

DETERMINATION DE QUELQUES COMPOSANTS ESSENTIELS D'AMANDES DE AKPI (*Ricinodendron heudelotii*) EN COTE D'IVOIRE

S. J. SAKI¹, K. MOSSO², T. B. SEA³ et K. J. DIOPOH⁴

¹UFR Biosciences de l'Université de Cocody 22 BP 582 Abidjan 22. Doctorant E-mail : justsakis @yahoo.fr

²UFR des Sciences et Technologie des Aliments de l'Université d'Abobo-Adjamé 02 BP 801 Abidjan 02.
Chargé de recherche.

³UFR Biosciences de l'Université de Cocody 22 BP 582 Abidjan 22. Assistant.

⁴UFR Biosciences de l'Université de Cocody 22 BP 582 Abidjan 22. Professeur titulaire,
Directeur du laboratoire de Biotechnologies.

RESUME

Les amandes de "Akpi" (*Ricinodendron heudelotii*), à cause de leur arôme très prononcé et apprécié, sont très utilisées dans l'alimentation en Afrique, en particulier en Côte d'Ivoire. Les amandes sont utilisées dans l'assaisonnement de sauces, de garniture et en accompagnement. Ce sont des exhausteurs de goût. En vue de valoriser ces amandes et d'encourager la domestication de la plante, nous sommes intéressés à la détermination des constituants essentiels des amandes récoltés à travers le territoire Ivoirien (7 départements). Les résultats montrent une homogénéité des constituants essentiels : matière sèche 92 % ; protéines 24 % ; matières grasses 48,7 % ; sucres 0,084 % ; amidon 0,42 % ; cellulose 2,4 %. Les taux d'éléments minéraux sont : 0,33 % de calcium ; 0,2 % ; magnésium 0,033 % de chlore ; 1,7 % de phosphore et 0,8 % de potassium. Ainsi, les amandes de *Ricinodendron heudelotii* sont relativement riches en protéines, matières grasses, en phosphore et en potassium. On remarque également une homogénéité des constituants essentiels des amandes collectées. La localisation de la plante n'a eu aucune influence sur le taux de constituants essentiels.

Mots-Clés : Amandes, *Ricinodendron heudelotii*, arôme, alimentation, constituants essentiels, Côte d'Ivoire.

ABSTRACT

DETERMINATION OF SOME ESSENTIAL COMPONENTS OF *ricinodendron heudelotii* (OR «AKPI») IN COTE D'IVOIRE

The seeds of «Akpi» (*Ricinodendron heudelotii*), because of its very pronounced and appreciated aroma, are extensively used in many diets in Africa, more specifically in Côte D'Ivoire. The kernels of the plant are used in soups, as trimming and taste lifter. In order to promote the use of *Ricinodendron heudelotii*, we are interested in the determination of the essentials constituents of these seed that come from seven different departments in Côte d'Ivoire. The materials used known are the kernels of *Ricinodendron heudelotii*. Classical analytic methods are used to determine their essential elements : dry material 92 %, proteins 24 %, fat 48.7 %, and fat sugar 0.084 %, and starch 0.42 %, cellulose 2.4 %. minerals are : calcium 0.33 %, magnesium 0.2 %, chlorine 0.033 % phosphorus 1.7 %, potassium 0.80 %. *Ricinodendron heudelotii*'s seed from the seven departments were found to be very rich in proteins, fat, phosphorus and potassium. Plant localisation had no influence on the rate of essential constituents.

Key-words : Seed, *Ricinodendron heudelotii*, aroma, feeding, essential constituents, Côte d'Ivoire.

INTRODUCTION

Les amandes de *Ricinodendron heudelotii*, (plantes sauvages) sont utilisées en Côte d'Ivoire, et dans d'autres pays d'Afrique à cause de leur arôme très apprécié pour certains mets. Ces amandes ont diverses appellations selon les ethnies.

Ainsi, elles sont appelées: "Njansang" en langue locale à Douala au Cameroun, "Sanga sanga" au Congo (Pieraerts, 1971) "Bétrata" à Madagascar; en Côte D'Ivoire, elles sont appelées: "Eho" en Abey, "proposi" en Ebré, "goodi" en Yacouba, "katô" en Kroumen "akpi" en Akyé et en Dida (Aubreville, 1959) puis "kô" en Bété de Soubré, et plus couramment "Akpi".

Les amandes de *Ricinodendron heudelotii* font partie des amandes des fruits des plantes sauvages qui occupent une place de choix dans l'alimentation (Grivetti, 1987), Cependant, il apparaît que la plupart des études effectuées sur les plantes se réduisent essentiellement aux plantes cultivées : le manioc (Chicaya, 1971 ; Avouampo 1990 ; Kouadio, 1991 ; Mosso, 1996); la banane plantain (Mosso, 1990 et 1996) ; le taro et l'igname (Mosso 1996). Weiss (1983) a montré que les amandes de *Ricinodendron heudelotii* constituent une source importante de matières grasses. Herzog (1992) et Mosso

(1997) ont montré l'importance des amandes de *Ricinodendron heudelotii* dans l'alimentation en Côte d'Ivoire. Toutefois, les recherches effectuées sur cette plante se sont limitées à sa nomenclature et à sa description.

C'est pourquoi ce travail, dont l'objectif est la détermination des constituants physico-chimiques, les teneurs en éléments minéraux est l'occasion de mettre en exergue les potentialités de la plante en vue d'encourager et d'accélérer les efforts de domestication déjà entreprise à la station d'Azaguié du Centre National de Recherche Agronomique (CNRA). De plus, ce travail permettra de connaître l'influence de la localisation de la plante sur le taux des constituants physico-chimiques.

MATERIEL ET METHODES

MATERIEL VEGETAL

Le matériel végétal sur lequel porte ce travail est constitué essentiellement d'amandes de *Ricinodendron Heudelotii*. (Figure 1) Elles proviennent de sept départements en Côte d'Ivoire, à savoir : Soubré, Issia, Lakota, Yamoussoukro, Bouaflé, Divo et Bondoukou.



Figure 1 : Amandes séchées de *Ricinodendron heudelotii*.

Dry seeds from *Ricinodendron heudelotii*.

METHODES ANALYTIQUES

Les composants chimiques, biochimiques et éléments minéraux essentiels des amandes ont été déterminés.

Composants chimiques et biochimiques

Le pH des amandes a été déterminé à l'aide d'un pH-mètre de marque Crisson type pH / Mv meter 501 par la méthode décrite par Girault (1955). L'acidité titrable a été dosée selon la méthode de la phénolphtaléine décrite par (Bremond, 1957). Les matières grasses ont été déterminées au Soxhlet selon A.O.A.C, (1975). La matière sèche est mesurée par la méthode A O A C (1975) par étuvage à 105° C pendant 24 h. Les protéines ont été déterminées selon la méthode de Kjeldahl décrite par CEE-BIPEA (1976). Les sucres ont été dosés par la méthode de Luff-School proposée par la CEE-BIPEA (1976).

La teneur en amidon a été mesurée par la méthode polarimétrique proposée par CEE-BIPEA (1976). La cellulose a été dosée en premier lieu par l'acide sulfurique 5 % en présence d'amiante, puis par le Koh après chauffage, enfin le résidu, séché à l'étuve (120 et 130° C) a été incinéré à 600° C pendant 30 min. Le pourcentage de la cellulose a été déterminé à poids constant après refroidissement. Les cendres ont été déterminées au four par incinération 600° C pendant 8 h. La détermination des éléments minéraux a été faite sur celles-ci.

Eléments minéraux

Le phosphore a été déterminé par lecture directe grâce à un spectrophotomètre à U V. La teneur en potassium a été déterminée grâce à un photomètre à flamme en présence d'un tampon potassium, méthode proposée par CEE-BIPEA (1976). Le magnésium et le calcium ont été dosés par complexométrie. Le chlore a été dosé par mercurimétrie.

L'analyse statistique, qui a consisté à comparer les coefficients de variation des résultats, a porté sur la variation des différents composants biochimiques et physico-chimiques des amandes de *Ricinodendron heudelotii* étudiées. En effet, le coefficient de variation est un paramètre statistique de dispersion qui renseigne sur le degré d'homogénéité ou d'hétérogénéité de l'échantillon étudié (Gouet *et al.*, 1992). Si le coefficient de variation est inférieur à 2 % (0,02), le matériel est considéré comme homogène. Si le coefficient de variation est compris entre 2 % et 30 % (0,3), le matériel est homogène. Si le coefficient de variation est supérieur à 30 %, le matériel est hétérogène.

RESULTATS

Les teneurs des constituants essentiels des amandes de *Ricinodendron heudelotii* sont données dans le tableau 1.

Tableau 1: Quelques constituants essentiels d'amandes de *Ricinodendron heudelotii* dans 7 départements de Côte D'Ivoire.

Essential composition of kernels of Ricinodendron heudelotii from 7 departments in Côte d'Ivoire.

Constituants	Teneurs en constituants des amandes selon les départements (g/100 g de matière fraîche)							paramètres statistiques			
	Soubré	Issia	Bouaflé	Yakro	Lakota	Divo	Bondoukou	Moyennes (X)	Ecart-types (σ)	Variances (σ^2)	Coefficients de variation (%)
Matière sèche (%)	92,1	92,2	91,3	92,4	92,6	92	91,6	92,00	0,36	0,13	0,4
Protéines (%)	24,91	23,67	22,38	24,85	23,90	22,8	24,8	24,00	0,94	0,88	4
Glucides totaux (%)	3,02	2,95	2,85	2,8	3,00	2,8	3,01	2,9	0,09	0,008	3,1
Amidon (%)	0,4	0,43	0,42	0,41	0,4	0,43	0,44	0,42	0,01	0,00	3
Sucres (%)	0,09	0,08	0,09	0,07	0,09	0,08	0,09	0,08	0,00	0,00	8
Cellulose (%)	2,53	2,44	2,34	2,32	2,51	2,29	2,45	2,4	0,08	0,00	3
Matières grasses (%)	48,7	49,5	50,00	47,9	48,5	47,8	48,3	47,8	0,75	0,56	1,5
pH	6,32	5,96	6,15	5,88	6,56	5,45	6,12				
Acidité titrable (még/l)	2,8	3,1	3,02	3,01	3,03	3,00	3,01				

Les teneurs en matière sèche des amandes varient entre 91,3 à 92,6 %, tandis que les taux de protéines varient de 22,38 à 24,91 %. Les teneurs en lipides sont comprises entre 47,8 et 50 %. Le pH se situe entre (5,45-6,56). Il apparaît que les coefficients de variations : matière sèche (0,004) ; lipides (0,01) ; protéines (0,04) et amidon (0,03) se situent en dessous de 2 % (0,02) pour la matière sèche et les lipides ; compris entre 0,02 et 0,3 pour les protéines et l'amidon.

Les teneurs en éléments minéraux et les paramètres statistiques déterminés sont consignés dans le tableau 2.

Les teneurs en cendres des amandes étudiées varient de 5,38 à 6,82 %. Elles renferment entre 1,59 et 1,76 g de P pour 100 g et entre 0,79 et 0,85 g de K pour 100 g. Les quantités de Ca pour 100 g d'amandes varient de 0,312 g à 0,338 g. Tous les coefficients de variation déterminés ont eu des valeurs comprises entre 0,02 et 0,13.

Tableau 2 : Teneurs en éléments minéraux des amandes de *Ricinodendron heudelotii* de 7 départements de Côte d'Ivoire.

Mineral concentration of Ricinodendron kernels from 7 departments in Côte d'Ivoire.

Constituants	Teneurs en éléments minéraux des amandes selon les départements							Paramètres statistiques en éléments minéraux tous départements confondus			
	Soubré	Issia	Bouaflé	Yakro	Lakota	Divo	Bondoukou	Moyennes (X)	Ecart-types (σ)	Variances (σ^2)	Coefficients de variation (%)
Cendres (%)	5,69	5,38	6,78	6,82	5,94	5,94	6,3	6,12	0,5	0,25	8
Ca ²⁺ (g/l)	0,33	0,33	0,33	0,36	0,34	0,31	0,33	0,33	0,01	0,00	4
Mg ²⁺ (g/l)	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,15	0,2	0,2	0,01	0,00	7
Cl (g/l)	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,00	0,00	13
P (g/100g)	1,72	1,7	1,68	1,6	1,7	1,76	1,7	1,7	0,05	0,00	3
K (g/100g)	0,82	0,8	0,79	0,8	0,82	0,85	0,8	0,8	0,02	0,00	2

DISCUSSION

Les teneurs en matière sèche des amandes de *Ricinodendron heudelotii* qui se situent entre 91 et 93 % sont comprises dans les intervalles obtenus pour certains protéagineux : fruit de palmier à huile : 92-94 % (Hartley, 1977) ; soja 90 % (Nichols, 1961) ; arachide 94-95 % (Watt et Merritt, 1963) et Cobb et Johnson (1973). Les teneurs en protéines de 24,91 % des amandes de *Ricinodendron heudelotii* se situent également dans l'intervalle (20-26 %) (Watt et Merritt, 1963 ; Cobb et Johnson, 1973 ; Stanton, 1970 ; F.A.O 1984 ; Anonyme 1990 et Digbeu, 1997) pour *Cajanus Cajan* (25,6 %).

Les travaux antérieurs sur les amandes de *Ricinodendron heudelotii*, montrent que ces taux sont en accord avec ceux donnés par Busson en 1965 (22,5 %). Les teneurs en lipides des amandes se situent entre 45 et 55 % comme l'ont indiquées Kapseu et Tchiegang (1995) et Fondoun (1998) sur celles du Cameroun. Ces valeurs sont comprises dans les intervalles donnés pour les protéagineux suivants : fruit de

palmier à huile (47-52 %, Clemente et Villacorte, 1933) ; coco ; (32-40 %, Nathaniel, 1964 ; Popper, 1966 et Hartley, 1977). Elles ont été toutefois supérieures à des protéagineux tels que : arachide 43-48,8 % (Watt et Merritt, 1963 ; Cobb et Johnson, 1973 et Camara, 1994) et Soja 17-21 % (Nichols, 1961 ; F.A.O, 1984).

Avec une teneur en protides de 24 %, l'amande de *Ricinodendron heudelotii* se classe comme un protéagineux. Mais sa forte richesse en lipides (48,7 %), la classe aussi parmi les oléagineux. Comme on peut le constater, l'amande de *Ricinodendron heudelotii* contient deux constituants essentiels pour l'alimentation : lipides et protides faisant d'elles, un aliment à valeur énergétique importante.

Les teneurs en calcium (0,33 %) des amandes de *Ricinodendron heudelotii* se situent entre celles indiquées pour l'arachide (0,52-0,69 %) et le soja (0,18-0,21 %) selon Watt et Merritt (1963) et Cobb et Johnson (1973). Par ailleurs, ces amandes semblent plus riches en phosphore (1,7 %) et en potassium (0,8 %) que l'arachide (0,4-0,67 %) (Watt et Merritt, 1963 ; Cobb et Johnson, 1973 et F.A.O, 1984).

CONCLUSION

Les amandes de *Ricinodendron heudelotii*, couramment utilisées en Côte d'Ivoire, sont relativement riches en sels minéraux et en constituants chimiques. Avec 92 % de matière sèche, 24 % de protéines et 48,7 % de lipides, l'amande de *Ricinodendron Heudelotii* se révèle comme un aliment énergétique.

Dans le but de valoriser et permettre sa vulgarisation, les différents sels minéraux ont été déterminés. Il ressort de ce travail que les amandes de *Ricinodendron heudelotii* des sept départements contiennent en moyennes 0,33 % de Calcium, 0,2 % de Magnésium, 0,033 % de chlore, 1,70 % de phosphore et 0,8 % de potassium. La localisation n'a donc pas d'influence sur le taux des constituants physico-chimiques et des éléments minéraux. Ces résultats peuvent encourager le financement des projets de domestication de la plante.

REFERENCES

- Anonyme. 1990. Utilisation des aliments tropicaux : Légumineuses tropicales. p. 2-7 FAO. Rome.
- A.O.A.C. 1975. Official méthodes of analysis 12th édition. Association of Official Analytical Chemists. Washington D.C.
- Aubreville (A.). 1959. La flore forestière de Côte d'Ivoire. C T F T p.76-77.
- Avouampo (E.). 1990. Rouir le manioc sans eau ; Agric-Congo Spore N° 27 Juin p.12.
- Bremond (E.). 1965. Techniques modernes de vinification la maison rustique. paris.
- Busson (F.). 1965. Plantes alimentaires de l'ouest africain. Etude botanique, biologique et chimique. Edition le conte p. 521-528.
- Camara (F.). 1994. Etude du potentiel nutritif des graines de *Ricinodendron Heudelotii* (Baillon) et *Citrilus lanatus*. p. 15-16.
- CEE-BIPEA. 1976. Bureau international d'études analytiques. Recueil de méthodes d'analyses des communautés Economiques Européennes.
- Chicaya (P.). 1971. Produits alimentaires instantanés du manioc fermenté tels que : attiéké, gari etc...et leur procédé de fermentation. Brevet Français N° 2044542 du 28/02/71.
- Clemente (A.) et Villacorte (M.). 1933. Dans : "La transformation des produits agricoles en zone tropicale". Approche technologique C.T.A Karthala de (J. J.) Asiedu. 1991.
- Cobb et Johnson. 1973. Dans : "La transformation des produits agricole en zone tropicale": Approche technologique C.T.A Karthala de (J. J.) Asiedu. 1991.
- Digbeu (D. Y.). 1997. Approche nutritionnelle de *cajanus cajan mills*. (Papilionacée): Mémoire de D.E.A. de Biotechnologie et amélioration des productions végétales. Option Biotechnologies et Science des aliments.
- F.A.O. 1984. F.A.O. production year book ; Volume 38, Rome.
- Fondoun (J. M.) ; Tikimanga (T.) et Kengue (J.). 1998. Ethnobotany and importance for forest dwellers in southern Cameroon. In : Kapseu (C) et Kayem (G. J.). actes du 2^e séminaire Safou, 3-5 Décembre 1997. Ngaoundéré ; Presses Universitaires de Yaoundé I. p.247-259.
- Girault (V. G.). 1955. Les pH mètres. Chimie analytique. p.374-375.
- Gouet (J. P.) et Philippeau (G.). 1992. Comment interpréter les résultats d'une analyse de variance ? *ITCF édit.* 1992 ; 48 p.
- Grivetti (L.) ; Frensel (C. J.) et Gensberg (K. F.). 1987. Bush Foods and edible weeds of agriculture ; their role in maintaining human nutritional status and implications for agricultural developments in Akhtar, R.ed. Health and disease in tropical Africa. Harwood, London. P. 51-81.
- Hartley (C. W. S). 1977. Dans "La transformation des produits agricoles en zone tropicale": Approche technologique C.T.A Karthala de (J. J.) Asiedu. 1991.
- Herzog (F. M.). 1992. Etude Biochimique et nutritionnelle des plantes alimentaires sauvages dans le Sud du V Baoulé de Côte d'Ivoire : thèse doctorat es Sciences Techniques. Zurich.
- Kapseu (C.) et Tchiegang (C.). 1995. Chemical Composition of *Ricinodendron Heudelotii* Bail seed oil. J. Food lipids 2.p.87-88.
- Kouadio (N. A) ; Kouakou (K. E.) ; Angbo (S. F.) et Mosso (K.). 1991. Etude comparative des méthodes traditionnelles de préparation de l'attiéké dans le sud de la Côte d'Ivoire. Ind. Alim. et agric. N°9 p. 703-706.
- Mosso (K.) ; Koissy (K. S. F.) ; Angbo (A) et Kamenan (A). 1990. Mise au point de farine protéinée de banane plantain : Application : fabrication de biscuits secs. Ind. Alim. et Agric. N°3 p. 135-138.

- Mosso (K) ; Kouadio(N) et Nemlin (G. J.). 1996. Transformations traditionnelles de la banane plantain du manioc, du taro et de l'igname dans les régions du centre et du sud de la Côte d'Ivoire. IAA N°3, 113^e années. p. 91-96.
- Mosso (K) ; Kouadio (N.) ; Coulibaly (S.) et Kouman (K. G.). 1997. Utilisations alimentaires des amandes de *Ricinodendron heudelotii* en Côte d'Ivoire. Communication au 2^e séminaire internationale sur la valorisation du safoutier et autres oléagineux. (3-5 Décembre) à Ngaoundéré Cameroun.
- Nathaniel (W. R. N.). 1964. Dans : "La transformation des produits agricoles en zone tropicale": Approche technologique C.T.A Karthala de (J. J.) Asiedu. 1991.
- Nichols (L.) ; Sinclair (H. M.) et Jeffe (D. B.). 1961. Tropical nutrition and dietetics Dans "La transformation des produits agricoles en zone tropicale": Approche technologique C.T.A Karthala de (J. J.) Asiedu. 1991.
- Pieraerts. 1971. Cité dans Atelier international d'échanges. "Oléagineux et petites technologies" du 23 au 27 septembre 1996. ENSAI Ngaoundéré, Cameroun Ed. APICA. Douala. p. 126-128
- Popper (K.) , Notter (G. G.) and Nurry (F. S.). 1966. New products from coconuts: non diray chip dips and cream-cheese'. *Food process. Market* 27. N°12 p. 92-96.
- Stanton (R.) ; Douchty (J.) et Orraga (R.). 1970. Les légumineuses à grains en Afrique FAO Rome.
- Watt et Merritt. 1963. Dans "La transformation des produits agricoles en zone tropicale": Approche technologique C.T.A Karthala de (J. J.) Asiedu. 1991.
- Weiss (E. A.). 1983. Oilseeds crops. In tropical agriculture series. Wrigley, G. AICTA, p. 225-228.