des chenilles

Acides gras	Teneur g/100g de la totalité des acides gras	
	Imbrasia oyemensis (3)	Imbrasia truncata (4)
Acide laurique (C 12 :0)	1,66 ± 0,025	
Acide myristique (C14 : 0)	1,99 ± 0,01	0,31
Acide palmitique (C16 :0)	10,05 ± 0,06	20,63 ± 0,71
Acide stéarique ((18 : 0)	38,53 ± 0,52	16,44 ± 0,13
Acide Oléique (C18 : 1n.9)	40,28 ± 0,225	7,68 ± 0,03
Acide linoléique (C 18 : 2n6)	6,58 ± 0,03	8,67 ± 0,1
Acide linoléique (C18 : 3n3)	0,82 ± 0,02	42,63 ± 0,33
Total acides saturés	52,23%	38,72 ± 02
Total acides gras insaturés	47,77%	
Acides gras mono insaturés	40,37%	8,31 ± 0,04
Acides gras polyinsaturés	7,4%	51,63 ± 0,24
C15 :1		0,3
C16 :1		0,33 ± 0,014
C17 :0		1,17 ± 0,0056
C17 :1		11d.
C20 : 0		0,33
C20 :4 n – 6		0,32 ± 0,007

3.2 DISCUSSION

Les aliments en général, ont le pouvoir d'entretenir la vie, de produire l'énergie nécessaire à l'organisme, de permettre à l'organisme de résister aux intempéries, de fournir les éléments nécessaires à la croissance. Ils ont un pouvoir curatif et peuvent même induire des maladies métaboliques dont l'obésité, le diabète, l'anémie, etc. (1, 21,22).

Le tableau 5 illustre le potentiel nutritionnel et thérapeutique des chenilles comestibles. En suivant ces recommandations le consommateur pourra parvenir à faire un usage rationnel et strict des chenilles au même titre que tout autre aliment.

Tableau 5. Possibilités de consommer les chenilles en fonction de l'état pathologique

N°	Etat pathologique de l'organisme	Possibilités de consommation des chenilles
1.	<p>Cas pour les artères</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apoplexie - Arteriosclérose <p>- Hypertension artérielle</p>	<p>Réduire la consommation des chenilles pour réduire les protéines, la matière grasse saturée .Le total des acides gras saturés varie de 38,72 % (Imbrasia truncata) à 52,23% (Imbrasia oyemensis). Pour ce faire, on pourrait préférer Imbrasia truncata pour sa richesse en acides gras polyinsaturés qui est de 51,63% du total de la matière grasse.</p> <p>Augmenter la consommation du magnésium et des poissons, teneur en Mg des chenilles variant de 52 ,50 à 225,80 respectivement pour Notodontidae et Imbrasia Truncata ,</p> <p>Réduire ou éliminer la consommation de chenilles suite à leur richesse en protéines, graisses saturées et sodium. En effet, la teneur en Na varie de 184,9 Binkubala Jaune à 361,27mg/100g de M.S. pour Tunkubio. Ce qui est très élevé par rapport aux besoins de l'organisme.</p>
2.	<p>Cas pour le sang</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thrombose - Anémie 	<p>Préférer les chenilles par rapport à la viande suite à leurs richesses en fer qui varie de 52,60 – 63,15mg/100g M.S. respectivement pour Tunkubio et Binkubala jaune, donc les chenilles représentent une source naturelle. En effet, le fer est absorbé dans l'intestin au niveau du duodénum et du Jéjunum, c'est le fer sous la forme hémique dont le taux d'absorption est de 20-30%. Contrairement à la forme non hémique contenue dans les aliments du règne végétal, œufs dont le taux d'absorption est seulement de 2-5%.</p> <p>Les Chenilles sont une source naturelle de Vit B₁₂(22) associée aux épinards (Vit B₆) et pâte d'arachide pour compenser les déficits en Méthionine +</p>

		<p>cystéine et Tryptophane, les chenilles pourraient bien répondre aux cas d'anémie des enfants.</p> <p>Le taux de cholestérol dans le sang est de 1,5 à 1,8 g/l. Il est utile car il joue un rôle de protection (un puissant antitoxique), il sert au transport des acides gras avec lesquels ils se combinent et aide à leur assimilation. Mais son excès devient dangereux car il a tendance à se déposer sur les tissus. Il peut provoquer des calculs dans la vésicule biliaire, favoriser la naissance des tumeurs dans le foie et les ovaires ou en se déposant sur la paroi interne des artères entrainer leur durcissement, la diminution de leur calibre, le ralentissement des circulations du sang et de ce fait, le manque de nutrition de certains organes. (1).</p>
3.	<p>Cas pour le foie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hépatopathie - Hépatite - Cholelithiase - Cirrhose 	<p>Réduire la consommation des chenilles suite à leurs richesses en protéines qui varie de 50,09 - 53,81% respectivement pour Masamba et Tunkubio et en graisses saturées (52% de graisses totales, pour les Binkubala noires qui selon le tableau 3, contiennent 588,38 mg des acides aminés essentiels par g de protéines contre 521,5 mg des acides aminés non essentiels.</p>
4.	Dépression	<p>Les chenilles sont pauvres en tryptophane qui est un précurseur de la sérotonine, elles contiennent $20,8 \pm 0,05$ (Imbrasia oyemensis) à $0,962$ g (Imbrasia truncata) pour 100 g de matière sèche. Et donc en cas de dépression, Imbrasia oyemensis serait préféré à Imbrasia truncata. Elles sont relativement pauvres en acide linoléique $6,58 \pm 0,03$ (Imbrasia oyemensis) à $8,67 \pm 0,10$ g (Imbrasia truncata) pour 100 g de la totalité des acides gras. Dans l'ensemble, selon Dr Ramon C. Gelabert (23), les chenilles sont à préférer aux autres sources d'origines animales car riche en protéines et lipides et contenant moins de graisse saturée.</p>
5.	<p>Cas de mal d'estomac</p> <ul style="list-style-type: none"> - dyspepsie - gastrite - ulcère gastroduodéal - hernie Hiatale 	<p>Réduire ou éliminer la consommation des chenilles suite à leur richesse en protéines et graisse totale. Lorsqu'un repas pénètre dans l'estomac, son orifice de sortie, le pylore, se ferme pour laisser le temps à la digestion de s'accomplir. L'ouverture du pylore se fera d'autant plus tardivement que le repas sera riche en lipide. Ainsi il faudra parfois 5 à 7 heures pour digérer complètement un repas trop riche en graisse, ce qui peut entrainer une sensation de pesanteur et de lourdeur désagréable. (22)</p>
6.	<p>Cas pour l'intestin Coeliaquie, constipation, colon irrité, Diarrhée, colite, diverticulose</p>	<p>Réduire la consommation des chenilles suite à leurs richesses en protéines, graisse totale. Car les lipides d'origine animale favorisent la multiplication des parasites intestinaux (1). En effet, l'abus des protéines se trouve à l'origine des nombreuses maladies du foie, des reins, des artères des articulations provoquant dans bien des cas un vieillissement précoce ; Le corps peut mettre en réserve les excédents d'hydrates de carbone et de graisse, mais non des excédents de protides qui doivent être brûlés, menaçant ainsi d'inonder les tissus de leur déchets (urée).</p> <p>Les protides d'origine animale peuvent s'altérer rapidement et provoquer de la putréfaction intestinale. (1).</p>
7.	<p>Cas pour l'appareil urinaire Néphrose, Faible volume d'urine, lithiase rénale, insuffisance rénale</p>	<p>Réduire la consommation des chenilles suite à la richesse en protéines, graisse totale, Na, et augmenter la consommation de Mg, P. Particulièrement pour le Mg, le besoin journalier est de $0,3-0,5g/J.$; et les chenilles comestibles donnent les valeurs allant de $52,50 - 225,80$ mg/100g M.S. respectivement pour Tunkubio et Binkubala noir ; donc les chenilles en sont une source. En effet le Mg est l'un des meilleurs anti-infectieux. C'est un facteur de croissance et régulateur cellulaire. Il assouplit les artères. Il augmente la sécrétion biliaire, participe à la synthèse des protéines et influence la respiration cellulaire. Il renforce le système immunitaire.</p>
8.	<p>Cas pour L'appareil reproducteur Mastopathie fibrokystique</p>	<p>Réduire ou éliminer la consommation des chenilles suite à la richesse en graisse saturée et protéines</p>

	Dysménorrhée, impuissance sexuelle, prostate, hypertrophie.	
9.	<p>Cas pour les métabolismes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pour éviter l'obésité - Triglycérides élevés - Goutte - Diabète 	<p>Augmenter la consommation de sodium qui retient de l'eau ; les chenilles de par leurs propriétés organoleptiques contribuent à provoquer la sensation de satiété par rapport aux viandes et œufs.</p> <p>Les produits laitiers sont préférés aux chenilles</p> <p>Réduire la consommation des chenilles suite à leurs richesses en protéines, graisses. En effet, Michel Montignac (22) différencie trois catégories de graisse :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les graisses saturées que l'on trouve dans la viande, les charcuteries, les volailles, les œufs, le lait et fromages. Ces graisses augmentent le taux de cholestérol total et surtout LDL-Cholestérol qui se dépose sur les parois artérielles favorisant ainsi les accidents vasculaires. - Les acides gras polyinsaturés d'origine animale essentiellement contenues dans la graisse du poisson dont la consommation entraîne en effet une importante baisse des triglycérides et prévient les thromboses et donc bénéfique sur le plan cardio vasculaire. - Les acides gras mono saturés dont le chef de file est l'acide oléique que l'on trouve dans l'huile d'olive qui a une action bénéfique sur le cholestérol car le seul à faire baisser le mauvais cholestérol (LDL) et à faire augmenter le bon cholestérol (HDL). Compte tenu de la composition en acides gras des chenilles (tableau 4); celles-ci sont à préférées comme source lipidique ; cas de : <ul style="list-style-type: none"> - <i>Imbrasia oyemensis</i> qui est très riche en acides gras mono insaturés, particulièrement l'acide oléique évalué à 40,28 g pour 100g de la totalité des acides gras ; - <i>Imbrasia truncata</i> qui est très riche en acides gras polyinsaturés évalués 51,63 g pour 100 g d'acide gras polyinsaturés. <p>Réduire la consommation des chenilles suite aux graisses saturées, Cependant les teneurs de Zinc trouvées 8,9-36,12 mg/100g font que les chenilles en soient une source naturelle. Le Zinc est primordial pour la synthèse des protéines, pour la croissance des cellules et leur respiration. Il exerce un rôle dans les fonctions de reproduction et dans le diabète en renforçant la sécrétion de l'insuline et en régularisant le pancréas (23).</p>
10.	Cas pour l'appareil Locomoteur Ostéoporose, Arthrite rhumatoïde	Réduire la consommation des chenilles suite aux protéines et graisses totales
11.	Cas pour la peau Allergie	La peau est sensible aux carences nutritives en protéines, acides gras essentiels, vit A et Vit C, en fer et Zn, donc réduire la consommation des chenilles tout comme celles du lait, du poisson et de la viande.
12.	Cas pour les infections	Certains aliments sont recommandés en cas d'infections car ils favorisent la fonction du système Immunitaire, le bon fonctionnement du système de défense complexe contre les agents infectieux et les substances étrangères exigeant certaines substances nutritives, en particuliers : les protéines, vitamines anti oxydants (A, C, E), oligo éléments comme le fer, sélénium, Zn, cuivre. Les aliments qui apportent ces substances nutritives ne devraient pas manquer ; donc les chenilles sont recommandées.
13.	Cas du Cancer	Les chenilles sont à préférer car les viandes et les poissons accroissent les risques : <ul style="list-style-type: none"> - A partir de leur sang (viande rouge)

		- Traitement subit (cuisson, salée, composés phénoliques lors du fumage, additifs alimentaires, vaccins, antibiotiques administrés, produits chimiques déversés dans l'eau
14.	Maux de tête	Les chenilles sont à préférer par rapport aux viandes pour leurs richesses en magnésium (52,50 pour <i>Imbrasia truncata</i> et 225,80 mg pour 100 g de matière sèche pour <i>Imbrasia oyemensis</i>) qui permet de maintenir le tonus des vaisseaux sanguins ; leur richesse en acide gras polyinsaturé et du fait que les viandes et leurs dérivées contiennent les nitrites comme conservateur et leurs teneurs en glutamate monosodique (23).

4 CONCLUSION ET SUGGESTION

Au terme du présent travail, nous pouvons relever ce qui suit :

1. Les différentes espèces des 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 d'aliments protéinés plus que le soja, l'arachide et la viande eu égard aux teneurs.
2. Compte tenu de leurs qualités et quantités en acides gras, acides aminés et éléments minéraux leur consommation est à recommander dans beaucoup de cas.

REFERENCES

- [1] Charles Gerber 1976, Cuisine et diététique. Edition Solt 7790 Dammarie, les lis, France, pp 375.
- [2] Amon A.R., Kouadio J.P. , Kouame L. P. , 2009, Valeur nutritionnelle et caractérisation physico chimique de la matière grasse de la chenille *Imbrasia oyemensis* séchée et vendue au marché Gours d'Adjamé (Abidjan, côte d'Ivoire), journal & plant Science, 2009, Vol 3 Issue 3 : 243 – 250. <http://www.m.eleva.org/JAPS/2009/3,3/4.pdf>.
- [3] Foua Bi F.G., Meite A., Dally T., Quattara H., Kouame K. G., et Kati – Coulibally S., 2015, Etude de la qualité biochimique et nutritionnelle de la poudre séchée d'*Imbrasia oyemensis*, chenilles consommées au centre-ouest de la côte d'Ivoire. J. Appl. Biosci. 96 :9039 – 9048
- [4] Germain Mabossy- Mobouna, thérèse Kinkela, Arsène Lenga, 2017, Apports nutritifs des chenilles d'*Imbrasia truncata* consommés au Congo-Brazzaville. Journal of Animal & Plant sciences, Vol 31, Issue 3. 5050 – 5062 PP, <http://www.m.cleva.org/JAPS> ; ISSN 2071 – 7024
- [5] Kodondi K.K., Leclercq M., Bourgeay-Causse M., Pascaud A., Gaudin- Harding F. ; 1987, Intérêt nutritionnel. Cab. Nutr. Diét. XXII (6). 473 – 477.
- [6] Mapunzu M., 2002. Contribution de l'exploitation des chenilles et Autres larves comestibles dans la lutte contre l'insécurité alimentaire et la pauvreté en République Démocratique du Congo. In N' Gasse (Ed) contribution des insectes de la forêt à la sécurité alimentaire, l'exemple des chenilles d'Afrique centrale, FAO, Rome, consulté le 10 Février 2015.
- [7] Muvundja F.A,U, Mande P. , Alunga L.G. , Balagizi K. I. Isumbusho M.P. , 2012, Valorisation de la chenille comestible *Bunaepsis aurantiaca* dans la gestion communautaire des forêts du Sud-Kivu (République Démocratique du Congo) 8 - 10 P.
- [8] Okangola E., Solomo E., Tchatchambe W.B., Mate M. Upaki A., Dudu A., Justin A., Asymonyio, Bongo G.N., Puis T., Mpiana et Koto- te – Nyiwa N., 2016. Valeurs nutritionnelles des chenilles comestibles de la ville de Kisangani et ses environs (province de la Tshopo, République Démocratique du Congo). International journal of Innovation aux scientific Research, ISSN 2351 – 8014, Vol 25 N° 1, pp 278 – 286
- [9] Okangola E., Salomo E., Lituka Y., Tchatchambe W.B., Mate M., Upoki A., Dudu A., Justin Asimonyio A., Pius M. et Koto – te – Nyiwa N., 2016, Etude ethnobotanique et floristique de quelques plantes hôtes des chenilles comestibles à usage medecinal dans le sectan de Bakumu- Mangongo (territoire d'ubundu, province de la Tshopo, RD.Congo). International of innovation and Scientific Research ISSN 2351 – 8014. Vol 26 N° 1, pp 146 – 160.
- [10] Bukatuka F.C., Ngombe K.N., Mutwale K.P., Moni B.M., Makengo K.G., Pambu L.A., Bongo N.G., Mbombo M.P., Musuya M.D. , Maloneki U., Ngbolua K.N., Mbemba F. T., Bioactivity and nutritionnal valeurs of some *Dioscorea* species traditionally used as medecinal foods in Bandundu, D.R. Congo. European journal of Medecinal plants, vol 14, n°1, pp 1 – 11.
- [11] AKAS D., Mugambwa M., Ilunga N., Madi M., Mulombe S. Ntumba T., 2011, les chenilles comestibles au Katanga : nomenclature et normalisation, revue S.T.A, vol 3 n°5, CRAA, pp 388 – 406.
- [12] Lambrechts A., Bermer G., enquêtes alimentaires et agricole dans les populations rurales du Haut-Katanga.

- [13] Pierre Petit, 2001, Byakula : approche socio anthropologique de l'alimentation à Lubumbashi, O C U...
- [14] Malaisse F., Parents G.1980, Les chenilles comestibles du Shaba méridional. Les Naturalistes Belges. 61 (1), Pp 2 – 24.
- [15] Ngoy K., Minga S., Kasongo O., Katanu F., Twite L., Mukandi W., et Kodondi. 2015 : Mise au point d'un alicament de sevrage à base de matières premières locales, cas de chenilles. Revue S.T.A. Vol 4 n°1, Tome 2, CRAA, Pp 1 – 6.
- [16] Malaisse F., Parent G., 1980, Les chenilles comestibles du Shaba méridional (Zaire), Nat. Belg. Vol 61 pp 2 – 24.
- [17] Malaisse F., 1997, se nourrir en forêt claire Africaine : Approche écologique et nutritionnel, les presses Agronomiques de Gembloux A. S.B.L .P...
- [18] Aurette Simeon de Robert (), la cuisine pour diabétiques. Edition S. A. E. P. INGERSHEIM 68000 COLMAR, Collection santé. Pp 426.
- [19] Chantecler, 1991, les aliments et leurs compositions by. Edition chantecler, division de la Zuidnederlandse Uitgeverij N.V., Belgique, pp 57.
- [20] Herbert M. SHELTON. SHELTON, 1988, Les combinaisons Alimentaires et votre santé. Edition de LA NOUVELLE HYGIENE, Paris 6, pp 125.
- [21] Georges Pamplona – Roger, 2010, santé par les aliments, Collection nouveau style de vie, Editorial bafeliz, chine, pp 382.
- [22] Michel Montignac, 1992, je mange, donc je maigris. Ou les secrets de la nutrition, édition Artulen, 4 édition, Paris, pp 285
- [23] Ramon C. Gelabert 2007, Guide pratique de la santé, dépression, traitement scientifique et naturel. Edition Vidasana ,1^{ère} édition, Espagne, pp 64.
- [24] Kanga Kanga M'funi R., Ntumba Tshiovu D., Nsenga mmpanda G., Lenge Nonda F. ; 2018 les chenilles comestibles dela ville de Lubumbashi monographie CRAA Lubumbashi pp 72.