

Structure des parcs à karité et-opportunités économiques de la production de beurre pour les femmes au Sud- ouest du Niger

Soumana DOUMA¹, Lassina SANOU^{2*},
Moustapha MAMADOU KONE³,
Maman Maârouhi INOUSSA¹,
Ali MAHAMANE¹

Résumé

La présente étude caractérise les peuplements de parcs à karité au Niger en vue d'explorer des possibilités d'une exploitation économique pouvant impacter positivement la vie des populations. Pour ce faire, il a été effectué des mesures dendrométriques dans un parc à karité d'une superficie de 3 000 ha en zone sahelosoudanienne du Niger sur un total de 44 placettes carrés de 2500 m². Les données biophysiques ont par la suite été complétées par celles d'enquêtes socioéconomiques. Les résultats indiquent que la structure de *Vitellaria paradoxa* fait apparaître des effectifs élevés dans les classes de grands diamètres indiquant une population vieillissante. L'impératif serait d'envisager des actions de conservation et de rajeunissement de leurs peuplements. Il est à noter que les amandes proviennent majoritairement en brousse (81%) et par l'achat (19%) des amandes. Le revenu mensuel généré par cette activité est estimé à environ à 61950 FCFA pour chaque productrice des groupements de production et de commercialisation des produits du karité. A la lumière de ces résultats, il est important de concilier les besoins des populations locales et la gestion durable des espèces ligneuses alimentaires.

Mots clés : Amandes, Beurre de karité, Peuplement, Revenu mensuel, Services écosystémiques, Niger

Structure of shea parks and economic opportunities of shea butter production for women in South-West Niger

¹ Laboratoire Garba Mounkaila Université Abdou Moumouni, Faculté des Sciences et Techniques. B. P 10662 Niamey, Niger.

² Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique, INERA, Département Environnement et Forêts, 03 BP 7047, Ouagadougou 03, Burkina Faso

³ Département de Géographie, Faculté de lettres et Sciences Humaines, Université Abdou Moumouni, BP 418 Niamey, Niger.

*Auteur correspondant : Lassina SANOU, lassina.sanoulassina@gmail.com ; Tel :+22676072265

Abstract

This study characterizes the shea parkland populations in Niger with a view to exploring possibilities for economic exploitation that could positively impact the lives of populations. To do this, dendrometric measurements were carried out in a shea park with an area of 3,000 ha in the Sahelo-Sudanian zone of Niger on a total of 44 square plots of 2500m². The biophysical data were subsequently supplemented by those of socioeconomic surveys. The results indicate that the structure of *Vitellaria paradoxa* shows high numbers in the large diameter classes indicating an aging population. The imperative would be to consider actions to conserve and rejuvenate their populations. It should be noted that the almonds come mainly from the bush (81%) and by purchasing (19%) the almonds. The monthly income generated by this activity is estimated at approximately 61,950 FCFA for each producer in the shea product production and marketing groups.

In light of these results, it is important to reconcile the needs of local populations and the sustainable management of food woody species.

Keywords: Almonds, Shea butter, Population, Monthly income, Ecosystem services, Niger

Introduction

A l'instar des autres pays sahéliens, les espèces végétales spontanées jouent un rôle central dans la vie des communautés rurales au Niger. Les paysans conservent les arbres dans les champs pour divers usages : alimentation humaine, bois d'énergie et de construction, fourrage, pharmacopée et amélioration de la fertilité des sols (DEPOMMIER *et al.*, 1992 SANOU *et al.* 2017 ; SANOU *et al.* 2024). Au-delà de ce rôle pour le bien-être de la population, les arbres sont reconnus pour leur rôle fondamental dans le maintien de l'équilibre des écosystèmes (BOFFA, 2000 ; LARWANOU *et al.*, 2006 ; SANOU *et al.*, 2017). Du fait de la mondialisation, l'économie nigérienne est de plus en plus intégrée à l'économie mondiale à travers l'exportation des produits forestiers non ligneux. Le karité est un arbre dont l'utilisation locale de ses produits et l'exploitation des amandes font de cette espèce une richesse inestimable dans les zones de haute production. Ainsi, l'exportation de ses produits cosmétiques bio comme le beurre de karité engendre pour le Niger sans doute des impacts environnementaux et socio-économiques. Dans l'optique d'une exploitation durable de l'espèce, il est impératif de connaître l'adéquation entre l'exploitation et le statut de conservation de l'espèce. Celle-ci passe par une maîtrise des incidences écologiques et socio-économiques de l'exploitation des produits du karité.

Actuellement, la survie de l'espèce repose sur le défi de concilier les besoins de la population locale et les questions de gestion de l'espèce. La question fondamentale qui se pose est : comment peut-on concilier, conservation et exploitation durable de l'espèce dans un contexte de transformation socio-économique, démographique et écologique fortement lié aux variabilités climatiques ?

Pour répondre à cette question, il est impératif de connaître le potentiel existant et l'impact réel de l'activité de production de beurre de karité sur les conditions de vie des productrices. De nombreuses études réalisées sur le karité dans la sous-région notamment au Burkina Faso et au Mali, au Niger les études réalisées sur le karité se sont le plus souvent focalisées sur les aspects techniques tels que l'évaluation du potentiel de production (DIARRASSOUBA *et al.*, 2007 ; OUBA *et al.*, 2020 ; OUOBA *et al.*, 2023 ; PICARD *et al.*, 2006). Il existe donc très peu d'études récentes liées aux aspects socio-économiques et environnementales de la production du beurre de karité sur les acteurs et leur environnement. C'est pour combler ces déficits que la présente étude se penche sur l'impact socio-économique et environnemental de la production de beurre de karité sur les conditions de vie des populations en milieu rural à partir de l'exemple d'un parc à karité.

I. Matériels et méthodes

I.1. Zone d'étude

Le site d'étude est un parc à karité localisé dans la commune rurale de Falmey au sud-ouest du Niger plus précisément entre les latitudes Nord 11°50 et 11°40 et les longitudes Est 2°30 et 4°40 (INS-NIGER 2012-2016). Cette commune se trouve à la limite Nord de la commune de Fabirdji, à l'est par la commune rurale de Guilladjé et le département de Dosso, à l'Ouest par le Parc du W et la commune rurale de Kirtachi et au Sud par le Bénin. Le relief de la commune rurale de Falmey se caractérise par la présence des dunes dites du Zigui, des plateaux de Fakara et une vallée fossile, le dallol Bosso. La commune rurale de Falmey se trouve dans la zone sahélo-soudanienne avec une pluviométrie moyenne annuelle variant entre de 500 à 900mm. Les mois de mars et d'avril sont les chauds avec des températures maximales excédant 45°C et les températures minimales sont enregistrées au cours des mois de décembre à février (PDC, 2014). La végétation est caractérisée par des savanes arbustives ou arborées avec des taux de recouvrement assez variés. C'est une zone

de fortes potentialités agricoles tant en pluviale qu'en irrigué. La population de la commune rurale de Falmey est estimée à 75115 habitants (RGG/H, 2012) dont 37009 hommes et 38106 femmes. Cette population est constituée des sédentaires et des nomades. Plusieurs groupes ethniques cohabitent dans cette commune. On rencontre, par ordre d'importance, les Zarma, les Peulhs, les Haoussas et les Touaregs (PDC, 2014).

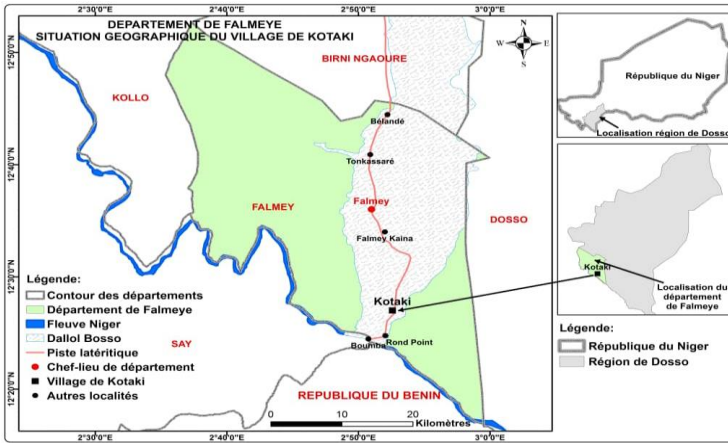


Figure 1 : Carte de localisation de la zone d'étude

I.2. Inventaires floristiques

Pour réaliser les inventaires des peuplements ligneux et apprécier leur distribution par rapport au village, la technique la plus appropriée est l'échantillonnage par transects radiaires. Ainsi, huit transects de 3 km chacun ont été matérialisés sur le terrain autour du village de Kotaki. Sur chacun d'entre eux furent délimités au minimum 5 placettes carrées de 50 m×50 m à partir du centre du village suivant la direction des points cardinaux. Les placettes sont espacées de 200 m. Au total, 44 placettes ont été inventoriées pour l'ensemble de la zone. A l'intérieur de chaque placette, la technique d'inventaire a consisté à faire un recensement systématique de toutes les espèces ligneuses présentes. Ensuite, pour chaque ligneux adulte (db>5cm), le diamètre du tronc, la hauteur totale ; le diamètre de l'arbre ont été mesurés (Sanou *et al*, 2022 a,b).

I.3. Conduite de l'enquête ethnobotanique

Une enquête préliminaire conduite en décembre 2017 par le projet « Initiative de développement de chaînes de valeur agroalimentaires hautement performantes en Afrique ». Cette enquête a permis d'identifier les groupes cibles qui sont les Coopératives des productrices de beurre de karité de Kotaki (CPBK), Organisation nigérienne pour la promotion de l'hydraulique et le développement à la base (ONPHDB). Les entretiens faits lors de cette phase préliminaire avec les groupes cibles ont permis de finaliser les fiches d'enquêtes et de déterminer la taille exacte de l'échantillon.

Pour déterminer la taille de l'échantillon, il a été d'abord question de dénombrer les femmes productrices des groupements des villages environnants situés dans la zone. Ensuite au sein de ces mêmes groupements, les entretiens ont été effectués sur au moins 50% des membres du groupement du village de Kotaki (ce groupement a le plus grand effectif des membres soit 100 femmes) et 25% à Tassiel (50 femmes) et 25% Alpha Koira (50 femmes). L'échantillon a été par la suite complété par des productrices individuelles soit 50% de leur nombre (100 femmes).

La collecte des données primaires a été faite à l'aide des fiches d'enquêtes et l'entretien individuel a été préconisé afin d'éviter l'influence des enquêtés par d'autres personnes (ATAKPAMA *et al.*, 2015) (Photo 1). Les principales informations qui ont été recueillies sont entre autres : les caractéristiques socioéconomiques et démographiques de la productrice de beurre de karité ; les modes de production ; les modes de commercialisation ; les contraintes et potentialités rencontrées dans l'activité. En vue de recueillir le maximum des données qualitatives nous avons aussi rencontré des personnes ressources véritablement impliqués dans l'activité du beurre de karité ou dans l'entretien des arbres dans les champs. Ces personnes sont des personnes âgées, les agents des eaux et forêts, les spécialistes de l'agriculture, du développement rural, les responsables de coopératives.

Photo 1: Enquête ethnobotanique



I.4. Traitement et analyse des données

I.4.1. Analyses des données

Les données d'inventaire des arbres ont permis d'évaluer les diversités floristiques des peuplements de parcs à karité. La classification ascendante hiérarchique d'une matrice de 44 relevés floristiques en présence/absence, basée sur la distance euclidienne et la méthode de regroupement de Ward, a été réalisée à l'aide du logiciel PCORD (version 5.0) afin d'identifier les groupes végétaux.

I.4.2. Calculs

Les données collectées ont permis de caractériser les peuplements de *V. paradoxa* dans les parcs à karité en ces paramètres ci-dessous :

Richesse floristique

Tous les individus rencontrés lors de l'inventaire sont regroupés par espèces, genre et famille. La liste floristique a été établie sur la base de la Flore de Sénégal de BERHAUT (1967). La richesse spécifique est évaluée à partir de l'effectif des familles, des genres et des espèces.

Diversité floristique

L'indice de diversité de Shannon-Wiener (H) et celui d'équitabilité de Piélou sont évalués dans le but d'apprécier le niveau d'organisation du peuplement. Il est exprimé en bit avec des valeurs extrêmes entre 0,5 (diversité très faible) et 4,5 bits (grande diversité):

L'indice de diversité de Shannon et Weaver (H') = $-\sum p_i \log_2 p_i$

Avec $P_i = n_i / n$ où n_i = nombre d'individus d'une espèce i et n = nombre total d'individus dans le placeau, S = richesse spécifique et \log_2 = logarithme à base 2.

Nous lui avons associé l'équitabilité de Piélou, qui est un terme de comparaison plus rigoureux (DEVINEAU *et al*, 1984). Cet indice est donné par la formule (3) suivante :

$$E = \frac{H'}{\log_2 S};$$

H' = diversité observée ; $\log_2 S$ = diversité théorique maximale, E = équitabilité et S = richesse spécifique

Il varie entre 0 à 1. Il tend vers 0 lorsque la quasi-totalité des effectifs appartient à une seule espèce et tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus (RAMADE, 1991).

La similitude entre les groupements végétaux de la zone a été appréciée à l'aide du coefficient de Sorensen (S) :

$$(3) \quad Cs(S) = \frac{2c}{a+b} \times 100$$

(a = nombre d'espèces du milieu A, b = nombre d'espèces du milieu B, c = nombre d'espèces communes aux deux milieux écologique.)

Les formules de calcul de paramètres dendrométriques sont les suivantes :

Diamètre moyen

$$(4) \quad Dm = \sqrt{\frac{1}{n} \sum di^2}$$

n = nombre de diamètre d'individus, d = diamètre en cm de l'arbre

La densité

C'est le nombre d'individu de l'espèce par unité de surface. La densité moyenne des ligneux est calculée par la formule suivante :

$$(5) \quad D = \frac{n}{s}$$

n = nombre total d'individu d'une espèce ; s = superficie en hectare

Diamètre moyen du houppier, c'est la moyenne des deux houppiers de la couronne de l'arbre.

(6) $H = \frac{1}{2} (D1 + D2)$ avec D1 = diamètre est - ouest D2 = diamètre nord - sud.

Le recouvrement

Le recouvrement se définit comme la surface comprise à l'intérieur de la projection horizontale de la cime (Metro, 1975). Il est exprimé en % et est calculé à l'aide de la formule (7)

$$(7) \quad R = \pi \times (Dm)^2$$

Dm = diamètre moyen des deux houppiers.

La surface terrière

La surface terrière (notée G) est la surface de la section transversale à hauteur d'homme. La surface terrière d'un peuplement est la somme des surfaces terrières de tous les arbres qui constituent le peuplement (internet). Elle est obtenue par la formule :

$$(8) \quad G = \frac{\pi}{4s} * \sum di^2$$

Aussi, les classes de diamètres du tronc ont été utilisées pour établir la structure démographique des populations. C'est un indicateur du niveau d'équilibre des classes d'âge et comme témoin des phases vécues par la population ligneuse en termes de perturbation ou de régénération (ONANA et DEVINEAU, 2002). Les arbres ont été répartis par classe de diamètre. Cette représentation permet d'apprécier la structure démographique des populations.

L'estimation du revenu tiré de la production du beurre de karité a été faite à l'aide de la formule :

RBK= PBBK-CRBK avec : RBK = Revenu tiré de la production de beurre de karité; PBBk = Produit brut tiré de la production de beurre de karité qui est le produit entre la quantité de beurre de karité produite (Y) et le prix de vente de ce beurre (Py) ; soit :: PBBK=Y*Py; CRBK = Charges réelles qui correspondent aux charges pour lesquelles la productrice a effectivement payé de l'argent (ZALLE , 2008).

II. Résultats

II.1. Richesse floristique et importance des espèces dans le peuplement

Au total 11 espèces réparties en 11 genres et 9 familles ont été recensées (Figure 2). Les familles les plus représentées sont les Caesalpiniaceae (22,22%) et les Combretaceae (22,22%). L'importance des genres et espèces varie en fonction des différentes familles comme suit : Caesalpiniaceae (2genres et 2espèces) et

Combretaceae (2genres et 2espèces) ; et les familles des Sapotaceae, Mimosaceae, Balanitaceae, Meliaceae, Bombacaceae, Anacardiaceae, Arecaceae ne sont représentées que par un seul genre. La fréquence et la densité des espèces sont présentées dans le tableau I ci-dessous. La densité moyenne est de 9,21 individus/ha, dont 32% pour le genre *Faidherbia*, 21% pour le genre *Vitellaria* et 14% pour le genre *Combretum* soit 67% du peuplement. Les espèces les plus fréquentes dans le peuplement sont : *Faidherbia albida* (32%), *Vitellaria paradoxa* (21%), *Combretum glutinosum* (14%), *Piliostigma reticulatum* (9%) et *Azadirachta indica* (9%).

II.2. Caractéristiques des groupements végétaux du parc à karité

Trois groupements ont été mis en évidence sur la base des fréquences relatives des espèces à partir de la matrice de 44 relevés et 11 espèces recensées (Figure 3). Le niveau de 12% de dissimilitude considéré pour la définition de ces groupements a permis d'en obtenir le maximum possible.

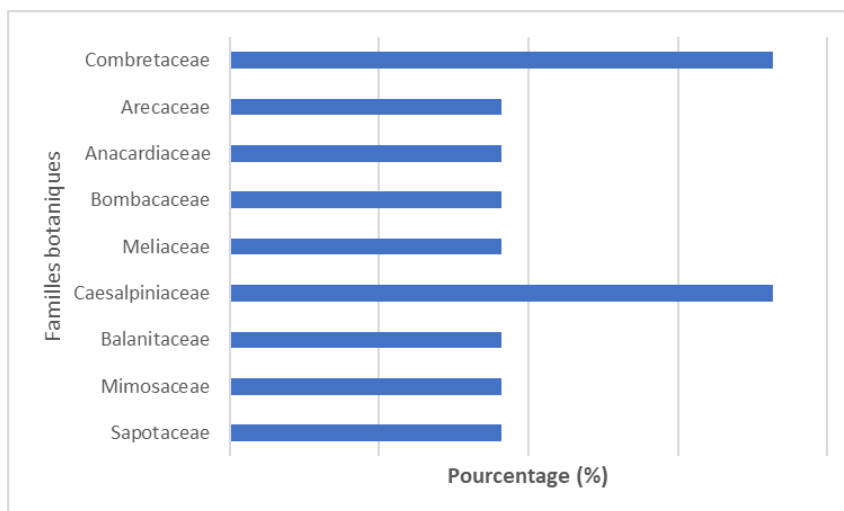


Figure 2 : Proportion par famille botanique du parc à Karité

Tableau I : Effectifs et densité des espèces

Espèces	Effectif	Fréquence relative	Abondance relative (%)	Densité (pieds/ha)
<i>Vitellaria paradoxa</i>	21	0,212	21,212	1,953
<i>Faidherbia albida</i> (Delile) A.Chev.	32	0,323	32,323	2,976
<i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Delile	4	0,040	4,040	0,372
<i>Piliostigma reticulatum</i> (DC.) Hochst.	9	0,090	9,090	0,837
<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	9	0,090	9,090	0,837
<i>Adansonia digitata</i> L.	1	0,010	1,010	0,093
<i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Hutch. & Dalziel	1	0,010	1,010	0,093
<i>Sclerocarya birrea</i> (A.Rich.) Hochst.	5	0,050	5,050	0,465
<i>Borassus aethiopum</i> Mart.	1	0,010	1,010	0,093
<i>Combretum glutinosum</i> Perr.	14	0,141	14,141	1,302
<i>Guiera senegalensis</i> J.F. Gmel.	2	0,020	2,020	0,186
Total	99	1	100	9,209

Les critères de la stratification des relevés et des réalités de terrains ont guidé la détermination de la zone de végétation correspondant à chacun des trois groupements individualisés. Le groupement 1 présente une affinité soudanienne. Les espèces caractéristiques de ce groupement par ordre d'importance sont : *Combretum glutinosum*, *Faidherbia albida*, *Piliostigma reticulatum*, *Guiera senegalensis*, *Vitellaria paradoxa*, *Sclerocarya birrea*, *Azadirachta indica*, *Daniellia oliveri*, *Borassus aethiopum*. Le groupement 2 est caractérisé par des espèces telles que : *Faidherbia albida*, *Piliostigma reticulatum*, *Adansonia digitata*, *Vitellaria paradoxa*. Le groupement 3 est caractérisé par une seule espèce (*Vitellaria paradoxa*).

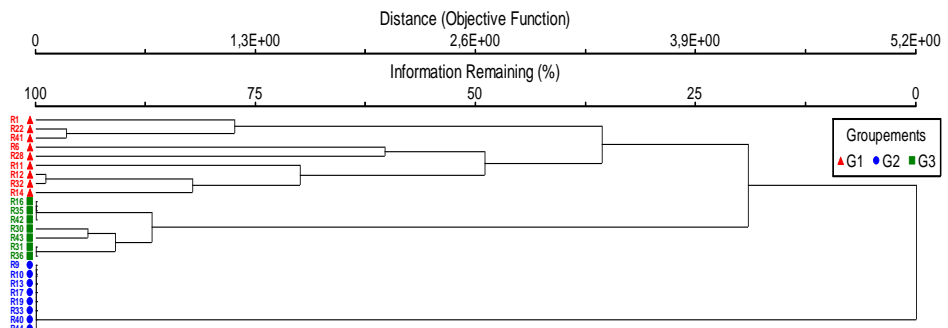


Figure 2: Dendrogramme de la classification ascendante hiérarchique des relevés floristiques avec les trois groupes floristiques identifiés

II.3. Similitude entre les groupements et paramètres de structure des parcs à *V. paradoxa*

Le degré de similarité entre les trois groupements végétaux révèle une faible ressemblance entre eux (Tableau II). Cependant, cet indice est élevé entre le groupement I et le groupement II. L'analyse du tableau III montre qu'au niveau du groupement I, la densité est de 18,66 individus/ha suivie du groupement II (18,28 individus/ha) et le groupement III a 7 individus/ha. Le groupement III a une surface terrière moyenne de 3,40 m²/ha suivi du groupement I et II qui ont respectivement à 2,19 m²/ha et 1,49 m²/ha. Quant au recouvrement, on note un faible recouvrement au niveau des groupements II et 1. L'indice de diversité est plus élevé dans le groupement I avec une valeur de 2,75 bits suivi du groupement II avec 1,07 bits et le groupement III où la diversité est nulle. La même tendance est observée pour l'indice d'équitabilité qui est de 0,97 dans le groupement 1, 0,53 dans le groupement 2 et nulle dans le groupement 3. L'analyse des paramètres dendrométriques des peuplements montre une variation suivant les auréoles (Tableau IV). La hauteur moyenne des arbres est plus élevée à 1000 m du village qu'à 2000 m et aussi plus élevée qu'à 1500 m et est évaluée respectivement à 7,27±0,95 m ; 7,22±0,84 m ; 5,99±1,97m. Le diamètre des arbres est respectivement évalué à 2,28±0,75 m (auréole 1) ; 2,06±1,05 m (1500m) et à 2,23±0,97 (2000m). La densité moyenne des arbres est plus importante à 1500 m qu'à 1000 et 2000 m qui sont à peu-près les mêmes et est évaluée respectivement à 0,48±0,56 pieds/ha (cv=1,16%) ; 0,36±0,67 pieds/ha (cv=1,85%) et à 0,36±0,43 pieds/ha (cv=1,19). Quant au recouvrement il est égal à 0,0075±0,0054 à 1000m des habitations ; 0,0089± 0,0083 qu'à 1500m et enfin à 0,0076±0,0063 à 2000m des habitations.

Tableau II : Valeurs de similarité de Sørensen (en %) entre paires de groupements

Groupement	Groupement 1	Groupement 2	Groupement 3
Groupement 1	100		
Groupement 2	15,38	100	
Groupement 3	20	28,57	100

Tableau III : Paramètres de structure des différents groupements identifiés

Paramètres de structure	Groupements		
	I	II	III
Richesses (S)	9	4	1
Indice d'équitabilité	0,75	0,53	0
Indice de diversité	2,75	1,06	0
Densité (Ind/ha)	18,66	18,28	7
Surface terrière (m2/ha)	2,191	1,49	4,4
Recouvrement	5,18	3,36	6,4

II.4. Rôle socio-économique de l'exploitation du parc a karité

Selon les observations faites sur le terrain corrélées avec les données de l'enquête, il existe dans la zone d'étude deux catégories de production de beurre : la production collective (67,39%) et la production individuelle (32,60%). En considérant leur répartition suivant les villages, c'est seulement à Kotaki qu'il existe les deux catégories (Figure 4). L'activité de production de beurre améliore les conditions de vie des productrices. Ainsi, les revenus obtenus sont repartis comme suit dans les dépenses du ménage : alimentation (55%), investissement dans d'autres activités génératrices de revenus (21%), habillement (13%), les soins médicaux (7%) et l'éducation (3%).

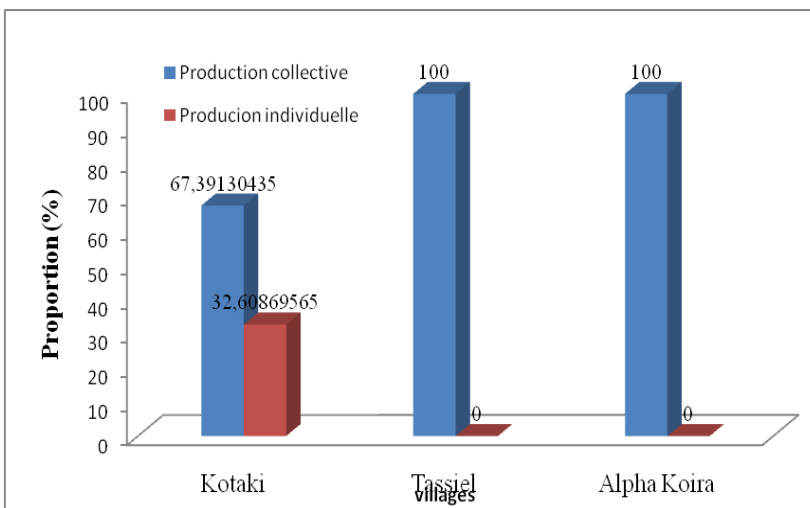


Figure 4 : Différents modes de production de beurre de Karité

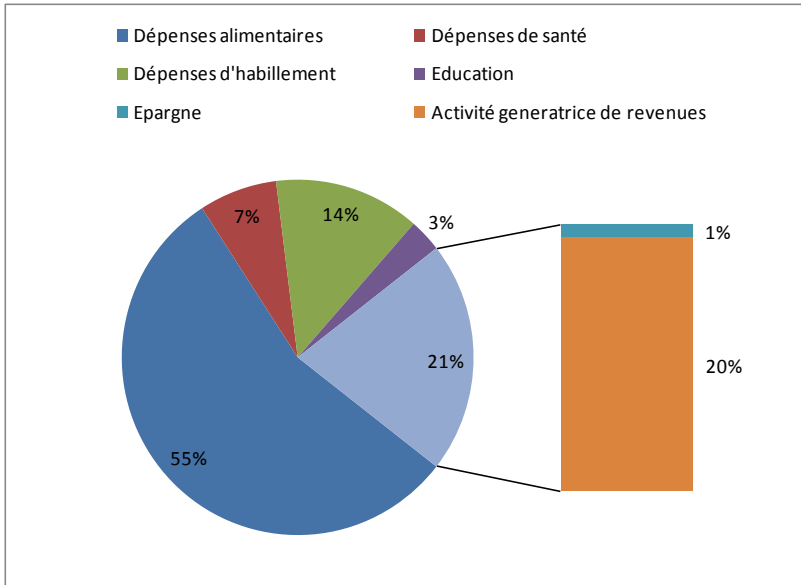


Figure 5 : Contribution du beurre de karité à l'amélioration des conditions de vie des productrices

Tableau IV : Paramètres dendrométriques du peuplement dans les différentes auréoles

Paramètres	Distance (m) par rapport aux villages					
	1000		1500		2000	
	Moyenne	CV %	Moyenne	CV %	Moyenne	CV (%)
Hauteur (m)	7,27±0,95	13,07	5,99±1,97	32,92	7,22±0,84	11,68
Circonférence (m)	2,28±0,75	33,29	2,06±1,05	51,16	2,23±0,97	43,65
Densité (pieds/ha)	0,36±0,67	1,85	0,48±0,56	1,16	0,36±0,43	1,19
Recouvrement (%)	0,0075±0,0054	72,28	0,0089±0,0083	92,84	0,0076±0,0068	89,27

II.5. Revenu généré par la production du beurre de karité

Selon les informations recueillies auprès des productrices, les charges liées à la transformation des amandes de karité sont principalement

dues au coût des amandes à l'achat, le coût de la mouture, le coût de la main d'œuvre et la charge liée à l'eau et au bois pour la cuisson. Contrairement à beaucoup de localités, à Kotaki le prix des amandes reste inchangé durant l'année. Les productrices organisées en groupement collectent les amandes pendant la période de disponibilité et les conservent dans un magasin. La mouture s'effectue au niveau de l'atelier même du groupement. Les amandes sont écrasées au mortier avant de passer au moulin. Ainsi le coût de la mouture a été estimé à partir du coût moyen de la mouture de la tia d'amandes pratiqué au niveau des moulins.

Ainsi le prix varie de 500 F CFA à 650 F CFA la tasse si vous êtes membres du groupement ou non. La main d'œuvre est énumérée suivant trois modes de paiements : (1) 500 FCFA en quatre jours de travail, (2) 500 FCFA en un mois de travail et (3) 1000 FCFA en un mois de travail. Le temps mis pour la transformation en beurre de karité est estimé à 10h de temps. La cuisson de la pâte obtenue après le moulinage et le barattage nécessite assez de bois pour la cuisson de cette dernière. Pour cela, les femmes achètent moyennement un tas de bois de 200 FCFA pour 20 tia d'amandes. Tia est une mesure locale nigérienne qui est utilisée sur le marché local. Le poids varie en fonction du produit). Pour les amandes de karité, un tia rempli équivaut à 2 kg (Photo 2). En ce qui concerne l'eau, les femmes possèdent un puits au sein même du groupement et elles utilisent 14 sceaux d'eaux de 12,5l pour le lavage des amandes (20 tia) et le barattage. Cependant, nous avons estimé le sceau d'eau à 10 FCFA.

Tableau V : Le revenu mensuel calculé sur la base du le compte d'exploitation

Activité	Unité	Coût unitaire (FCFA)	Quantité Tia/L	Coût total (FCFA)
Charges				
Amandes	Tia	250	600	150.000
Mouture	Tia	500	600	300.000
Bois	Unité	200	30	6.000
Eau	Seau (12l)	10	420	4.200
Main d'œuvre	H/J	400	30	12.000
Total charges				472.200
Produit (Beurre)	Final Litre	1500	480	720.000
Bénéfice				247.800

Une productrice qui transforme en moyenne 600 *tia* d'amandes de karité, elle obtient 480L de beurre de karité. En considérant que le prix de vente moyen du litre de beurre sur le marché est de 1.500 FCFA, on obtient un revenu brut de 720.000 FCFA par production mensuelle. En prenant en compte les différentes charges de production dont entre autres, le coût des amandes, le coût de la mouture, le bois, l'eau et la main d'œuvre, on obtient un bénéfice d'environ 247.800 FCFA par production mensuelle. Les résultats nous montrent qu'une productrice peut avoir une fréquence moyenne de production de 4 fois dans le mois ou le mois entier. Ainsi, si cette production est régulière, une productrice peut avoir un revenu moyen mensuel d'environ 61950 FCFA. (Tableau V).

Tableau VI: Coûts d'implantation du complexe karité

Libellés des équipements et activités Coûts fixes	Unité	Année				
		0	1	2	3	4
1.1. Moulin	FCFA	600.000				
1.2. Broyeur sans moteur	FCFA	500.000				
1.3. Coût d'installation des équipements	FCFA	250.000				
1.4. Construction Atelier	FCFA	150.000				
1.5. Achat des meules métalliques	FCFA	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000
1.6. Bassines de mesure (petite,	FCFA	5.000		5.000	5.000	
1.7. Autres (Bancs, Chaises)	FCFA	30.000			20.000	
Sous total 1	FCFA	1.542.000	7.000	7.000	32.000	7.000
2. Coûts variables	FCFA					
2.1. Gas-oil	FCFA	750.000	750.000	760.714	760.714	771.428
2.2. Huile de vidange	FCFA	78..000	78.000	78.000	78.000	78.000
2.3. Affûtage des meules	FCFA	45000	45.000	45.000	45.000	45.000
2.4. Réparation grille du broyeur	FCFA	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
2.5. Pièces de rechange	FCFA	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000
2.6. Main- d'œuvre (Entretien, Maintenance)	FCFA	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500
2.7. Salaire du Meunier	FCFA	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500
Sous total 2	FCFA	916.000	916.000	926.714	926.714	937.428
Coût Total de production	FCFA	2.458.000	923.000	933.714	958.714	944.428

II.6. Analyse de la faisabilité de l'implantation d'une unité mécanisé de production de beurre de karité

La première année d'installation donne un coût de production élevé de l'ordre de 2.458.000 FCFA contre 944.428 FCFA en cinquième année de fonctionnement (Tableau VI). Toutefois, il s'observe des variations d'une année à une autre. En année de démarrage (année 0), les coûts fixes représentent 97,67% de l'investissement total contre 0,43% en années 1, 2, 4 et 20,06% en année 3. Les revenus issus de l'unité proviennent de deux sources fondamentales (Tableau VII). Il s'agit des revenus issus du traitement des amandes de karité (broyage et mouture) et des revenus obtenus à partir de la mouture des autres vivriers (céréales, tubercules, légumineuses). Le revenu annuel en année 0 est 1.052.999 de FCFA et évolue d'une année à une autre pour atteindre 1.114.350 FCFA en année 4. Dans l'ensemble du revenu annuel, les prestations liées au karité (broyage et mouture) contribuent pour environ 41%. Aussi, il faut noter qu'il n'existe pas de concurrence dans ces deux opérations. La mouture des vivriers se déroule généralement les soirs. Par contre, le broyage et la mouture des amandes de karité se pratiquent dans la matinée.

Tableau VII : Evolution annuelle des revenus obtenus au niveau de l'atelier

Libellés	Unité	Année				
		0	1	2	3	4
Broyage amande	FCFA	243000	245200	245500	246211	247825
Mouture Karité	FCFA	192857	195610	196100	198230	215400
Mouture céréales	FCFA	617142	618205	619150	620015	651125
Sous-total	FCFA	1052999	1059015	1060750	1064456	1114350

III. Discussion

III.1. Diversité des ligneux dans les parcs à *V. paradoxa*

Cette étude vient compléter les données de DAN GUIMBO (2011) ET DOUMA (2016) sur les parcs à karité au Niger. La flore du parc à Karité de la zone d'étude est riche en 11 espèces réparties en 11 genres et 9 familles avec une prédominance de *Faidherbia albida* (3 pieds/ha). Cette faible richesse floristique peut aussi être liée aux pratiques sylvicoles et culturelles spécifiques à chaque parc. La présence de ces deux espèces relativement représentées s'explique par leurs intérêts agronomiques et socio-économiques perçues par les

populations. Ces deux espèces sont préservées délibérément par les paysans. En effet, *Faidherbia albida* est une légumineuse qui participe à l'amélioration de la fertilité des sols à travers le captage de l'azote atmosphérique mais aussi les feuilles et les gousses qui tombent sous le houppier des arbres attirent les animaux qui laissent leur déjection dans les champs (MAYDELL, 1980). Quant à *Vittelaria paradoxa*, elle procure à la population des revenus substantiels qui leur permettent de subvenir à leur besoin à travers la vente des amandes et dérivés. D'autres espèces comme *Piliostigma reticulatum*, *Combretum glutinosum* et *Azadirachta indica* sont certainement laissées dans les champs lors des défrichements pour le bois de sévices, le bois de chauffe ou comme brise-vents et piègent la litière. La faible densité ou l'absence de certaines espèces dans les espaces cultivés résulte selon BOUKO *et al.* (2007) aux défrichements agricoles intensifs, de l'exploitation pour le fourrage, le bois d'œuvre et bois-énergie et pour la fabrication du charbon de bois. Cette densité varie en fonction des groupes végétaux mais aussi suivant la distance par rapport aux habitations. A titre indicatif, la différence de hauteur et du diamètre observée s'explique par la position des arbres par rapport à la plus proche habitation. Les arbres de grande taille se situent généralement à côté des habitations. Ces arbres se retrouvent dans des champs fertiles à proximité des villages et bénéficient d'un entretien et d'une protection contre les coupes frauduleuses par exemple. Par contre au niveau de l'auréole 2 où la hauteur des arbres est moins élevée, se trouve dans les champs éloignés du village. Ainsi, ces espèces ne bénéficient pas de bonnes pratiques culturales ou sylvicoles à cause de leur éloignement. Ces résultats sont semblables à ceux de DAN GUIMBO (2011) qui note que la structure arborée est influencée par la présence de *Vittelaria paradoxa*, dont la majorité des pieds est concentrée dans la classe de hauteur de 7 à 14 m et les classes de diamètre supérieur à 30 cm. Quant au recouvrement, la tendance de densification et du recouvrement moins élevée au niveau des auréoles 1 et 3 pourrait s'expliquer par la forte sélection des espèces dans les champs qui leur sont proches (auréoles 1 et 3). L'amélioration de la fertilité des sols par la contribution des arbres dans les champs guide les paysans dans le choix des espèces à gérer. Dans ces conditions, ce sont les arbres qui assurent le renouvellement de la fertilité des sols qui sont épargnés dans les champs. Selon PIERI (1989) dans la zone tropicale semi-aride, en l'absence des jachères de longue durée, les rendements des cultures et la productivité des terres ne peuvent être maintenus que si l'on restitue au sol, des produits organiques. Selon

LARWANOU *et al.* (2006) les paysans de cette zone du Niger, par manque de moyens pour acquérir des engrais, ont identifié par expérience un certain nombre d'espèces ligneuses qui peuvent très rapidement reconstituer la fertilité des sols en leur appliquant des techniques de gestion simple.

III.2. Rôle socio-économique du parc à karité dans l'amélioration des conditions de vie des populations

Dans notre étude, ce parc à karité est aussi exploité pour les fruits et dérivés qui procurent aux populations riveraines un revenu substantiel. Il existe deux types de production : l'individuelle et la collective. Cette dernière est la plus présente dans le village de Kotaki, plus proche du parc. La production collective est un travail complexe qui sollicite beaucoup de main d'œuvre, c'est pourquoi les producteurs sont de plus en plus organisés en groupement. Cette initiative est encouragée par des partenaires qui appuient cette filière et encouragent plus les travaux communautaires. Ce type de production à l'avantage de renforcer la cohésion sociale mais aussi de booster la production. Les résultats ont montré que le beurre de karité est utilisé en alimentation comme en cosmétique dans le terroir d'étude. Les femmes utilisent l'huile malgré sa cherté par rapport aux huiles vendues sur le marché. Par contre son savon et sa pommade, ne sont pas recherchés dans ces villages. Les femmes les trouvent chers, elles ne l'achètent pas malgré ses bienfaits. Nous avons considéré les autres activités génératrices de revenus comme toute activité que les productrices pratiquent en dehors de la production du beurre de karité dans le but de générer des revenus. Ainsi, les enquêtes ont montré qu'en dehors de la production du beurre de karité, certaines productrices font d'autres activités génératrices de revenus telles que le tricotage, la confection de nattes, le commerce, le maraichage, et la production d'huile d'arachide. Pour ce qui est de l'approvisionnement des amandes, il y'en a deux types : le ramassage (81%) et l'achat (19%). L'acquisition des amandes par ramassage direct sous les arbres est donc la plus pratiquée en raison de la disponibilité des produits dans le terroir. Cependant, celles qui n'ont pas assez de temps pour parcourir des distances à ramasser des fruits, préfèrent donc en acheter. Dans ce cas, l'achat se fait auprès des femmes et/ou des enfants qui obtiennent les amandes en brousse ou dans leurs champs. Cet engouement autour de cette espèce est lié selon DOUMA (2016) au fait que le karité apporte des revenus substantiels que pourrait procurer la vente des produits comme les amandes, le beurre

permettant aux ménages de faire face aux difficultés alimentaires. Cet état de fait a été aussi signalé au Burkina Faso par LAMIEN *et al.* (1995). Dans le même ordre d'idée SANON (2009) rapporte que les villageois lui ont affirmé que les fruits mûrs peuvent remplacer un repas à cause de sa pulpe très riche en lipides et en vitamines. D'autre part, l'enquête a révélé que, hormis, les fruits une forte utilisation des autres organes comme les feuilles utilisées comme fourrage ; les écorces pour soigner l'hémorroïde et remplacer le natron dans la préparation du Niébé. Il y a également les branches et bois morts utilisés dans les constructions et comme bois de chauffe. Le latex est utilisé pour arrêter l'hémorragie en cas de blessure. Ces usages ont été également signalés au Bénin par JEAN *et al.* (2003), au Kenya par (KOKWARO, 1990), au sud du Cameroun par (BAHUCHET *et al.*, 1989) et au Zimbabwe par (CAMPELL, 1987). Dans d'autres zones du Sahel comme au Mali, ces organes ont d'autres usages tel que rapporté par (APROMA, 1993). En effet, selon ce dernier auteur, l'écorce peut être utilisée sous forme de boisson ou de bain pour accélérer la cicatrisation des plaies ou aussi pour faciliter les accouchements. La décoction des feuilles est utilisée en bain de vapeur pour les maux de tête. Le latex peut servir de colle, alors que les racines peuvent servir de brosse à dent.

III.3. Analyse de la rentabilité de l'exploitation des amandes de karité et dérivées

Les revenus mensuels issus de l'activité du beurre de karité proviennent du traitement des amandes de karité (broyage et mouture), de la consommation du bois, de l'eau et la main d'œuvre. Ce revenu mensuel est estimé à environ 720.000 FCFA pour une unité de production de karité avec déduction toute charge comprise on obtient un bénéfice d'environ 247.800 FCFA par production mensuelle soit une rentabilité annuelle de 2.973.600 FCFA. L'enquête a révélé aussi qu'une productrice peut avoir une fréquence moyenne de production de 4 fois dans le mois ou le mois entier. Ainsi, si cette production est régulière, le revenu mensuel par productrice peut aller jusqu' en environ 61950 FCFA. Cette activité semble être rentable et *Vittelaria paradoxa* est considéré comme une espèce ligneuse pourvoyeuse de fruits dont les valeurs sociales et économiques sont reconnues. Ceci a été déjà dit par DOUMA (2009) et BARMO (2008). Cependant la cueillette des fruits immatures porte préjudice à la survie de l'espèce. Cette pratique, selon BARMO (2008) et DOUMA (2009) présente des conséquences plus directes sur la production ou le rendement de

l'arbre car elle remet en cause la disponibilité en semences. Dans ces conditions, la régénération est difficile, surtout que le pouvoir de rejet de l'espèce ne s'acquiert que vers quatre ans, au moment de l'épaississement de la tige et de la racine (Dembélé *et al.*, 2006). Les quelques rares germinations n'étant pas protégées sont broutées, piétinées par les animaux en transhumance après les récoltes. Les résultats ont montré que la mise en place d'une unité de production d'amandes et de beurre moderne peut s'élever à un coût 2.458. 000. Cette modernisation de la transformation réduit les charges liées à la main d'œuvre mais aussi permet aux productrices d'envisager d'autres activités génératrices de revenu. Selon SINGBO et AHOUANSOU (2005), au Burkina Faso ce même type d'installation s'est élevé à un coût global de 1.886.225 FCFA. Il y a eu par le passé, l'expérience du projet *Procarité* dans les années 2004 installé à Boumba et réunissant les groupements de femmes de Boumba, Gongay, Kotaki autour de l'exploitation industrielle du karité et ses dérivés.

Conclusion

Au terme de cette étude, l'état actuel du peuplement du parc à *Vitellaria paradoxa* traduit un déséquilibre écologique dû principalement à la faible présence des jeunes plants de l'espèce. Aussi, la commercialisation du beurre du karité conduit à l'amélioration des conditions de vie des ménages et constitue à cet effet une richesse inestimable qu'il conviendra de préserver. Cette activité permet aux femmes d'avoir un revenu mensuel d'environ 61950 FCFA. Ce revenu contribue en même temps à leur émancipation économique et sociale. Sur le plan social, la production du beurre de karité constitue un facteur de rapprochement, de cohésion sociale et un lien de solidarité entre les femmes du village et les villages voisins.

Remerciements

Nous remercions Mme MANOU DOUTCHI Ousseïnatou et Mme ISSOUFOU IMADANE Nafissatou pour leur contribution dans la collecte des données d'enquête. Nos remerciements vont également à l'endroit des responsables du laboratoire de Biologie Appliquée de la Faculté des Sciences de l'Université Abdou Moumouni de Niamey (UAM), pour toute l'aide qu'ils nous ont apporté.

Références bibliographiques

ARBONNIER M., 2000. Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest.

ATAKPAMA *et al.*, 2015. Connaissances ethnobotaniques du baobab (*Adansonia digitata* L.) au Togo.

AMADOU B., 2008. Réserves de biosphère en Afrique de l'ouest. Vers des modèles de développement durables note de synthèse à l'intention des décideurs. 62p

BOFFA, 2000. Les parcs agroforestiers en Afrique subsaharienne INS (Institut Nationale de la Statistique) du Niger, 2012 Plan de Développement Communal de Falmey

BARMO S., 2008. Analyse socio-économique de l'exploitation des ressources végétales de la réserve totale de faune de Tamou (Niger) 51 pages.

BERHAUT J., 1967. Flore de Sénégal, 2eme édition plus complète avec les forets humides de la Casamance

BERHAUT J., 1967. La flore illustrée du Sénégal. Pré.de L. Sédar Senghor, Président de la Rép. Du Sénégal. T.I Dicotylédones : Acanthacées à Avicienniacees.

Boffa J. M., 2000. Les parcs agroforestiers en Afrique subsaharienne, Cahier FAO Conservation N° 34, Rome, 259 p.

CAMPELL B.M., 1987. The use of wild fruits in Zimbabwe. *Economic Botany*; 41 : 375-85.

CODJIA J. T. C, ASSOGBADJO A. E& EKUÉ M. R. M., 2003. Diversité et valorisation au niveau local des ressources végétales forestières alimentaires du Bénin. *Cahiers Agricultures*, 12(5) : 321-331.

CYR J., 1999. Evaluation des impacts potentiels de l'intégration d'une gestion sylvicole du karité : le cas du village de Boyan au Mali. Mémoire de maîtrise en environnement, Faculté des Sciences, Université de Sherbrooke, 105 p.

DAN GUIMBO I., 2011. Fonction, dynamique et productivité des parcs à *Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn. et à *Neocarya macrophylla* (Sabine) Prance dans le sud-ouest du Niger . Thèse de Doctorat, Faculté d'Agronomie, UAM de Niamey.

DEVEY M., 1995. Le karité, un arbre originaire d'Afrique, des marchés qui se diversifient. In : *Marchés Tropicaux*, pp.1471-1473.

DEPOMMIER D. et al., 1992. *Faidherbia albida* Parks and their influence on soils and crops at Watinoma, Burkina Faso in "Faidherbia albida in the West African semi-arid tropics" . Proceedings of a workshop, 22-26 April 1991, Niamey, ICRI SAT/ICRAF, pp. 111-115.

DIARRASSOUBA N., N'GUESSAN A., KOFFFI E. et SANGARE A. 2007. Evaluation des performances de quelques descripteurs quantitatifs et leur utilisation dans la structuration de la population d'un parc naturel de karité en Côte d'Ivoire. *Plant Genetic Resources Newsletter*, 152 :65-72

DIOP M., 2005. Impact des pratiques de gestion des sols et du niveau de prospérité des paysans sur la biodiversité agroforestière dans sept terroirs villageois de la région de Ségou, au Mali. Mémoire de maîtrise de l'Université Laval, 82 p.

DOUMA S., 2009. Écologie de quatre espèces ligneuses de la Réserve Totale de faune de Tamou: indicateurs de gestion durable des ressources forestières.. Mémoire de Diplôme d'Études Approfondies.

DOUMA S., 2016. Etude ethnobotanique et écologique des espèces ligneuses alimentaires de soudure des systèmes agroforestiers du sud-ouest au Niger : diversité, importance et niveau de menace. Thèse de Doctorat, Faculté des Sciences et Techniques, UAM de Niamey, 86 pages. Volume 12, Numéro 5, 321-31,

DRAME Y. A. et BERTI F., 2008. Les enjeux socio-économiques autour de l'Agroforesterie villageoise à Aguié (NIGER). *Tropicultura*, 26 (3) : 141-149

FANE S., AGBOTUI D.K, GRAEFE S., SANOU L., SANOGO S., BUERKERT A. 2024. Adoption of agroforestry systems by smallholders'farmers in the Sudano-Sahelian zones of Mali and Burkina Faso, West Africa. *Agroforestry systems* 98 : 2385-2396.

IRO DAN G., ALI M. et KARIMOU J. M. A., 2011. Peuplement des parcs à *Neocarya macrophylla* (Sabine) Prance et à *Vitellaria paradoxa* (Gaertn. C.F.) dans le sud-ouest nigérien : Diversité, structure et régénération. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 4(5) :

JEAN T, CLAUDE C, ACHILLE E. A et MARIUS R. M. E., 2003. Diversité et valorisation au niveau local des ressources végétales forestières alimentaires du Bénin. *Cahiers Agricultures*. meeting of AETFAT Symposium VIII,: 911-28.

LAMIEN N, SIDIBE A. et BAYALA J., 1995. Use and commercialization of non-timber forest products in western Burkina Faso. Rome : FAO, 51-64.

LARWANOU M., ABDOULAYE M. et REIJ C., 2006. Etude de la régénération naturelle assistée dans la région de Zinder (Niger): première exploration d'un phénomène spectaculaire. International Ressources Group, USAID, Washington DC., 67 p.

LARWANOU M, SAADOU M et HAMADOU S., 2006. Les arbres dans les systèmes agraires en zone sahélienne du Niger : mode de gestion, atouts et contraintes. Projet de recherche sur les systèmes d'élevage et l'écologie des parcours agropastoraux, Projet FONIO-UAM : De la connaissance à la valorisation du fonio au Niger, p14-18.

Maï Moussa K. A., 1996. Environnement de *Faidherbia albida* Del. A ; chev. Caractérisation, exploitation et perspective d'optimisation dans les zones soudano-sahéliennes de l'Afrique de l'Ouest. Thèse de Doctorat, Université Nationale de la Côte d'Ivoire, 147 p.

METRO A., 1975. Dictionnaire forestier multilingue collection de terminologies forestière multilingue N 2 (version française) association française des eaux et forêts. Conseil international de la langue française.

MOUSSA H., 1997. Germination du palmier doum (*Hyphaene thebaica* Mart) et analyse de son interaction avec le mil (*Pennisetum glaucum*) en zone semi-aride au Niger. Thèse de l'Université de Laval, 181 p.

NIKIEMA A, UMALI B.E., 2007. *Vitellaria paradoxa* C.F.Gaertn. Fiche de Protabase. van der Vossen, H.A.M. & Mkamilo, G.S. (Editeurs). PROTA (Plant Resources of Tropical Africa / Ressources végétales de l'Afrique tropicale), Wageningen, Pays Bas. <http://database.prota.org/recherche.htm>..

ONANA J, & DEVINEAU J.L., 2002. *Azelia africana* smith ex person dans le Nord- Cameroun. Etat actuel des peuplements et utilisation pastorale. *Elevage Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 55(1) :39-45

OUEDRAOGO A., THIOMBIANO A., HAHN-HADJALI K et GUINKO S., 2006. Régénération sexuée de *Boswellia dalzielii* Hutch., un arbre médicinal de grande valeur au Burkina Faso. *Bois et Forêts des Tropiques*, 289(3) : 41-52.

OUOBA H., BASTIDE B., COULIBALY-LINGANI P. et BOUSSIM I.J. 2018. Connaissances et perceptions des producteurs sur la gestion des parcs à *Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn (karité) au Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 12(6) :2766-2783.

OUOBA H., Bastide B., Coulibaly-Lingani P. et Boussim I.J. 2020. Régénération assistée du karité (*Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn.) dans les parcs agroforestiers au Burkina Faso. *European Scientific Journal*, 16(40) :23-48.

PICARD N, BALLO M., DEMBELE F., GAUTIERD., KAIRE M., KAREMBE M., MAHAMANE A., MANLAY R., NGOM D., NTOUPKA M., OUATTARA S., SAVADOGI P., SAWADOGO L., SEGHIERI J., TIVEAU D. 2006. Evaluation de la productivité et la biomasse des savanes sèches africaines : à contribution from the Savafor . *Bois et forêts des tropiques*, 288(2) : 75-80

PIERI C., 1989. Fertilité des terres de savanes. Bilan de trente ans de recherche et de développement au sud du Sahara. Ministère de la Coopération et du développement. Paris : CIRAD, 444 p.

SAADOU M., 1998. Evaluation de la biodiversité biologique au Niger : éléments constitutifs de la biodiversité végétale. Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable SE/CNEDD. Projet NER/97/G31/A/1G/99 " Stratégie Nationale et plan d'action –Diversité Biologique", 138p.

SANON Z., 2009. Caractérisation de la structure de *Sclerocarya birrea* (A.Rch.) Hochst en fonction des types d'utilisations des terres dans la région de la Boucle du Mouhoun : Cas de la forêt classée de Nosébou et ses environnants (Burkina Faso). Mémoire de Master à la faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey Calavi (UAC), 51p.

SANOU H. & LAMIEN N. 2011. Conservation et utilisation durable des ressources génétiques des espèces ligneuses alimentaires prioritaires de l'Afrique subsaharienne. 12 pages.

SANOUE L., OUATTARA B., KOALA J., HIEN M. & THIOMBIANO A., 2022. Composition, diversity and structure of woody vegetation along a disturbance gradient in the forest corridor of the Boucle du Mouhoun, Burkina Faso. *Plant Ecology & Diversity* :1-13

SANOUE L., SAVADOGO P., EZEBILO E.E. et THIOMBIANO A., 2017. Drivers of farmers' decisions to adopt agroforestry: Evidence from the Sudanian savanna zone, Burkina Faso. *Renewable Agriculture and Food Systems* :34(2):116-133.

SANOUE L., SAVADOGO P., ZIDA D. & THIOMBIANO A., 2022. Variation in soil seed bank and relationship with aboveground vegetation across microhabitats in a savanna-woodland of West Africa. *Nordic Journal of Botany* e03304. :1-15.

TCHATAT M. et NDOYE O., 2006. Étude des produits forestiers non ligneux d'Afrique Centrale : réalités et perspectives. *Bois et Forêts des Tropiques*, 289 (2): 27-39.

TEKLEHAIMANOT Z., 2004. Exploiting the potential of indigenous agroforestry trees: *Parkia biglobosa* and *Vitellaria paradoxa* in sub-Saharan Africa. *Agroforestry Systems*, 61(1): 207-220.

Véronique B., 1999. Evaluation des impacts potentiels d'une augmentation de la production du beurre de karité : le cas du village de BOYAN au Mali

ZALLE A., 2008. Etude de l'impact socio-économique de la production du beurre de karité sur les conditions de vie des femmes en milieu rural : cas de la région du centre sud du Burkina (Pô). Mémoire d'Ingénieur du Développement Rural. Option : Sociologie et Economie rurales, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 73p.

ANNEXE

Photo 2: Mesure d'amandes et de beurre de karité

