

Caractérisation Biochimique Des Amandes Du Rônier (*Borassus Aethiopum*) De La Sous Préfecture De Mbamou En République Du Congo

J.P.L. Ossoko¹, Y.Okandza¹, J. Enzonga Yoca¹, M.G. Dzondo¹,
M.D. Mvoula Tsieri¹

¹Laboratoire de Transformation et Qualité des Aliments. ENSAF : Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie et Foresterie. (UMNG) Brazzaville CONGO.

Résumé: Le RONIER (*Borassus aethiopum*) est l'un des palmiers qui poussent en République Congo. Leurs amandes sont riches en glucides (44,83%). Le taux d'humidité est de 45,31% ; Les teneurs protéines, en lipides et en fibres sont respectivement de : 5,86%, 2,4% et 13,05%. La teneur en cendres est de 1,60%. Parmi les ions identifiés, on a : Phosphore : 0,085%, Fer : 0,04%, Calcium : 0,28% et Magnésium : 0,25%. La valeur énergétique calculée donne une valeur de 224,36Kcal/100g. Les fruits ont masse moyenne de 1420g.

Summary: The Palm (*Borassus aethiopum*) is one of the Palm trees that grow in the Republic of Congo. Their almonds are high in carbohydrates (44.83%). The humidity is 45.31%; The levels of protein, fat and fiber are respectively: 5.86%, 2.4% and 13.05%. The ash content is 1.60%. Among the identified ions, there are: phosphorus: 0.085%, iron: 0.04%, Calcium: 0.28% and Magnesium: 0.25%. The calculated energy value gives a value of 224, 36 Kcal / 100g. The fruits have average mass of 1420g.

Date of Submission: 08-06-2019

Date of acceptance: 25-06-2019

I. Introduction

Le Congo, comme les autres pays de l'Afrique Centrale dispose des potentialités agricoles importantes grâce à leur climat, qui malheureusement sont insuffisamment exploitées et rend le pays dépendant des importations des denrées alimentaires.

Ces dernières années, on assiste à un regain d'intérêt pour des cultures non conventionnelles présentant des atouts potentiels aussi bien pour le développement des populations au niveau local que celui de l'industrie (Silou *et al.*, 2004).

C'est pour cela que soixante-dix-sept espèces oléagineuses du Bassin du Congo, appartenant à 35 familles botaniques ont été étudiés ; leurs teneurs en huile et leur composition en acides gras ont été déterminées. Ainsi de très nombreux travaux ont été publiés sur ce sujet (Binaki *et al.*, 2013 ; Kapseu, 2009 ; Loumouamou, 2012 ; Womeni *et al.*, 2011 ; Attibayeba *et al.*, 2010 ; Silou, 2014). Malgré tous ces travaux de valorisation des oléagineux du Bassin du Congo, l'étude de nos palmiers ne semble pas interpeller la communauté scientifique de cette zone.

La valorisation des palmiers locaux comme sources de lipides, de protéines ou de glucides nous emmène parfois vers des spécimens rares pouvant faire l'objet d'une étude approfondie. En effet, *Borassus aethiopum* est l'un des palmiers qui poussent à l'état sauvage dans les plaines du Congo-Brazzaville et qui n'a jamais fait l'objet que d'applications culinaires habituelles (production d'huile, utilisé comme source de protéines ou de glucides,...).

L'objet de notre étude est de caractériser les amandes extraites des noix des fruits de ce palmier particulier.

Au Congo où l'agriculture n'est pas une activité prédominante, l'espèce *Borassus aethiopum* n'a pas encore interpellé la communauté scientifique de la zone. Du fait qu'il pousse à l'état sauvage, cette espèce peut être très utile tant sur le plan culturel, cosmétique, mais aussi sur le plan économique dans notre pays. Les sous-produits de *Borassus aethiopum* (feuilles, tronc ...) ont diverses utilisations. Les amandes en particulier peuvent constituer un grand atout si l'on arrive à déterminer leurs caractéristiques physico-chimiques et biochimiques.

Le Rônier (*Borassus aethiopum*) est un palmier qui pousse à l'état sauvage dans toutes la plupart des savanes en République du Congo et principalement dans les départements de la Cuvette, des Plateaux, de Brazzaville et du Pool. Les amandes de ce palmier n'ont jamais fait l'objet d'une étude scientifique en République du Congo. Il nous a paru ainsi intéressant d'aborder cette étude sur la valorisation des amandes de ce palmier afin de connaître leur potentiel nutritif réel.

II. Matériel et Méthodes

II.1. Matériel végétal

Le matériel végétal de notre étude est constitué des amandes extraites des noix du fruit du palmier Rônier (*Borassus aethiopum*) récolté à l'île Mbamou précisément à l'Est de Brazzaville (CONGO) et à l'Ouest de Kinshasa (RDC)

Les figures ci-dessous montrent la plante, les fruits et les amandes des noix de *Borassus aethiopum*.



Figure II.1 : Partie aérienne du Rônier (*Borassus aethiopum*) montrant les fruits mûrs



Figure II.2 : Amandes de *Borassus aethiopum* non extraites des coques



Figure II.3 : Amandes fraîche de *Borassus aethiopum*



Figure II.4 : Amandes râpées séchées de *Borassus aethiopum*

II.2. Méthodes

Nous avons décrit les méthodes utilisées, pour déterminer la longueur, le diamètre et la masse des fruits et des noix, le taux d'humidité, les teneurs en lipides, en protéines, le taux des cendres et les minéraux majeurs, la teneur en glucides et en fibres.

Détermination de la Longueur, du Diamètre et des Masses des fruits et des noix (L, D, M)

Nous avons utilisé le pied à coulisse pour mesurer la longueur et le diamètre des fruits et des noix et nous nous sommes servis d'une balance à précision pour déterminer la masse de chaque fruit et noix. Nous avons utilisé pour chaque échantillon, cinquante fruits et cinquante noix.

Détermination du taux d'humidité (H)

Le taux d'humidité a été déterminé selon la méthode AOAC (2005). 2g de broyat obtenu après râpage des amandes est placée dans une capsule préalablement pesée et mise à l'étuve (Memmert, Allemagne) à 70°C jusqu'à ce la masse devienne constante.

Détermination de la teneur en cendres brutes (C) et minéraux majeurs

2g de tourteaux d'amandes râpées ont été utilisés pour la détermination du taux de cendres selon la méthode gravimétrique (AOAC, 2005). L'incinération des échantillons est effectuée dans un four à moufle à 550°C pendant 6 heures. Le taux de cendres obtenu après incinération est calculé.

Les teneurs en éléments minéraux sont mesurées par spectrophotométrie d'absorption atomique (Perkin-Elmer 1100) sur les cendres obtenus après minéralisation. Avant dosage, les cendres sont dilués dans une solution contenant 10% de chlorure de lanthane comme correcteur d'interactions (concentration: 116 g de LaCl₃ dans 1 litre de HCl concentré dilué au quart).

Détermination du taux de matières grasses (MG)

Les lipides contenus dans 5 g des amandes râpées et séchées ont été extraites selon la méthode Soxhlet (NF ISO 82 62-3, 2006) par 200 mL d'hexane pendant 6 Heures. L'excès de solvant est évaporé au rotavapor (IKA HB 10 basic).

Détermination du taux de protéines (P)

Environ 0,1 g des amandes râpées sont utilisés pour déterminer le taux des protéines brutes à partir du dosage de l'azote total par la méthode de Kjeldhal (AOAC, 2005). Le taux de protéines a été obtenu en multipliant la teneur en azote total par un facteur de convention 6,25.

Détermination du taux de glucides totaux (G)

La teneur en glucides (G) a été estimée par la méthode de différence. Selon la méthode (AOAC, 2005), elle a été calculée en soustrayant de 100, la somme de l'humidité (H), de la matière grasse (MG), des protéines (P) et cendres (C) contenus dans l'échantillon.

Détermination du taux de fibres brutes (FB)

Les teneurs en fibres brutes des échantillons sont déterminées par la méthode de Weende (Wolff, 1968). Pour cela, 1g des amandes râpées (M) est porté à ébullition dans 50 ml d'acide sulfurique (0,25 N) et ensuite dans 50 ml de soude (0,31 N) pendant 1h. Le résidu obtenu est séché à 105°C pendant 8 h puis incinéré à 550°C pendant 3 h.

Détermination de la Valeur Energétique (VE)

La valeur énergétique totale a été calculée selon la méthode de Manzi (1999)

La valeur énergétique est déterminée en utilisant la formule ci- après:

$VE \text{ (kcal/100g)} = (\text{CHO} \times 4) + (\text{CL} \times 9) + (\text{CP} \times 4)$ avec CHO = % des glucides,

CL = % des lipides et CP = % des protéines.

III. Résultats et Discussion

Longueur, Diamètre et Masses des fruits et noix

Les résultats obtenus pour chaque échantillon de Rônier (*Borassus aethiopum*) se présentent de la manière suivante:

Diamètre des fruits de $11,7 \pm 0,30$ à $11,9 \pm 0,30$ cm

Masse des fruits: $1,42 \pm 0,15$ Kg

Diamètre des noix de $5,4 \pm 0,20$ à $6,4 \pm 0,20$ cm

Masse moyenne des noix: $196,75 \pm 0,35$ g.

Cependant, les résultats obtenus avec *Hyphaenaguineensis* sont :

Diamètre moyen en longueur des fruits: $4,67 \pm 0,30$ cm;

Diamètre moyen en largeur des fruits: $4,654 \pm 0,30$ cm;

Masse moyenne des fruits: $87,88 \pm 0,40$ g.

Diamètre moyen en longueur des noix: $3,02 \pm 0,30$ cm

Diamètre moyen en largeur des noix: $3,24 \pm 0,30$ cm;

Masse moyenne des noix: $52,60 \pm 0,40$ g.

Les fruits de *Hyphaenaguineensis* sont de petites tailles par rapport à ceux de *Borassus aethiopum* il en est de même que leurs fruits et amandes. Cependant, cette masse de 1420g est également supérieure aux masses obtenues sur les fruits entiers des *Borassus aethiopum* du Cameroun (masses allant de 1270 à 1324 g) étudiés par Ali *et al.*, en 2010 .

Taux d'humidité

Les différents essais effectués pour l'obtention de la teneur en eau ont donné une valeur moyenne de 45,31% sur amandes fraîches (*Borassus aethiopum*) étudiées. Cette forte teneur s'explique par le fait que les amandes utilisées pour l'extraction ont été fraîchement récoltées. Ce taux d'humidité est inférieure à 56,33%, valeur obtenue par Kabiru Jega Umar *et al.*, en 2015 sur le même produit et également très faible par rapport au *Cocos nucifera* (94,45%) étudié par Jean *et al.*, en 2009 ; ce qui permet de conclure les amandes fraîches (*Borassus aethiopum*) étudiées sont moins hydratées que celles de *Cocos nucifera* et donc se conserve un peu mieux que ces dernières.

Ainsi pour une meilleure conservation, les amandes doivent être séchées au préalable. Cette valeur est très élevée que celles obtenues par diverses auteurs sur d'autres produits tels que les arachides avec: 7,48% (Ayoola *et al.*, 2010 et 2012) sur les graines (rawgroundnut, sun-driedgroundnut and roastedgroundnut); 7,54% (Eshun *et al.*, 2013) sur les variétés *Sinkarzie*, *F-mix*, *JL 24* et *Manipintar*; 4,12-4,75% (Mora-Escobedo *et al.*, 2015) sur les variétés Huitzuc 93, Rio Balsas, Ocozocuatla, Tlaxmalac, Gerardo Uribe, Ranferi Diaz, A-18 et RF-214 en Mexique; 5,55-6,05% (Brintha *et al.*, 2014) sur une variété d'arachide au Sri Lanka après traitements aux engrais organiques; 7,18% (Adegoko Bosede *et al.*, 2014) sur une variété d'arachide du Nigéria. Celle-ci est par contre supérieure à celles des amandes fraîches du *Hyphaenaguineensis* qui est de 37,32%. Cette teneur en eau n'est pas normale pour une bonne conservation des graines (la teneur en eau de conservation des graines oscille entre 10 et 14%).

Teneur en lipides

L'extraction au Soxhlet des amandes de *Borassus aethiopum* donne une teneur moyenne en lipides de 2,4%, valeur très faible par rapport celle des amandes de *Cocos nucifera* qui est de plus 60% ([www.information nutritionnelle.fr](http://www.informationnutritionnelle.fr)) mais très élevée par rapport à celle obtenue par Kabiru Jega Umar *et al.*, en 2015 (0,01%) sur le même produit.

Cette teneur est très inférieure à celles obtenues Ayoola *et al.* (2012) qui est de 46,10%, de 40 à 42%, obtenues par Mustapha *et al.*, en 2015, d'environ 46% obtenue par Olayinka *et al.*, (2015) et de 39,30% obtenue par Adegoko Bosede *et al.*, (2014). Chowdhury *et al.*, (2015) ont obtenu des valeurs allant de 49,20 à 50,76% en travaillant sur cinq variétés d'arachides. Mora-Escobedo *et al.*, en 2015, en étudiant les propriétés physicochimiques de huit variétés d'arachides cultivées au Mexique ont obtenu les teneurs en huile des graines variant de 37,9 à 56,3%. Cette valeur de 2,4% est très faible par rapport à 67,5%, valeur obtenue par Balla et Baragé en 2008 sur les amandes du fruit du pommier de Cayor (*Neocaryamacrophylla* Sabine)

Les amandes non déshuilées de *Borassus aethiopum* peuvent être directement utilisées en alimentation humaine ou animale comme source de glucides et de fibres.

Teneur en protéines

La teneur moyenne en protéines a été déterminée à partir de 6 essais. Nous avons ainsi obtenu une valeur de $5,86 \pm 0,50\%$, valeur faible par rapport aux amandes de cocotier (*Cocos nucifera*) qui ont une teneur en protéines de 13% ([www.information nutritionnelle.fr](http://www.informationnutritionnelle.fr)) et à l'Amandier qui a une teneur en protéines qui varie de 18,1 à 21,2% (fr.m.wikipedia.org).

Cette valeur de 5,86% est proche de 6,9%, valeur obtenu par Kabiru Jega Umar *et al.*, en 2015 sur le même produit.

Cette valeur est très faible par rapport aux valeurs obtenues par certains auteurs en travaillant sur certaines variétés d'arachides : 19,81% (Adegoko Bosede *et al.*, 2014); 24,70% (Ayoola *et al.*, 2010); 27,54-32,85% (Mora-Escobedo *et al.*, 2015); 23,62-28,88% (Eshun *et al.*, 2013); 32,64% (Ossoko, 2017). On peut ainsi affirmer que *Borassus aethiopum* est non protéagineux. Les amandes de *Borassus aethiopum* ne sont pas une bonne source de protéines.

Les amandes de *Borassus aethiopum* sont moins riches en protéines que les graines de *Voandzou* (*Vigna subterranea* L.) cultivées en Côte d'Ivoire avec un taux allant de 14,61 à 20,74% (Diallo Koffi *et al.*, 2015).

Taux de cendres et minéraux

Les différents essais effectués pour l'analyse du taux de cendres ont donné une valeur moyenne de $1,60 \pm 0,50\%$, valeur inférieure à celle des amandes de *Cocos nucifera* qui oscille autour de 2,5% (www.fao.org) et à celle des amandiers qui est de 2,65%. Ce qui indique que les amandes de *Borassus aethiopum* renferment moins de minéraux que *Cocos nucifera* et les amandiers mais c'est aussi une source non négligeable des éléments minéraux. Cette valeur est supérieure à 1,17%, valeur obtenue par Kabiru Jega Umar *et al.*, en 2015 sur le même produit.

Cette valeur est supérieure à celles obtenues par Ayoola *et al.*, en 2010 et en 2012 ont obtenus des valeurs allant de 1,38 à 1,48% sur les graines d'arachides. Elle est par contre inférieure à celles obtenues également sur les arachides par Eshun *et al.*, en 2013 qui ont obtenus des valeurs allant de 2,45 à 2,96%.

L'arachide «Manga» a un taux de cendres de 5,68% (Ossoko, 2017), valeur très élevée que celle des amandes étudiées ici.

Hyphaenaguineensis renferme plus d'ions minéraux (taux de cendres de 2,35%) que *Borassus aethiopum* étudié ici ; ceci s'explique par la nature des sols où ces deux palmiers poussent. En effet, *Hyphaenaguineensis* utilisé provient de la région côtière de Pointe Noire.

Nous avons recherché ainsi le phosphore, le fer, le calcium et le magnésium dans les cendres obtenues et nous avons ainsi obtenu : Phosphore : 0,085%, Fer : 0,04%, Calcium : 0,28% et Magnésium : 0,25%. Ce résultat montre qu'il y a encore des minéraux à déterminer dans ces cendres. Ces minéraux sont indispensables au bon fonctionnement de l'organisme.

Teneur en glucides

La valeur de 44,83% que nous avons obtenue est très faible que celle obtenue par Kabiru Jega Umar et al., en 2015 (81%) sur le même produit. Les teneurs en glucides de certaines variétés d'arachide: 17,41% (Ayoola et al., 2010 et 2012); 11,54-19,65% (Eshun et al., 2013) et 17,56% (Ossoko, 2017) sont très inférieures à celle de *Borassus aethiopum* qui est de 44,83% dont 0,50% de sucres libres identifiés par spectrométrie. Les amandes de *Borassus aethiopum* sont donc une bonne source de glucides qu'il faut exploiter dans l'alimentation humaine et animale.

Taux des fibres

Le taux de fibres obtenu est de 13,05 %, valeur très proche de celle obtenue par Kabiru Jega Umar et al. en 2015 (11,2%) en travaillant sur le même produit. Les amandes de *Borassus aethiopum* sont donc une bonne source de fibres qu'il faut exploiter dans l'alimentation humaine et animale.

Valeur Energétique (VE)

La énergétique obtenue est de 224,36Kcal/100g. Cette valeur est inférieure à celle obtenue par Diallo Koffi et al., en 2015, en travaillant sur les graines de sept cultivars de voandzou [*Vigna subterranea* L. ; Verdc. Fabaceae] cultivés en côte d'ivoire ont obtenu les valeurs allant de 370,02 à 388,8 Kcal/100g. Cette valeur de 308,87Kcal/100g est non négligeable et fait de *Borassus aethiopum*, une bonne source d'énergie et d'éléments nutritifs que l'on doit exploiter de façon judicieuse dans l'alimentation de la population vulnérable.

Conclusion et Perspectives

Dans le cadre de la valorisation des amandes, *Borassus aethiopum* qui a fait l'objet de notre étude est l'une de nombreuses variétés de palmiers qui existent dans notre pays et qui n'a jamais fait l'objet d'une étude scientifique. *Borassus aethiopum* est un palmier des plaines du Congo y compris de l'île Mbamou notre zone d'étude dont les amandes sont comme chez *Cocos nucifera* et *Hyphaenaguineensis* de couleur blanche, moins riches en lipides et en protéines mais très riches en fibres et en hydrates de carbone. Leurs fruits sont de grandes tailles par rapport à ceux de *Hyphaenaguineensis*. Les amandes sont aussi une bonne source en ions minéraux car leur teneur en cendres est non négligeable. Cela nous emmène à dire que ces amandes possèdent une bonne valeur alimentaire.

Ce travail est loin d'être terminé. L'étude de la qualité alimentaire de l'huile est à poursuivre (la détermination de la composition en acides gras, en glycérides, en phospholipides, en céramides et en sphingomyélines, la position des acides gras sur les triglycérides, sur les phospholipides et la composition de l'insaponifiable). La teneur en cendres étant élevée, il est important de poursuivre la recherche des éléments minéraux non étudiés ici.

Ce travail devrait être complété en faisant une étude approfondie de la fraction protéique de ces amandes. Ainsi, on valoriserait les tourteaux déshuilés de ces amandes (assez riches en protéines et très riches en fibres et glucides) dans la fabrication des farines alimentaires humaines et provendes.

Références Bibliographiques

- [1]. Adegoke Bosedede M., Shittu Suraj A., Raimi Monsurat M., Oyetade Olumide A., Oyekanmi Adeyinka M. (2014). Effect of Traditional Processing Methods on the Protein and Lipid Content of Arachishypogaea (Groundnut). International Journal of Scientific and Research Publications, 4, Issue 5: 3 p.
- [2]. Ali Ahmed, Alhadji Djibrilla, Tchiegang Clergé and Saïdou Clément, (2010). Physico-chemical properties of palmyra palm (*Borassusaethiopum* Mart.) fruits from Northern Cameroon. African Journal of Food Science Vol. 4(3), pp. 115-119.
- [3]. AOAC (2005). Official method of analysis of the Association of official Analytical Chemist, 5th ad. AOAC Press, Arlington, Virginia, USA.
- [4]. Atasié V.N., Akinhanmi T.F. and Ojiodu C.C. (2009). Proximate Analysis and Physico-chemical Properties of Groundnut (*Arachishypogaea* L.). Pakistan Journal of Nutrition 8 (2): 194-197.
- [5]. Attibayeba, Ngatsoué L., Massamba D., Makoundou B. (2010). Variation des lipides dans les amandes au cours de la croissance et de la maturation des fruits de *Grewiacoriaceae* Mast (Tiliaceae), La Rivista Italiana della sostanza grassa LXXXIII: 58-60.
- [6]. Ayoola P.B. and Adeyeye A. (2010). Effect of Heating on Chemical Composition and Physico-Chemical Properties of Arachis hypogaea (Groundnut) Seed Flour and Oil. Pakistan Journal of Nutrition 9 (8): 751-754

- [7]. **Ayoola P.B., Adeyeye A. and Onawumi O.O. (2012).** Chemical evaluation of food value of groundnut (*Arachishypogaea*) seeds. *Am. J. Food. Nutr.* 2(3): 55-57.
- [8]. **Binaki AF, Kama Niamayoua R, EnzongaYoca J, Loumouamou BW, Mvoula Tsieri M, Silou T. (2013).** Caractérisation Physico chimique de la matière grasse de *Anisophylleaquangensis* Ex Henriq du Bassin du Congo. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 20, Issue1: 3079-3092.
- [9]. **Brintha I, Mahendran T. and Seran TH. (2014).** Nutritional Composition and Storage Stability of Groundnut (*Arachishypogaea* L.) Seeds Cultivated with Organic Fertilizers. *Tropical Agricultural Research and Extension* 17(2).
- [10]. **Deffan Zranseu A. B., Konan Jean Louis K., Assa Ablan R. et Kouame Lucien P. (2011).** Caractérisation Physico-Chimique de l'Amande d'Hybride de Cocotier (*Cocos nucifera*L.) PB121 issus de Vitro culture selon les Stades de Maturité et la Durée de Stockage des noix.
- [11]. **Diallo Koffi Séraphin, Koné Kisselmina Youssouf, Soro Doudjo, Assidjo Nogbou Emmanuel, Yao Kouassi Benjamin, Gnakri Dago, 2015.** Caractérisation Biochimique et Fonctionnelle des Graines de Sept Cultivars de Voandzou [*VignaSubterranea* (L.) Verdc. Fabaceae] Cultivés en Côte d'Ivoire. *European Scientific Journal*. vol.11, No.27. 2-17 p.
- [12]. **Eshun G., Adulte Amankwah E., and Barimah J. (2013).** Nutrients content and lipid characterization of seed pastes of four selected peanut (*Arachishypogaea*) varieties from Ghana. *Glob. J. Food Sci. Technol.* ISSN: xxxx-xxxx. 1 (1): 108-114.
- [13]. **Jean WH, Yong, Liwa Ge, Yan Fei Ng and SweNgin Tan, 2009.** The Chemical Composition and Biological of Coconut (*Cocos nucifera*) Water, *Molecules* 14: 5144-5164.
- [14]. **Kabiru Jega Umara*, Bello Mani Abdullahib, Badaru Muhammad, Sirajo Muhammadd, Lawal Gusau Hassane, Nasiru Alhaji Sanif, 2015.** Nutritional and Antinutritional Profile of *Borassusaethiopum* Mart (African Palmyra Palm) Shoots. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)* ISSN 2307-4531 (Print & Online),1-11 p.
- [15]. **Kapseu C. (2009).** Production, Analyse et Application des huiles végétales Africaines. OCL 16 : 215-229.
- [16]. **Loumouamou B. (2012).** Contribution à la valorisation des oléagineux du genre *Irvingia* du Bassin du Congo. Composition chimique et potentialités technologiques des amandes, Thèse de Doctorat de l'Université Marien Ngouabi, Brazzaville, 128p.
- [17]. **Mora-Escobedo R., Hernandez-Luna P., Joaquin-Torres I.C., Ortiz-Moreno A. and Robles-Ramirez M. Del C. (2015).** Physicochemical properties and fatty acid profile of eight peanut varieties grown in Mexico. *CyTA-Journal of Food*, 13, 2: 300-304.
- [18]. **Olayinka B.U., Yusuf B.T., Etejere E.O. (2015).** Growth, Yield and Proximate Composition of Groundnut (*Arachishypogaea* L.) as Influenced by Land Preparation Methods. *Not SciBiol*, 7(2): 227-231.
- [19]. **Ossoko J. P. L., 2017:** Valeur Nutritionnelle des Arachides (*Arachishypogaea* L.) de «MANGA» : Etude de leurs Propriétés Lipidiques et Allergéniques. Thèse de Doctorat Unique. 142 p.
- [20]. **Silou T., Biyoko S., Heron S., Tchapla A., Maloumbi M.G. (2004).** Caractéristiques physico-chimiques et potentialités technologiques des amandes de *Irvingiagabonensis*. *La Rivistaitaliana dell grasse (LXXXI)* : 49-56.
- [21]. **Silou T. (2014).** Corps gras non conventionnels du Bassin du Congo: Caractérisation, biodiversité et qualité. OCL. 21(2) D209. 15 p.
- [22]. **Wolff J. P. (1968).** Manuel d'analyse des corps gras; Azoulay éd., Paris (France), 519 p.
- [23]. **Womeni HM, Tiencheu B, Tenyang N, Tchouanguép Mbiapo F, Kapseu C, Linder M, Fanni J. (2011).** Extraction of palm kernel oil in Cameroon: effets or kernels drying on oil quality. *J. Food Technol.* 8:1-7.

J.P.L. Ossoko. " Caractérisation Biochimique Des Amandes Du Rônier (*Borassus Aethiopum*) De La Sous Préfecture De Mbamou En République Du Congo." *IOSR Journal of Biotechnology and Biochemistry (IOSR-JBB)* 5.3 (2019): 65-71.