

Evaluation de la dynamique et de l'état sanitaire des peuplements de karité dans trois communes du Burkina Faso

Ousmane SAWADOGO^{1,*}, Souleymane GANABA², Elycée TINDANO¹

Résumé

Vitellaria paradoxa C. F. Gaertn., communément appelé karité, une espèce à usages multiples constitue une source de revenus pour les populations locales. Cependant, les peuplements de karité connaissent une dégradation de plus en plus accrue due à la forte pression anthropique, aux attaques parasitaires et à la sécheresse. La présente étude vise à évaluer la dynamique des peuplements du karité à travers un inventaire stratifié aléatoire dans trois zones agroécologiques du Burkina Faso, et à analyser leur état sanitaire. Les résultats révèlent que la dynamique de régénération du karité dans les parcs agroforestiers est fortement influencée par de nombreux facteurs dont l'un des facteurs majeurs est constitué par les pratiques culturelles de l'homme. La distribution horizontale suivant les paramètres de Weibull montre que les peuplements des champs présentent une distribution déséquilibrée entre la régénération et les adultes tandis que la jachère montre une bonne régénération. Le karité est victime des attaques parasitaires surtout les Loranthaceae, les foreuses de tiges, galles et les insectes. De ces attaques parasitaires, il ressort que 59,55 % ; 58,93 % ; 47,79 % des pieds de karité sont attaqués par les Loranthaceae des genres *Agelanthus* et *Tapinanthus* respectivement dans les sites de Pankatiore en zone sud-soudanienne, de Kougsin et de Minissia en zone nord-soudanienne.

Mots-clés : *Vitellaria paradoxa*, dynamique, état sanitaire, peuplement de karité, Burkina Faso.

Abstract

Vitellaria paradoxa C. F. Gaertn., Commonly known as shea tree is a specie which has multiple uses as a source of income for local populations. However, Shea tree stands experiencing degradation increasingly increased due to strong human pressure, the parasite attacks and drought. This study aimed to evaluate the dynamic of the shea tree stands through a random stratified inventory in three agro-ecological zones of Burkina Faso, and analyze their health condition. Results showed that the dynamic of *Vitellaria paradoxa* regeneration in parklands is strongly influenced by many factors of which the farming practice remained the important one. The horizontal distribution according to Weibull parameters showed that the populations in the farms have an unbalanced distribution between regeneration and adults while those in the fallow showed a good regeneration. Shea tree is subjected to parasite attacks especially from Loranthaceae, stem drills, galls and insects (*Salebria aurivilliiella*). It was revealed that 59.55%; 58.93%; 47.79% of Shea trees in respectively the sites of Pankatiore, Kougsin and Minissia were attacked by Loranthaceae of the *Tapinanthus* genus.

Keywords: *Vitellaria paradoxa*, dynamic, health condition, Shea stand, Burkina Faso.

¹ Université Ouaga 1 Pr Joseph KI-ZERBO, UFR/SVT, Laboratoire de biologie et écologie végétales, BP 7021, Ouagadougou 03 Burkina Faso.

² Département Environnement et Forêt, INERA, BP 7047 Ouagadougou 03, Burkina Faso

* saw_ousmane@ymail.com)

Introduction

Le karité (*Vitellaria paradoxa*) (Shea tree) en anglais), espèce agroforestière des savanes soudanaises africaines, appelé « Shea tree » en anglais est l'unique espèce connue du genre *Vitellaria* de la famille des Sapotaceae dans cette zone. Bien connu au regard de son importance, il constitue la principale source de revenus pour les femmes rurales par la vente des fruits, des amandes et du beurre (SENOU, 1999). Selon (DIARRASSOUBA *et al.*, (2009) le karité est une espèce alimentaire sauvage d'intérêts socio-économique et environnemental suffisamment valorisée par les populations locales des savanes soudano-guinéennes d'Afrique. Au Burkina Faso, la contribution de la filière karité est évaluée à 30 milliards de FCFA, soit de l'ordre de 0,60 % de la valeur du PIB de 2011 (MEED, 2012). Les produits dérivés du karité constituent le quatrième produit d'exportation après l'or, le coton et le bétail (ROUAMBA, 2001). En dépit de cette importance sociale et économique avérée des produits du karité, l'espèce demeure non domestiquée au sens de plantations volontaires et d'amélioration qualitative et quantitative de la production fruitière. Le karité est très rarement planté et la quasi-totalité des populations est issue de régénération naturelle (HALL *et al.*, 1996 ; LAMIEN, 2001). Bonkougou (1987) et Kaboré (2010) rapportent que les contraintes liées à la domestication du karité sont entre autres : (i) l'insuffisance d'information sur les peuplements naturels ; (ii) les difficultés pour établir des plantations en raison de la longue durée du travail en pépinière.

L'objectif de cette étude est d'évaluer la dynamique et l'état sanitaire des peuplements naturels de karité dans trois communes du Burkina Faso.

Matériel et méthodes

Sites d'étude

Cette étude a été réalisée dans trois sites circonscrits dans trois villages de trois communes. Il s'agit de Pankatiro dans la commune de Karangasso-Vigué dans la province du Houet (région des Hauts Bassins), Kougsin dans la commune de Sourgou dans la province du Boulkiemdé (région du Centre-Ouest) et Minissia dans la commune de Lâ-Toden dans la province du Passoré (région du Nord) (figure 1).

Matériel végétal

Le peuplement du karité dans les champs et dans les jachères a constitué le matériel végétal de nos travaux. Nous nous sommes intéressés à tous les stades de développement végétatif des pieds de karité.

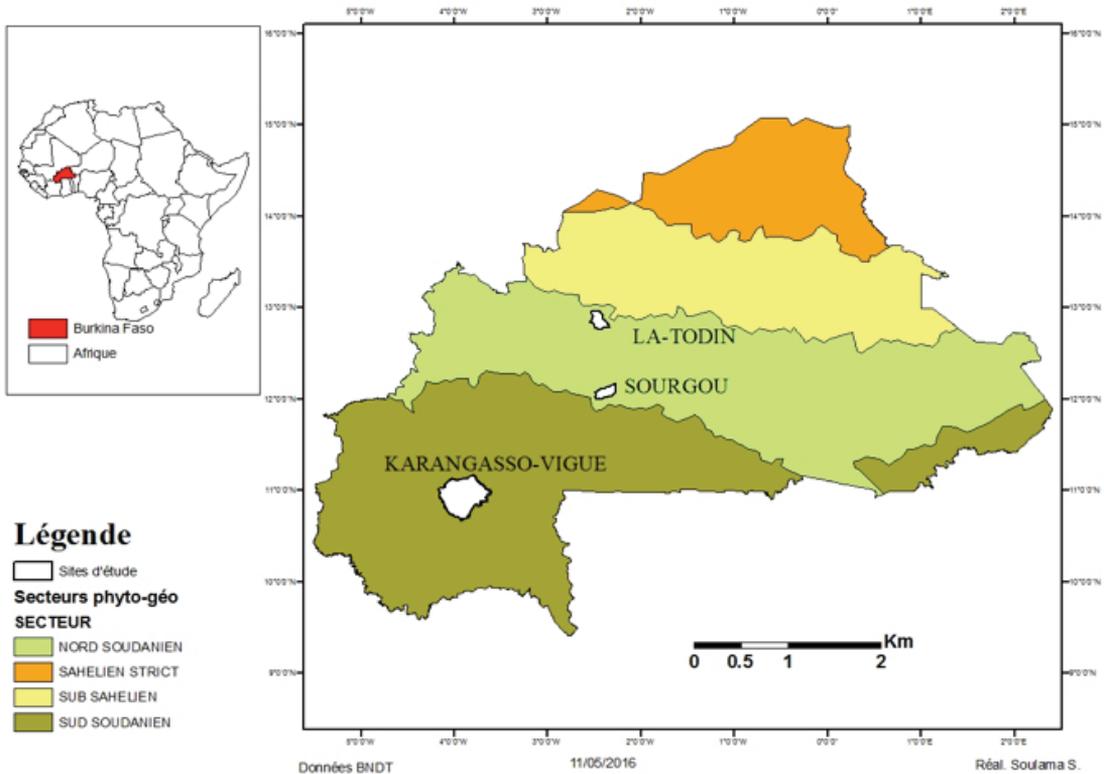


Figure 1. Localisation géographique des sites d'études

Collecte des données

Une prospection dans les trois régions a été effectuée afin de choisir les sites pour l'intervention de l'étude. Il s'agit d'une interview directe auprès du propriétaire des arbres situés sur l'aire retenue ou de la personne qui s'en occupe si celui-ci n'est pas disponible. A l'issue de cette prospection, le site de Pankatiro dans la commune de Karangasso Vigué, le site de Kougsin dans la commune de Sourgou et le site de Minissia dans la commune de La-Toden ont été retenus pour la collecte des données. Les données ont été collectées suivant un échantillonnage stratifié et aléatoire de la végétation des champs et des jachères. Les placettes avaient la forme circulaire de 25 m de rayon soit 1 962,5 m² de superficie dans les jachères de 10 à 15 ans et sont installées selon un quadrillage en maille de 150 m entre les placettes. Dans chaque placette, une sous placette de 10 m de rayon est consacrée à l'inventaire de la régénération ligneuse (figure 2). Chaque champ correspondait à une placette. En ce qui concerne la régénération dans les champs, l'inventaire a été fait dans tous les champs. Dans chaque unité d'échantillonnage, les mensurations de diamètre et la hauteur ont été effectuées. Pour chaque individu ligneux à diamètre de base supérieur ou égale à 3 cm, les paramètres suivants ont été mesurés: les coordonnées au GPS en UTM, le diamètre du tronc à 30 cm du sol. Le diamètre a été mesuré à 30 cm du sol en raison de la forte ramification de la plupart des espèces de la zone sahélienne et de la déformation des

troncs des plantes due à la pression anthropique (GANABA, 2008 ; TINDANO, 2014). Il a été aussi mesuré la hauteur totale de tous les ligneux pour établir la structure verticale du peuplement et le diamètre de la couronne pour estimer le recouvrement. D'autres informations ont été collectées dans les placettes. Il s'agit de la vitalité exprimée par l'état sanitaire, les différentes maladies apparentes et les différentes formes de parasitisme du karité notamment par les Loranthacées.

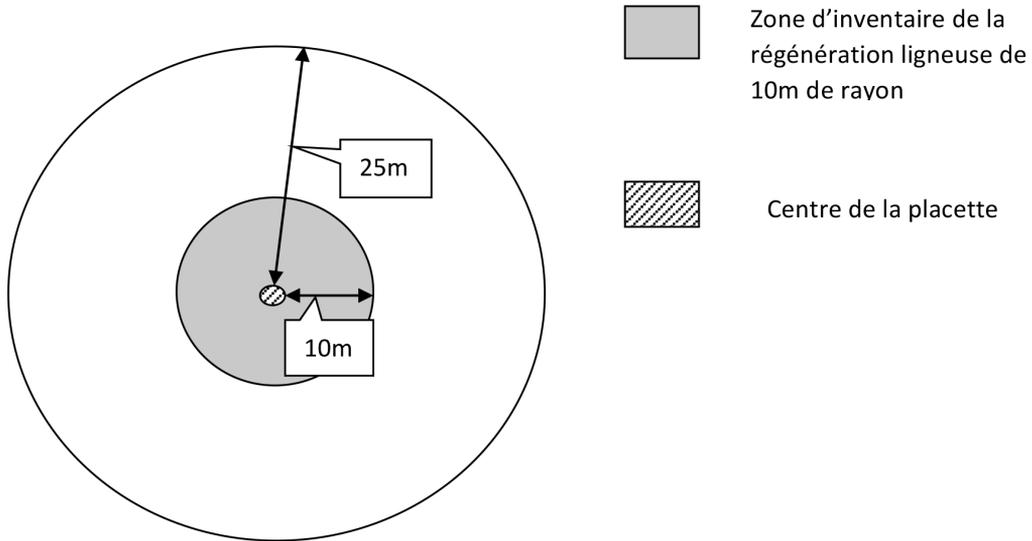


Figure 2. Dispositif expérimental d'inventaire des ligneux dans les jachères

Analyse des données

Les paramètres suivants ont été utilisés pour la description de la végétation ligneuse. Il s'agit principalement de :

- La densité par la formule $D = \frac{N}{S}$ avec n le nombre d'individus et S la surface en hectare.

- La surface terrière (ST) à la base à 30 cm du sol a été calculée en utilisant la formule :

$$ST = D^2 \cdot \frac{\pi \cdot 20\text{cm}}{4} \quad \text{avec } D \text{ le diamètre. Elle s'exprime en m}^2/\text{ha}$$

- Le diamètre moyen (cm)

- La hauteur moyenne

Le taux de renouvellement des peuplements ligneux a été évalué par le calcul de la proportion des individus juvéniles (individus ayant un diamètre < 3 cm) par rapport aux individus adultes (individus ayant un diamètre ≥ 3 cm).

Tableau I. Interprétation des structures en diamètres suivant les valeurs du paramètre de forme c de la distribution de Weibull (GLÈLÈ Kakaï *et al.*, 2016)

$c < 1$	Distribution en J-renversé, caractéristique des peuplements multispécifiques à fort potentiel de régénération.
$c = 1$	Distribution exponentiellement décroissante, caractéristique de populations à fort potentiel de régénération mais présentant un problème de survie lors de la transition entre les stades de développement.
$1 < c < 3,6$	Distribution asymétrique positive ou asymétrique droite, caractéristique des peuplements artificiels monospécifiques avec prédominance relative d'individus jeunes et de faible diamètre. Elle peut aussi être caractéristique de populations à faible potentiel de régénération dû aux actions exogènes surtout dans les petites classes de diamètre.
$c = 3,6$	Distribution symétrique ; structure normale, caractéristique des populations d'espèce à faible potentiel de régénération dû aux actions exogènes ou caractéristiques de l'espèce.
$c > 3,6$	Distribution asymétrique négative ou asymétrique gauche, caractéristique des peuplements monospécifiques à prédominance d'individus âgés, à gros diamètre. Elle peut aussi être caractéristique des populations dégradées à très faible potentiel de régénération dû aux pressions anthropiques et peut indiquer des populations en extinction.

L'analyse de la structure globale des groupements végétaux révèle souvent des tendances stables mais ne permet pas d'apprécier de manière précise l'état démographique des espèces constitutives de ces groupements (MBAYNGONE *et al.*, 2008c ; OUÉDRAOGO, 2009). Pour la présente étude, nous nous sommes focalisés sur la structure démographique du karité. Pour ce faire, la structure démographique des populations adultes des espèces a été construite en répartissant les individus en classe de diamètre d'amplitude 5 cm ([3-8[, [8-13[, [13-18[, [18-23[, [23-28[, [28-33[, etc., ≥ 103). La tendance démographique des populations des espèces a été analysée à travers la méthode de distribution Weibull à trois paramètres : (a , b , et c) où a est le paramètre de position (seuil minimum de diamètre mesuré) ; b est le paramètre d'échelle ou de taille et c est le paramètre de forme lié à la structure en diamètre considérée (GLÈLÈ *et al.*, 2016). Selon ces mêmes auteurs, une interprétation (tableau I) correcte de la structure d'un peuplement nécessite avant tout un bon ajustement de la forme observée à une distribution théorique.

Résultats

Structure des peuplements du karité

Caractéristiques dendrométriques du karité

Le diamètre moyen, la hauteur moyenne et la surface terrière moyenne diffèrent significativement ($P < 0,0001$) dans les champs et dans les jachères tandis que la variation de la densité moyenne n'est pas significative ($P = 0,90$ et $P = 0,21$, respectivement) des champs et des jachères) (tableau II).

Tableau II. Moyenne des paramètres dendrométriques du karité

Site	Pankatioro		Kougsin		Minissia	
	Champ	jachères	Champ	Jachères	Champ	jachères
TR	17,67	11,4	5,53	8,31	11,48	0,93
ST	0,14±0,49	0,04±0,06	0,17±0,17	0,11±0,09	0,06±0,10	0,01±0,02
Diamètre moyen (cm)	39,39±25,73	17,76±17,63	43,33±18,97	33,40±20,37	22,76±15,82	12,06±9,16
Hauteur moyenne (m)	10,48±11,53	4,59±3,53	7,51±2,20	6,50±3,68	5,67±3,10	4,10±2,35
Densité moyenne (pieds/ha)	23,04±25,50	552,46±18,01	45,55±100,10	108,28±96,80	16,48±16,12	271,33±269,99

Légende : TR=Taux de Recouvrement du sol ; ST= Surface Terrière

Renouvellement des peuplements du karité

Le nombre de jeunes pieds de karité ayant un diamètre inférieur à 3 cm dans les champs des trois sites est faible par rapport aux pieds adultes tandis que dans les jachères les individus juvéniles dominent. Le taux de renouvellement dans les champs est de 38 % à Pankatioro, 37 % à Kougsin et 20 % à Minissia. Par contre, dans les jachères les individus juvéniles dominent dans les trois sites avec un taux de renouvellement qui diminue Sud au Nord. En effet, dans les jachères les individus juvéniles représentent 88 % de la population de Pankatioro, 85 % de la population de Kougsin et de 36 % de la population de Minissia (tableau III).

Tableau III. Densité moyenne (pieds/ha) des individus adultes et des individus juvéniles

Site	Pankatioro	Kougsin	Minissia
Densité moyenne des adultes/champs	23,03+33,99	29,45+87,59	41,96+93,70
Densité moyenne des juvéniles/champs	13,53+13,52	13,02+29,79	9,35+17,77
Densité moyenne des adultes/jachères	68,79+107,41	16,56+9,64	184,07+189,92
Densité moyenne des juvéniles/jachères	486,62+54,04	87,89+89,65	87,89+97,81

Distribution horizontale des peuplements du karité

La structure en diamètre des peuplements de karité dans les champs de Minissia présente une distribution asymétrique positive ou asymétrique droite avec le paramètre de forme c compris entre 1 et 3,6 (figure 7). Cette distribution est caractéristique des populations à faible régénération dûe aux actions exogènes surtout sur les individus de petites diamètres. Cependant, la distribution en diamètre des arbres du karité en champ de Pankatioro et Kougsin (figure 3 & 5) présente une structure en cloche avec une dissymétrie droite. Les paramètres de forme c sont de 2, 21 et 2,30. Respectivement dans le site de Pankatioro et de Kougsin. La structure en diamètre des peuplements de karité dans les jachères des trois sites (figure 4, 6 & 8) présente une distribution en J-renversée avec le paramètre de forme c inférieure à 1. Cette structure est donc régressive et caractéristique d'un peuplement naturel multispecificque à fort potentiel de régénération.

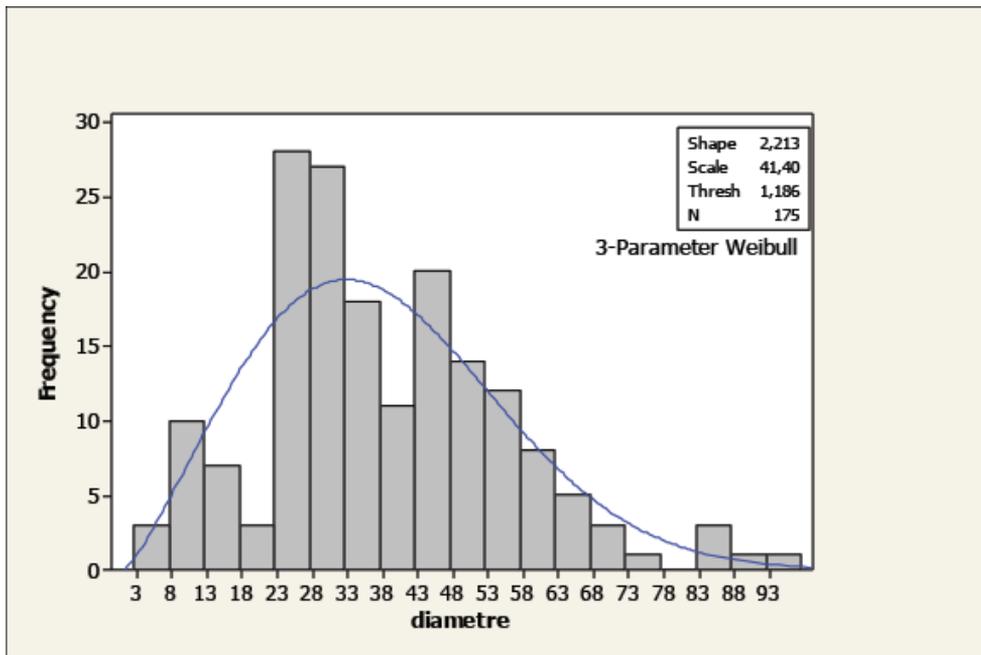


Figure 3. Structure horizontale du peuplement de karité des champs de Pankatioro

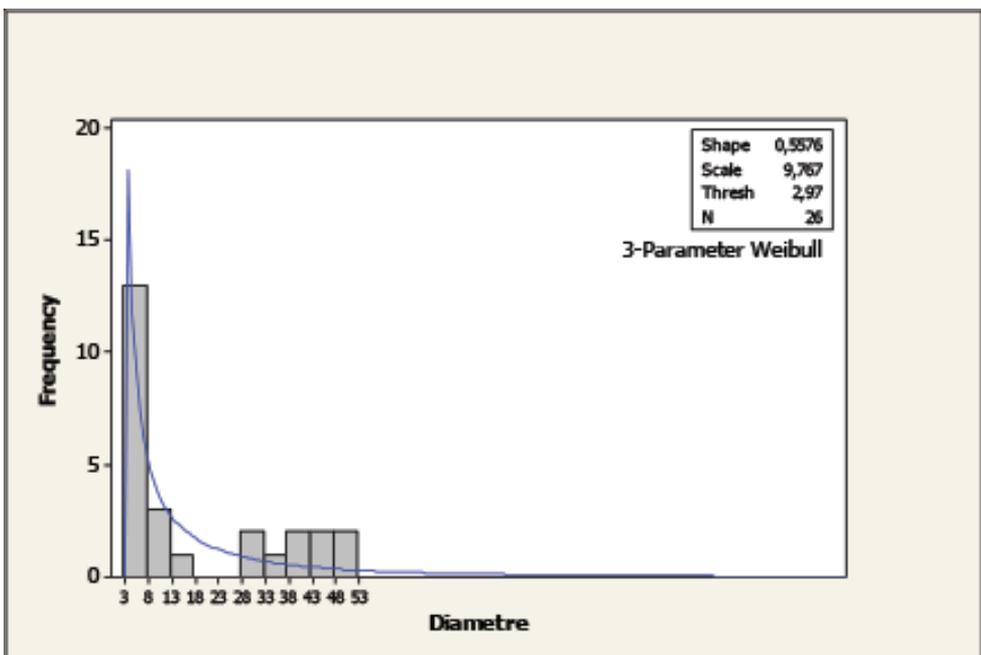


Figure 4. Structure horizontale du peuplement des jachères de Pankatioro

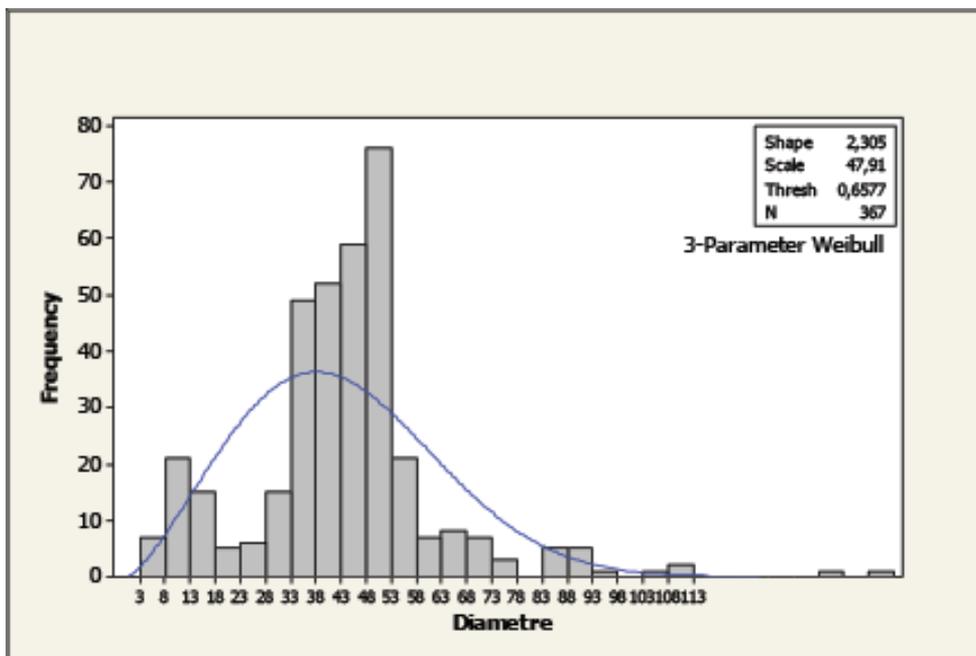


Figure 5. Structure horizontale du peuplement de karité des champs de Kougsin

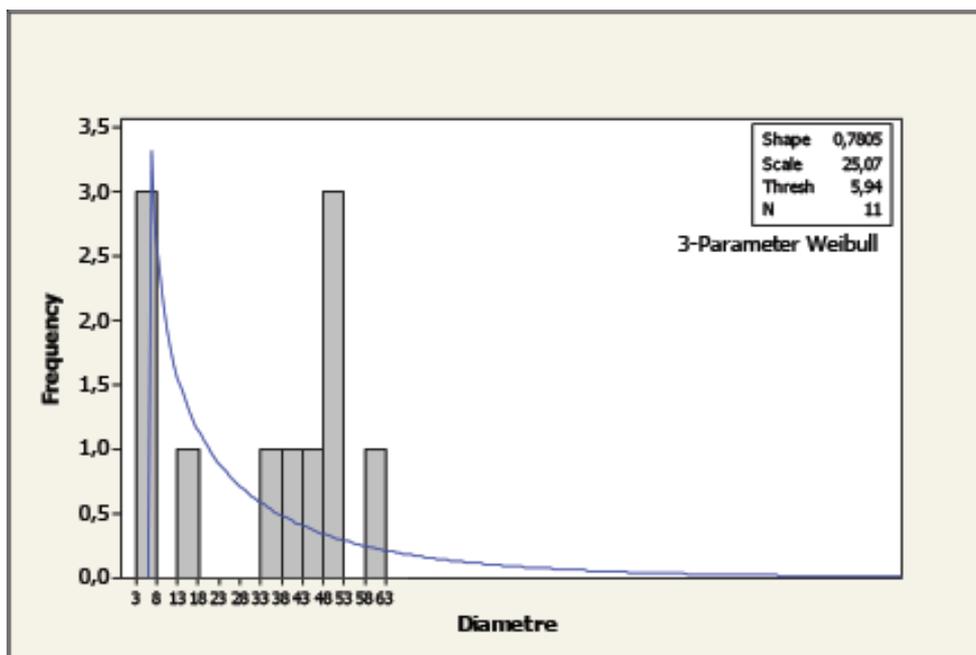


Figure 6. Structure horizontale du peuplement karité des jachères de Kougsin

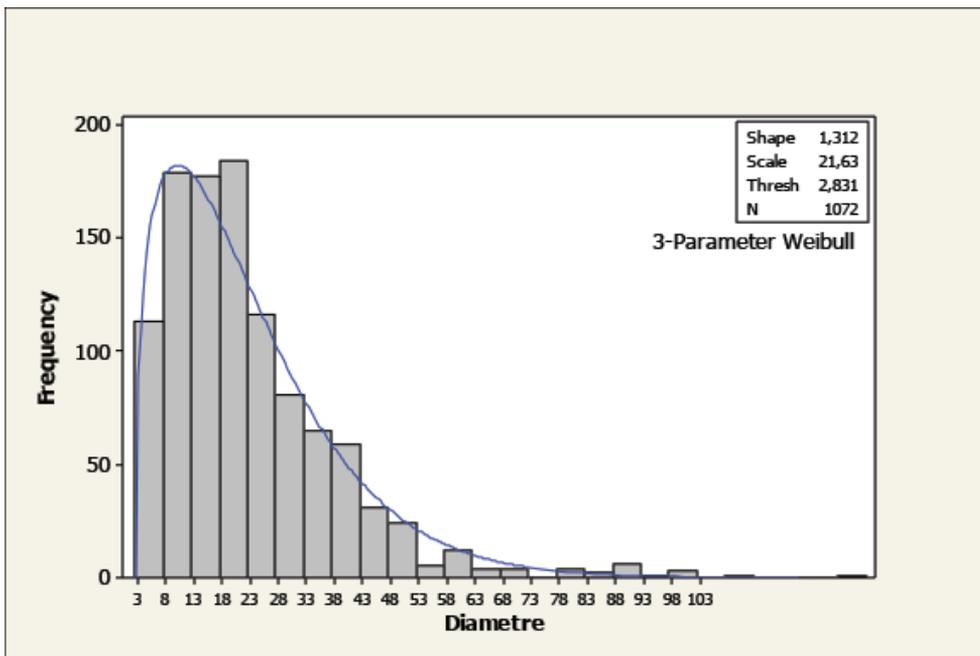


Figure 7. Structure horizontale du peuplement karité des champs de Minissia

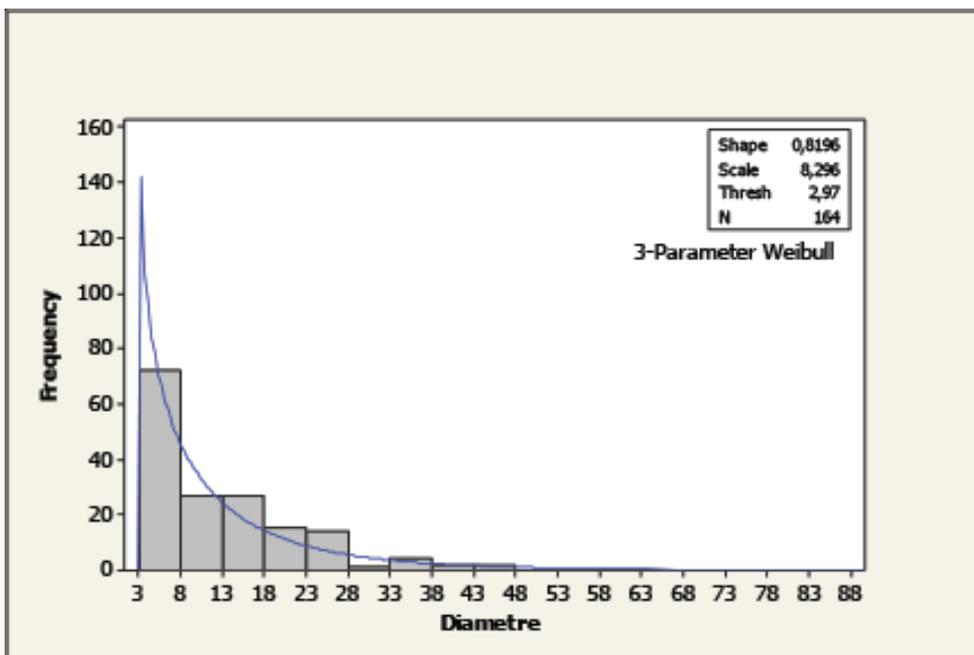


Figure 8. Structure horizontale du peuplement de karité des jachères de Minissia

Etat sanitaire des peuplements du karité

Les maladies parasitaires observées au niveau des pieds du karité dans le site de Pankatioro sont entre autres les foreuses de tige (19,75 %), les *Salebria* sp (3,08 %), les gales foliaires (41,35 %) et les lichens et mousses (35,80 %). Toutefois, il faut noter que 59,55 % des pieds de karité sont attaqués par les *Tapinanthus* dont les degrés d'infestation varient en fonction des pieds. Cependant, dans la zone de Kougsin 19,64 % des pieds de karité sont attaqués par les foreuses de tige (figure 10), 35,71 % attaqués par les *Salebria* sp, 44,64 % présentent des gales foliaires et 8,92% présentent des lichens sur les troncs. En outre, 58,93 % des pieds de karité sont attaqués par les Loranthaceae du genre *Tapinanthus* dont le taux d'infestation varie par pieds. Dans la zone de Minissia, les maladies parasitaires qui attaquent les pieds de karité sont en proportions différentes et se présente comme suit : les foreuses de tiges (15,25 %), les *Salebria* sp (5,08 %), les gales foliaires (45,76 %) et les lichens sur les troncs (33,89 %). Cependant, le taux d'infestation par les Loranthaceae du genre *Tapinanthus* reste faible par rapport aux deux autres qui sont de l'ordre de 47,79 %.



Figure 9. Mutilation d'un tronc de karité



Figure 10. Un pied de karité attaqué par les foreuses de tige

Discussion

Dynamique des peuplements de karité

La structure horizontale de l'ensemble des peuplements présente un bon état dans les différents sites et dans les différents types de formations qui expriment une bonne dynamique. En effet, la distribution horizontale des peuplements montre des formes J-renversée traduisant des peuplements à fort potentiel de régénération. Ces peuplements sont dits en état de bonne régénération car le nombre d'individus diminue avec l'augmentation du diamètre (LANKOANDÉ, 2009). Le taux de régénération est plus important dans les jachères que les champs. L'étude montre que le nombre de jeunes plants de karité a été plus important aussi bien dans les champs que dans les jachères à Pankatiro comparativement à Kougsin et Minissia. En effet, les populations n'épargnent pas les plantules dans les champs lors des opérations culturales. Pour Thiombiano *et al.* (2010), ce stock d'individus constitue un potentiel régénérateur pour la végétation ligneuse, mais ne constitue pas une garantie pour assurer une bonne régénération. Selon Diarrasouba *et al.* (2009), la densité des peuplements de karité augmente selon le gradient Sud-Nord. Diarrasouba *et al.* (2009) soulignent que la menace de déprédation des jeunes plants de karité se situe sur leurs taux de survie dans les champs. Cependant dans la jachère, les peuplements de karité présentent très souvent une structure de population instable à cause des plantules héliophiles de l'espèce qui éprouvent des difficultés à croître sous l'ombrage (DJEKOTA *et al.*, 2014) traduisant une diminution considérable des effectifs des individus juvéniles qui passent de la classe de régénération à la classe des adultes. En outre, selon Thiombiano *et al.* (2010) les jeunes plants de karités constituent une cohorte dense créant ainsi des conditions de compétition accentuée qui est à l'origine de la mortalité de nombreux pieds des faibles classes.

Etat sanitaire des peuplements

Les peuplements du karité sont victimes de nombreux dommages d'origine anthropiques (figure 9). A la différence des travaux de Lamien (2001) qui avait rapporté que 10 % des pieds de karité sont élagués dans le bas glacis de Bondoukuy et Boffa *et al.* (1994) qui avaient rapporté que 56 % des pieds de karités sont élagués dans le plateau mossi. Nos résultats restent faibles (5,03 % ; 7,2 % et 6,3 %) respectivement dans le site de Pankatiaro, Kougsin et Minissia. Cependant les dommages anthropiques restent non négligeables à travers les coupes à ras du sol, des coupes à hauteur de poitrines, des branches coupées, l'écorchage, des coupes en cavité. Pour Lamien (2001), ce type de phytopratique dont le but principal est de minimiser l'effet d'ombre sur les cultures annuelles varie les localités. En dehors des dommages anthropiques, le karité est victime des attaques parasitaires de toutes sortes. En effet, le taux de parasitisme est élevé dans les champs notamment chez les pieds de karité et diffère d'un site à l'autre. Il est plus élevé à Kougsin et moins élevé dans les deux autres sites. Pour Senou et Bagnoud (1998), les champs constituent des milieux de haute biodiversité végétale offrant des possibilités d'accueil aux oiseaux alors que la jachère ne bénéficiant pas d'entretien par les paysans fructifie peu et ont des fruits moins succulents. De ces attaques parasitaires, celles occasionnées par les phanérogames parasites de la famille des Loranthaceae apparaissent comme les plus manifestes et varient en fonction des sites. Plus élevées à Pankatiaro (59,55 %) et à Kougsin (58,93), elles restent faibles à Minissia (47,79 %). Ces valeurs restent supérieures à celles trouvées par Lamien (2001) dans le terroir de Bondoukuy (46%), par Bayala et Lamien (1995 et 1997) dans les parcs à karité de la partie ouest du Burkina (33 % et 35 %) mais inférieures aux taux de 95 % trouvés par Boussim *et al.* (1993). Senou (1999) rapporte que le taux d'infestation varie entre 25 à 50 % suivant les localités au Sud du Mali. Par ailleurs, le degré de parasitisme varie en fonction des pieds de karité. Selon Senou et Bagnoud (1998) le degré de parasitage du karité est largement tributaire de l'âge et concerne surtout les sujets adultes et vieux. Le deuxième groupe de maladies qui attaque le karité sont les galles foliaires. En effet, il est à noter que le taux d'infestation par les galles varie en fonction des sites et augmente du Sud au Nord du gradin et climatique. Cependant, le taux d'infestation par les foreuses de tiges semble être aussi frappant avec un taux d'infestation élevé supérieur à 15 % dans tous les sites

Conclusion

Les résultats de la présente étude montrent que la dynamique du karité est bien liée au type d'utilisation des terres. En effet, l'espèce prolifère abondamment dans les champs et dans les jachères, mais les opérations culturales et la pression anthropique et animale sont des obstacles pour le développement des plantules dans les champs. Cette étude met en exergue l'importance de la jachère dans la restauration des peuplements naturels du karité. En outre, les parcs à karité sont victimes de nombreuses attaques parasitaires des Loranthaceae du genre *Tapinanthus* et des insectes.

Remerciements

Nous adressons nos remerciements à l'Ambassade du Royaume de Danemark pour le financement de ces travaux dans cadre du projet karité DK. Nous remercions également les producteurs de Pankatiaro, de Kougsin et de Minissia pour leur collaboration. Nous sommes particulièrement reconnaissants envers Madame DIALLO Mariam, Messieurs SAWADOGO Zakaria et OUEDRAOGO Abdoulaye respectivement animateurs de AAK à Pankatiaro et à Sourgou et de SEMUS à Minissia pour leur aide sur le terrain.

Références bibliographiques

- BONKOUNGOU E.G., 1987.** Monographie du karité, *Butyrospermum paradoxum* (Gaertn. C. F.) Hepper., espèce agro-forestière à usages multiples. IRBET/CNRST. Ouagadougou, 67 p.
- BOUSSIM I. J., 2002.** Les phanérogames parasites du Burkina Faso: Inventaire, taxonomie, écologie et quelques aspects de leur biologie. Cas particulier des Loranthaceae parasites du karité. Thèse de doctorat d'Etat es sciences naturelles, Université de Ouagadougou, 298 p.
- DIARRASSOUBA N., KOFFI K E., N'GUESSAN K A., DAMME P V et SANGARE A., 2009.** Influence des systèmes agraires sur la dynamique de régénération naturelle du Kkarité : *Vitellaria paradoxa* CF Gaertn Gaertn. (Sapotaceae) en Côte d'ivoire. Agronomie Africaine 21 (1) : 49 – 58.
- GANABA S., 2008.** Caractérisation, utilisations, tests de restauration et gestion de la végétation ligneuse au Sahel, Burkina Faso. Mémoire de thèse de doctorat d'Etat es sciences naturelles, Université CHEIKH ANTA DIOP, 287 p.
- GLÈLÈ KAKAÏ R., BONOU W., LYKKE A M., 2016.** Approche méthodologique de construction et d'interprétation des structures en diamètre des arbres. Annales des Sciences Agronomiques 20 - Spécial Projet Undesert-UE:99-112 (2016) ISSN 1659-5009.
- HALL J.B., AEBISCHER D.P., TOMLINSON D.F., OSEI-AMANING E., DINDLE J.R., 1996.** *Vitellaria paradoxa*. A Monograph, School of Agricultural and Forest Sciences. University of Wales Bangor, U.K., 105 p.
- KABORE S A., BASTIDE B., TRAORE S. et BOUSSIM J. I., 2012.** Dynamique du karité, *Vitellaria paradoxa*, dans les systèmes agraires du Burkina Faso. Bois et forêts des tropiques, n°313 (3) : 47-59.
- KABORE S. A., 2010.** Etude de la dynamique de régénération du karité (*Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn.) dans le terroir de Sobaka (zone sud soudanienne du Burkina Faso) en champs et en jachères. Mémoire de DEA, Université de Ouagadougou, 96 p.
- LAMIEN N., 2001.** Organisation structurale et état sanitaire des populations fructifères de karité (*Vitellaria paradoxa* Gaertn.) de la région de Bondonkuy, Burkina Faso. Mémoire de DEA, Université de Ouagadougou, 69 p.
- Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD), 2012.** Étude sur la contribution des PFNL à l'économie nationale : cas de la filière fruit de l'arbre à karité. Rapport final. 68 p.
- OUEDRAOGO O., 2009.** Phytosociologie, dynamique et productivité de la végétation du parc national d'Arly (sud-est du Burkina Faso). Mémoire de thèse, Université de Ouagadougou, 140 p.
- SALLE G., BOUSSIM J., RAYNAL-ROQUES A. et BRUNCK F., 1991.** Le karité une richesse potentielle : Perspectives de recherche pour améliorer sa production. Revue Bois et Forêts des Tropiques, no 228, 2e trimestre : 11-23.
- SENOU O. et BAGNOUD N., 1998.** Etude de la structure et de la dynamique des parcs à karité et néré en zone Mali-Sud. Sikasso, 25 p.
- SENOU O., 2000.** Les peuplements de karité (*Vitellaria paradoxa* Gaertn.) dans le cercle de Koutiala au Sud du Mali : répartition, Sstructure et parasitisme par le Tapinanthus. Mémoire de DEA, Université de Ouagadougou, 84 p.
- THIOMBIANO D. N. E., LAMIEN N., DIBONG S. D. et BOUSSIM I. J., 2010.** Etat des peuplements des espèces ligneuses de soudure des communes rurales de Pobé-Mengao et de Noberé (Burkina Faso). Journal of animals and plants sciences (9): 1104-1116.
- TINDANO E., GANABA S., SAMBARE O., THIOMBIANO A., 2015.** La végétation des inselbergs du Sahel burkinabè. Bois et forêt des tropiques N°325 (3) : 21-33.