

Evaluation de la production d'une population de karité, *Vitellaria paradoxa* (Gaertn.f)(Sapotaceae) au Burkina Faso

Moussa GUIRA¹, Jean-Didier ZONGO²

Résumé : A Kamboinsé, au centre du Burkina Faso, un échantillon de 17 arbres d'une population de karité a été retenu de manière aléatoire et suivi pour la production. La production moyenne par arbre est de 48,65 kg de fruits entre les valeurs extrêmes de 15,38 kg et 137,68 kg. L'écart-type de 30,89 et le fort coefficient de variation de 63,49% révèlent une grande variabilité de la production des arbres. La moyenne de 48,65 kg de fruits par arbre correspond à une production d'amandes sèches de 5,06 kg par arbre. Des corrélations négatives et significatives existent entre les paramètres allométriques de l'arbre (diamètre du tronc, hauteur totale) et les caractères de productivité (nombre total de fruits, poids total de fruits): les arbres bons producteurs sont les moins grands et produisent de petits fruits.

Mots clés : karité/ *vitellaria paradoxa*/ variabilité/ production/ Burkina Faso

Evaluation of the production of a population of shea butter trees, *Vitellaria paradoxa* (Gaertn.f)(Sapotaceae), in Burkina Faso

Abstract : At Kamboinsé, in central Burkina Faso, a sample of 17 trees from a population of shea butter trees has been selected for fruit yield observations. The average production of individual tree is 48,65 kg, between extreme values ranging from 15,38 kg to 137,68 kg. The standard deviation of 30,89 and the high coefficient of variation of 63,49%, show that fruit yield varies tremendously from one individual tree to another. The average fruits production of 48,65 kg is equivalent to 5,06 kg of dry almonds per tree. Correlations between allometric parameters (trunk diameter, tree height) and productivity parameters (total fruits number, total fruits weight) indicate that good fruit producers are the smallest and produce small fruits.

Key words : Shea butter tree/ *Vitellaria paradoxa*/ Variability/ Production/ Burkina Faso.

Introduction

Le karité, *Vitellaria paradoxa*, est un arbre à usages multiples très caractéristique des savanes soudaniennes. Ses fruits sont recherchés pour la consommation de la pulpe et pour

les amandes qui ont une valeur économique considérable. Au Burkina Faso, le karité participe pour 12 à 15 % aux recettes d'exportation (LAZARD, 1991). Il suscite actuellement un intérêt croissant à cause des perspectives nouvelles pour les oléagineux, avec la

¹ Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (IN.E.R.A), Département Productions Végétales, Programme C.M.F.P.T, Station de Banfora, BP. 33, Banfora, Tel. (226) 91 00 06, Email: guira_moussa@hotmail.com, Auteur correspondant.

² Université de Ouagadougou, U.F.R Sciences de la Vie et de la Terre, Laboratoire de Génétique, 03 BP. 7021, Ouagadougou 03, Burkina Faso.

décision de l'Union Européenne d'autoriser un taux de 5 % de matières grasses végétales dans la fabrication du chocolat (MADIENG, 2003). En 1999 la production d'amandes de karité en Afrique de l'Ouest était de 400 000 tonnes pour le Nigéria, 85 000 t pour le Mali, 70 000 t pour le Burkina Faso, 55 000 t pour le Ghana, 20 000 t pour la Côte-d'Ivoire et 15 000 t pour le Bénin.

De nombreuses recherches ont été menées sur cette espèce au Burkina Faso, depuis les années 1950 (PICASSO, 1984 et Anonyme, 1989). Les études récentes portent surtout sur la technologie de transformation des amandes en beurre, donc en aval de la production de fruits. Malgré ces recherches, de nombreux aspects du comportement de l'arbre sont encore peu connus (BONKOUNGOU, 1987; SALLE *et al.*, 1991; HALL *et al.*, 1996). Il s'agit, entre autres, de la variation de la production de fruits, la production d'un arbre étant la quantité (ou le nombre total) de fruits produits par cet arbre au cours d'une année. L'entrée en production chez le karité survient très tardivement parce que le stade juvénile dure 15 à 20 ans (GUIRA, 1997; DORTHE, 2000)

La variation de la production est due à des facteurs internes et externes à l'arbre. Parmi les facteurs internes on peut citer les caractères génétiques et les phénomènes physiologiques. Les facteurs externes sont essentiellement les conditions pédoclimatiques et le parasitisme animal ou végétal.

De nombreux auteurs (CHEVALIER, 1943; AUBREVILLE, 1950; TERPEND, 1982 et PICASSO, 1984) ont signalé la

difficulté d'évaluer la production du karité qui est une espèce non encore domestiquée, objet de cueillette. Cela est rendu encore plus difficile par le fait que les chauve-souris, les oiseaux et même l'Homme cueillent les fruits avant maturité. On pense que la bonne production du karité est bisannuelle. Mais les observateurs ne sont pas unanimes quant à l'existence d'un cycle déterminé de la production de l'arbre. Certains comme CHEVALIER (1948) pensent que les années de bonne production surviennent tous les 5 à 10 ans. D'autres pensent plutôt à un cycle trisannuel: il y aurait après une année de bonne récolte, une médiocre et une moyenne.

La production fruitière par arbre a été observée par DELOLME (1947) à Saria, au Burkina Faso. Les moyennes de la production par arbre sont très variables. Elles vont de 4,66 kg de fruits à 22,22 kg de fruits. Cette variation de la production se manifeste non seulement d'un pied à un autre mais également d'une année à une autre pour le même pied. Pour RUYSEN (1957), le rendement moyen d'un arbre adulte se situe entre 15 et 20 kg de fruits par an soit 3 à 4 kg d'amandes sèches. Dans des circonstances exceptionnelles, certains individus peuvent produire jusqu'à 200 kg de fruits par an (FAO, 1982; DORTHE, 2000; TAS, 2002). Les chiffres actuellement utilisés comme références sur la production du karité sont généralement ceux qui proviennent des observations effectuées depuis les années 1950. Il nous semble nécessaire de préciser et d'actualiser les données sur la production de l'arbre. L'objectif global de la

présente étude est de contribuer à une meilleure connaissance du comportement de l'arbre dans son milieu. L'objectif spécifique est de déterminer le rendement de la production par arbre dans une population de karités.

Matériels et méthodes

Milieu d'étude

L'étude a été menée à la Station de Recherches Environnementales et Agricoles de Kamboinsé, au centre du Burkina Faso. Cette station est située à 15 km au nord-ouest de Ouagadougou. Le climat est de type tropical nord-soudanien caractérisé par une pluviométrie moyenne annuelle comprise entre 800 et 900 mm d'eau, une saison pluvieuse allant de mai à septembre et une saison sèche d'octobre à avril. Sur le plan phytogéographique, le village de Kamboinsé appartient au secteur soudanien septentrional (GUINKO, 1984). La végétation est une savane arborée dominée par des espèces ligneuses protégées tels que le kaité, *Vitellaria paradoxa*, le néré, *Parkia biglobosa*, le tamarinier, *Tamarindus indica* et le raisinier, *Lannea microcarpa*. L'espèce la plus répandue est le karité qu'on retrouve dans des parcs comme celui décrit par AGBAHUNGBA et DEPOMMIER (1989) dans le sud du Borgou en République du Bénin. Au Burkina Faso, on rencontre le karité sur presque tout le territoire. Cela montre que l'espèce s'adapte à une grande diversité de conditions écologiques. A Kamboinsé, notre site d'étude, l'arbre pousse sur un sol de type ferrugineux tropical. La zone est

caractérisée par des paysages agrestes très étendus où la densité des pieds de karité est d'environ 10 à 15 arbres à l'hectare.

Echantillonnage des individus

Sur la station de recherches agricoles de Kamboinsé, 17 arbres d'une population de karité ont été retenus de manière aléatoire pour le suivi de la production. La station étant un domaine protégé il nous est possible de récolter les fruits des arbres sans perturbation par d'autres personnes. L'échantillon de 17 arbres se situe dans l'intervalle de 10 à 25 arbres considéré par PALMBERG (1984) comme un minimum suffisant pour l'étude des arbres poussant en peuplements. L'échantillonnage bien qu'aléatoire a tenu compte des arbres qui sont distants les uns des autres d'au moins 10 m pour éviter que les fruits tombés de deux sujets différents ne soient confondus. Le choix de l'échantillon a aussi tenu compte des arbres qui sont en âge de produire.

Collecte des données

Certains individus bien qu'ayant dépassé le stade juvénile n'ont rien produit tout au long de l'année. C'est pourquoi la collecte des données sur la production n'a concerné que les arbres ayant effectivement produit des fruits, soit 15 arbres parmi les 17 échantillonnés.

Nous avons d'abord fait des mensurations sur l'architecture des arbres. Ces mesures ont porté sur les caractères suivants :

- le diamètre du tronc à 1,30 m
- la hauteur du fût

- la hauteur totale
- le diamètre du houppier

Ces données permettent de voir le lien qui existe entre la morphologie des arbres et les caractères de la production. La collecte des données a ensuite porté sur la récolte des fruits. Les fruits des arbres commencent à mûrir à des périodes variables selon les sujets. Nous avons commencé la récolte lorsque les premiers fruits mûrs chutent de l'arbre. La plupart des fruits ayant atteint en ce moment la maturité totale, nous avons prélevé au fur et à mesure quelques fruits sur l'arbre. Pour cela, une fois par jour, nous montons sur chaque arbre pour le sécouer et faire chuter les fruits mûrs. Les fruits collectés ont été comptés puis pesés. Ainsi, nous avons noté chaque jour le nombre et le poids de fruits provenant de chaque arbre. Les récoltes ont été stockées en plusieurs

tas correspondant aux différents sujets. Nous avons ensuite procédé au dépulpage pour déterminer la quantité de noix correspondant aux fruits.

Les noix ont été séchées au soleil et pesées tous les deux jours jusqu'à l'obtention d'un poids constant. Le séchage facilite l'extraction des amandes parce qu'à l'intérieur de la noix sèche l'amande n'adhère plus à la paroi interne de la coque. L'extraction des amandes a ainsi été effectuée par décossage des noix. Cela nous a permis de déterminer la quantité d'amandes sèches par arbre.

Résultats et Discussions

Production des arbres

Les résultats de l'ensemble des mesures et observations sur l'échantillon d'arbres étudié sont consignés dans le tableau 1.

Tableau 1. Production de 15 individus de karité au cours de la campagne 1993 à Kamboinsé, au centre du Burkina Faso

| N°Arbre | Hauteur totale (m) | Hauteur du fût (m) | Diamètre du tronc à 1,30m (m) | Diamètre du houppier (m) | Nombre total de fruits | Poids total des fruits (kg) | Poids moyen du fruit (g) | Poids total des noix sèches (kg) | Poids moyen d'une noix sèche (g) | Poids total des amandes sèches (kg) | Poids moyen d'une amande sèche (g) | Rapport Pds.amds / pds.frts |
|-------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| 1 | 11,5 | 2,04 | 0,45 | 9,67 | 858 | 20,25 | 23,60 | 2,15 | 2,50 | 1,45 | 1,68 | 0,071 |
| 2 | 7,5 | 2,63 | 0,36 | 6,59 | 2513 | 53,75 | 21,38 | 7,25 | 2,88 | 3,75 | 1,49 | 0,069 |
| 3 | 12,5 | 2,90 | 0,47 | 8,36 | 702 | 15,85 | 22,57 | 2,95 | 4,20 | 2,00 | 2,84 | 0,126 |
| 4 | 9,5 | 2,13 | 0,44 | 6,92 | 2565 | 61,43 | 23,94 | 16,30 | 6,35 | 8,80 | 3,43 | 0,143 |
| 5 | 9,0 | 2,37 | 0,43 | 7,54 | 1017 | 27,25 | 26,79 | 3,95 | 3,88 | 2,50 | 2,45 | 0,091 |
| 6 | 10,0 | 1,65 | 0,52 | 9,47 | 556 | 18,95 | 34,08 | 1,80 | 3,23 | 1,20 | 2,15 | 0,063 |
| 7 | 6,5 | 1,04 | 0,37 | 7,02 | 5785 | 137,68 | 23,79 | 26,70 | 4,61 | 16,05 | 2,77 | 0,116 |
| 8 | 8,5 | 1,48 | 0,48 | 7,21 | 3152 | 68,05 | 21,58 | 14,50 | 4,60 | 10,95 | 3,47 | 0,160 |
| 9 | 8,5 | 1,30 | 0,34 | 9,40 | 1555 | 41 | 26,36 | 5,65 | 3,63 | 3,45 | 2,21 | 0,084 |
| 10 | 8,0 | 2,40 | 0,32 | 7,48 | 3495 | 82,75 | 23,67 | 14,30 | 4,09 | 6,60 | 1,88 | 0,079 |
| 11 | 7,5 | 1,98 | 0,43 | 8,06 | 1214 | 35,5 | 29,24 | 5,00 | 4,11 | 3,90 | 3,21 | 0,109 |
| 12 | 7,0 | 1,55 | 0,38 | 7,69 | 1600 | 45,25 | 28,28 | 5,75 | 3,59 | 3,80 | 2,37 | 0,083 |
| 13 | 5,5 | 1,34 | 0,30 | 4,99 | 1827 | 48,65 | 26,62 | 8,10 | 4,43 | 5,25 | 2,87 | 0,107 |
| 14 | 10,0 | 2,25 | 0,48 | 8,05 | 418 | 15,38 | 36,79 | 3,70 | 8,85 | 2,60 | 6,22 | 0,16 |
| 15 | 13,0 | 2,40 | 0,55 | 7,87 | 1741 | 58,05 | 33,34 | 5,95 | 3,41 | 3,70 | 2,12 | 0,063 |
| Moyenne par arbre | X=8,96 S=2,08 CV=23,21 | X=1,96 S=0,52 CV=26,53 | X=0,42 S=0,07 CV=16,66 | X=7,75 S=1,17 CV=15,09 | X=1933,2 S=1366,7 CV=70,69 | X=48,65 S=30,89 CV=63,49 | X=26,80 S=4,58 CV=17,08 | X=8,27 S=6,61 CV=79,92 | X=4,29 S=1,49 CV=34,73 | X=5,06 S=3,92 CV=77,41 | X=2,74 S=1,09 CV=39,78 | X=0,10 S=0,032 CV=32,00 |

X= Moyenne S= Ecart-type CV= Coefficient de Variation (%) Pds= Poids amds= amandes frts= fruits

Dans la zone nord-soudanienne, dans laquelle se situe le village de Kamboinsé, la production du karité a lieu dans des conditions particulièrement difficiles. L'optimum de la floraison se situe entre mars et avril, période où on enregistre des températures très élevées, des vents forts et une hygrométrie très faible (GUIRA, 1997). Au cours de la fructification, dont la période optimale se situe entre mai et juin, ces mauvaises conditions climatiques persistent. L'examen du tableau 1 montre que la production de fruits frais par arbre va de 15,38 kg pour l'arbre n°14 à 137,68 kg pour l'arbre n°7, soit un écart de 122,3 kg entre les deux extrêmes et une moyenne de 48,65 kg de fruits. La production du n°7 est pratiquement 9 fois celle du n°14 et 3 fois supérieure à la moyenne. La variation de la quantité de fruits produits par arbre est donc très marquée comme le montrent l'écart-type de 30,89 autour de la moyenne et le coefficient de variation de 63,49%. En effet, ce fort coefficient de variation met en évidence la grande variabilité qui caractérise la production du karité d'un sujet à un autre, dans une même population.

La population de karité étudiée regroupant des individus vivant dans les mêmes conditions du milieu, la variation observée devrait être de nature génétique si l'on considère, comme l'a affirmé RUYSEN (1957), que les peuplements de terrains cultivés présentent des arbres d'âge et de taille homogènes. Certains individus sont donc plus producteurs que d'autres, ce qui est conforme aux observations de CHEVALIER (1943).

La moyenne de 48,65 kg de fruits par arbre est supérieure à celle de 15 à 20 kg donnée par RUYSEN (1957). Le poids moyen du fruit pour les 15 sujets dont nous avons étudié la production est de 26,80 g, valeur proche de la moyenne de 20 à 22 g donnée par RUYSEN (1957). Ce poids varie faiblement puisque l'écart-type n'est que de 4,58 avec un coefficient de variation de 17,08 %.

Corrélations entre les caractères morphologiques et les caractères de la production

Le tableau 2 présente les résultats de l'étude des corrélations entre les caractères de l'arbre.

L'étude des corrélations permet de voir le lien qui existe entre les caractères morphologiques et les caractères de production. L'examen du tableau 2 montre quelques corrélations entre les caractères étudiés. Des corrélations négatives et significatives existent entre :

- la hauteur totale (HT) de l'arbre et le nombre total de fruits (NTF) ($r=0,484^*$)
- le diamètre du tronc (D) et le nombre total de fruits (NTF) ($r=0,413^*$).

Ces deux valeurs de r permettent de dire que dans notre population de karités, les arbres bons producteurs sont de petite taille.

Tableau 2. Valeurs du coefficient de corrélation (r) entre les caractères morphologiques et les caractères de la production des arbres

| | HT | HF | D | DH | NTF | PTF | PMF | PTN | PMN | PTA | PMA |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|-------|-----|
| HT | 1 | | | | | | | | | | |
| HF | 0,588* | 1 | | | | | | | | | |
| D | 0,783* | 0,314* | 1 | | | | | | | | |
| DH | 0,591* | 0,085 | 0,463* | 1 | | | | | | | |
| NTF | -0,484* | -0,391* | -0,413* | -0,462* | 1 | | | | | | |
| PTF | -0,464* | -0,420* | -0,380* | -0,457* | -0,986* | 1 | | | | | |
| PMF | 0,243 | -0,031 | 0,470* | 0,280 | -0,506* | -0,391* | 1 | | | | |
| PTN | -0,445* | -0,408* | -0,331* | -0,478* | 0,959* | 0,946* | -0,441* | 1 | | | |
| PMN | -0,019 | 0,032 | 0,126 | -0,224 | -0,016 | -0,013 | 0,358* | 0,202 | 1 | | |
| PTA | -0,450* | -0,496* | -0,250 | -0,472* | 0,928* | 0,913* | -0,420* | 0,975* | 0,212 | 1 | |
| PMA | 0,015 | -0,043 | 0,245 | -0,105 | -0,169 | -0,165 | 0,449* | 0,033 | 0,942* | 0,106 | 1 |

*Corrélations significatives au seuil de 5%

HT=Hauteur totale

DH=Diamètre du houppier

PMF=Poids moyen du fruit

PTA=Poids total d'amandes

HF=Hauteur du fût

NTF=Nombre total de fruits

PTN=Poids total de noix

PMA=Poids moyen d'une amande

D=Diamètre du tronc

PTF=Poids total de fruits

PMN=Poids moyen d'une noix

pour réaliser ce travail qui fait partie des travaux effectués au cours de notre thèse à l'Université de Ouagadougou.

Références bibliographiques

- AGBAHUNGBA G. et DEPOMMIER D., 1989 : Aspects du parc à karités-nérés (*Vitellaria paradoxa* Gaertn.f., *Parkia biglobosa* Jacq. Benth.) dans le sud du Borgou en République du Bénin. Revue Bois et Forêts des Tropiques, N°222, CIRAD-Forêts, France: page 41-54.
- ANONYME, 1989 : Rapport final du séminaire national sur la valorisation du karité pour le développement national. Bilan et perspectives. Ouagadougou. 188 pages.
- AUBREVILLE A., 1950 : Flore forestière soudano-guinéenne. Société d'éditions géographiques maritimes et coloniales. Paris. 525 pages.
- BONKOUNGOU G. E., 1987 : Monographie du karité, *Butyrospermum paradoxum* (Gaertn. f.) HEPPEL, espèce agroforestière à usages multiples. IRBET/CNRST, Ouagadougou. 67 pages
- CHEVALIER A., 1943 : Les sapotaceae à graines oléagineuses et leur avenir en culture. Revue de botanique appliquée n°260-262: 97-159
- CHEVALIER A., 1948 : Nouvelles recherches sur l'arbre à beurre du Soudan, *Butyrospermum paradoxum*. Revue Bot. Appl., n° 303 - 304 : 241-256.
- DELOLME A., 1947 : Etude du karité à la station agricole de Ferkéssédougou, en Côte-d'Ivoire. Oléagineux 2, n°4:186-200
- DORTHE J., 2000. *Vitellaria paradoxa* Gaertn. f. Seed Leaflet. N°50. December 2000. Danida Forest Seed Centre. 2 pages
- FAO, 1982 : Espèces fruitières forestières. Fiches techniques. Etudes FAO : Forêts 34. Editions FAO. Rome. 201 pages.
- GUINKO S., 1984 : Végétation de la Haute-Volta (Actuel Burkina Faso). Thèse de Doctorat d'état ès sciences naturelles. Bordeaux III, tome1 et 2. 318 pages.
- GUIRA M., 1997 : Etude de la phénologie et de la variabilité de quelques caractères chez le karité, *Butyrospermum paradoxum* subsp. *parkii* (G.Don) Hepper (Sapotaceae) dans les champs et les jeunes jachères dans la moitié ouest du Burkina Faso. Thèse de doctorat 3è cycle. Université de Ouagadougou. 176 pages
- HALL, J.B., AEBISCHER, D.P., TOMLINSON, H.F., OSEI-AMANING, E. and HINDLE, J.R., 1996 : *Vitellaria paradoxa: a monograph*. Bangor, U. K. : School of Agricultural and Forest Sciences, University of Wales, Bangor. 105 pages.
- LAZARD C., 1991- karité : le beurre et l'argent du beurre. In la Lettre de SOTAGRAL, N°105, juin 1991, page 14-15.
- MADIENG S., 2003 : Le Karité. L'arbre à beurre. Nourritures inconnues d'Afrique. Jade. Sénégal. 4 pages.

PALMBERG C., 1984 : L'échantillonnage dans la récolte des semences forestières. Amélioration génétique des arbres forestiers. Cours de formation FAO/DANIDA. Mérida, Vénézuëla. Etudes FAO Forêts 20, Rome : 44-48

PICASSO G., 1984 : Synthèse des résultats acquis en matière de recherches sur le karité au Burkina Faso de 1950 à 1958 ; Rapport IRHO. 45 pages

RUYSEN B., 1957 : Le karité au Soudan. L'Agronomie Tropicale n°1 janvier-février : 143-178

SALLE G., BOUSSIM J., RAYNAAL-ROQUES A. et BRUNK F., 1991 : Le karité. Une richesse potentielle. Perspectives de recherche pour améliorer sa production. Revue Bois et Forêts des Tropiques, N°228, 2ème trimestre, 1991.

TAS, 2002. *Butyrospermum parkii*, Family Sapotaceae. Tree species N°TTS9. HDRA. Ryton Organic Gardens Coventry, CV8 3LG, UK. 2 pages

TERPEND M. N., 1982 : La filière karité: produit de cueillette, produit de luxe. Les dossiers faim et développement, 90 p.