

**COMPOSITION EN ACIDES GRAS ET EN STEROLS
D'UNE LEGUMINEUSE TROPICALE ALIMENTAIRE :
Cajanus cajan (L.) Millsp. var. *bicolor* et *C. cajan* var. *flavus*.**

BADA Fidèle*, THIAM Mouhamadou, KPAVODE Z.H., AHOANGONOU S*,
KOSSOUH C.*****

**Département de Biologie Végétale, Faculté des Sciences et Techniques
Université Nationale du Bénin, B.P 526 Cotonou.*

*** Département de Biologie Végétale, Faculté des Sciences et Techniques
Université Cheikh Anta Diop DAKAR.*

****Département de Chimie (Laboratoire de Chimie Organique)
Faculté des Sciences et Techniques
Université Nationale du Bénin, B.P 526 Cotonou.*

(Reçu le 6/07/1999 - Revisé le 21/11/2000)

Summary : The fatty acids and sterols composition of a variety pantropical nutritious leguminous plant : *Cajanus cajan* (L.) Millsp. var. *bicolor* and *C. cajan* var. *flavus* is presented. The most important among twenty or so acids identified in some seeds, leaves and flowers by gas chromatography (G.C.) on column are the palmitic, linolenic and stearic acids.

The presence of many other poly-unsaturated acids among which the arachidonic acid, is noticeable.

The sterolic proportion is composed of six sterols in seeds and four in leaves including the 24-methyl-cholesterol, the desmosterol and the 24-Ethyl-22-dehydrocholesterol which are the most important.

Key words : *Cajanus cajan* var. *bicolor*, var. *flavus*, seeds, flowers, leaves, fatty acids, sterols, leguminous, Bénin, Sénégal, Togo

I - INTRODUCTION

Le genre *Cajanus* de la famille des Fabacées est pantropical ne comprenant qu'une seule espèce (peut être 2 d'après la flore "Kew, 5° sup.") et se développant bien dans des sols de pH : 6,5 à 8. Apparemment, *Cajanus cajan* (L.) Millsp. est composé d'un grand nombre de variétés, dont deux présentes en Afrique Occidentale (BEZPALY, 1984).

La variété *Cajanus cajan* (L.) Millsp. var. *bicolor* est un buisson pérenne haut de 1,5 à 3 m pouvant parfois atteindre 5 m. Ses fleurs sont de couleur jaune panaché de rouge et en grappes à l'aisselle des feuilles lancéolées trifoliées. Ses fruits sont des gousses mamelonnées, acuminées, contenant 2 à 8 graines, de couleur beige à pourpre, parfois grise ponctuées de noir. La variété *Cajanus cajan* (L.) Millsp. var. *flavus* ne se distingue de la première que par ses fleurs de couleur jaune doré.

Cette légumineuse très résistante à la sécheresse et peu exigeante du point de vue de la fertilité du sol semble pouvoir être valorisée soit en agriculture, comme engrais vert, soit en alimentation humaine, ou éventuellement animale (CERIGELLI, 1955 ; ANONYME, 1971 ; KRISHNA, 1986 ; BADA et THIAM, 1993). Bien acceptée et tolérée, elle constitue pour l'homme, le bétail et la volaille une source azotée (19 à 25%/g de graines sèches de protéides) comparable aux farines de céréales.

Par ailleurs, de par sa richesse en alcaloïdes, elle est très utilisée en pharmacopée traditionnelle africaine (BERHAUT, 1967 ; ADJANOHOUN et al., 1989 ...).

A cause de ces caractéristiques signalées plus haut, nous nous sommes intéressés à la biochimie des graines, feuilles et des fleurs de cette plante en étudiant plus précisément la composition en acides gras et en stérols de deux variétés de *Cajanus cajan* (L.) Millsp. cultivées et auto-consommées en Afrique Occidentale.

II - MATERIELS ET METHODES

Nos expériences ont été effectuées avec trois (3) lots de graines de *Cajanus cajan* d'origine différente : graines du Togo et du Sénégal de couleur beige à pourpre et graines du Bénin de couleur grise ponctuée de noir au niveau du hile. Les graines sont semées en station ensoleillée dans le jardin botanique de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar. Le sol culturale est du type ferrugineux tropical, pauvre en

matières organiques (rapport C/N = 8,42) et à pH = 7,4. La pluviométrie annuelle est en moyenne de 500 mm sur une période de 3 à 4 mois de pluies (LEROUX, 1980).

Au bout de huit (8) mois, la récolte est effectuée : feuilles, fleurs et graines sont immédiatement congelées et ensuite lyophilisées. L'extraction des lipides totaux est réalisée à l'ultra-broyeur par une solution de chloroforme/méthanol (2V/1V) [BLIGH et DYER, 1959].

L'évaporation sous-vide à sec, donne une teneur en lipides de 2,4%, 1,7% et 1,4% respectivement pour les graines, les feuilles et les fleurs de *Cajanus cajan* (L.) Millsp. var. *bicolor*_{Togo} ; tandis que pour *Cajanus cajan* (L.) Millsp. var. *bicolor*_{Bénin} les teneurs correspondantes en lipides sont de 1,6%, 1,4% et 0,9%. Par contre les graines, les feuilles et les fleurs de *Cajanus cajan* var. *flavus* cultivé dans la région de Dakar (Sénégal) ont respectivement une teneur en lipides de 1,9%, 1,5% et 1,1%.

Les lipides sont ensuite saponifiés par la potasse alcoolique 2N durant deux heures sous azote, et l'insaponifiable est extrait à l'hexane (AFNOR, 1981). Après acidification de la solution de savons à pH ajusté à 3 avec du HCl, 2N, les acides gras sont extraits à l'hexane, lavés jusqu'à neutralité et séchés sur sulfate de sodium anhydre.

Les esters méthyliques des acides gras sont préparés grâce à une solution de trifluorure de bore/méthanol (METCALFE et SCHMITZ, 1961) puis analysés par chromatographie en phase gazeuse (C.P.G).

Les stérols sont extraits de l'insaponifiable par précipitation à la digitonine purifiés par cristallisation dans le méthanol et analysés par C.P.G. sous forme d'acétate. Les acétates sont préparés par acétylation des stérols par une solution d'anhydride acétique/pyridine (V/V) portée au reflux pendant 20 mn. Les analyses par C.P.G. ont été réalisées sur un appareil CARBOERBA mod. 4130 couplé à un enregistreur SPECTRA-PHYSICS mod. 4270. Trois colonnes capillaires en silice fondue de 25 m sont utilisées pour les différentes analyses.

Les analyses des acétates de stérols sont réalisées sur 2 colonnes imprégnées par les phases OV-1 et OV-17. La température du four est de 265°C et la pression de l'hydrogène utilisé comme gaz vecteur est de 0,8 bar.

L'identification des différents composés a été réalisée par comparaison de leurs temps de rétention avec ceux d'étalons commerciaux ou solutions de composition connue, et confirmée par hydrogénation des solutions; hydrogénation qui est réalisée selon le processus habituel est suivi d'une C.P.G.

Les résultats interprétés de ces chromatogrammes montrent que les temps de rétention (T.R.) de nos échantillons expérimentaux correspondent à ceux de la littérature concernant les acides gras (FLANZY et al., 1976; NAPOLITANO et al. 1988) et les stérols (PATTERSON, 1971; ITOH et al. 1982).

III - RESULTATS EXPERIMENTAUX

3.1. Composition en acides gras

La composition en acides gras des différents organes des trois cultivars de cette légumineuse est rapporté au tableau 1.

3.1.1 Dans les graines

Ce tableau 1 montre que les graines de *Cajanus cajan* var. *bicolor*_{Togo} contiennent 18 acides gras dont 16 seulement ont pu être identifiés, tandis que les graines de *Cajanus cajan* var. *bicolor*_{Bénin} ne contiennent que 17 acides gras dont 14 identifiés. Quant aux graines de *Cajanus cajan* var. *flavus* 15 acides gras ont été identifiés.

L'acide palmitique (45,923%) est quantitativement plus important chez *Cajanus cajan* var. *bicolor*_{Bénin}. Les autres acides sarcinique (8,594%), stéarique (7,715%) et oléique (6,797%) sont nettement moindre. Par contre chez *Cajanus cajan* var. *bicolor*_{Togo} l'acide linoléique (53,078%) est quantitativement plus important ; l'acide palmitique (23,559%) en venant qu'en deuxième position.

Dans les graines de *Cajanus cajan* var. *flavus* c'est encore l'acide linoléique (47,958%) qui est quantitativement plus important suivi de l'acide palmitique (25,011%).

Le reste des fractions méthyliques est constitué d'un certain nombre d'acides gras dont plusieurs sont polyinsaturés tels que C₁₈ : 3 et C₂₀ : 4.

3.1.2 Dans les feuilles

Dans les feuilles de nos trois cultivars, chez *Cajanus cajan* var. *bicolor*_{Togo}, ont été mis en évidence 17 acides gras dont 15 ont pu être identifiés. Par contre dans le 2^e cultivar *Cajanus cajan* var. *bicolor*_{Bénin} 7 acides gras mis en évidence ont été tous identifiés (tableau 1). Dans les feuilles de *Cajanus cajan* var. *flavus* 8 acides gras ont été identifiés.

L'acide palmitique est ici toujours plus important : 36,480% chez *Cajanus cajan* var. *bicolor*_{Togo}, 61,898% chez *Cajanus cajan* var. *bicolor*_{Bénin} et 56,922% chez *Cajanus cajan* var. *flavus* du Sénégal.

Les autres acides gras présents : myristique, sarcinique, margarinique, stéarique et oléique sont quantitativement non négligeables.

Cependant, dans les feuilles de *Cajanus cajan* var. *bicolor*_{Togo} on note un grand nombre d'acides gras dont beaucoup sont polyinsaturés tels que C₁₈ : 2 (7,411%), C₂₀ : 4 (5,477%) et linoléique (4,540%).

De notre point de vue en conclusion de nos expériences, il semble que les acides gras (des graines et des feuilles) en particulier l'acide arachidonique ($C_{20} : 4$), peuvent servir à la classification chimotaxonomique des Cajanées. Nous pensons que ces résultats à approfondir constituent un premier jalon dans la recherche taxonomique de ces légumineuses tropicales.

3.1.3 Dans les fleurs

Dans les fleurs de *Cajanus cajan var. flavus* 17 acides gras ont été identifiés. Mais, les fleurs de *Cajanus cajan var. bicolor_{Togo}* et de *Cajanus cajan var. bicolor_{Bénin}* le même nombre d'acides gras a été identifié : 13 acides gras.

L'acide myristique est majoritaire chez *Cajanus cajan var. bicolor_{Bénin}* (45,199%) suivis des acides margariniques (12,592%) et stéariques (6,235%).

Dans les fleurs de *Cajanus cajan var. bicolor_{Togo}* et de *Cajanus cajan var. flavus*, l'acide margarinique est quantitativement plus important et respectivement 28,443% et 25,411%. En suite viennent les acides gras $C_{16}:1$; $C_{14}:0$; $C_{18}:0$ déjà signalés dans les différentes graines et feuilles des trois cultivars utilisés.

De notre point de vue en conclusion de nos expériences, il semble que les acides gras (des graines, des feuilles et des fleurs) en particulier l'acide arachidonique ($C_{20}:4$), peuvent servir à la classification chimotaxonomique des Cajanées. Nous pensons que ces résultats que nous devons approfondir constituent un premier jalon dans la recherche taxonomique de ces légumineuses tropicales

3.2 - Composition en stérols

La composition en stérols des trois cultivars est reportée au tableau 2.

Tableau 2 : Composition en stéroïdes de *Croton cajou* (L.) Millsp. var. *bicolor* et de *Croton cajou* (L.) Millsp. var. *flavus* (BADA Fidji)

Composition en stéroïdes des feuilles	Composition en pourcentage (%)							
	Graines				Feuilles			
	<i>Croton cajou</i> (L.) Millsp. var.		<i>Croton cajou</i> (L.) Millsp. var.		<i>Croton cajou</i> (L.) Millsp. var.		<i>Croton cajou</i> (L.) Millsp. var.	
Stéroïdes	T.R.R. (at)	<i>bicolor</i> var.	<i>bicolor</i> var.	<i>flavus</i> var.	<i>bicolor</i> var.	<i>bicolor</i> var.	<i>flavus</i> var.	
Cholestérol	1,04	2,27	2,17	2,19	1,06	1,886	1,13	
7- α -Cholestérol	1,179	9,81	9,26	10,46	9,07	9,02	10,02	
Desmostérol	1,231	25,48	23,76	25,56	28,41	37,42	30,71	
24-Méthyl- Cholestérol	1,312	40,61	46,92	44,67	51,46	51,574	49,14	
24-Ethyl- dihydrocholestérol	1,413	15,78	14,46	16,37				
24-Ethyl- Cholestérol	1,625	0,85	1,43	0,75				

an. temps de rétention relatifs déterminés sur une colonne capillaire OV-17 de 25m à 265°C

3.2.1 - Dans les graines

Six (6) stérols ont été identifiés dans les graines par C.P.G. (tableau 2). La configuration absolue des groupements méthyl et éthyl en position 24 n'ayant pas été déterminée le composé majoritaire est le 24-méthyl-cholestérol (Campestérol), sa teneur est environ égale à 47% chez les trois cultivars.

Les autres stérols présents sont respectivement en quantité décroissante : le desmostérol (25,5 - 25,8%), le 24-éthyl-22-déhydrocholestérol (stigmastérol), sa teneur est égale à 14,5 - 15,8%, le 7-cholestérol (9,0-9,3%), le cholestérol (2,2-2,3%) et le 24-éthyl-cholestérol (sitostérol ou clionastérol ou mélange des deux) dont la teneur est de 0,8 à 1,4%.

3.2.2 - Dans les feuilles

Les mêmes stérols présents dans les graines ont été mis en évidence à des taux plus importants, à l'exception cependant de 2 stérols classiques des végétaux supérieurs qui sont le stigmastérol et le sitostérol (tableau 2).

IV - CONCLUSION

La présence de plusieurs acides gras surtout insaturés dont l'acide arachidonique (C20 : 4) confère à cette légumineuse tropicale une valeur nutritive, car on sait qu'il est le précurseur de prostaglandine (David, 1985). Par comparaison les graines et les feuilles de *Cajanus cajan* var. *bicolor*_{Togo} contiennent plus d'acides gras que les deux autres cultivars utilisés.

D'autre part, ce sont les fleurs de *Cajanus cajan* var. *flavus* qui présentent le plus grand nombre d'acides gras par rapport aux deux premiers cultivars (*Cajanus cajan* var. *bicolor*_{Togo} et var. *bicolor*_{Bénin}).

D'un point de vue chimiotaxonomique, cette Fabacée présente plusieurs caractères intéressants : sa composition en acides gras similaire à d'autres légumineuses est proche de celle de la majorité des Spermaphytes et d'autres cormophytes.

Par contre, sa composition en stérols relativement simple, est (à l'exception d'un taux faible en sitostérol des graines) celle que l'on trouve chez la plupart des légumineuses alimentaires et qui est voisine de celle des Ptéridophytes fourragères.

Néanmoins les graines de ces variétés de *Cajanus cajan* contiennent les trois stérols classiques majoritaires des végétaux supérieurs.

Cependant, le manque de données sur la composition en stérols des légumineuses ne permet pas de tirer des règles générales. Il serait alors intéressant de poursuivre l'étude de ces composés lipidiques chez d'autres espèces ou autres Fabacées aux fins de généraliser éventuellement ces observations en vue de leurs utilisations taxonomiques.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] - ADJANOHOON, E. J. et coll., 1989. *Contribution aux études ethnobotaniques et floristique au Bénin*. A.C.C.T. Paris.
- [2] - AFNOR, 1981. *Recueil des normes françaises. Corps gras, graines oléagineuses, produits dérivés*. AFNOR Ed., 2^e éd. Paris.
- [3] - BADA, F., 1993. *Contribution à l'étude de *Cajanus cajan* (L.) Millsp. : valeur nutritive des parties comestibles et biologie des excroissances racinaires*. Thèse de Doctorat Faculté des Sciences et Techniques Université Cheikh Anta Diop Dakar Sénégal 133p.
- [4] - BERHAUT, J., 1967. *Flore du Sénégal* 2^e Ed. Clair-Afrique. Dakar.
- [5] - BEZPALY, I., 1984. *Les plantes cultivées en Afrique Occidentale*. Ed. Mir. Moscou.
- [6] - BLIGH, E. G. et DYER, W. J., 1959. *Can. J. Biochem. Physiol.* 37. 911.
- [7] - BOIS, D., 1927. *Les plates alimentaires chez tous les peuples et à travers les âges*. Ed. Paul Lechevalier, Paris.
- [8] - CERIGELLI, R., 1955. *Cultures tropicales. Plantes vivrières P.461-464*. Ed. J. B. Baillièrre et fils Paris.
- [9] - DAVID, W. et all., 1985 : *Précis de Biochimie* 6^e éd. Française P. 210-699. Ed. Eska Québec.
- [10] - FLANZY, J., BOUDON, M., LEGER, C., PIHET, J., 1976. *J. chromatogr. Sci.*, 14. 17.
- [11] - ITOH, I., TANI, H., FUKUSKIMA, K., TAMURA, T., NATSUMOTO, T., 1982. *J. chromatogr.*, 234-650.
- [12] - LEROUX, M. 1980. *Climat*. In : Editions Jeune Afrique (Ed8). Atlas de Sénégal, Paris pp. 12-17.

[13] - MIRALLES, J., 1982. Contribution à l'étude de quelques huiles d'origine sénégalaise. Thèse de doctorat d'ingénieur, Académie de Montpellier, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, 57-75.

[14] - NAPOLITANO, G. E., RATNAKAKE, W. M. N., 1988 : *Phytochem.* 27, 1751.

[15] - NICHOLS, B. W., 1965. *Phytochemistry*, 4, 769.

[16] - PATTERSON, G. W., 1971. *Relation between structure and retention time of sterols in gaz chromatography.* *Anal. Chem.* 43, 1165-1170.