

## Valorisation de *Pterocarpus santalinoides* L'Hér. ex De. (Papilionoideae), une plante alimentaire et médicinale utilisée au Bénin en Afrique de l'Ouest

Aimé Cézaire Ayéna et Micheline Agassounon Djikpo Tchibozo

Faculté des Sciences et Techniques, Université d'Abomey-Calavi (Bénin)/Laboratoire de Génétique et des Biotechnologies 01BP1636 RP Cotonou ou 01BP526 Cotonou 01/Laboratoire des Normes et de Contrôle de qualités des aliments, eaux et phytomédicaments, 01BP1636RP Cotonou

\* Auteur correspondant : Email : [tchibowo@yahoo.fr](mailto:tchibowo@yahoo.fr) ; tél : 00229 905 048 66.

Original submitted in on 16<sup>th</sup> April 2015. Published online at [www.m.elewa.org](http://www.m.elewa.org) on 30<sup>th</sup> June 2015 <http://dx.doi.org/10.4314/jab.v90i1.9>

### RESUME

**Objectif :** L'étude a pour objectif de faire le point des usages de *Pterocarpus santalinoides* L'Hér. ex De. et de déterminer quelques caractéristiques physiques et chimiques des graines collectées au Sud du Bénin sous des arbres à fruits de petite taille (morphotype 1) et de grande taille (morphotype 2).

**Méthodologie et résultats :** L'ethnobotanique, les caractéristiques physiques et chimiques des graines ont été déterminées par les méthodes classiques. L'espèce est à utilisation nutritionnelle et pharmacologique. Les dimensions axiales respectives pour les morphotype 1 et 2 varient de 2,12 à 4,27 cm (fruits) et 1,20 à 2,23 cm (graines) ; de 2,90 à 6,57 cm (fruits) et 1,55 à 5,15 cm (graines). Les indices de sphéricité oscillent entre 0,45 et 0,72. La composition chimique des graines varie entre 34,49 et 56,40 % (matières sèches) ; 13,29 et 14,70 % (protéines totales) ; 9,20 et 19 % (lipides totaux) ; 3,53 et 9,80 % (sucres totaux).

**Conclusion et application des résultats :** Il ressort de l'étude, que les graines issues du morphotype 2 de *P. santalinoides* ont des dimensions axiales et teneurs moyennes en lipides élevées tandis que les teneurs en protéines et en sucres totaux de ce dernier sont inférieures à celles dosées dans le morphotype 1. La présente étude constitue une première pour la détermination des différents morphotypes des graines de *P. santalinoides* en Science. La connaissance des morphotypes servira pour des études génétiques et variétales. En dehors d'une caractérisation génétique, ces résultats peuvent déjà être exploités pour la valorisation de ces graines en biotechnologie, en nutrition et en cosmétique.

**Mots clés :** *Pterocarpus santalinoides*, caractéristiques physiques, composition chimique, Bénin

**Valorisation of *Pterocarpus santalinoides* L'Hér. ex De. (Papilionoideae), a medicinal and food plant used in Benin (West Africa)**

### ABSTRACT

**Aim :** The study is designed to assess the use of *Pterocarpus santalinoides* L'Hér. ex De. and determine some physical and chemical characteristics of seeds collected in South of Benin under small-fruit trees (morphotype 1) and large (morphotype 2).

**Methodology and results:** the ethnobotanic seeds and its, physical and chemical characteristics were determined by conventional methods. The species is for nutritional and pharmacological use. Axial dimensions of the morphotypes mentioned above are respectively 2.12 to 4.27 cm (fruit) and 1.20 to

2.23 cm (seeds) (morphotype 1); 2.90 to 6.57 cm (fruit) and 1.55 at 5.15 cm (seeds). Indices of sphericity swing from 0.45 to 0.72 (morphotype 2). The seeds chemical composition are ranged from 34.49 to 56.40% (dry material); 13.29 to 14.70% (total protein); 9.20 to 19% (total lipids); 3.53 to 9.80% (sugars).

**Conclusion and results implementation:** From the study, we can retain that morphotype 2 seeds of *P. santalinoides* have axial dimensions and average lipid levels higher while its protein and sugar levels are lower than those measured in morphotype 1. This study appears to be the first discovery about seeds of *P. santalinoides* morphotypes in Science. The outcome of this study concerning the morphotypes seeds will be used for varietal and genetic studies. Besides genetic characterization, these results can also be exploited to upgrade the value of these seeds in biotechnology, nutrition and cosmetics.

**Key words:** *Pterocarpus santalinoides*, physical characteristics, chemical composition, Benin

## INTRODUCTION

*Pterocarpus santalinoides* L'Hér. ex De. de la famille des Leguminosae ou Papilionoideae est une espèce médicinale, alimentaire et économique. Originaire du Nigéria, l'arbre s'est répandu dans toute la sous région de l'Afrique de l'Ouest. Au Bénin, cet arbre connu sous les noms vernaculaires Gbègbètin (fon), Gbèngbèn, Ewè Aègbè, Tigbi (yoruba, nago), produit des fruits à graines comestibles (Akouègninou *et al.*, 2006). Les ressources forestières alimentaires font partie d'un grand ensemble désigné sous le vocable de Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL). Les ressources phylogénétiques constituent une source importante exploitable dans divers domaines d'études (Agassounon Djikpo Tchiboza *et al.*, 2012). Plusieurs études relatives aux valeurs nutritionnelles des Leguminosae ou Léguminees et produits dérivés ont été rapportées ; il s'agit entre autres des espèces : *Arachis hypogaea* et *Parkia biglobosa* (Vierling, 2003 ; Diawara *et al.*, 2004 ; Azokpota *et al.*, 2006 ; Ahouansou, 2012). Cependant, les données concernant les graines de *P. santalinoides* sont absentes de la littérature. Or, les graines de cette espèce sont consommées à l'instar des graines d'arachide riches en protéines, sucres et lipides. Dans les pays en

voie de développement où l'autosuffisance alimentaire n'est pas encore atteinte, les produits végétaux y compris les graines de *P. santalinoides* peuvent contribuer à réduire quelque peu ce déficit. Les graines des légumineuses sont également utilisées comme matières premières protéiniques en alimentation de la volaille (Ngom, 2004). Ce travail qui permet de valoriser les graines de *P. santalinoides* restées inconnues du monde des scientifiques, constitue un atout pour la connaissance de l'espèce. Cette étude vise principalement à répertorier les usages des différentes parties de *P. santalinoides* et surtout à caractériser les graines de la plante. Les objectifs spécifiques consistent à : (i) collecter les données botaniques (répartition géographique, usages, différents morphotypes des graines) ; (ii) déterminer quelques caractéristiques physiques (dimensions des graines : longueur, largeur, épaisseur) des graines des morphotypes existant au Bénin ; (iii) déterminer quelques constituants chimiques (matières sèches, protéines brutes, lipides totaux, sucres totaux) des graines à travers une comparaison entre ses caractéristiques physiques et sa composition chimique.

## MATERIEL ET METHODES

L'étude débutée en décembre 2013 a concerné la plante *Pterocarpus santalinoides*. Les analyses physiques et celles en rapport avec la composition chimique ont porté sur 4 échantillons : graines crues et bouillies de petite taille (morphotype 1) et graines crues et bouillies de grande taille (morphotype 2).

**Collecte des données de terrain :** Elle est basée sur des travaux d'enquêtes effectués dans 6

Départements du Sud du Bénin (Atlantique/Littoral, Ouémé/Plateau, Mono/Couffo). Les personnes rencontrées sont les détenteurs de connaissances des Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL). Vingt cinq à trente personnes au moins ont été contactées par Département. Des recherches bibliographiques ont complété l'étude. Des constats par observations directes sur le terrain ainsi que des échanges à l'aide

d'un questionnaire ont été faits (Mayling, 1983). Les observations directes sur *P. santalinoides* ont porté sur les aires géographiques, sur la période de l'inflorescence, de la fructification, du murissement des fruits, de sa rupture et les caractéristiques physiques des fruits et graines et la disponibilité sur les marchés en période de maturité. Les personnes ont été interviewées à l'aide d'un guide d'entretien. Les informations recherchées ont porté sur la connaissance de l'arbre et surtout du fruit et ses caractéristiques (différence sur la forme, la taille et le nombre de graine(s) par fruit, la couleur des cotylédons) ; les maladies traitées et la conservation.

**Méthodologie de collecte des fruits et traitements :** 2 kg de fruits de petite taille (morphotype 1) et de grande taille (morphotype 2) de *P. santalinoides* ont été collectées le 4 août 2014 au Sud du Bénin. Les fruits ont été séparés en des sous lots. Pour les différentes analyses chimiques, les graines de chaque sous lot ont été extraites des gousses, dépulées, séchées puis triées en soustrayant les éléments indésirables et les graines pourries. Un sous lot de chaque échantillon a été bouilli à 100°C pendant 45 min.

**Mesure des paramètres physiques des graines des 2 morphotypes :** Les moyennes des dimensions axiales (longueur, largeur et épaisseur) des fruits et des graines ont été faites à l'aide d'un pied à coulisse. Puis ces dimensions ont permis de calculer l'indice de sphéricité des graines. Ces paramètres sont indicatifs pour différencier les fruits des morphotypes, suivant l'appellation locale de *P. santalinoides*. Les mesures ont porté sur 100 graines prélevées au hasard. L'indice de sphéricité (IS) a été obtenu sur la base des trois dimensions selon la formule ci-dessous. Les écarts types ont été calculés.

$$IS = \frac{Ll^2 + lL^2 + Le^2 + l^2L + Le^2L}{L^2l + Le^2L}$$

Avec, IS : indice de sphéricité ; L : longueur ; l : largeur ; e : épaisseur

**Analyses chimiques des graines de *P. santalinoides* :** L'analyse a concerné le dosage de la matière sèche, des protéines totales, des sucres totaux et des lipides (matières grasses).

**Détermination de la teneur en Matières sèches (MS) :** La teneur en matières sèches (MS) a été déterminée sur les cotylédons de graines broyées des 4 échantillons selon la méthode AOAC (1984). A cet effet, la prise d'essai (Pe) de (5) g de chaque échantillon a été mise à l'étuve de marque Binder à 105°C pendant 24 h. Puis les creusets ont été refroidis dans un dessiccateur jusqu'à l'obtention d'un

poids constant. La teneur en matières sèches a été déterminée par pesée différentielle selon la formule suivante :

$$MS = \frac{PS - Pv}{Ps}$$

Avec, Pv = Poids vide du creuset (g) ; Pe = Poids de l'échantillon cru ou bouilli (g), Ps = Poids de l'échantillon séché et du creuset (g).

**Détermination de la teneur en protéines totales :**

La teneur en protéines totales a été obtenue sur les échantillons de chaque type de graine suivant la méthode de Kjeldahl (AOAC, 1984). 2 g (Pe) de chaque échantillon ont été minéralisés dans un digesteur à chaud sous une hotte à 450°C puis distillés 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 ci-dessous :

$$\% \text{ azotes totaux} = \frac{V1 - V2 \times N \times 14 \cdot 10^{-5} \times 100}{Ps}$$
 ;

et

% protéines totales = % azotes × 6,25 ;

Avec, V1 = volume d'acide chlorhydrique nécessaire utilisé à la titration (ml) ;

Vo = volume d'acide chlorhydrique nécessaire à la titration (ml) du blanc (témoin) ;

N = normalité de l'acide chlorhydrique ;

Pe = prise d'essai ; 6,25 = facteur de conversion de l'azote en protéines est exprimé à 16 % des teneurs en azote.

**Détermination de la teneur en lipides :**

Elle a été faite selon la méthode d'extraction par le Soxhlet Aa 4 – 38 (AOCS, 1990) en utilisant l'éther de pétrole comme solvant à reflux. L'étude a porté sur 5 g de chaque échantillon (Pe). Chaque échantillon a été placé dans des cartouches de Soxhlet. Ensuite, le Soxhlet a été monté entre un ballon contenant 300 ml d'éther de pétrole et relié à un système de réfrigération. L'ensemble de ce système est connecté à un cryostat qui permet la condensation des vapeurs destinées à entraîner les lipides. Après 4 heures d'extraction, les matières grasses ont été obtenues par évaporation du solvant à 60°C au Rotavapor®. Les essais ont été repris 3 fois. Les teneurs en matières grasses (lipides totales) ont été calculées par la relation suivante puis ont été exprimées en % (g/g (%L)) de matières sèches.

$$\% L = \frac{M - m}{Ps} \times 100 ;$$

Avec,

M = masse du ballon contenant les lipides en g ;  
m = masse du ballon vide en g ;  
Pe = prise d'essai.

**Analyses Statistiques** : Toutes les analyses ont été faites à 3 répétitions. Les moyennes et les écarts types ont été calculés à l'aide du logiciel MINITAB 16 pour Windows. Les moyennes ont été comparées à l'aide du Test de Student pour vérifier l'indépendance des échantillons. Une probabilité inférieure à 0,05 a été considérée comme étant significative. Le test de

corrélations 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) avec le logiciel SAS 9.2 afin de décrire, les relations entre les caractéristiques physiques et la composition chimique des graines

## RESULTATS

**Données botaniques de *P. santalinoides* et caractéristiques physiques observables des fruits** : *P. santalinoides* est un arbre de taille moyenne de 12 m de hauteur avec des branchages fourchus retombants portant un feuillage verdâtre (photo A). L'arbre peut être retrouvé à la lisière des forêts, des voies, proches des plans d'eau et dans les grandes maisons ou devant certaines concessions au Bénin. Cette espèce se retrouve en abondance dans la vallée de l'Ouémé. Les inflorescences apparaissent en début du mois de décembre avec des fleurs jaunes scintillantes. Les fruits apparaissent en mai et arrivent à maturité en

avril avec des graines turgescentes. 100 % des personnes interviewées affirment qu'il existe des arbres à fruits de petite taille (morphotype 1 ; Figure 1 ; photo A) et de grande taille (morphotype 2 ; photo B). Les observations de terrain faites ont confirmé ces connaissances endogènes. Les fruits à maturité sont de couleur beige ou brune claire et contenant 01 seule graine (morphotype 1) à 3 graines (morphotype 2). La pellicule des graines du morphotype 1 est de couleur rouge claire ; mais celle du morphotype 2 est de couleur orange claire (photo C). Les cotylédons sont de couleur beige.



(A) Plante avec fruits



(B) Fruit morphotype 1



(C) fruit morphotype 2



(D) Graines de *P. santalinoides*

Figure 1

**Usage, conservation et sources de revenus** : L'arbre domestiqué sert d'ombrage ou de clôture. Les femmes exploitent ses bois comme des bois de chauffe. Ce bois frais sert parfois de brosse à dents

dans les villages. Les menuisiers l'utilisent pour la construction des charpentes et la fabrication de certains meubles. Les fruits mûrs collectés généralement par les femmes, sont utilisés dans

l'alimentation. Les graines des fruits de *P. santalinoides*, très prisées par les populations en âge avancé (56-75 ans), sont bouillies et consommées. 60 % des personnes rencontrées ont mentionné que les jeunes feuilles quant à elles sont consommées en sauce légume. Les tiges feuillées, les écorces du tronc et des racines et les fruits de la plante sont indiqués dans le traitement de plusieurs affections telles que : asthénie, l'anémie, dysenterie, hémorroïdes et toxi infections alimentaires. Les graines du morphotype 2 sont broyées et mélangées à de l'eau propre et employées en médecine africaine pour traiter les toxi-infections d'origine alimentaire. Le séchage solaire est le seul moyen indiqué pour la conservation du fruit. Mais ce fruit séché a une durée de vie limitée ; car les graines conservées sont attaquées par les bruches en moins de 2 mois. Les graines ne sont impliquées dans aucune transformation artisanale. Les consommateurs soulignent qu'elles peuvent rentrer dans plusieurs technologies (production de jus, de confiture, de condiments, de fromage végétal) voire extraction de ses huiles à des fins alimentaires ou

cosmétiques. Sur une trentaine de marchés parcourus dans la zone d'étude, les graines bouillies de la plante ont été rencontrées seulement dans le Département de l'Atlantique à Glo, à Akassato, à Ouidah et à Pahou, soit moins de 13,33% des marchés visités ; ce taux indique la rareté d'une commercialisation des graines, et classe l'espèce parmi les graines en voie de non utilisation. Le prix de vente est de 25 francs CFA par tas de 5 à 7 graines bouillies. Seules les femmes s'occupent de la vente.

**Caractéristiques physiques des 2 morphotypes de fruits de *P. santalinoides*** : Les résultats des caractéristiques physiques des 2 morphotypes de fruits (tableau 1) montrent que les valeurs moyennes des dimensions axiales des fruits et des graines de *P. santalinoides* varient respectivement de 4,27 à 1,2 cm (morphotype 1) et de 6,57 à 1,55 cm (morphotype 2). L'indice moyen de sphéricité des graines de morphotype 1 (0,72) est supérieur à celui du morphotype 2 (0,45).

**Tableau 1** : Caractéristiques physiques des fruits et graines des 2 morphotypes de *P. santalinoides* (Papilionoideae)

Dimensions moyennes en cm	Morphotype 1		Morphotype 2		Probabilité au seuil de 5%	
	Fruits	Graines	Fruits	Graines	Fruits	Graines
Longueur	4,27±0,43	2,23 ±0,22	6,57±0,70	5,15±1,00	0,000***	0,000***
Largeur	3,37±0,42	1,20±0,17	4,98±1,13	1,55±0,27	0,000***	0,003**
Epaisseur	2,12±0,18	1,58±0,32	2,90±0,25	1,55±0,13	0,000***	0,043 *
Indice moyen de sphéricité	0,73± 0,74	0,72±1,03	0,69±0,83	0,45±0,32	0,956 NS	0,001***

Note : \* valeur significative ; \*\* valeur hautement significative ; \*\*\* valeur très hautement significative ; NS : valeur non significative ; P <0,05 (seuil de significativité)

**Composition chimique des graines de *P. santalinoides*** : Les teneurs moyennes en protéines totales, sucres totaux et lipides totaux des graines crues ou bouillies du morphotype 1 ainsi que celles

du morphotype 2 de *P. santalinoides* révèlent que ces composants varient suivant les types et la nature technologique des graines analysées (tableau 2).

**Tableau 2** : Composition des graines des 2 morphotypes de fruits de *P. santalinoides* (Papilionoideae)

Paramètres (teneurs moyennes en % MS)	Graines morphotype 1		Graines morphotype 2	
	crues	bouillies	crues	bouillies
Matières sèches	44,51±0,02	34,49±0,07	56,40±0,16	43,60±0,16
Protéines totales	14,70±0,16	14,03±0,13	13,40±0,16	13,29±0,11
Lipides totaux	11±0,80	9,20±0,40	19±0,10	15±0,12
Sucres totaux	9,80±0,03	4,68±0,03	5,44±0,02	3,53±0,03

Note : \* Indique valeur significative

Les teneurs en matières sèches sont de l'ordre de 44,51 % et 34,49 % respectivement pour les graines crues et bouillies de morphotype 1 ; de 56,40 % et

43,60 % (morphotype 2), soit respectivement une diminution de 10,02 % et de 12,80 % après

ébullantage. Les écarts varient dans l'ensemble de 0,02 à 0,80 %.

**Corrélation entre les caractéristiques physiques et la composition chimique des graines collectées :** La corrélation entre les différentes variables mesurées a été établie (tableau 3). Une corrélation positive et significative ( $r = 1,000$  ;  $p < 0,05$ ) est observée entre la longueur et la largeur moyennes des graines. Ceci signifie que les graines les plus longues sont également les plus larges. La même corrélation ( $r = 1,000$  ;  $p < 0,05$ ) est observée entre les valeurs en matières sèches moyennes et celles de la teneur moyenne en lipides des graines. Les graines ayant la valeur en matières sèches la plus élevée ont les teneurs moyennes en lipides les plus élevées. Par ailleurs, une corrélation négative et significative est notée d'une part, entre la longueur

moyenne et l'épaisseur ( $r = -1,000$  ;  $p < 0,05$ ) et d'autre part, entre la largeur moyenne et l'épaisseur ( $r = -1,000$  ;  $p < 0,05$ ). Les graines les plus longues et les plus larges ont une faible épaisseur. Une corrélation positive et significative est observée entre la teneur moyenne en matières sèches et la teneur moyenne en lipides ( $r = 1,000$  ;  $p < 0,05$ ). Les graines ayant une teneur moyenne élevée en matières sèches ont une teneur moyenne élevée en lipides totaux. En conclusion, il ressort de l'étude que les graines (morphotype 2) de *P. santalinoides* à longueurs moyennes les plus élevées ont également les plus grandes largeurs avec les valeurs en matières sèches, en lipides les plus élevées. Par contre, les valeurs moyennes d'épaisseurs, d'indices de sphéricité, de teneurs en protéines totales et en sucres totaux des graines sont les plus faibles.

**Tableau 3** : Corrélation entre les principales caractéristiques physiques et la composition chimique des graines des 2 morphotypes de *P. santalinoides* collectées au Bénin

Caractéristiques	Longueur	Largeur	Epaisseur	Indice de sphéricité	Matières sèches	Protéines totales	Lipides totaux	Sucres totaux
Longueur	1							
Largeur	1,000*	1						
Epaisseur	-1,000*	-1,000*	1					
Indice de sphéricité	-1,000*	-1,000*	1,000*	1				
Matières sèches	1,000*	1,000*	-1,000*	-1,000	1			
Protéines totales	-1,000*	-1,000*	1,000*	1,000*	-1,000*	1		
Lipides	1,000*	1,000*	-1,000*	-1,000*	1,000*	-1,000*	1	
Sucres totaux	-1,000*	-1,000*	1,000*	1,000*	-1,000*	1,000*	-1,000*	1

Légende : \* indique que les variables comparées sont significatives au seuil de probabilité 5%

**Relations existant entre les caractéristiques physiques, la composition chimique des graines collectées :** Les résultats de l'Analyse en Composantes Principales (ACP) avec un seul axe

expliquent, 100 % de la variabilité totale. Cet axe peut être utilisé pour décrire les relations entre les caractéristiques physiques, la composition chimique des 2 morphotypes de graine (Figure 2).

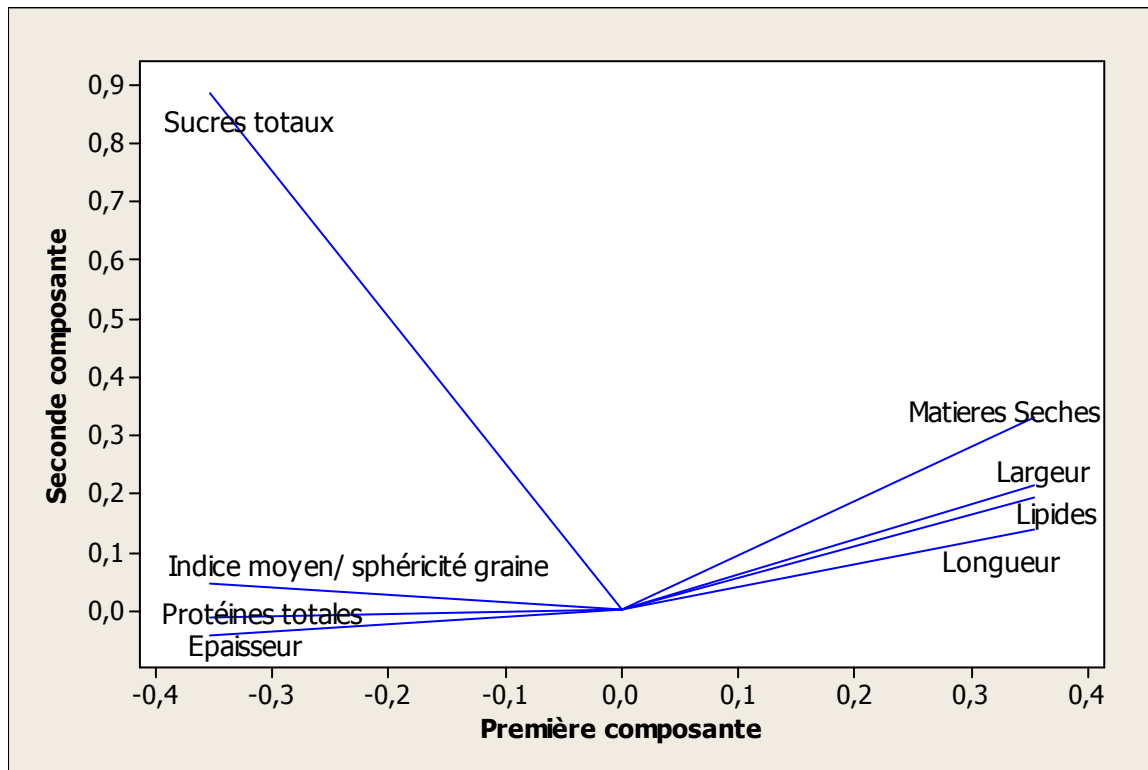


Figure 2 : Relation entre les caractéristiques physiques et la composition chimique des graines des 2 morphotypes de *P. santalinoides*

## DISCUSSION

L'enquête révèle que tous les organes de *P. santalinoides* ont un intérêt inestimable du point de vue alimentaire et thérapeutique. Les différences enregistrées entre les dimensions axiales des fruits des 2 morphotypes sont statistiquement significatives. La littérature rapporte l'utilisation de l'espèce en médecine traditionnelle pour traiter les diarrhées, les hémorroïdes, l'asthénie chez la parturiente, la dysenterie ainsi que les dystocies et pour lutter contre les helminthes (Akouégninou et al., 2006 ; Arbonnier, 2009). Les études antérieures avaient mentionné également l'utilisation des feuilles de *Pterocarpus mildbreadii* pour le bétail, espèce du même genre que *P. santalinoides* (Akpanyung et al., 1995). Keay (1989), avait souligné que le bois de *P. santalinoides* est utilisé dans la construction des bâtiments la tige exsude un chewing-gum rouge (résine), et contient du tanin utilisé en teinture. La longueur et la largeur des fruits de type 2 sont au moins 1 fois supérieure à celles du type 1. Par contre, l'épaisseur des graines des fruits de type 1 est 1,02 fois plus importante que celle des graines de type 2 (tableau 1). L'analyse des différences

enregistrées entre les valeurs des caractéristiques physiques des 2 morphotypes sont hautement significative ( $P = 0,000$ ) pour toutes les dimensions axiales (longueur, largeur et épaisseur) des fruits. Mais la différence entre les épaisseurs au niveau des graines est significative pour ( $P = 0,043$ ). Les différences observées au niveau des dimensions axiales des fruits et graines des 2 morphotypes peuvent s'expliquer par une diversité génétique. En effet, la différence des dimensions axiales des graines de légumineuses *Parkia biglobosa* a été rapportée (Ahouansou, 2006, 2012), espèce de la même famille que *P. santalinoides*. En ce qui concerne les teneurs en hydrates de carbone, en protéines et en sucres totaux, elles sont à des taux plus élevés dans les graines de morphotype 1 que celles de morphotype 2. Les différences observées (tableau 2) entre ces valeurs peuvent être expliquées a priori par le fait que les graines de morphotype 2 se ramollissent vite avec une diffusion du sucre dans l'eau de cuisson. Les graines crues et bouillies de morphotype 2 concentrent respectivement 1,73 fois et 1,63 fois plus de lipides que celles de morphotype



1. La réduction des matières sèches dans les échantillons bouillis est due au fait que lors de l'ébouillantage, une partie de la matière solide a connu une diffusion. En définitif, il ressort de l'étude que l'ébouillantage réduit les teneurs en composants chimiques dosés surtout les teneurs en lipides et en sucres totaux. Les travaux de Balla et Bargé (2006), avaient révélé une réduction des teneurs en protéines dans les graines cuites de légumineuse (niébé). En comparant respectivement les teneurs moyennes en protéines, en lipides et en sucres des graines crues dont les taux sont de 14,70%, 11 % et 9,80 % (morphotype 1) ; de 13,40 %, 19 % et 5,44 % (morphotype 2) à celles de la partie comestible de l'arachide qui sont respectivement de 23 % ; 43 % ; 8,6 % pour 100 g (Vierling, 2003 ; Roudaut et Lefrancq, 2005), on en déduit que ces valeurs sont supérieures à celles obtenues dans cette étude (tableau 2), exceptées celles des sucres totaux des graines crues du morphotype 1 ( $9,8 \pm 0,03$  %). La disponibilité des protéines présentes dans les 2 morphotypes des graines de *P. santalinoides*

peuvent contribuer à apporter des acides aminés essentiels comme dans le cas en général des graines des oléagineuses (Vierling, 2003). Par ailleurs, les teneurs en composants nutritionnels dosés n'étant pas négligeables, les graines des 2 morphotypes peuvent être valorisées pour servir de sources nutritionnelles, pour les humains et les volailles. Les teneurs en matières sèches couplées à celles des protéines obtenues aussi bien dans les graines crues que celles transformées constituent un indice pour la production de tourteau à l'instar des autres oléagineuses (Guérin et al., 1989 ; MPouok, 1999 ; Vierling, 2003 ; Ngom, 2004). Pour ce faire, les tourteaux des graines de *P. santalinoides* rentreront dans les formulations d'aliments pour bétail afin de valoriser l'espèce. Une autre opportunité réside dans l'exploitation des matières grasses (lipides) végétales, conseillées en alimentation humaine et en cosmétique. Ces travaux méritent d'être poursuivis sur les graines de *P. santalinoides* qui semblent être un trésor en voie d'abandon.

## CONCLUSION

L'étude réalisée montre que *P. santalinoides* est une espèce à usage diversifié (domestique, ébénistique, pharmacologique, énergétique, nutritionnel). La mesure des dimensions axiales des fruits et graines révèle que les valeurs de chacun des paramètres mesurés varient de façon significative d'un morphotype à l'autre. Les teneurs en composés chimiques observées au niveau des graines des 2 morphotypes, constituent une source non négligeable en éléments nutritifs. Elles peuvent contribuer à

l'amélioration de l'état nutritionnel et sanitaire des utilisateurs et également à améliorer les revenus des transformateurs par le développement de nouveaux produits oléagineux, et nutritionnels. Sa conservation et sa revalorisation demeurent une nécessité. Des études de diversité génétique sur les graines des 2 morphotypes couplées à celles du sol peuvent servir d'indice pour des justifications complémentaires liées à la caractérisation physique et chimique de *P. santalinoides*.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient l'IFS N°F/5550-1 pour l'appui financier relatif à la réalisation de la partie enquête.

## REFERENCES

- Agassounon Djikpo Tchiboza M., Savadogo A, Karou DS, Toukourou F, de Souza C, 2012. Connaissances endogènes et études phytochimiques de *Flacourtia flavescens* Willd. (*Flacourtia indica* (Burm f.) Merr.). *Tropicultura*, 30: 1, 3-8.
- 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.
- Akouègninou A, Burg Van Der WJ, Maesen Van Der LJG, Adjakidjè V, Essou JP, Sinsin B, Yédomonhan H, 2006. Flore Analytique du Bénin. Backuys Publishers, 1034 p.
- Akpanyung EO, Udoh AP, Akpan EJ, 1995. Chemical composition of the edible leaves of *Pterocarpus mildbreadii*. *Plant Foods Hum Nutr.* 43 (3): 209p.
- AOAC: Association of Official Analytical Chemists, 1984. Official methods of Analysis. 14 edition. Minnesota.USA.
- AOCS: American Oil Chemist's Society, 1990, Official methods and recommended practices, 4 th. Ed.

- Arbonnier M, 2009. Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest (3<sup>e</sup> édition). Ed. Quae, MNHN. Imp. Louis Jean imprimeur, p.355.
- 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.
- Balla et Bargé, 2006. Influence de la variété, du temps de stockage et du taux de natron sur la cuisson des graines de niébé. Tropicultura. 24, 1: 39-44.
- Diawara B, Traoré Z, Son G, 2004. Décorticage mécanique des graines de néré. In Valorisation technologique et nutritionnelle du néré ou *Parkia biglobosa* (Jacq) Benth : une espèce agro forestière. Diawara B. et Jakobsen M. (eds.), ISSN 0796-6954 DANIDA-KVLCNRST/IRSAT.
- Guérin H, Maignan G, Rasambainarivo JH, 1989. L'alimentation du bétail à Madagascar, les ressources en matières premières, leur utilisation par l'élevage, action à mener pour le développement durable des productions animales. Vol. 1: Ministère de la production animale, 173 p.
- Keay RW, 1989. Arbres de Nigéria. Claredon Press, Oxford, USA, pp1-450
- Mayling SH, 1983. Méthodologie d'enquête socioculturelle pour des alimentations en eau et assainissement ; Groupe Consultatif pour la Technologie (TAG), Note Technique N0 1 du TAG Washington, D.C.20433, USA, pp 5-12.
- MPouok O, 1999. Contribution à la mise au point d'un référentiel sur la qualité des matières premières utilisées en aviculture au Sénégal. Thèse Méd. Vét., n° 01, Dakar, 85 p.
- Ngom S., 2004. Ebauche d'un référentiel sur la composition chimique et valeur nutritive des matières premières utilisables en alimentation des volailles au Sénégal. Thèse de 3<sup>ème</sup> cycle. Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal, 158 p.
- Roudaut H, Lefrancq E, 2005. Alimentation théorique. SCEREN-CRDP, édition Doin, 258 p.
- Vierling E, 2003. Aliments et boissons : Filières et produits. Biosciences et Techniques, 2<sup>e</sup> édition, Edition Doin, 270 p.