



Caractérisation physique et composition chimique des graines de *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br. en usage au Nord-Bénin

Kourouma KOURA^{1*}, Peace Ibilola Grâce OUIDOH², Paulin AZOKPOTA², Jean Cossi GANGLO¹ et Djidjoho Joseph HOUNHOUGAN²

¹ Laboratoire des Sciences Forestières, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 526 Cotonou, Bénin.

² Laboratoire de Biochimie Microbienne et Biotechnologie Alimentaires, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 526 Cotonou, Bénin.

* Auteur correspondant : E-mail : kourakourouma@yahoo.fr ; Tél : +229 96 71 61 30 / 95 40 39 69

Original submitted in on 20th January 2014. Published online at www.m.elewa.org on 31st March 2014
<http://dx.doi.org/10.4314/jab.v75i1.4>.

RESUME

Objectif : La présente étude a pour objectif de déterminer quelques caractéristiques physiques et la composition chimique des graines de *Parkia biglobosa* (nééré) collectées sur des arbres de six communes comportant les parcs les plus représentatifs de la population de nééré du Nord-Bénin. Elle permettra de déterminer ultérieurement les groupes variétaux de nééré en usage au Bénin.

Méthodologie et résultats : Les caractéristiques physiques et la composition chimique des graines ont été déterminées par les méthodes classiques. Pour les caractéristiques physiques, la masse moyenne de mille graines varie entre 175,99 et 216,86 g, les longueurs moyennes entre 7,51 et 8,90 mm, les largeurs moyennes entre 5,96 et 7,13 mm, les épaisseurs moyennes entre 3,29 et 3,88 mm, les indices moyens de sphéricité entre 0,69 et 0,74. Pour la composition chimique, les teneurs moyennes en matières sèches se situent entre 86,94 et 90,87 %, les teneurs moyennes en cendres entre 3,51 et 4,39 %, les teneurs moyennes en protéines brutes entre 24,33 et 33,70 % et les teneurs moyennes en lipides totaux entre 19,39 et 22,56 %.

Conclusion et application des résultats : Il est à noter que les graines de nééré récoltées dans les communes de Sinendé, Parakou, Natitingou et Toucountouna ont des épaisseurs moyennes élevées tandis que les graines de nééré récoltées dans les communes de Kalalé et Matéri ont des épaisseurs moyennes faibles. La présente étude constitue une première pour la détermination des différents groupes variétaux de graines de nééré en usage au Nord-Bénin. La connaissance des groupes variétaux des graines de nééré permettra de développer des modèles de décortiqueuse adaptés à des groupes variétaux ayant des caractéristiques homogènes pour la production des condiments.

Mots clés : Graines, *Parkia biglobosa*, caractéristiques physiques, composition chimique, Nord-Bénin

Physical characterization and chemical composition of the seeds of *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br. in use in Northern Benin

ABSTRACT

Objective: The present study aims to determine some physical characteristics and the chemical composition of seeds of *Parkia biglobosa* (african locust bean) of Northern Benin, in order to determine further the varietal groups of seeds in use in Benin.

Methodology and results: The physical characteristics and chemical composition of the seeds were performed using standards methods. For the physical characteristics, the average weight of thousand seeds varies between 175.99 and 216.86 g, the average length of seeds varies between 7.51 and 8.90 mm, the average width varies between 5.96 and 7.13 mm, the average thickness varies between 3.29 and 3.88 mm and the average sphericity index varies between 0.69 and 0.74. For the chemical composition, the average ash content varies between 3.51 and 4.39 %, the average dry matter content varies between 86.94 and 90,87 %, the average crude protein content varies between 24.33 and 33.70 %, the average total lipids content varies between 19.39 and 22.56 %.

Conclusion and results' applications: Seeds of *Parkia biglobosa* collected in the municipalities of Sinendé, Parakou, Natitingou and Toucountouna have a high average thickness while those collected in the municipalities of Kalalé and Materi have a low average thickness. This study is a first step towards the determination of different varietal groups of seeds of *Parkia biglobosa* in use in Northern Benin. The knowledge of seed varietal groups will provide information necessary to design appropriate models of *Parkia biglobosa* seed dehuller for the production of condiments.

Key words: *Parkia biglobosa* seeds, physical characterization, chemical composition, Northern Benin

INTRODUCTION

Parkia biglobosa est un ligneux des parcs arborés, une espèce alimentaire dont l'importance est bien reconnue tant au niveau régional qu'international (Ouédraogo, 1995). Les fruits de *Parkia biglobosa*, en forme de gousse, sont consommés non seulement pour leur pulpe farineuse et sucrée, mais aussi et surtout pour les graines qui, fermentées, fournissent un condiment utilisé dans la cuisine africaine. En effet, l'*afitin*, l'*irou*, et le *sonru*, sont des condiments traditionnels issus de la fermentation spontanée des graines de néré produits dans différentes régions du Bénin (Azokpota *et al.*, 2006). L'*afitin*, l'*irou*, et le *sonru* ainsi que d'autres condiments similaires produits dans la sous région, à savoir le *dawadawa*, le *soumbala* et le *netétu* constituent une importante source d'éléments nutritifs (Campbell platt, 1980 ; Odunfa, 1985 ; Antaï et Ibrahim, 1986 ; Diawara *et al.*, 2004 ; Azokpota *et al.*, 2006). Ces condiments de par leurs vertus thérapeutiques seraient un régulateur de la tension artérielle, ce qui favorise leur consommation de plus en plus croissante (Gutierrez *et al.*, 2000). Au Bénin, l'*afitin*, l'*irou* et le

sonru sont obtenus suivant un procédé traditionnel très contraignant (Ahouansou *et al.*, 2006 ; Ahouansou, 2012). En effet, le décorticage des graines de néré qui constitue l'une des principales opérations effectuées au cours de la production des condiments est très fastidieux et consommateur d'énergie et d'eau. La force exercée au cours du décorticage de 30 Kg de graines est comparable à l'énergie dépensée lors d'une marche rapide et déhanchée d'environ 2 heures sous un soleil brûlant (Gutierrez *et al.*, 2000). Le décorticage mécanique des graines de néré permettrait de réduire l'utilisation du bois de feu pendant la cuisson, la consommation d'eau engendrée par le décorticage manuel et la pénibilité du travail des productrices (Hounhouigan *et al.*, 2004). Le décorticage mécanique des graines de néré au cours de la production des condiments a fait l'objet de quelques travaux de recherche (Alihonou, 2005 ; Ahouansou, 2005). Au Bénin, différentes décortiqueuses de graines de néré ont été conçues (Ahouansou, 2005 et 2012).

Un bon décorticage dépend, non seulement de l'opération elle-même, mais aussi et surtout de la matière première (Fliedel *et al.*, 1989). C'est la raison pour laquelle la caractérisation physique et mécanique de cette dernière est indispensable. Pour les graines de *Parkia biglobosa*, leur caractérisation physique et mécanique a été abordée par Ahouansou *et al.* (2006) et Ahouansou (2012). Les graines utilisées dans ces études sont des graines « tout venant » achetées au marché. Afin de permettre d'avoir une base de données qui pourrait être utilisée pour, d'une part améliorer les performances des décortiqueuses déjà conçues et d'autre part déterminer les différents groupes variétaux de graines de néré en usage au Nord-Bénin, il serait intéressant de déterminer quelques caractéristiques physiques et la composition chimique de graines de néré collectées sur des arbres de *Parkia biglobosa*

provenant de communes comportant les parcs les plus représentatifs de la population de *Parkia biglobosa* du Nord-Bénin. Le présent travail vise donc à principalement caractériser les graines de néré provenant de communes comportant les parcs les plus représentatifs de la population de *Parkia biglobosa* du Nord-Bénin. Les objectifs spécifiques consistent à : (i) déterminer quelques caractéristiques physiques (masse de mille graines ; dimensions des graines : longueur, largeur, épaisseur ; indice de sphéricité ; volume moyen d'une graine) des graines de néré provenant de différentes communes du Nord-Bénin ; (ii) déterminer quelques constituants chimiques (matières sèches, cendres totales, protéines brutes, lipides totaux) des graines ; (iii) établir les relations qui existent entre les caractéristiques physiques, la composition chimique et la zone de provenance de ces graines.

METHODOLOGIE

Méthode de collecte des graines de néré : La collecte des graines de néré a été réalisée au niveau des peuplements naturels d'arbres de néré les plus représentatifs du Nord-Bénin. Les peuplements retenus répondent aux critères suivants : peuplements non dégradés ou non menacés de disparition ; effectif assez élevé en pieds de néré ; possibilité d'observation sur plusieurs années ; station accessible en toutes saisons (Frankie *et al.*, 1974 ; Ouédraogo, 1995). Six (06) communes dont les peuplements sont les plus représentatifs ont été retenues. Il s'agit des communes de Matéri, Toucountouna et Natitingou dans le département de l'Atacora, Parakou, Sinendé et Kalalé dans le département du Borgou. Soixante (60) placeaux de forme et de superficie variables (entre 0,1099 ha et 4,5 ha) ont été installés de manière à ce que chaque placeau contienne au moins 10 arbres de néré de diamètre à hauteur de poitrine (1,30 m du sol) supérieur ou égal à 10 cm (Duplat et Perrote, 1981). Six cent six (606) arbres de néré ont été au total échantillonnés. Au niveau de chaque arbre de chaque placeau, des infrutescences ont été prélevées. Ainsi, cinq infrutescences réparties par rapport aux axes de référence, respectivement à l'extrémité Est du diamètre du houppier, à l'extrémité Ouest, à l'extrémité Nord, à l'extrémité Sud et au centre, ont été choisies. Les graines ont été extraites des gousses des

infrutescences prélevées. Les graines extraites ont ensuite été lavées, dépulpées, séchées, triées afin d'enlever les débris végétaux et les graines pourries. Après triage, les graines ont été utilisées pour les différentes analyses.

Méthodes de détermination des paramètres physiques des graines collectées : La masse de mille graines a été déterminée suivant la méthode décrite par la Norme NFV03-702 (AFNOR, 1991). Cent graines de néré ont été comptées et pesées par commune. La masse totale de mille graines a été obtenue en multipliant la masse de cent graines par 10. Pour chaque commune, trois répétitions ont été effectuées. L'indice de sphéricité des graines est un indicateur de la forme des graines. Les trois dimensions des graines (longueur, largeur, épaisseur) ont été déterminées par commune sur 100 graines prélevées au hasard, à l'aide d'un pied à coulisse. L'indice de sphéricité (IS) a été calculé sur la base des trois dimensions selon la formule suivante :

$$IS = \frac{(Lle)^{1/3}}{L}$$

avec L = longueur ;
l = largeur ;
e = épaisseur.

Le volume des graines a été mesuré suivant la méthode rapportée par Djivoh (2009). Une éprouvette de capacité 250 ml a été remplie d'eau jusqu'à une hauteur équivalente à 150 ml de volume. Cinquante (50) graines de chaque commune ont été minutieusement introduites dans l'éprouvette. Au bout de 5 secondes, la nouvelle hauteur a été lue. Le volume des 50 graines est la différence entre la nouvelle hauteur et la hauteur équivalente à 150 ml de volume. Le volume d'une graine est obtenu en divisant le volume obtenu par 50. Pour chaque commune, trois (3) répétitions ont été faites.

Méthodes de détermination de la teneur en constituants chimiques des graines collectées : La teneur en matières sèches a été déterminée sur les cotylédons de graines de néré de chaque commune selon la méthode AOAC (1984) N°27.005. Cinq (5) g de chaque échantillon ont été mis à l'étuve (Heraeus T 5042) à 105 °C jusqu'à l'obtention d'un poids constant. La teneur en matières sèches a été déterminée par pesée différentielle selon la formule suivante :

$$MS(\%) = \frac{P_2 - P_0}{P_1} \times 100$$

avec :

P_0 = Poids vide du creuset (g) ;

P_1 = Poids de l'échantillon frais (g),

P_2 = Poids de l'échantillon séché et du creuset (g).

La teneur en cendres totales a été déterminée par la méthode AOAC (1984) N°27.009 après incinération des cotylédons des graines de néré de chaque commune à 550 °C pendant 12 h environ dans un four électrique. Elle est déterminée par pesée différentielle

selon la formule suivante : $Tc = \frac{P_2 - P_0}{P_1} \times 100$

avec :

P_0 : poids vide du creuset (g) ;

P_1 : poids de l'échantillon humide (g) ;

P_2 : poids échantillon-creuset après incinération (g) ;

Tc : teneur en cendre exprimée en g de cendre/100g de matière sèche.

La teneur en protéines brutes a été déterminée sur les échantillons de chaque commune suivant la méthode de Kjeldahl (AOAC, 1984). Un gramme d'échantillon a été minéralisé dans un digesteur sous hotte à 420 °C puis distillé dans un distillateur d'azote et titré avec l'acide chlorhydrique (HCl) à 0,1N. La teneur en protéines a été déterminée suivant la formule suivante :

Teneur en protéines brutes (%)

$$= \frac{(V - V_t) \times N \times 1,401 \times 6,25}{m}$$

avec :

V = volume de HCl ayant servi à la titration (ml) ;

V_t = volume de HCl ayant servi à la titration du témoin (ml) ;

N = titre de l'acide ayant servi à la titration ;

m = masse de l'échantillon (g) ; 6,25 = facteur de conversion de l'azote en protéines ; 1,401 = constante.

La teneur en lipides totaux a été déterminée sur les différents échantillons de graines de néré des différentes communes suivant la méthode de Soxhlet (AOAC, 1984) après extraction à l'extracteur de Soxhlet puis distillation à l'aide d'un évaporateur rotatif sous vide dans un bain-marie à 60 °C. Cinq (5) grammes (m_0) d'échantillon sec ont été pesés dans une cartouche. Un ballon préalablement séché à l'étuve avec des pierres ponce et refroidi au dessiccateur a été pesé (m_1). Cent soixante quinze (175) millilitres de solvant (éther de pétrole ou hexane) y est introduit. Après 4 h de chauffage sous l'extracteur, on évapore le solvant à l'évaporateur rotatif à la température de 60 °C. Enfin, le ballon est séché pendant 30 mn et pesé après refroidissement (m_2). La teneur en lipides totaux (TL) a été déterminée par la formule :

$$TL(\%) = \frac{m_2 - m_1}{m_0} \times 100$$

avec :

m_2 = masse du ballon contenant les lipides extraits (g) ;

m_1 = masse du ballon vide (g) ;

m_0 = masse de l'échantillon (g).

Analyses statistiques des données : Une analyse de variance suivie du test de Student-Newman-Keuls (SNK) a été réalisée pour comparer les graines provenant des différentes communes d'étude sur la base des caractéristiques physiques et la composition chimique déterminées. Le test de Kruskal Wallis a été réalisé dans les cas où les conditions d'applicabilité de l'analyse de variance ne sont pas respectées. Le test de corrélation de Pearson a été réalisé avec le logiciel SAS 9.2 pour établir les liens entre les principales caractéristiques physiques et la composition chimique déterminées au niveau des graines. Les données ont été soumises à une Analyse en Composantes Principales (ACP) en utilisant le logiciel SAS 9.2 afin de décrire, d'une part, les relations entre les caractéristiques physiques et la composition chimique

d'une part, et les relations entre les caractéristiques physiques, la composition chimique et la zone de

collecte des graines d'autre part.

RESULTATS

Caractéristiques physiques des graines collectées :

Les dimensions axiales des graines analysées par commune sont présentées dans le tableau 1. De ce tableau, il ressort que les longueurs moyennes des graines varient de 7,51 à 8,90 mm, les largeurs moyennes de 5,96 à 7,13 mm et les épaisseurs moyennes de 3,29 à 3,88 mm. Les graines des communes du département du Borgou présentent les longueurs moyennes les plus élevées. Les graines des communes de Sinendé et Kalalé ont les plus grandes largeurs moyennes contrairement à celles des communes du département de l'Atacora caractérisées par les largeurs moyennes les plus petites. Par ailleurs, les graines de Toucountouna ont les plus grandes épaisseurs moyennes, alors que les plus petites épaisseurs moyennes sont observées au niveau de Matéri. Ces dimensions axiales ont permis de déduire la forme des graines, caractérisée par leur indice moyen de sphéricité (IS). Les indices moyens de sphéricité varient de 0,69 à 0,74. Les graines de Toucountouna présentent un indice moyen de sphéricité supérieur à ceux des graines issues des autres communes. Par ailleurs, la masse moyenne de mille graines varie entre 175,99 à 216,86 g (Tableau 1). Les graines de Matéri présentent la plus petite masse moyenne tandis que celles de Sinendé présentent la plus grande masse moyenne. Il est également à noter que le volume moyen des graines est de l'ordre de 0,2 mL et n'est pas significativement différent ($p = 0,432$) quand on passe d'une commune à une autre.

Composition chimique des graines collectées : La composition chimique des graines de néré collectées dans les différentes communes est indiquée dans le tableau 2. La teneur moyenne en matières sèches des graines varie de 86,94 à 90,87 %. Les graines collectées dans l'Atacora possèdent la plus forte teneur moyenne en matières sèches. Par ailleurs, la teneur moyenne en cendres des graines varie entre 3,51 et 4,39 %, la plus faible valeur moyenne étant celle des graines provenant de l'Atacora. Les protéines brutes des graines varient entre 24,33 et 33,70 %, la plus faible valeur moyenne étant celle des graines

provenant des communes du département du Borgou. Les lipides totaux varient de 19,39 à 22,56 % avec une faible valeur moyenne pour les graines provenant de la commune de Parakou.

Corrélation entre les caractéristiques physiques et la composition chimique des graines collectées :

Le tableau 3 présente les différentes corrélations établies entre les variables mesurées. Une corrélation positive et significative ($r = 0,91$; $p = 0,0109$) est observée entre la longueur et la largeur moyennes des graines. Autrement dit, les graines les plus longues sont également les plus larges. La même corrélation ($r = 0,88$; $p = 0,0219$) est également observée entre la masse et la longueur moyennes des graines. Les graines les plus longues ont les masses moyennes les plus élevées. En revanche, une corrélation négative et très significative est notée d'une part, entre la longueur moyenne et la teneur moyenne en matières sèches ($r = -0,92$; $p = 0,0094$) et, d'autre part, entre la largeur moyenne et la teneur moyenne en matières sèches des graines ($r = -0,99$; $p = 0,0003$). Les graines les plus longues et les plus larges ont une faible teneur moyenne en matières sèches. Une corrélation négative et significative est observée entre la teneur moyenne en matières sèches et la teneur moyenne en cendres des graines ($r = -0,83$; $p = 0,0404$). Les graines à teneur moyenne en matières sèches élevée ont une teneur moyenne en cendres faible. Une corrélation négative et significative est observée entre d'une part la teneur moyenne en protéines et la masse moyenne des graines ($r = -0,92$; $p = 0,0088$) et d'autre part la teneur moyenne en protéines et la longueur moyenne des graines ($r = -0,83$; $p = 0,0400$). Les graines à teneur moyenne en protéines faible sont celles qui ont une masse moyenne élevée et une longueur moyenne élevée. De tout ce qui précède, nous pouvons retenir que les graines de *Parkia biglobosa* les plus longues sont les plus larges, avec les masses moyennes les plus élevées, les teneurs moyennes en cendres les plus élevées et des teneurs moyennes en matières sèches et en protéines les plus faibles.

Tableau 1 : Principales caractéristiques physiques des graines de néré collectées au Nord-Bénin

Départements	Communes	Dimensions axiales (mm)			Indice moyen de sphéricité	Masse moyenne de mille graines (g)
		Longueur moyenne	Largeur moyenne	Epaisseur moyenne	IS	
Atacora	Toucountouna	7,60 (0,79) ab	6,00 (0,85) a	3,88 (0,52) c	0,74 (0,06) b	194,69 (3,31) b
	Natitingou	7,83 (0,87) b	5,96 (0,87) a	3,65 (0,71) b	0,71 (0,06) a	196,00 (0,64) b
	Matéri	7,51 (0,95) a	6,19 (0,99) a	3,29 (0,50) a	0,71 (0,07) a	175,99 (0,87) c
Borgou	Sinendé	8,90 (0,88) c	7,13 (0,70) c	3,68 (0,54) bc	0,69 (0,06) a	216,86 (9,43) a
	Kalalé	8,63 (0,93) c	6,96 (1,01) c	3,61 (0,60) b	0,70 (0,06) a	203,75 (2,27) b
	Parakou	8,66 (0,99) c	6,59 (0,91) b	3,80 (0,60) bc	0,69 (0,06) a	203,66 (4,94) b

Les valeurs qui sont suivies de la même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de probabilité de 5%

Tableau 2 : Composition chimique des graines de néré collectées dans le Nord-Bénin

Départements	Communes	Teneur moyenne en matières sèches (%)	Teneur moyenne en cendres (%)	Teneur moyenne en protéines (%)	Teneur moyenne en lipides (%)
Atacora	Toucountouna	90,43 (0,26) c	3,51 (0,01) a	28,23 (0,20) b	21,98 (0,86) b
	Natitingou	90,87 (0,41) c	3,63 (0,01) a	26,89 (0,51) ab	22,56 (0,35) b
	Matéri	90,29 (0,04) c	3,59 (0,06) a	33,70 (0,57) c	21,78 (0,26) b
Borgou	Sinendé	87,09 (0,30) a	3,85 (0,002) ab	24,73 (0,66) a	21,60 (0,36) b
	Kalalé	86,94 (0,02) a	4,39 (0,52) b	24,33 (0,57) a	21,24 (0,55) b
	Parakou	88,43 (0,21) b	4,08 (0,003) ab	24,98 (2,00) a	19,39 (0,81) a

Les valeurs qui sont suivies de la même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de probabilité de 5%

Tableau 3 : Corrélation entre les principales caractéristiques physiques et la composition chimique déterminées au niveau des graines collectées dans le Nord-Bénin

Caractéristiques	Masse	Longueur	Largeur	Epaisseur	Indice de sphéricité	Volume	Teneur en matières sèches	Teneur en cendres	Teneur en protéines	Teneur en lipides
Masse	1									
Longueur	0,87*	1								
Largeur	0,76	0,93**	1							
Epaisseur	0,60	0,27	0,06	1						
Indice de sphéricité	-0,45	-0,78	-0,70	0,27	1					
Volume	-	-	-	-	-	-				
Teneur en matières sèches	-0,74	-0,92**	-0,99**	-0,11	0,65	-	1			
Teneur en cendres	0,51	0,78	0,76	0,08	-0,63	-	-0,83*	1		
Teneur en protéines	-0,92**	-0,82*	-0,65	-0,66	0,41	-	0,68	-0,67	1	
Teneur en lipides	-0,29	-0,57	-0,43	-0,26	0,51	-	0,48	-0,60	0,37	1

N.B. : * : $0,01 < p < 0,05$; ** ; $p < 0,01$.

Relations existant entre les caractéristiques physiques, la composition chimique des graines collectées et la zone de provenance : Les résultats de l'Analyse en Composantes Principales (ACP) montrent que les deux premiers axes expliquent 83,52 % de la variabilité totale. Ces deux axes peuvent être donc utilisés pour décrire les relations entre les caractéristiques physiques, la composition chimique et les communes d'étude (Figure 1). La masse moyenne, la longueur moyenne, la largeur moyenne et la teneur moyenne en cendres sont corrélées positivement avec l'axe 1 (respectivement $r = 0,86$; $0,99$; $0,91$ et $0,84$). En d'autres termes, les graines de néré récoltées dans les communes situées du côté positif de cet axe (Kalalé, Sinendé, Parakou), ont des valeurs moyennes élevées par rapport à ces paramètres tandis que celles situées du côté négatif (Natitingou, Matéri, Toucountouna) en représentent les valeurs moyennes

faibles. En outre, l'indice moyen de sphéricité, la teneur moyenne en matières sèches, la teneur moyenne en protéines et la teneur moyenne en lipides sont corrélés négativement avec l'axe 1 (respectivement $r = -0,77$; $-0,93$; $-0,85$ et $-0,61$). En d'autres termes, les graines de néré récoltées dans les communes situées du côté positif de cet axe (Kalalé, Sinendé, Parakou), ont des valeurs moyennes faibles pour ces paramètres tandis que celles situées du côté négatif (Natitingou, Matéri, Toucountouna) ont des valeurs moyennes élevées pour ces paramètres. D'autre part, l'épaisseur moyenne est corrélée positivement avec l'axe 2 ($r = 0,92$). En d'autres termes, les graines de néré récoltées dans les communes situées du côté positif de cet axe (Sinendé, Parakou, Natitingou, Toucountouna) ont des épaisseurs moyennes élevées tandis que celles situées du côté négatif (Kalalé, Matéri) ont des épaisseurs moyennes faibles.

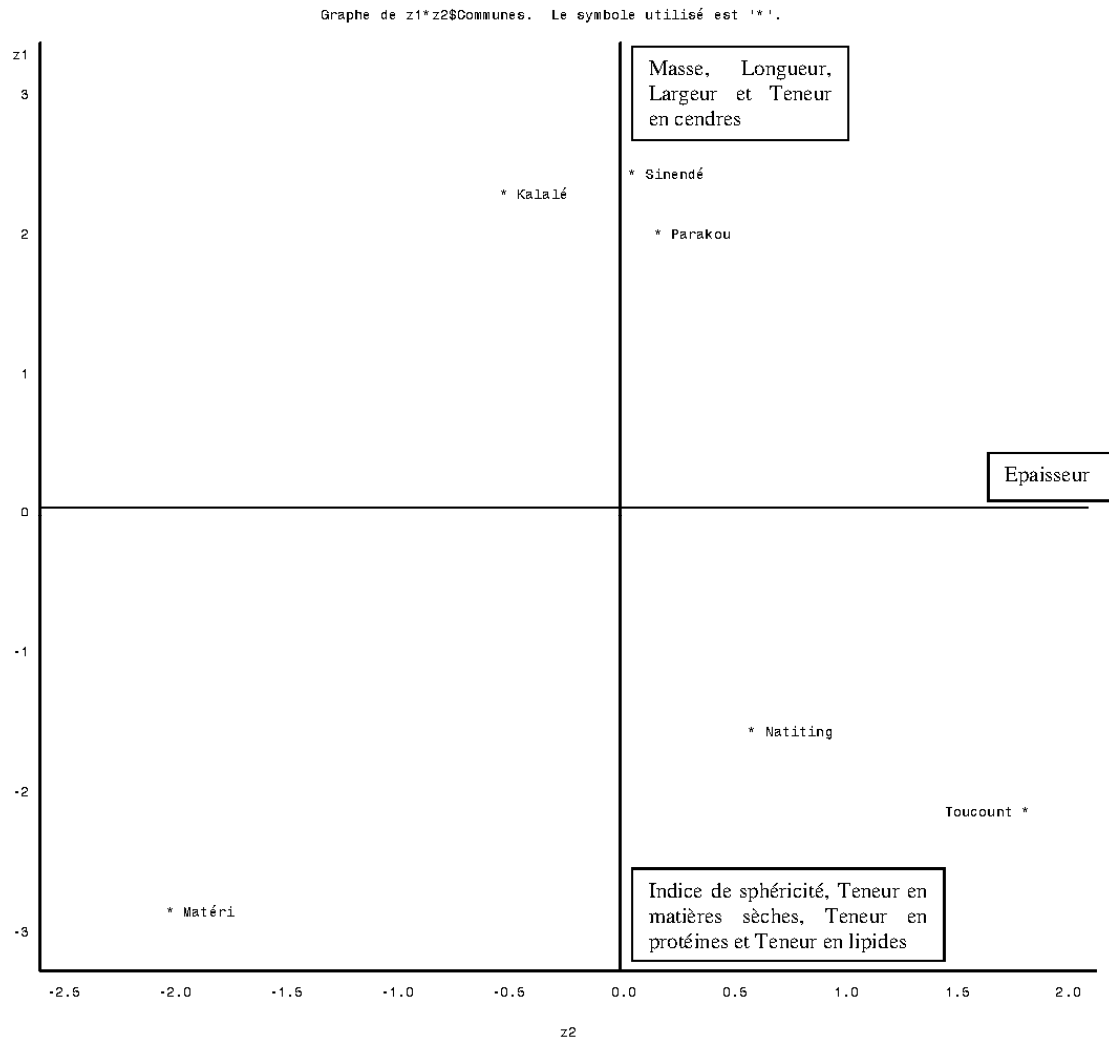


Figure 1 : Relation entre les caractéristiques physiques et la composition chimique des graines, les communes de la zone de collecte des graines et le système d'axes 1 et 2 de l'ACP

DISCUSSION

Des études antérieures réalisées sur des graines de néré « tout venant » ont montré que la masse moyenne de mille graines de *Parkia biglobosa* est comprise entre 242 et 265g (Djivoh, 2009). Avec toute proportion gardée, la différence observée entre les résultats antérieurs et ceux du présent travail pourrait être liée à la composition du sol. Les graines de Matéri présentent la plus petite masse moyenne tandis que celles de Sinendé présentent la plus grande masse moyenne. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les graines de Matéri sont moins longues et moins épaisses que les graines issues des autres communes. Par ailleurs, chacune des dimensions axiales par commune de la présente étude est différente des

moyennes obtenues sur les graines de néré provenant de N'Dali, dont les dimensions axiales sont respectivement de 9,3 mm ; 7,6 mm et 5 mm pour la longueur, la largeur et l'épaisseur (Ahouansou, 2005). En outre, sur un échantillon de 100 graines de néré, il a été observé une amplitude de 8 à 12 mm, avec une moyenne de 10 mm pour la longueur ; une variation de 6,0 à 8,5 mm, avec une moyenne de 7,2 mm pour la largeur et une amplitude de 4,5 à 6,0 mm, avec une valeur moyenne de 5,5 mm pour l'épaisseur des graines (Ogunjimi et al., 2002). Il est fort probable que les différences observées au niveau des dimensions axiales des graines puissent s'expliquer par une diversité génétique au sein des graines étudiées. Dans

le cadre d'une opération de décortiquage des graines de néré, le volume des graines de néré est un indicateur de choix des dimensions de la perforation du trou de la décortiqueuse utilisée à cette fin. A défaut, l'épaisseur moyenne des graines peut servir à régler l'espacement entre les deux plateaux. En effet, il a été rapporté que les dimensions axiales des graines ont un lien étroit avec la conception des équipements (Ahouansou, 2012). Dans le cas de la décortiqueuse de néré, l'épaisseur des graines détermine le jeu à prévoir entre

la grille mobile et la grille fixe. Un échantillon très hétérogène sera mal décortiqué avec des taux de brisure et de décortiquage élevés ou faibles, selon le cas. Connaître la composition en épaisseur d'une part, offre l'intérêt pour le choix précis du jeu entre les grilles, et d'autre part permet de déterminer la valeur du réglage du jeu entre ces grilles. Les résultats du présent travail devraient donc permettre d'améliorer les performances des décortiqueuses déjà conçues.

CONCLUSION

La présente étude nous a permis de caractériser au plan physique et chimique les graines de néré provenant du Nord-Bénin. Elle a montré globalement que les valeurs de chacun des paramètres mesurés varient de façon significative d'une commune à une autre, à l'exception du volume moyen des graines qui reste invariable. Les différences observées au niveau des caractéristiques physiques et la composition

chimique des graines pourraient s'expliquer notamment par la diversité génétique variétale. Pour les perspectives, nous suggérons donc une caractérisation des graines aux plans génétique, pédologique et climato-pédologique afin de déterminer d'une part les différents groupes variétaux de graines de néré en usage au Nord-Bénin et d'autre part le groupe dont les pieds de néré ont une productivité élevée.

REMERCIEMENTS

Nous remercions l'Université d'Abomey-Calavi à travers le projet «Néré 2ADE » pour l'appui financier.

REFERENCES

- Ahouansou R, 2005. Optimisation des performances des équipements agroalimentaires : applications à la décortiqueuse de néré. Mémoire de DEA. Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi (EPAC) / Université d'Abomey-Calavi (UAC), 57 p.
- Ahouansou R, Sanya EA, Bagan G, 2006. Caractérisation physique et mécanique de la graine de néré (*Parkia biglobosa*). J. Rech. Sci. Univ. Lomé (Togo) Série A, 8 (1): 131-138.
- Ahouansou RH, 2012. Contribution à la mise au point et à l'optimisation des équipements de transformation agroalimentaire au Bénin : Cas de la décortiqueuse de néré et de la presse d'afitin. Thèse de Doctorat Unique de l'Université d'Abomey-Calavi, 285 p.
- Alihonou V, 2005. Contribution à la valorisation technologique et nutritionnelle de la graine de néré (*Parkia biglobosa*) : Effet du décortiquage mécanique sur le procédé et la qualité du *afitin*. Thèse d'Ingénieur Agronome, Université d'Abomey-Calavi, 55 p.
- Antai SP and Ibrahim MH, 1986. Microorganisms associated with African locust bean (*Parkia filicoidea welm*) fermentation for *Dawadawa* production. *Journal of Applied Bacteriology*, P 61, 145-148.
- AOAC: Association of Official Analytical Chemists, 1984. Official methods of Analysis. (14th edition). *Association of Official Analytical Chemists, Minnesota, USA*.
- Azokpota P, Hounhouigan DJ, Nago CM, 2006. Microbiological and chemical changes during the fermentation of African locust bean (*Parkia biglobosa*) to produce *afitin*, *iru*, and *sonru*, three traditional condiments produced in Benin. *International journal of food microbiology* 107: 304-309.
- Campbell-Platt G, 1980. African locust bean (*Parkia species*) and its west African fermented food product *dawadawa*. *Ecology of food and Nutrition* 9 (2) 123-132.
- Diawara B, Traoré Z, Son G, 2004. Décortiquage mécanique des graines de néré. In Valorisation technologique et nutritionnelle du néré ou *Parkia biglobosa* (jacq) benth : une

- espèce agroforestière. Diawara B. et Jakobsen M. (eds.), ISSN 0796-6954 DANIDA-KVL-CNRST/IRSAT.
- Djivoh H, 2009. Caractérisation physico-chimique des graines de néré et mise au point d'une méthode de fragilisation. Thèse d'Ingénieur Agronome FSA/UNB, 60 p.
- Duplat P and Perrote G, 1981. Inventaire et estimation de l'accroissement des peuplements forestiers. Office National des Forêts. Section technique. 432 p.
- Fliedel G, Grenet C, Gontard N, Pons B, 1989. Dureté, caractéristiques physicochimiques et aptitudes au décorticage des grains de sorgho. Montpellier, France: Labo. Tech. Céréales, IRAT-CIRAD, 45-50.
- Frankie GW, Baker HG, Opler PA. 1974. Tropical Plant Phenology: Applications for study in community ecology. In: Lieth H, ed. Phenology and seasonality modeling. Springer-Verlag, Berlin: 287-296.
- Gutierrez ML, Maizi P, Nago CM, Hounhouigan J, 2000. Production et commercialisation de l'*afitin* fon dans la région d'Abomey-Bohicon au Bénin. Un exemple d'intégration des femmes dans la filière du néré. Montpellier, CERNA, CNEARC, CIRAD, 124 p.
- Hounhouigan DJ, Ahouansou R, Madode Y, 2004. Test d'adaptation en station d'une décortiqueuse de néré pour la production de « Afitin » au Bénin. Rapport de recherche PADSAs, 10 p.
- Odunfa SA, 1985. Biochemical changes in fermentation African locust bean (*Parkia biglobosa*) during *iru* fermentation. International Journal of Food Science and Technology, 20 (3) 295-303.
- Ogunjimi LAO, Aviara N, Aregbesola AO, 2002. Some engineering properties of Locust bean seed. *In Journal of Food Engineering* 55, 95-99.
- Ouédraogo AS, 1995. *Parkia biglobosa* (Leguminosae) en Afrique de l'Ouest : biosystématique et amélioration. *Thèse de Doctorat*. Université Agronomique de Wageningen, 205p.