

Comparaison des propriétés chimiques de l'huile et tourteaux d'arachide et de noix de cajou vendus sur les marchés de Daloa, Côte d'Ivoire

Diomande Massé, Kouame Kan Benjamin, Koko Anauma Casimir

Abstract— The objective of this study is to evaluate and compare the physico-chemical properties of peanut and cashew nut oils and cakes sold in the Daloa markets with a view to identifying their appropriate uses in nutrition and food technology. The seeds and nuts were shelled, dried, crushed and pressed to separate the oil from the cake. The chemical parameters of the sample oils were evaluated by thiosulphate (for peroxide index), hydrochloric acid (for saponification index), and sodium hydroxide (for acidity) assays. The moisture, protein, ash, carbohydrate content of groundnut cake and cashew nuts were determined using the AOAC method (1995). The energy value is calculated using the specific coefficients of Atwater and Benedicte (1902) for proteins, lipids and carbohydrates. The results show that the fat yields of peanut seeds (28.26 ± 0.08 g / 100gMS) are substantially identical to those of cashew (29.37 ± 0.06 g / 100gMS). It is the same for their cakes (71.74 ± 0.21 g / 100gMS against 70.63 ± 0.05 g / 100gMS). The peroxide value of the ARA oil (7.87 ± 0.15) is twice as high as that of the CAJ oil (3.16 ± 0.31). The saponification value of the ARA oil (173.98 ± 0.6) is also higher than that of the CAJ oil (167 ± 1.86). On the other hand, the total acidity of the oil is high for CAJ (1.62 ± 0.01 meq / 100g) and low for ARA (1.25 ± 0.20 meq / 100g). The chemical characterization of the cake shows that that of CAJ (3.95 ± 0.01 g / 100gMS) is richer in moisture than that of ARA (3.95 ± 0.01 g / 100gMS). On the other hand TX ARA (47 ± 0.01 g / 100gMS) is richer in protein than that of TX CAJ (44.21 ± 0.1 g / 100gMS). The fat contents (31.14 ± 0.10 g / 100gMS against 31.91 ± 0.09 g / 100gMS), in ash (3.57 ± 0.04 g / 100gMS against 3.57 ± 0.02 g / 100gMS) and carbohydrates (15.48 ± 1.7 g / 100gMS versus 16.35 ± 0.10 g / 100gMS) are identical for TX ARA and TX CAJ. It is the same for the energy value (530.23 ± 0.6 Kcal / 100g) against 529.51 ± 0.56 Kcal / 100g).

TX ARA and TX CAJ cakes could contribute to the fight against protein-energy diseases, and also be used in livestock feed because of their high protein and energy content and minerals.

Index Terms— peanut seed, cashew nut, oil, oilcake, chemical properties

Résumé—La présente étude a pour objectif d'évaluer et comparer les propriétés physico chimiques des huiles et tourteaux de graines d'arachide et noix de cajou vendu sur les marchés de Daloa en vue d'identifier leurs usages appropriés en nutrition et technologie alimentaire. Les graines et noix ont été

Diomande Massé, Department de biochimie et Microbiologie, UFR Agroforesterie, Université Jean Lorougnon Guede, Coeted'Ivoire: 225086673

Kouame Kan Benjamin, Department de biochimie et Microbiologie, UFR Agroforesterie, Université Jean Lorougnon Guede, Coeted'Ivoire: 22508337653

Koko Anauma Casimir, Department de biochimie et Microbiologie, UFR Agroforesterie, Université Jean Lorougnon Guede, Coeted'Ivoire: 22507364095

décortiquées, séchées, broyées puis pressées en vue de séparer l'huile des tourteaux. Les paramètres chimiques des huiles des échantillons ont été évalués par dosage au thiosulfate (pour l'indice peroxyde), à l'acide chlorhydrique (pour l'indice de saponification), et à l'hydroxyde de sodium (pour l'acidité). Les taux d'humidité, de protéines, de cendres, de glucides des tourteaux d'arachide et de noix de cajou ont été déterminés selon la méthode AOAC (1995). La valeur énergétique est calculée à l'aide des coefficients spécifiques d'Atwater et Benedicte (1902) pour les protéines, les lipides et les glucides. Les résultats montrent que les rendements en matières grasses des graines d'arachides ($28,26 \pm 0,08$ g/100gMS) sont sensiblement identiques à ceux de la noix de cajou ($29,37 \pm 0,06$ g/100gMS). Il en est de même pour leurs tourteaux ($71,74 \pm 0,21$ g/100gMS contre $70,63 \pm 0,05$ g/100gMS). L'indice de peroxydes de l'huile d'ARA ($7,87 \pm 0,15$) est deux fois plus élevé que celui de l'huile de CAJ ($3,16 \pm 0,31$). L'indice de saponification de l'huile d'ARA ($173,98 \pm 0,6$) est aussi supérieur à celui de l'huile de CAJ ($167 \pm 1,86$). Par contre, l'acidité totale de l'huile est élevée pour CAJ ($1,62 \pm 0,01$ meq/100g) et faible pour ARA ($1,25 \pm 0,20$ meq/100g). La caractérisation chimique des tourteaux montre que celui de CAJ ($3,95 \pm 0,01$ g/100gMS) est plus riche en humidité que celui d'ARA ($3,95 \pm 0,01$ g/100gMS). Par contre le TX ARA ($47 \pm 0,01$ g/100gMS) est plus riches en protéines que celui de TX CAJ ($44,21 \pm 0,1$ g/100gMS). Les teneurs en matières grasses ($31,14 \pm 0,10$ g/100gMS contre $31,91 \pm 0,09$ g/100gMS), en cendres ($3,57 \pm 0,04$ g/100gMS contre $3,57 \pm 0,02$ g/100gMS) et glucides ($15,48 \pm 1,7$ g/100gMS contre $16,35 \pm 0,10$ g/100gMS) sont d'identiques pour TX ARA et TX CAJ. Il en est de même pour la valeur énergétique ($530,23 \pm 0,6$ Kcal/100g) contre $529,51 \pm 0,56$ Kcal/100g). Les tourteaux TX ARA et TX CAJ pourraient contribuer à la lutte contre des maladies protéino-énergétiques, aussi être utilisés en alimentation du bétail en raison de leur teneur importante en protéines et en énergie et de minéraux.

Mots clés— graine d'arachide, noix de cajou, Huile, Tourteau, propriétés chimiques

I. INTRODUCTION

L'arachide est une plante tropicale originaire de l'Amérique du Sud [1]; [2] et classée en trois groupes (Valencia, spanish et Virginia), et subdivisée en deux sous-espèces qui sont A. hypogaea ssp. hypogaea et A. hypogaea ssp. Fastigiata [3]. Elle est cultivée sur tous les continents, dans 120 pays environ, sur une superficie totale de 24,6 millions d'hectares pour une production de 38,8 millions de tonnes [4]. Elle a une grande importance en industries agro-alimentaires, et médicinales. Elle représente 10% de la production mondiale d'oléagineux [5]. La production d'arachide du continent africain a connu une croissance importante depuis le début des années 1990. Avec ses 10 millions de tonnes, le continent africain occupe la seconde place devant le continent américain [6]. L'arachide est

Comparaison des propriétés chimiques de l'huile et tourteaux d'arachide et de noix de cajou vendus sur les marchés de Daloa, Côte d'Ivoire

cultivée pour ses graines qui sont utilisés dans de nombreux types d'aliments. En plus de sa production industrielle pour l'huile, l'arachide est aussi cultivée pour la consommation domestique et la vente sur le marché local. Elle est consommée soit en graine (après décorticage des gousses), soit sous forme d'huile (après trituration industrielle ou artisanale des graines), soit sous des formes plus ou moins élaborées issues du marché de l'arachide de bouche et de confiserie (beurre, pâte, farine, confiserie, etc.). Les sous-produits donnent lieu à des utilisations diverses: fourrage pour les pailles, combustible, compostage, panneaux d'agglomérés pour les coques vides ; alimentation humaine ou animale pour les tourteaux riches en protéines [3]. L'arachide comme la plupart des plantes légumineuses à graines, occupe une place importante dans l'alimentation humaine. C'est une bonne source de lipides de protéines et de sels minéraux. Les graines contiennent environ (45-50)% de lipides, (25-30)% de protéines, (5-12)% de carbones-hydrates et 3% de fibres. Les valeurs nutritives de l'arachide ont été récemment mises à profil dans la composition d'aliments à haute valeur utilisées pour le traitement de la malnutrition sévère et la réduction des risques des maladies cardiovasculaires [7].

Par ailleurs, l'*Anacardium occidentale* est une plante qui colonise essentiellement les régions tropicales de la planète (Amérique Latine, Afrique, Inde). En Côte d'Ivoire la plantation de milliers d'anacardiens a permis de reconstituer le couvert forestier. Sa culture en vue de produire la noix et le faux fruit fut beaucoup plus tardive. Le pays est aujourd'hui, le premier producteur mondial de noix de cajou brute avec environ 750.000 tonnes, essentiellement exportées en Inde. Seules 10% de cette importante production est transformé par quelques unités artisanales. L'introduction dans les préparations culinaires et boissons traditionnelles des noix et pommes de cajou est très rare. Seule la forme rôtie à sec ou dans l'huile, salée ou non de la noix existe dans quelques supermarchés du pays. Des études antérieures ont montré que la pomme contient des composés anti-oxydants ([8], [9] beaucoup d'eau, mais peu de sels minéraux et de composés organiques. Elle regorge également des polyphénols aux propriétés antivirales, anti-tumorales, anti-inflammatoires, anti-allergiques et anti-cancéreuses [10]. L'amande de la noix de cajou renferme des protéines et des lipides riches en acides gras essentiels [11].

La présente étude a été initiée en vue d'évaluer les propriétés chimiques de l'huile et tourteau d'arachide et de noix de cajou vendus sur les marchés de Daloa (Côte d'Ivoire) afin d'identifier leurs usages possibles en agroalimentaire et en cosmétique et ajouter ainsi de la valeur à ces produits peu valorisés au niveau local.

II. MATÉRIEL ET METHODES

A. Situation Géographique De La Zone D'étude

La présente étude a été réalisée à Daloa, une ville du centre-ouest de la Côte d'Ivoire, en Afrique de l'ouest. Cette ville se situe à 6°53 de latitude nord et 6°27 de longitude ouest, fait partie de la région du Haut-Sassandra. La région du haut Sassandra est

limitée au sud par les régions du bas Sassandra et du fromager, au nord par le worodougou, à l'ouest par les régions des 18 montagnes et du Cavally et à l'est par la marahoué.

Daloa est située à 141 km de Yamoussoukro la capitale politique et à 383 km d'Abidjan la capitale économique, avec une population de 261 789 habitants et une superficie de 5,305km², elle est la troisième ville la plus peuplée du pays après Abidjan et Bouaké (Figure 1).

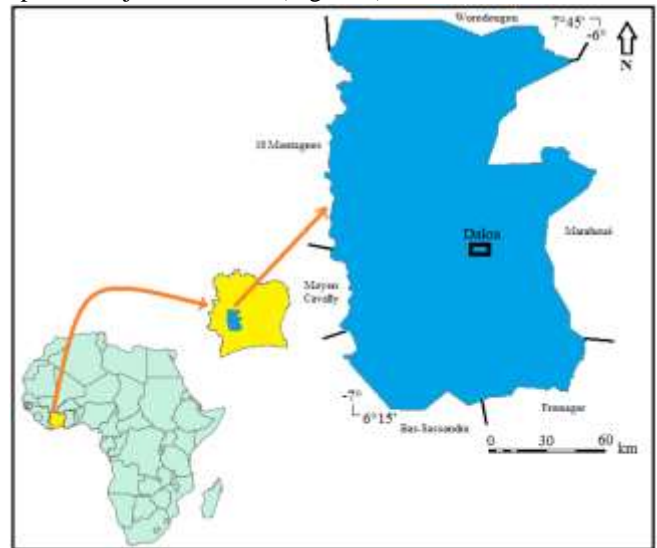


Figure 1: Zone d'étude (Daloa)

B. Matériel Biologique

Les matériels biologiques utilisés dans cette étude sont constitués de graines séchées d'arachide et noix de cajou (figure 2, et 4) vendues sur les marchés de la ville de Daloa, d'huile d'arachide et de cajou extrait des ses graines et noix et leurs tourteaux (figure 3 et 5).



Figure 2: Graines d'arachides



Figure 3: Tourteaux d'arachide



Figure 4: Amandes de cajou



Figure 5: Tourteaux de cajou

C. Extraction d'Huile et de Tourteaux d'Arachide et de Noix de Cajou

Les graines d'arachide et de noix de cajou sont nettoyées. Leur décortiquage qui consiste à séparer les graines des gousses et éliminer le tégument qui entoure les graines. Les graines sont séchées puis broyées en pâte entre les meules d'un moulin. La pâte obtenue est ensuite pressée pour obtenir l'huile et le tourteau d'arachide et de cajou (figure 6).

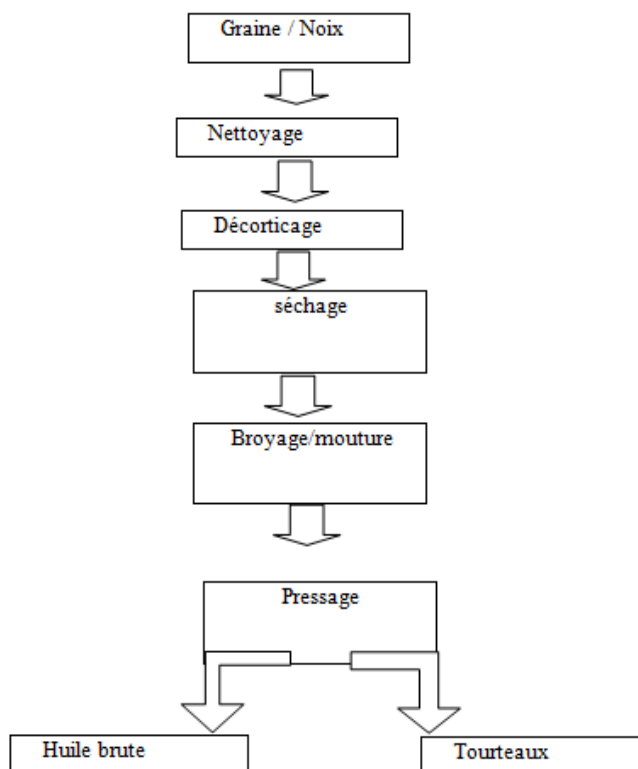


Figure6: Etapes d'extraction de l'huile et tourteaux d'arachide et noix de cajou

D. Caractérisation Chimique de l'Huile et Tourteaux d'Arachide et de Noix de Cajou

Les paramètres chimiques évalués au niveau de l'huile sont l'indice de saponification, indice de peroxyde et l'acidité. Les échantillons ont été dosés à l'acide chlorhydrique (saponification), au thiosulfate (peroxyde) et à l'hydroxyde de sodium (acidité). Les taux d'humidité, de matières grasses et de cendres des tourteaux d'arachide et de noix de cajou ont été déterminés selon la méthode AOAC [12]. Les protéines brutes ont été dosées selon la méthode de BIPEA [13] utilisant la méthode Kjeldhal. Les glucides ont été déterminés par calcul selon la formule : Glucides totaux (%) = 100 - [cendres (%) + protéines (%) + lipides (%) + humidité (%)]. La valeur énergétique correspondant à l'énergie disponible est calculée à l'aide des coefficients spécifiques d'Atwater et Benedict [14] pour les protéines, les lipides et les glucides.

E. Analyse Statistique

Les données recueillies à l'issue de la caractérisation physicochimique des échantillons ont été soumises à des analyses statistiques. Ainsi, une analyse de variance multidimensionnelle a été réalisée aux fins d'apprécier l'existence de différence entre les échantillons étudiés. Par ailleurs, des analyses de variance ont été également effectuées sur ces données. Des tests de comparaison multiples (Tukey HSD) ont été conduits lorsque la différence a été révélée comme significative ($p < 0,05$) aux fins de séparer les différents échantillons. Pour ces traitements statistiques, le logiciel STATISTICA 7.0 a été utilisé

III. RESULTATS ET DISCUSSION

Rendement à l'Extraction.

Les rendements en matières grasses des graines d'arachides ($28,26 \pm 0,08$ g/100gMS) sont sensiblement identiques à ceux de la noix de cajou ($29,37 \pm 0,06$ g/100gMS). Il en est de même pour leurs tourteaux ($71,74 \pm 0,21$ g/100gMS contre $70,63 \pm 0,05$ g/100gMS) (Tableau I)

Tableau I : Rendement en huile et tourteaux des graines d'arachides (ARA) et noix de cajou (CAJ).

Echantillons	Rendements (g/100gMS)	
	Matières grasses	Tourteaux
ARA	$28,26 \pm 0,08a$	$71,74 \pm 0,21a$
CAJ	$29,37 \pm 0,06a$	$70,63 \pm 0,05a$

ARA : arachide, CAJ : noix de cajou, les valeurs avec des lettres alphabétiques différentes dans la même colonne sont significativement différentes ($p < 0,05$).

B. Composition chimique de l'huile d'arachide et des tourteaux

L'indice de peroxydes de l'huile d'ARA ($7,87 \pm 0,15$) est deux fois plus élevé que celui de l'huile de CAJ ($3,16 \pm 0,31$). L'indice de saponification de l'huile d'ARA ($173,98 \pm 0,6$) est aussi supérieur à celui de l'huile de CAJ ($167 \pm 1,86$). Par contre, l'acidité totale de l'huile est élevée pour CAJ ($1,62 \pm 0,01$ meq/100g) et faible pour ARA ($1,25 \pm 0,20$ meq/100g) (Tableau II).

Comparaison des propriétés chimiques de l'huile et tourteaux d'arachide et de noix de cajou vendus sur les marchés de Daloa, Côte d'Ivoire

La caractérisation chimique des tourteaux montre que celui de CAJ ($3,95 \pm 0,01 \text{g}/100 \text{gMS}$) est plus riche en humidité que celui d'ARA ($3,95 \pm 0,01 \text{g}/100 \text{gMS}$). Par contre le TX ARA ($47 \pm 0,01 \text{g}/100 \text{gMS}$) est plus riches en protéines que celui de TX CAJ ($44,21 \pm 0,1 \text{g}/100 \text{gMS}$). Les teneurs en matières grasses ($31,14 \pm 0,10 \text{g}/100 \text{gMS}$ contre $31,91 \pm 0,09 \text{g}/100 \text{gMS}$), en cendres ($3,57 \pm 0,04 \text{g}/100 \text{gMS}$ contre $3,57 \pm 0,02 \text{g}/100 \text{gMS}$) et glucides ($15,48 \pm 1,7 \text{g}/100 \text{gMS}$ contre $16,35 \pm 0,10 \text{g}/100 \text{gMS}$) sont d'identiques pour TX ARA et TX CAJ. Il en est de même pour la valeur énergétique ($530,23 \pm 0,6 \text{Kcal}/100 \text{g}$) contre $529,51 \pm 0,56 \text{Kcal}/100 \text{g}$ (Tableau III)

Tableau II : Indices de peroxydes, de saponification et acidité des huiles d'arachides et de cajou

Echantillons	ARA	CAJ
Indices		
IP	$7,87 \pm 0,15 \text{a}$	$3,16 \pm 0,31 \text{b}$
IS	$173,98 \pm 0,6 \text{a}$	$167 \pm 1,86 \text{b}$
Acidité (meq/100g)	$1,25 \pm 0,20 \text{a}$	$1,62 \pm 0,01 \text{b}$

ARA : arachide, CAJ : noix de cajou, IP : Indice de peroxyde, IS : indice de saponification, les valeurs avec des lettres alphabétiques différentes dans la même colonne sont significativement différentes ($p < 0,05$)

Tableau III: Composition chimique du tourteau d'arachide et de cajou

Composition chimique (g/100gMS)						
Echantillons	Humidité	Protéines	Matières Grasses	Cendres	Glucides	VE
TX ARA	$2,79 \pm 0,01 \text{a}$	$47 \pm 0,01 \text{a}$	$31,14 \pm 0,10 \text{a}$	$3,57 \pm 0,04 \text{a}$	$15,48 \pm 1,7 \text{a}$	$530,23 \pm 0,6 \text{a}$
TX CAJ	$3,95 \pm 0,01 \text{b}$	$44,21 \pm 0,1 \text{b}$	$31,91 \pm 0,09 \text{a}$	$3,57 \pm 0,02 \text{a}$	$16,35 \pm 0,10 \text{a}$	$529,51 \pm 0,5 \text{a}$

TX ARA : arachide, TX CAJ : noix de cajou, VE : valeur énergétique, les valeurs avec des lettres alphabétiques différentes dans la même colonne sont significativement différentes ($p < 0,05$)

C. Discussion

Les graines de l'arachide et noix de cajou ont une teneur en matières grasses ($28 \text{g}/100 \text{g}$) qui est largement inférieure à celle des graines fraîches de palmier à huile (45 à $50 \text{g}/100 \text{g}$) et de Irvingia gabonensis (73 à $70 \text{g}/100 \text{g}$) et supérieure à celle, de soja ($18 \text{g}/100 \text{g}$), de coton ($18 \text{g}/100 \text{g}$), de tournesol ($18 \text{g}/100 \text{g}$) et de sésame [15, 16]. Ces variations des grasses sont à la méthode d'extraction et aux milieux de culture des ces graines d'arachide et de noix de cajou. Les indices de peroxyde de ARA et CAJ sont plus faibles ($8,02$) que ceux d'huile d'olive ($5,3$), de soja (6) [17]. Ces résultats montrent que les huiles d'ARA et de CAJ s'oxydent peu, elles peuvent donc être conservées pendant longtemps. Ceci confirme la stabilité à l'oxydation de l'huile de cajou à la température ambiante et plus résistante au rancissement selon [18]. Les indices de saponification de ARA et de CAJ (167 à $173 \text{mg KOH}/100 \text{g}$) sont inférieures à la valeur obtenue par [19] ($193,73 \text{mg KOH}/100 \text{g}$ à $195,02 \text{mg KOH}/100 \text{g}$) pour les graines Irvingia gabonensis. Ces résultats indiquent les huiles d'arachide et de cajou peuvent être utilisées en savonnerie et cosmétique. L'acidité totale de ARA et CAJ varient entre $1,2$ et $1,6$ et sont relativement faibles comparés aux valeurs trouvées par [18] sur les noix de cajou ($4,82 \pm 0,11$). Cela signifie que ces huiles peuvent être recommandées comme huiles alimentaires de bonnes qualité.

Les taux d'humidité des tourteaux TX ARA et TX CAJ sont faibles (2 à $3 \text{g}/100 \text{gMS}$) cela montre qu'ils peuvent être conservés pendant longtemps avec peu de risque de contamination microbienne. Les teneurs en protéines des tourteaux TX ARA et TX CAJ (44 à $47 \text{g}/100 \text{gMS}$) obtenues sont similaires à celles d'arachide rapportées par [20] et [21] qui sont respectivement de l'ordre de $47 \text{g}/100 \text{gMS}$ à $49,8 \text{g}/100 \text{gMS}$. Ces teneurs sont néanmoins inférieures à celles de [21] compris entre $52,0$ et $54,0 \text{g}/100 \text{gMS}$. Les taux de protéines, de matières grasses ($31 \text{g}/100 \text{gMS}$) et de glucides (15 à $16 \text{g}/100 \text{gMS}$) des ces tourteaux sont similaires à ceux de tourteaux de soja, de sésames, de colza et de tournesol [16, 22]. Les tourteaux TX ARA et TX CAJ pourraient contribuer

à la lutte contre des maladies protéino-énergétiques, aussi être utiliser en alimentation du bétail en raison de leur teneur importante en protéines. Les taux de cendre sont de l'ordre de $3 \text{g}/100 \text{gMS}$, indiquant ainsi que ces tourteaux sont aussi des sources importantes de minéraux pour les populations qui les consomment.

IV. CONCLUSION

Cette étude a permis d'évaluer et comparer les propriétés physico chimiques des huiles et tourteaux de graines d'arachide et noix de cajou vendu sur les marchés de Daloa. Les rendements en matières grasses des graines d'arachides ($28,26 \pm 0,08 \text{g}/100 \text{gMS}$) sont sensiblement identiques à ceux de la noix de cajou ($29,37 \pm 0,06 \text{g}/100 \text{gMS}$). Il en est de même pour leurs tourteaux ($71,74 \pm 0,21 \text{g}/100 \text{gMS}$ contre $70,63 \pm 0,05 \text{g}/100 \text{gMS}$). L'indice de peroxydes de l'huile d'ARA ($7,87 \pm 0,15$) est deux fois plus élevé que celui de l'huile de CAJ ($3,16 \pm 0,31$). L'indice de saponification de l'huile d'ARA ($173,98 \pm 0,6$) est aussi supérieur à celui de l'huile de CAJ ($167 \pm 1,86$). Par contre, l'acidité totale de l'huile est élevée pour CAJ ($1,62 \pm 0,01 \text{meq}/100 \text{g}$) et faible pour ARA ($1,25 \pm 0,20 \text{meq}/100 \text{g}$). La caractérisation chimique des tourteaux montre que celui de CAJ ($3,95 \pm 0,01 \text{g}/100 \text{gMS}$) est plus riche en humidité que celui d'ARA ($3,95 \pm 0,01 \text{g}/100 \text{gMS}$). Par contre le TX ARA ($47 \pm 0,01 \text{g}/100 \text{gMS}$) est plus riches en protéines que celui de TX CAJ ($44,21 \pm 0,1 \text{g}/100 \text{gMS}$). Les teneurs en matières grasses ($31,14 \pm 0,10 \text{g}/100 \text{gMS}$ contre $31,91 \pm 0,09 \text{g}/100 \text{gMS}$), en cendres ($3,57 \pm 0,04 \text{g}/100 \text{gMS}$ contre $3,57 \pm 0,02 \text{g}/100 \text{gMS}$) et glucides ($15,48 \pm 1,7 \text{g}/100 \text{gMS}$ contre $16,35 \pm 0,10 \text{g}/100 \text{gMS}$) sont d'identiques pour TX ARA et TX CAJ. Il en est de même pour la valeur énergétique ($530,23 \pm 0,6 \text{Kcal}/100 \text{g}$) contre $529,51 \pm 0,56 \text{Kcal}/100 \text{g}$).

Les tourteaux TX ARA et TX CAJ pourraient contribuer à la lutte contre des maladies protéino-énergétiques, aussi être utilisés en alimentation du bétail en raison de leur teneur importante en protéines et en énergie et en minéraux. Des essais d'alimentation d'enfants et

de détail sont nécessaires pour mieux évaluer l'apport réel en nutriments des huiles et tourteaux de d'arachide et de noix de cajou.

REFERENCES

- [1] Jarvis, A., M.E. Ferguson, D.E. Williams, L. Guarino, P.G. Jones, H.T. Stalker, J.F.M.Valls, R.N. Pittman, C.E. Simpson, and P. Bramel. (2003). *Biogeography of Wild Arachis*: 1108.
- [2] Ferguson, M.E., A. Jarvis, H.T. Stalker, D.E. Williams, L. Guarino, J.F. Valls, R.N.Pittman, C.E. Simpson, and P.J. Bramel. (2005). *Biogeography of wild Arachis (Leguminosae): distribution and environmental characterisation*. *Biodiversity and Conservation* 14: 1777-1798.
- [3] Alexis Malou, (1989). Variabilité de la composition chimique et de la valeur alimentaire des matières premières et aliments utilisés et potentiellement utilisables en aviculture dans la zone des Niayes au Sénégal RI. Mémoire d'ingénieur; ENSA Thiès 67 p.
- [4] FAO STAT, (2012) Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture division de la statistique (FAOSTAT), Site : <http://faostat.fao.org>.
- [5] Fletcher, S., and D. Nadolnyak. (2006). Strategic Behavior and Trade in Agricultural Commodities B-Competition in World Peanut Markets. In 2006 Annual Meeting, August 12-18, 2006, Queensland, Australia.
- [6] FAO STAT, (2008) Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture division de la statistique (FAOSTAT), Site : <http://faostat.fao.org>.
- [7] Holbrook, C., and H.T. Stalker. (2003). Peanut Breeding and Genetic Resources. *Plant breeding reviews* 22: 297-356.
- [8] Assunção R., Mercadante A.(2003). Carotenoids and ascorbic acid composition from commercial products of cashew apple (*Anacardium occidentale*). *Journal of food composition and analysis*. 16: 647-57.
- [9] De Brito E., de Araujo M., Lin L., Harnly J., (2007). Determination of the flavonoid components of cashew apple (*Anacardium occidentale*) by LC-DAD-ESI/MS. *Food Chemistry*. Article sous presse.
- [10] Guingard J., (1996). *Biochimie végétale*. Ed. Lavoisier, Paris. 175-1 92.
- [11] Ryan E., Galvin K., 2006. Fatty acid profile, tocopherol, squalene and phytosterol content of brazil pecan, pine, pistachio and cashew nuts. *Int. J. Food Sci. Nutr.* 57 (3-4): 219-280.
- [12] AOAC, (1995) *Official methods of Analysis of AOAC International*, 16th Ed. AOAC International Arlington, VA.
- [13] BIPEA, (1976). *Recueil des méthodes d'analyse des communautés européennes*. Bureau Interprofessionnel d'Études Analytiques, Gennevilliers. France.
- [14] FAO, (2003). *Food energy - methods of analysis and conversion factors*. Food and Agriculture Organization of United Nations, Rome.
- [15] André C., (1986). Conservation des valeurs nutritionnelles de la graine du coton en alimentation. ORSTOM-unité de nutrition du centre d'études des plantes médicinales, IMPMONAREST, Yaoundé. 3p.
- [16] Kubi A., Umoh J., Eduvie L., Gefu J., (1999). Screening of some Nigerian medicinal plants for antibacterial activity. *Journal of Ethnopharmacology*. 67 : 225-228.
- [17] Bokar K. M., Sidi O. A., Baïdy B. L. et Emmanuel B., (2011). Etude physico-chimique des huiles consommées en Mauritanie. *Sciencelib*. 4 (2111-4706) : 5-6.
- [18] Tchiegang C., Aboubakar D., Kapseu C. & Parmentier M., (2005). Optimisation de l'extraction de l'huile par pressage des amandes de *Ricinus communis* L. *Journal of Food Engineering*, 68 (1) : 79-87.
- [19] Nijimbere A., (2003). Variabilité de la composition chimique et de la valeur alimentaire des matières premières et aliment utilisés et potentiellement utilisables en aviculture dans la zone des Niayes au Sénégal RI. Mémoire d'ingénieur; ENSA Thiès 67 p.
- [20] Mongodin.B et Tacher G., (1979). Les sous-produits agro-industriels utilisés dans l'alimentation animale au Sénégal.
- [21] Larbier M., Leclercq B., (1992). *Nutrition et alimentation des volailles*. INRA, Paris, 355p.
- [22] Lecoq R., (1965). *Manuel d'analyses alimentaires et d'expertises usuelles*. Tome II. Ed. Doin Deren et Cie, Paris. 241-251.



Diomande Massé

1. cursus universitaire
2002-2008 : doctorat unique en sciences et technologies des aliments à l'université nangui abrogoua (ex.abobo-adjamé), cote d'ivoire, mention très honorable, 1994-1995 : baccalauréat série d, mention passable.
2. domaines de compétence : nutrition humaine et animale, technologie alimentaire des produits tropicaux, biochimie des denrées alimentaires, le système haccp, la sécurité alimentaire ;
3. axes de recherche : valorisation alimentaire et thérapeutique des ressources agricoles
4. publications scientifiques (05) et communication (02) récentes
casimir anauma koko, massé diomande, benjamin kan kouame, edwige-salomé sopia yapo, and jacob n'dri kouassi - caractérisation physicochimique des graines de quatorze variétés de niébé (*Vigna unguiculata* L. Walp) de Côte d'Ivoire, *International Journal of Innovation and Applied Studies* issn 2028-9324 vol. 17 no. 2 jul. 2016, pp. 496-505.
massé diomande, casimir anauma koko, and benjamin kan kouame-propriétés physicochimiques et fonctionnelles des farines de chenilles (*imbrasia oyemensis*) et de poisson (*thunnus albacares*), *International Journal of Innovation and Scientific Research* issn 2351-8014 vol. 31 no. 1 jun. 2017, pp. 117-127.
diomande massé, groga noel, kouame kan benjamin - effet des filtrats de fiente de poulet et boue de vache sur les propriétés physicochimiques et fonctionnelles de farine d'algues vertes (*azolla filiculoidales* et *azolla caroliniana*), *International Journal of Scientific and Engineering Research*, issn 2229-5518, volume8, issue10, octobre 2017.
diomande massé, koko anauma casimir, kouame kan benjamin, beugre grat avit maxwell, bohoua louis guichard, évaluation des propriétés fonctionnelles et activité antioxydante d'amandes de mangue produites en Côte d'Ivoire, *International Journal of Advancements in Research and Technology* issn 2278-7763, volume 6, issue 11, novembre 2017.
diomande massé, kouame kan benjamin, koko anauma casimir-1-comparaison des propriétés chimiques de l'huile et tourteaux d'arachide et de noix de cajou vendus sur les marchés de daloa, Côte d'Ivoire, *International Journal of Engineering and Applied Sciences*, issn 2394-3661, volume 04, issue 11, novembre 2017.
communication (01): contribution à la production de miel de meilleure qualité en Côte d'Ivoire. atelier sur l'apiculture, Yamoussoukro, Côte d'Ivoire, décembre 2014.
communication (02): caractérisation sensorielle et physico-chimiques de miels vendus sur les marchés de daloa. symposium des sciences alimentaires, Abidjan, Côte d'Ivoire, décembre 2016.
5. expériences professionnelles
juillet 2015 : promu au grade de maître-assistant des universités du Cameroun (conseil africain et malgache de l'enseignement supérieur)
depuis août 2015 membre de sociétés savantes, soachim (société ivoirienne de chimie) et sin (société ivoirienne de nutrition).