

Valeurs nutritives, toxiques, paramètres physico-chimiques de la matière grasse des termites consommés à Kisangani et à Mbuji-Mayi et paramètres physico-chimique des sols de sites étudiés (RD Congo)

[Nutritional and toxic values, physicochemical parameters of the fat of termites consumed in Kisangani and Mbuji-Mayi and physicochemical parameters of the soils of the sites studied (DR Congo)]

Katembua Kabongo¹, Moango Adrien², Kayisu Kalenga³, and Juakaly Louis⁴

¹Département de chimie, Faculté des sciences de l'université de Kisangani, B.P: 2012, RD Congo

²Laboratoire de pédologie, Faculté de gestion des ressources naturelles renouvelable de l'université de Kisangani, RD Congo

³Laboratoire de chimie alimentaire, IFA-Yangambi, RD Congo

⁴Laboratoire de Zoologie, Faculté des sciences de l'université de Kisangani, RD Congo

Copyright © 2025 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 nutritional value and physicochemical characteristics of the fat extracted from the flour of dried termites and sold in the market of Kisangani and Mbuji-Mayi and those of the soils of DR Congo. It emerges from this study that termites contain good values in proteins, lipids, raw ash, minerals. The fat contains good values in fatty acids (Palmitic Acid, Oleic Acid, Linoleic Acid and Stearic Acid and good physicochemical characteristics. These termites do not contain any toxic substance. Therefore the population of DR Congo can consume these termites without any fear. The soils of Kisangani and Mbuji-Mayi contain good physicochemical characteristics. The qualitative analysis of the fat revealed the presence of vitamins A, E, D for the termites of two sites.

KEYWORDS: Macrotermes mulleri, Nutritive, soils, Toxic, physicochemical characteristics, Kisangani, Mbuji-Mayi, DR Congo.

RESUME: La valeur nutritive et les caractéristiques physico-chimiques de la matière grasse extraite de la farine des termites séchés et vendus au marché de Kisangani et Mbuji-Mayi et celles des sols RD Congo. Il ressort de cette étude que les termites renferment de bonnes valeurs en protéines, lipides, cendres brutes, minéraux. La matière grasse renferme de bonnes valeurs en acides gras (Acide palmitique, Acide Oléique, Acide Linoléique et Acide Stéarique et des bonnes caractéristiques physico-chimiques. Ces termites ne renferment aucune substance toxique. Donc la population de RD Congo peut consommer ces termites sans aucune crainte.

Les sols de Kisangani et Mbuji-Mayi renferment de bonnes caractéristiques physico-chimiques.

L'analyse qualitative de la matière grasse à révéler la présence des vitamines A, E, D pour les termites de deux sites.

MOTS-CLEFS: *Macrotermes mulleri*, Nutritive, sols, Toxique, caractéristiques physico-chimique, Kisangani, Mbuji-Mayi, RD Congo.

1 INTRODUCTION

L'Afrique est encore loin de l'autosuffisance alimentaire, car plus de 800 millions de personnes souffrent encore de la sous-alimentation notamment dans les pays moins avancés. La malnutrition et la famine ils sont encore d'actualité. Selon un rapport d'association internationale caritative, OXFAM, intitulé les causes de la malnutrition, un examen des crises alimentaire secouant l'Afrique; on constate que la crise alimentaire continue de s'aggraver en Afrique [1].

La hausse de prix des denrées alimentaire et la cherté de la vie constituent des contraintes pour de nombreux ménages, nombreux sont ceux qui éprouvent des difficultés pour s'alimenter convenablement parce qu'ayant moins de ressource. Pour une amélioration de la situation, il convient de valoriser des ressources locales moins couteuses mais avec un apport nutritionnel important comme recommandé par l'organisation mondiale de la santé.

Selon Arnold Van Huis, il existe actuellement une crise de la viande et avec une croissance démographique à la hausse, la population mondiale passera de 6 milliards actuellement à 9 milliards d'ici 2050. Sachant que les gens consomment de plus en plus de la viande, on aura besoin d'une autre planète [2].

La solution à ce problème ne se trouverait elle-t-elle pas dans la consommation des insectes ? Surtout si l'on considéré le rôle important que jouent les insectes dans notre société.

Il est admis depuis des siècles que des insectes ont été consommés par l'homme dans de nombreuses parties du monde, mais l'intérêt scientifique pour la valeur nutritive des insectes est relativement récent. Une excellente synthèse à ce propos a été réalisée lors d'un symposium international sur la biodiversité en Agriculture à Beijing en 1995 [3].

L'organisation des Nations unies pour l'agriculture et l'alimentation estime qu'au moins 80% de la population mondiale consomme déjà des insectes. La FAO conseil aux 20% restants d'en faire de même pour assurer la suffisance alimentaire de la planète. L'augmentation de la consommation des insectes est un moyen de limiter la consommation de la viande [2].

Les insectes contribuent de manière significative à la sécurité alimentaire et aux moyens d'existence des populations de nombreux pays en développement. Le fait d'inclure la contribution des insectes comestibles dans les programmes nationaux de sécurité alimentaire pourrait aider à satisfaire la demande croissante de protéine pour des humaines et le bétail, notamment à sauvegarder la sécurité alimentaire des populations tributaire de la forêt pour leurs moyens d'existences [4]. La composition en acides aminés de la plupart des insectes comestibles est proche de la norme de référence préconisée par FAO et l'OMS [5].

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 MATERIEL D'ETUDES

Le matériel d'étude est constitué des termites et sols de Kisangani et Mbuji-Mayi.

Ces échantillons ont été conditionnés au laboratoire de chimie de la Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani.

2.2 PREPARATION DES ECHANTILLONS POUR L'ANALYSE CHIMIQUE

Après conditionnement les échantillons ont été moulus pour avoir la poudre fine nous a permis pour faire les analyses des protéines, lipides, cendres, minéraux, substances toxiques. La matière grasse a été bien conservée pour les analyses de constants physico-chimiques.

2.3 ANALYSE CHIMIQUE

Les cendres ont été obtenues à haute température (550°C), à partir d'un échantillon séché à l'étude à 105°C pendant 24heures, les protéines ont été dosées en utilisant la méthode Kjeldahl et le pourcentage d'azote obtenu en multipliant par 6,25, les lipides ont été obtenus par la méthode de Soxhlet, les minéraux ont été obtenus par la méthode de Groegart [6] et méthode Spectrophotométrique, les constants physico-chimiques ont été déterminés par la méthode FAO/OMS [5].

Le teste qualitatif d'oxalate a été effectué selon Feigl [7]. Celui de cyanures selon F.Fritz et A. Vinzenz [8] et nitrite selon Dessart et Jodogne [9] tandis que celui de nitrates a été effectué selon F.Fritz et A. Vinzenz [8] et Plomb selon Guerra T. Noel [10].

La détermination des acides gras ont été effectué selon Afouassin & Noir Felise [11].

La détection des Vitamine a été effectuée selon Wolf [12].

Les traitements statistiques de données ont été réalisés grâce au Logiciel SPSS14 pour les calculs des moyennes, écart-type et ANOVA.

3 RESULTA ET DISCUSSIONS

3.1 TENEUR EN PRINCIPALES SUBSTANCES NUTRITIVES

Termites	%Protéine	%Lipides	%Cendres	%Matière Organique
Kisangani	34	45,7	0,9	12
Mbuji-Mayi	32	52,3	0,9	13

Il ressort de ce tableau (1), que nos résultats trouvés varient de 32-34% des protéines pour Mbuji-Mayi et Kisangani, de 45,7-52,3% des lipides pour Kisangani et Mbuji-Mayi. Les deux sites présentent la même teneur en cendre brute et la matière organique varie entre 12-13% pour Kisangani et Mbuji-Mayi.

Selon V.A, Degrote [13], la teneur en protéine des larves des coléoptères séché est de l'ordre de 10,1% en partant de nos résultats nous remarquons que les termites de Kisangani et Mbuji-Mayi ont de teneur élevée en protéine.

Selon Kassen Al-Sayed Mahmoud [14], l'œuf de saumon à une teneur en protéine de l'ordre de 1,7% en comparant aux valeurs des protéines trouvés pour nos deux sites, les termites ont de teneurs plus riches en protéines.

Selon Bernard, Phd [15], ses valeurs trouvées pour les protéines de grillon domestica (57%), vers de terre (74%) sont supérieure par rapport à nos valeurs.

Selon Jean louis Themis [16], la teneur en lipides de Bœufs est de 8-20% cette valeur trouver est inférieur à celle des termites de Kisangani et Mbuji-Mayi nos résultats trouvés pour nos deux sites (45,7-52,3%).

Selon Abdenouri et al [17], ils ont trouvés dans la poudre du lait 0,7% de cendre brute, nous remarquons que cette valeur est inférieure en comparant à nos résultats trouvés pour les termites de deux sites (0,9%). Nos résultats trouvés sont plus élevés que ceux trouvés par Bouafu et al [18] pour la farine d'asticots séchés (7,1%).

L'analyse de la variance montre que la différence est significative entre les protéines, les lipides, les carbones et les matières organiques de deux sites, $F < 0,001$, $P < 0,05$.

3.2 TENEUR EN ELEMENTS MINERAUX

Termites	Ca	Mg	Fe	P	Cu	Zn	Co	Ni
Kisangani	0,8	0,1	0,4	0,01	0,02	0,02	0,05	0,03
Mbuji-Mayi	0,8	0,4	0,1	0,1	0,02	0,01	0,04	0,04

Il ressort de ce tableau (2) que les éléments minéraux de (0,8%) de calcium pour les deux sites, (0,1-0,4%) de Magnésium pour Kisangani et Mbuji-Mayi, (0,1-0,4%) de Fer pour Mbuji-Mayi et Kisangani, (0,01-0,1%) de Phosphore pour Kisangani et Mbuji-Mayi, (0,02%) de cuivre pour les deux sites, (0,01-0,02%) de Zinc pour Mbuji-Mayi et Kisangani, (0,04-0,05%) de cobalt pour Mbuji-Mayi et Kisangani et (0,03-0,04%) de Nickel pour Kisangani et Mbuji-Mayi.

Selon Apfelbaum et al [19] ils ont trouvé les valeurs de calcium dans le fromage frais (0,1%); Sardine à l'huile (0,03%); crevette en boite (0,01%); crabe (0,04%); Bœuf (0,01%). Nous remarquons que ces valeurs sont inférieures par rapport à nos valeurs trouvées pour les deux sites (0,8%). Ces deux valeurs de Fer (0,1-0,4%) sont supérieures à celle du lait (0,096%) selon Michel Clément [20].

Selon malaise et Parent [21], ils ont trouvé la teneur en phosphore, Anaphe panda (0,45%); Athietes semiella (0,5%); Bunaea alcinæ (0,7%) et Elaphrodes lactea (0,6%).

La teneur de cuivre (0,02%) pour les deux sites étudiées est la meme, cette valeur (0,02%) est supérieure à celle de foie de bœuf (0,002%) (<http://www.ac.nancy.metz.fr/enseign/physique/nourprogr/prem-L/docs/alim-av/TPfolioelements> [22]).

Les valeurs de Zinc trouvés pour les deux sites (0,01-0,02%) sont supérieures à celle de la viande rouge (0,0015-0,0035%) (www.omafca.gav.on.ca/french/crops/pub360/ [23]).

L'analyse de la variance montre qu'il y a une différence significative entre certains minéraux de Kisangani et de Mbuji-Mayi notamment le Magnésium, le Fer, le Phosphore, le Cuivre et le cobalt ($F < 0,001$, $P < 0,05$). Sauf pour le calcium où la différence n'est pas significative avec comme $F = 3$, $P > 0,05$. Le Zinc présente une égalité des valeurs entre les deux.

3.3 TENEUR EN PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES DE LA MATIERE GRASSE

Termites	Indice d'acide	Indice d'acidité oléique	Indice de saponification	Indice d'Esther	Indice de peroxyde	Densité	Indice de réfraction
Kisangani	3,5	1,5	107,5	35,9	112	0,91	1,49
Mbuji-Mayi	3,7	1,2	109	37,2	113	0,83	1,4

Il ressort de ce tableau (3) que l'indice d'acide de l'huile de termites de Kisangani (3,5) s'approche à celui de Mbuji-Mayi (3,7). L'indice d'acidité oléique de l'huile des termites de deux sites étudiés (1,5 – 1,2) avoisine celui de l'huile d'argane (0,7 – 0,8) (<http://www.sidi.yassina.com/documents/Science/Rapports-analyse-huile-argane.pdf>) [24].

Ces deux valeurs d'indice de saponification sont inférieures à celles de l'huile de l'argane (109 – 128) (<http://www.sidi.yassina.com/documents/Science/Rapports-analyse-huile-argane.pdf>) [25]; huile des chenilles *Imbrasia oyemensis* (151,79) (Raphaël Amon Akpoussam, 2009) [26]; huile des larves de *Rhynchophorus* (198,9) (Ekpo et al, 2007) [27] et huile de coprah (25 – 260) (Romain H. Raemacks, 2001) [28]. Ceci justifie que l'huile des termites de deux sites peut être utilisée dans la fabrication du savon comme l'huile de certains corps animaux (FAO, 1983) [5].

L'indice d'esters de l'huile des termites de Kisangani (35) est inférieur à celui de l'huile des termites de Mbuji-Mayi (37,2). Ces deux valeurs sont inférieures à celles de l'huile (108,9) (www.syst.Snt/g.s.dl/Collect/butravau/index/assoc/HASH84uc:/CheikhAnta.Diop) [29].

L'indice de peroxyde de l'huile des termites de Kisangani (112) est légèrement inférieur à celui de l'huile des termites de Mbuji-Mayi (113).

Ces deux valeurs sont supérieures à celles des chenilles *Imbrasia oyemensis* (6,95) (Raphaël Amon Akpoussam, 2009) [26]. Ce qui justifie que cette huile est de bonne qualité nutritive et cette dernière ne peut pas subir une éventuelle oxydation (A. Fouassin et al. 1981) [11].

La densité de l'huile des termites de Kisangani (0,91) est inférieure à celle du lait cru (1,03) (Hichan Labroni, 2009) [30]; lait et fromage au Bénin (1,03) (Séro Kora, 2005) [31]; lait de vache (1,031) (FAO, 1998); lait de chèvre (1,03) lait de vache (1,035); lait de brebis (1,0347), lait de chamelle (1,0384) (Barabosa, 1986) [32], lait (1,54) (Abdelatif Bensalah, 2010) [33].

L'indice de réfraction de l'huile des termites de Kisangani (1,49) approche celui de l'huile des termites de Mbuji-Mayi (1,4).

3.4 TENEUR EN ACIDE PALMITIQUE, ACIDE OLEIQUE, ACIDE LINOLEIQUE ET ACIDE STEARIQUE

Termites	Acide palmitique	Acide oléique	Acide linoléique	Acide stéarique
Kisangani	24	42	9	8
Mbuji-Mayi	23	39	8	7,5

Il ressort de ce tableau (4) que l'acide palmitique de l'huile des termites de Mbuji-Mayi et celui de Kisangani (23 – 24%) est proche de celui trouvé par Malaisse (2004) [21] sur les chenilles comestibles *Imbrasia epimethea* (23%) et *Imbrasia truncata* (24,6%), supérieur à celui de *Imbrasia ertli* (22%), *Nudaurelia oyemensis* (21,8%), Apfelbaul M., Ramon Dubus, (2004) [19] saumon d'élevage (21,9%) et carpe d'élevage (19,3) et enfin inférieur à celui carpe sauvage (25%).

La teneur de l'acide oléique des termites de Kisangani (42%) est supérieure à celle des termites de Mbuji-Mayi (39%). Ces résultats sont supérieurs à ceux observés par Apfelbaul M., Ramon Dubus, (2004) [19] sur le carpe sauvage (30,7%), Malaisse (2004) sur les chenilles comestibles *Imbrasia epimethea* (8,4%), *Imbrasia truncata* (7,4%), *Nudaurelia oyemensis* (5,6%) et *Imbrasia ertli* (2%).

La teneur de l'acide linoléique des termites de Kisangani (9%) est légèrement supérieure à celle des termites de Mbuji-Mayi (8%). Les résultats des analyses effectuées sur les termites de Mbuji-Mayi et ceux de Kisangani (8% – 9%) sont supérieurs à ceux trouvés par Apfelbaul M., Ramon Dubus, (2004) [19] sur le saumon d'élevage (7,5%), Malaisse (2004) [21] sur les chenilles

comestibles *Nudaurelia oyemensis* (5,7%), *Imbrasia epimethea* (7%) et *Imbrasia truncata* (7,6%), enfin inférieur à celle *Usta terpsichore* (27,2%), *Imbrasia ertli* (22%), *Imbrasia ertli* (20%).

La teneur de l'acide stéarique des termites de Kisangani (8%) est légèrement supérieure à celle des termites de Mbuji-Mayi (7,5%). Ces résultats sont supérieurs à ceux trouvés par Malaisse (2004) [21] sur les chenilles comestibles *Imbrasia ertli* (0,4%), *Usta terpsichore* (1%), et inférieurs à ceux d'Apfelbaul M., Ramon Dubus, (2004) [19] sur le saumon d'élevage (24,4%) et carpe sauvage (15%).

3.5 DETECTION DE VITAMINE A, E ET D, STEROL, PROTIDE ET ACIDE CARBOXYLIQUE

Matière grasse	Vitamine A	Vitamine E	Vitamine D	Stérol	Protide	Acide Carboxylique
Kisangani	+	+	+	+	+	+
Mbuji-Mayi	+	+	+	+	+	+

Il ressort de ce tableau (5) que les termites de deux sites renferment ces substances.

La vitamine A est aussi présente dans l'huile des poissons frais, poissons séchés et salés (V.A. Degroote, 1975) [13]; huile de morue (Ifremer, 1976); huile de tournesol (Romains H. Raemaekers) [28]; dans l'huile de palme, l'œuf (<http://www.dietetique.fr/ln/ln/info.6g> et www.fao.org) [34].

La vitamine E est aussi présente dans l'huile d'arachide (Romains A., Raemaekers,...) [28]; larves, chenilles, termites, criquets (<http://entomoves.8eme-forum.com> (tg-interets-nutriments) [35], huile de soja (Nihad nia, 2008) [36]; viande de volaille ([fisamanoc.org.ma/index.php, option-com_content&view=8](http://fisamanoc.org.ma/index.php?option=com_content&view=8)) [37].

La vitamine D est aussi présente dans l'huile de carpe, huile de foie de morue, huile de foie de maquereau, huile d'anguille, huile de foie de poulet, huile d'œuf (Camelado E., 1998 [38], <http://www.manger.magrir.fr/Alimentation>) [39].

Les stérols sont aussi présents dans l'huile des grains de balanites *aegyptiaca* et de *parinari macrophylla* sabine (Fatou Dial Ndiaye, 1997) [40], huile de soja (Nihad Nia, 2008) [36].

Les protides sont aussi présents dans l'huile des chenilles, termites (Malaisse et parent, 1980) [21]; huile de balanites, de l'organe (<http://www.sidi-yassine.com/documents/Science/analyse-huile-organe.pdf>) [41].

Les acides carboxyliques sont aussi présents dans l'huile des chenilles, termites, criquets (Malaisse et parent, 1980) [21]; huile de Balanites *aegyptiaca* et *parinari macrophylla* Sabine (www.sidi-yassine.com/documents/Science/analyse-huile-organe.pdf).

3.6 DÉTECTION DE SUBSTANCES TOXIQUES

Termites	Cyanure	Plomb	Oxalates	Cr6	Nitrite	Nitrate
Kisangani	-	-	-	-	-	-
Mbuji-Mayi	-	-	-	-	-	-

Il ressort de ce tableau (6) que les termites de deux sites ne renferment pas de substances toxiques.

Les substances toxiques sont aussi absentes dans les plantes alimentaires sauvages telles que: *Anchomanes gigantens*, *Annonidium mannul*, *Gnetum africanum*, *Tallium triangulare*,... (Katembua et al. 2008) [42].

3.7 PARAMETRE PHYSICO-CHIMIQUE DE SOLS DE KISANGANI ET MBUJI-MAYI

	Carbone	Phosphore	Calcium	Magnésium	Potassium	pH H2O	pH KCl
Kisangani	20,5	0,05	0,01	0,03	0,3	5,09	3,77
Mbuji-Mayi	19,1	0,02	0,01	0,03	0,2	5,25	3,75

Il ressort de ce tableau (7) que les résultats des analyses effectuées sur le sol de Kisangani et ceux de Mbuji-Mayi (Teneur en calcium, 0,01%) sont inférieurs à ceux trouvés par Traoré (2010) au Burkina Faso (1,91%). La teneur en Magnésium est aussi la même pour les sols de deux sites étudiés (0,03%). La valeur trouvée est inférieure à celle observée par Traoré (2010) [43] au

Burkina Faso (0,6%). La teneur en Potassium de sol de Kisangani est de (0,3%) tandis que celle de sol de Mbuji-Mayi (0,2%). Les résultats des analyses effectuées sur le sol de Kisangani et ceux de Mbuji-Mayi (0,3%-0,2%) sont supérieurs à ceux trouvés par Traoré (2010) [43] au Burkina Faso (0,15%). Le pH H₂O de sol de Kisangani (5,09) s'approche à celui de sol de Mbuji-Mayi (5,25). Ces valeurs trouvées sont similaires de celles trouvées par Traoré (2010) au Burkina Faso (5,95) et enfin le pH KCl de sol de Kisangani (3,77) est très proche à celui de sol de Mbuji-Mayi (3,75). Les résultats des analyses effectuées sur le sol de Kisangani et ceux de Mbuji-Mayi (3,77-3,75) sont inférieurs à ceux trouvés par Traoré (2010) [43] au Burkina Faso (4,5).

4 CONCLUSION

En nous référant, à nos résultats trouvés, nous pouvons donc dire que les termites de Kisangani et Mbuji-Mayi constituent un apport important en éléments nutritifs des valeurs en ce qui concerne les protéines, les lipides, les minéraux, les acides gras et les paramètres physico-chimique de la matière grasse.

Quant aux sols de deux sites étudiés, ils renferment des bonnes valeurs de paramètres physico-chimiques.

Ces termites ne contiennent pas des substances toxiques. Les hypothèses et les objectifs formulés ont été atteints.

L'ensemble de ces résultats justifie l'utilisation de ces termites dans l'alimentation des populations de ces deux villes de la RD Congo.

Eu égard à ce qui précède, nous suggérons que les analyses approfondies des acides aminés de la matière grasse de ces termites soient menées compte tenue de leurs proportions élevées en protéines.

Enfin, que nos forêts doivent être protégées pour permettre l'écologie et le cycle de vie de ces insectes.

REMERCIEMENT

Nous remercions les professeurs ci-haut cites pour avoir contribué scientifiquement et matériellement pour la réalisation du présent article.

Nos remerciements s'adressent également aux différents laborantins pour leur collaboration.

REFERENCES

- [1] Nkouka, E., Les insectes comestibles dans les sociétés d'Afrique centrale, Muntu, 6, p.171-178,1987.
- [2] PERRIN, G: Manger les insectes fait du bien à la planète, 2010.
- [3] Hardouin, J. et Mahoux, G, Zootechnie des insectes: élevage et utilisation au bénéfice de l'homme et certains animaux Dedin, p.124, 2005.
- [4] PAUL LATHAN: Les chenilles comestibles, et leurs plantes nourricières dans la province du Bas-Congo, p.32-50, 2003.
- [5] FAO/OMS, les Graisses et Huiles dans la nutrition humaine, rapport d'une consultation mixte d'experts, Rome, p.26, 1983.
- [6] Groegaerts, H., 1958: Recueil des modes opérations en usage au Laboratoire d'analyse de l'INEAC, p.58.
- [7] Feigl, F., Amangere, R. & Despi, J., 1966: Spert tests an organic analysis, 7th ed., New York, p.81.
- [8] F.Fritz and A. Vinzenz; Spot testes in organic analysis, 7th ed. Elsevier Publishing Company, London, 1966.
- [9] Dessart A., Jodogne J., et Paul, J., 1973: Chimie analytique, 10^{ème} éd. A. de Boeck, Bruxelles, pp.164-165.
- [10] Guéria T. Noël 2009: La détermination de plomb dans les feuilles de manioc.
- [11] Afouassin& Noir Felise, 1981: Etude sur les caractères physiques de la protéine animale, 2^{ème} Edition, Paris, p.80.
- [12] W. Wolf W.E.L., Speiss and G. Juny, 1985: Standardisation of Isotherm measurement, In D. Simatal and J.-C. Multan (Eds), «Proportion of Water in Food», Marins Nighoff Publ.The Netherlands, p.661-679.
- [13] Degrote V.A: Table de composition alimentaire pour la R.D.C, Kinshasa p.10-13, 1975.
- [14] Kassen Al-Sayed Mahmond, 2002: Extraction, Fractionnement et Caractérisation des lipides polyinsaturés d'œufs de la Truite Arc-en-ciel (Oncorhyn chusmukoss), p.85.
- [15] Bernard B., PhD, & E. Allenn PhD, 2008: Feeding captive insectivo roms ani, ales: Nutritional Aspects of insects as food. Departement of zoology Michigan State university East lansing, MI 488 24.
- [16] Jean louis Themis: Des insectes à croquer, 1999.
- [17] N. Abdenouri, A. Idlimun et M. Kouhila, 2008: Etude hygroscopique du lait en poudre, p.25.
- [18] Bouafu K.G.M, Kouamé K.G & Offoumou A. M, 2007: Bilan azoté chez le rat en croissance de la farine d'asticots séchés p71.

- [19] Apfelbaul M., Ramon Dubus, 2004: Diététique et Nutrition, 6^{ème} éd. Masson, Paris, p.17-82.
- [20] Jean-Michel Clément, 1984: Larousse agricole, p.664-665.
- [21] Malaisse et Parent, L., 1980: Beiges méridionaux du Shaba (Zaïre) Naturalistes de comestibles de chenilles de G., G₁, pp.2-24.
- [22] <http://www.ac.nancy.metz.fr/enseign/physique/nourprogr/prem-L/docs/alim-av/TPfoligoelements>.
- [23] www.omafca.gov.on.ca/french/crops/pub360/.
- [24] <http://www.sidi.yassina.com/documents/Science/Rapports-analyse-huile-argane.pdf>.
- [25] <http://www.sidi.yassina.com/documents/Science/Rapports-analyse-huile-argane.pdf>.
- [26] Raphael mon Akpossan, 2009: Nutritional Value and physico-chemical characterisation of she fat of the caterpillar (*Embrasia oyemensis*) dried and sold at the Adjamé market in Abidjan, Cote d'Ivoire-Journal of Animal & plant Sciences. Vol.3.
- [27] Ekpo et Onigbende, 2007: in Hardouin, J. et Mahouk, G., 2003: Zootechnie d'insectes, Gembloux, Belgique, Bedine, p.160.
- [28] Romain H., Raemaerkers, 2001, Agriculture en Afrique tropicale, DGI, Bruxelles, pp.503-511.
- [29] www.snt/g.s dl/Collect/butravau/index/assoc/HASH84uc:/Cheikh Anta.Diop.
- [30] Harcham, Labioni, Laoroussi, El.moualdi, Abderrahm, Benzakou, Mohamed, El Yachioni, El Hassan Berny, Mohamed Ouhssime, 2009: Etude physic-chimique et Microbiologique de lactes crus, p.148.
- [31] Séro Kora, 2005: Lait et fromage au Bénin, p.31.
- [32] Barabosa, 1986: Physico-chemical and Macrobiological characteristics of Soat milk in Portugal BF, p.89.
- [33] Abelatif Bensalek, 2010: Contribution à l'évaluation de la qualité physico-chimique et bactériologique du lait cru et diagnostique de Brucellose et manmites dans la région de Themcen en Algérie, p.22.
- [34] <http://www.dietetique.fr/In/In/info.6g> et www.fao.org.
- [35] [http://entomoves 8^{ème}- forum.com](http://entomoves8eme-forum.com) (tg-interets-nutriments).
- [36] Nihad Nia, 2008: Suivi et comparaison des paramètres physico-chimiques de l'huile de soja raffinée chimiquement et enzymatiquement produites par Cevital.
- [37] [fisamanoc.org.ma/index.php, option-com_contents 8 view](http://fisamanoc.org.ma/index.php?option=com_content&view=detail&layout=edit&Itemid=1)).
- [38] Comelado E., 1998: Technique et hygiène alimentaire 2^{ème} ed. Jacques Lamone, Malakoff, pp.26-32.
- [39] <http://www.manger.magr.fr/Alimentation>).
- [40] Fatou Dial Ndiaye, 1997: Contribution à l'étude chimique et biochimique des graines de *Balamites aegyptiaca* (L.) (*Simorabaceae*) et de *Pacinari macrophylla* Sabini (*Rosaceae*), These de Doctorat p.73.
- [41] <http://www.sidi.yassina.com/documents/Science/analyse-huile-organe.pdf> [41].
- [42] Katembua K., Solomo E., W.B. Tchatchambe, C. Termote, M. Mbuyi, Dhed'a et P. Vendamne, 2008: Valeurs nutritives et toxiques des organes de 11 plantes alimentaires sauvages consommées à Kisangani et ses environs, Ann. Fac-Sc.UNIKIS.14: 45-46.
- [43] Traoré 2010: Effets de la gestion des résidus de récolte sur les rendements et les bilans culturaux d'une rotation cotonner-maïs-sorgho au Burkina Faso, p.187