

INFLUENCE DES SYSTEMES AGRAIRES SUR LA DYNAMIQUE DE REGENERATION NATURELLE DU KARITE : *Vitellaria paradoxa* CF GAERNT (SAPOTACEAE) EN CÔTE D'IVOIRE

N. DIARRASSOUBA¹, J. I. FOFANA³, A. BAKAYOKO⁴, A. K. NGUESSAN⁵ et A. SANGARE²

¹CNRA, Station de Recherche Marc Delorme, 07 BP. 13 Abidjan 07, Côte d'Ivoire. E-Mail : _nafandiarra@yahoo.fr

²CNRA, Laboratoire Central de Biotechnologie, 01 BP 1740 Abidjan 01

³Université de Cocody, UFR Biosciences, Laboratoire de génétique, Abidjan. 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

⁴UFR des Sciences de la Nature (SN), Université d'Abobo-Adjamé, 02 BP 801 Abidjan 02

⁵CNRA, Station de Recherche Kamonon Diabate, BP 856 Korhogo

RESUME

Le karité (*Vitellaria paradoxa*) est une espèce alimentaire sauvage d'intérêt socio-économique et environnemental suffisamment valorisée par les populations locales des savanes soudano-guinéennes d'Afrique. Pour contribuer au développement des stratégies de gestion et d'utilisation durable des ressources de cette plante, un inventaire écologique a été conduit dans la perspective de cerner l'influence des systèmes agraires sur la dynamique de régénération naturelle de l'espèce. L'étude a été conduite dans 40 unités d'échantillonnage réparties dans deux départements de la région des savanes de Côte d'Ivoire. Les résultats montrent que la dynamique de régénération naturelle du karité a varié d'un département à l'autre. Dans les jachères, le nombre de jeunes plants de karité a été de 960 plants à Tengrela, contre 636 à Korhogo. De même, dans les champs, ce nombre a été de 373 jeunes plants à Tengrela et de 45 à Korhogo, sur la même zone échantillonnée. Le nombre de jeunes karités a varié aussi, selon la formation végétale. En effet, sur l'ensemble des deux zones échantillonnées, le nombre de jeunes karités a été de 1596 plants dans les jachères, contre 418 dans les champs. De même, le nombre d'arbres adultes a été 2,5 fois plus important dans les jachères que dans les champs. Sur les unités d'échantillonnage situées dans les champs, le taux de jeunes plants de karité été de 55 % dans le système manuel, 39 % dans le système attelé et 6 % dans le système tracté. Pour la même surface échantillonnée, le nombre d'arbres adultes a été de 51 dans le système manuel, contre 20 dans le système attelé et 13 dans le système tracté. Ces différences révèlent une influence des activités anthropiques sur la régénération naturelle du karité.

Mots clés : Régénération naturelle, inventaire écologique. karité, peuplement des jachères, Côte d'Ivoire.

ABSTRACT

INFLUENCE OF AGRARIAN SYSTEMS ON NATURAL SHEA REGENERATION DYNAMICS : *vitellaria paradoxa*
CF GAERNT (SAPOTACEAE) IN COTE D'IVOIRE.

The shea tree (Vitellaria paradoxa) is one of the wild species of socioeconomic and environmental interest, valorised by the local populations of Sudanese and Guinean savannas of Africa. To contribute to the development of management strategies in favour of the resource, an ecological survey was carried out, in order to assess the influence of agrarian systems on the regeneration dynamics of this naturally-occurring species. The survey was undertaken in 40 sampling units, distributed in two savannah regions of Côte d'Ivoire. The results showed that shea natural regeneration dynamics varied from one area to the other. Under fallow systems, the number of young plantations was 960 in Tengrela, against 636 in Korhogo localities. similarly, in the fields, this number was 373 for young plantations in Tengrela, against 45 in Korhogo, using the same sample size. The number of young shea trees varied according to plant. Indeed, the number of young plantations inventoried in the two zones was 1596 in the fallows against 418 in the fields. Likewise, the number of adult trees was 2.5 times more important in the fallows than in the farmed fields. In the sampling unit, situated

in the fields, Shea young plantations densities were 55 % in the manual system, 39 % in the harnessed system and 6 % in the towed system. For the same area sampled, the number of adult trees was 51, 20, and 13 in the manual, harnessed and towed systems, respectively. These differences show the influence of human activities on the natural regeneration of the shea tree.

Key words : Natural regeneration - Shea, ecological inventory, tree species in fallows, Côte d'Ivoire.

INTRODUCTION

La présence d'arbres dans les espaces cultivés constitue une caractéristique majeure des paysages agraires au sud du Sahara (Boffa, 2000). Le caractère particulier de ce type d'agriculture est à la base de la notion de parc agro forestier qui résulte d'une pratique très répandue. Selon Boffa (2000), il s'agit de systèmes traditionnels d'exploitation des terres dans lesquels les végétaux ligneux pérennes, à usages multiples, sont délibérément conservés en association avec les cultures. Dans les savanes de Côte d'Ivoire, ces ligneux sont dominés par le karité (*Vitellaria paradoxa*) et le néré (*Parkia biglobosa*). Les usages des ressources du karité et du néré sont très variés. Plusieurs parties de ces plantes sont utilisées dans les rituels traditionnels, la pharmacopée, le cosmétique, la construction, l'alimentation etc. (Diarrassouba, 2008). Les communautés locales récoltent ses fruits aussi bien pour les besoins des ménages que pour la commercialisation (Diarrassouba, 2008). Les produits comestibles les plus importants sont les amandes et le beurre de karité (Ouattara et Louppe, 2003).

Toutefois, la pression foncière, les divers aménagements agro-pastoraux et le développement des superficies agricoles (cultures de rente) ont engendré une forte perturbation de la végétation des zones de savane (Ouattara et Louppe, 2003). Les passages annuels des feux de brousse et la modernisation des techniques culturales, ont entraîné une déprédation de la régénération naturelle du karité (Boffa, 2000). Les pratiques humaines semblent avoir un effet significatif sur l'évolution des parcs à karités (Kigomo, 1999 ; Bernard *et al.*, 1995). L'exploitation abusive du bois, des feuilles, des écorces et des racines pour les besoins quotidiens a augmenté proportionnellement, avec la croissance démographique (Depommier, 1996).

Une meilleure connaissance de l'impact de l'activité humaine devrait permettre une gestion rationnelle et durable des ressources du karité. C'est dans le but de vérifier l'effet des systèmes de cultures sur la reconstitution des peuplements de karité que des inventaires agro forestiers ont été réalisés dans deux départements de Côte d'Ivoire : Tengrela et Korhogo.

MATERIEL ET METHODES

PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Cette étude a été réalisée dans la région des savanes au Nord de la Côte d'Ivoire dans le domaine soudanais situé entre le 8° - 10° N et le 3° - 6° W. En fonction des variations des facteurs climatiques et de la végétation, ce domaine est subdivisé en deux principaux secteurs phytogéographiques (Figure 1). Le secteur soudanais est situé plus au Nord. C'est une région de savane avec une seule saison des pluies. Les précipitations varient entre 900 et 1 200 mm par an. Le secteur soudano guinéen est une zone de transition entre la zone forestière et le nord. Elle est caractérisée par 4 saisons : une grande saison sèche (novembre à février), une grande saison des pluies (mars à juin), une petite saison sèche (juillet à août) et une petite saison des pluies (septembre à octobre). Les précipitations annuelles varient entre 1 200 et 1 500 mm.

Sur la base des données éco-géographiques sur l'espèce, deux zones d'études ont été identifiées, en fonction de la physionomie générale des parcs, de leur histoire et des particularités démographiques, écologiques et culturelles. Il s'agit du département de Tengrela situé dans le secteur soudanais entre 10° - 11° N et entre 6° et 7° W et le département de Korhogo qui est situé dans le secteur sub soudanais entre 9° - 10° N et entre 5° et 6° W.

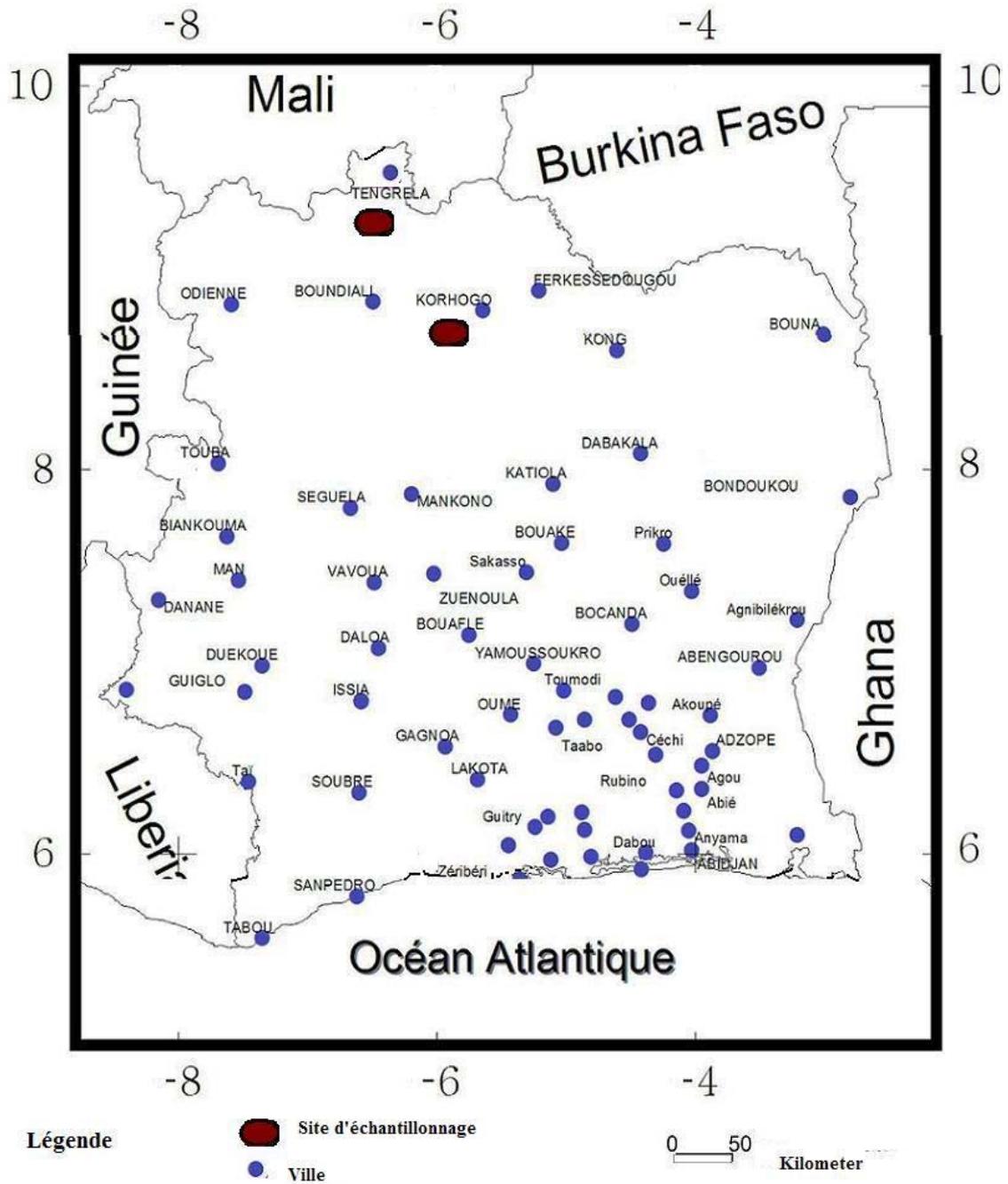


Figure 1 : Carte de la Côte d'Ivoire montrant les départements où les échantillonnages ont été réalisés.

Map of Côte d'Ivoire showing departments where sampling was done.

MATERIELS

Deux rubans de 150 cm de longueur, une corde de 500 m, 4 piquets en bois, une machette, une équerre et une daba ont été utilisés comme matériel de terrain pour la délimitation des quadras. Le matériel végétal est constitué de karités identifiés dans des jachères et dans des champs.

METHODES

Méthodes d'échantillonnage

L'étude a été réalisée du 22 mai au 19 juin 2003. La méthode d'échantillonnage stratifiée a été utilisée. Elle a consisté à considérer dans chaque zone d'étude, une strate de 30 km de rayon avec pour centre le chef lieu de département. A l'intérieur de chaque strate, un choix aléatoire d'unités d'échantillonnage a été réalisé, à partir d'un repère qui est le centre ville. Pour une répartition spatiale équilibrée dans chaque zone, des unités d'échantillonnage ont été inventoriés tous les 10 km, à partir de chacune des villes concernées. Cette technique a eu le mérite d'être un compromis entre les méthodes de choix sélectives et les méthodes de désignation aléatoire. Dans chaque zone, 4 axes, selon les directions Nord, Est, Sud et Ouest, ont été prospectés. Pour réaliser un gain de temps, les placettes de formes carrées ont été utilisées aussi bien dans les jachères que dans les champs. Dans les champs, des placettes de 20 m x 20 m (400 m²) de surface ont été délimitées, alors que celles des jachères ont été de 10 m x 10 m (100 m²).

Au total, 40 unités d'échantillonnage (placettes) ont été inventoriées dans deux types de formations végétales (jachère et champs), en raison de 20 placettes par département. Dans chacun des départements, 10 placettes ont été choisies dans les jachères et les 10 autres dans les champs cultivés (système manuel, attelé, tracté).

Un relevé systématique de tous les jeunes plants, des arbres adultes et des arbres morts sur pied de karité a été réalisé. Une fiche d'inventaire agro forestier a été utilisée pour collecter les données sur le terrain.

Paramètres mesurés

Trois principaux paramètres ont été analysés : le nombre de jeunes plants (NJPL) de karité qui se présente sous 3 composantes : le nombre de jeunes plants de karités franc de pied (FRANPIE) défini comme un jeune plant issu de la germination d'une graine (Figure 2), le nombre de jeunes plants de karité rejets de souche (REJESOU) défini comme un jeune plant régénéré, à partir d'une souche d'arbre ou d'une racine de karité et le nombre de jeunes plants de karités, dont le diamètre est supérieur à 5 cm au collet ($\varnothing > 5$ cm). Ensuite, le nombre de karités adultes (ARBADUL) a été pris en compte dans cette étude. Un arbre adulte selon Guira (1997) se définit comme un arbre qui est capable de fructifier et dont la circonférence à 1,30 m du sol est supérieure à 76 cm (Figure 3). Le dernier paramètre pris en compte a été le nombre de karités morts (ARBMOR) qui représente l'ensemble des arbres morts sur pied et les souches d'arbres de karité.

Méthodes d'analyses des données

Toutes les variables aléatoires discontinues mesurées, ont été transformées par la méthode racine carrée comme suit :

$$y = \text{Sqrt}(x + 0,5)$$

Une analyse de variance (ANOVA), suivie de deux tests de comparaison multiples (Tukey et Fisher), avec différents niveaux, au seuil de 5 % a permis de comparer la régénération naturelle du karité entre les zones étudiées et entre les systèmes agraires (manuel, attelé et tracté). Le test de Newman-Keuls a aussi été utilisé pour comparer la régénération dans les différentes formations végétales, avec un intervalle de confiance de 95 %. Cette analyse a été réalisée à l'aide du logiciel XLSTAT version 7.5.3. (AddinSoft, France).

RESULTATS

COMPARAISON DE LA REGENERATION NATURELLE ENTRE LES DEPARTEMENTS (TENGRELA-KORHOGO)

Les résultats des tests de comparaison ont permis de mettre en évidence une différence



Figure 2 : Vue de jeunes plants de karité issus de la germination d'une graine.
A view of young shea plants obtained from seed germination.



Figure 3 : Vue d'un arbre adulte de karité.
View of shea adult tree.

significative entre le nombre de jeunes plants de karité inventoriés dans les deux départements (Tengrela- Korhogo). On a observé aussi une différence significative entre le nombre de jeunes plants de karité dans les jachères et dans les champs (Tableau 1). Le nombre de jeunes karités dans les jachères de Tengrela a été de 960 plants contre 636 plants à Korhogo. Le nombre de jeunes karités recensés dans les champs a été de 373 plants à Tengrela, contre 45 plants à Korhogo. Toutefois, le nombre de karités adultes et le nombre de karités morts n'ont pas varié significativement d'un département à un autre.

COMPARAISON DE LA REGENERATION NATURELLE DANS LES FORMATIONS VEGETALES (JACHERES – CHAMPS) A L'INTERIEUR DES DEUX DEPARTEMENTS

Une différence significative (LSD) a été mise en évidence entre le nombre de jeunes plants inventoriés dans les jachères et dans les champs avec un intervalle de confiance à 95 % (Tableau 2).

Ce nombre a été de 1596 plants de karité dans les jachères, contre 418 plants dans les champs.

Les jachères ont renfermé 3,8 fois plus de jeunes plants que les champs. Les arbres adultes ont été 2,5 fois plus denses dans les jachères que dans les champs. En revanche, 38 plants morts ont été recensés dans les champs, contre 16 dans les jachères.

REGENERATION NATURELLE DANS LES SYSTEMES DE CULTURE DANS LES DEPARTEMENTS DE TENGRELA ET DE KORHOGO

Avec un intervalle de confiance de 95 %, on a observé une différence significative entre le nombre de jeunes plants de karités dans le système manuel et dans le système tracté et entre le système attelé et le système tracté. Aucune différence significative n'a été observée entre le nombre de jeunes plants dans les systèmes manuels et attelé (Tableau 3). Le pourcentage de jeunes plants de karité a varié d'un système à un autre. Ce pourcentage a été de 55 % dans le système manuel, 39 % dans le système attelé et 6 % dans le système tracté (Figure 4). Le nombre d'arbres adultes a été de 51 dans le système manuel, contre 20 dans le système attelé, et 13 dans le système tracté.

Tableau 1 : Nombre de plants jeunes, adultes et morts de karité à Tengrela et à Korhogo par surface échantillonnée.

Number of young, adult and dead shea trees per department and per sampling size.

Zones		NJPL	NPLAD	NPLMOR
Tengrela	Surface échantillonnée (m ²)	4000	4000	4000
	Jachère	960	96	4
	Champ	373	39	30
Korhogo	Surface échantillonnée (m ²)	4000	4000	4000
	Jachère	636	84	12
	Champ	45	28	8

Légende :

NJPL : Nombre de jeunes plants / Number of young plants ; NPLAD : Nombre de plants adultes / Number of adult plants ; NPLMOR : Nombre de plants morts / Number of dead plants.

Tableau 2 : Données des différences (LSD, 5 %) observées dans les jachères et dans les champs.

Ordering and grouping of the groups not significantly different in the fallows and in the farm by LSD test.

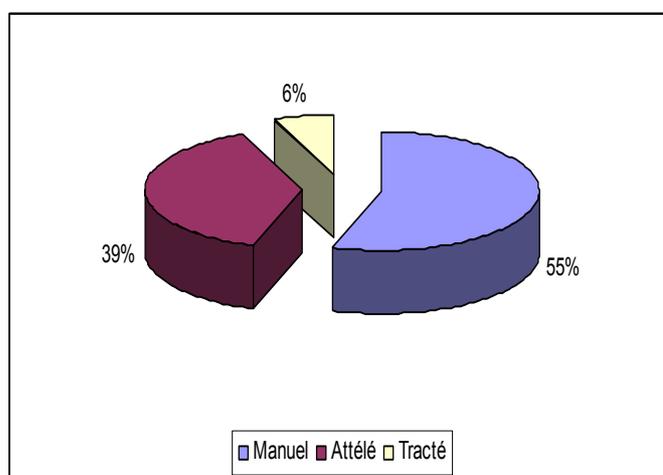
Modalités	Moyenne	Regroupements		
Jachère TLA	1920	A		
jachère KGO	1110	B		
Champ	260	C		

TLA : Tengrela KGO : Korhogo

Tableau 3 : Données des différences (LSD, 5 %) observées au niveau du nombre de plants dans la régénération naturelle du karité entre les systèmes agraires.

Analysis of the natural regeneration of shea tree in the agrarian systems by LSD test.

Modalités	Moyenne	Regroupements		
jachère	533,50	A		
manuel	440,75	A	B	
attelé	269,50	B		C
tracté	95,75	C		

**Figure 4** : Pourcentage de jeunes plants de karité dans les systèmes agraires manuel, attelé et tracté

Percentage of young shea plants in manual, harnessed and towed agrarian systems.

DISCUSSION

L'étude a montré que le nombre de jeunes plants de karité a été plus important, aussi bien dans les jachères que dans les champs à Tengrela comparativement à Korhogo. Il a été 1,5 fois plus important dans les jachères de Tengrela et 8,29 fois plus denses dans les champs. Plusieurs raisons peuvent justifier ce résultat. Selon Chevalier (1946), la densité des peuplements de karité augmente selon le gradient Sud-Nord. Or, Tengrela est situé à l'extrême Nord de la Côte d'Ivoire (frontière avec la zone du Mali). Ce résultat peut aussi s'expliquer par le fait qu'une forte densité de population (28,60 habitants au km²) a été faible dans le département de Tengrela, comparativement à Korhogo (38,03 habitants au km²) (Ouattara, 2001). La raison de cette disparité pourrait aussi être d'ordre culturelle, car les règles locales qui régissent la gestion des parcs agro forestiers diffèrent d'un département à un autre (Diarrassouba, 2008). En effet, dans le département de Korhogo, les systèmes agoforestiers protègent plus les arbres de néré que ceux du karité. Il faut aussi prendre en compte le facteur économique, car ces dernières années, les parcs à karité disparaissent au profit des champs d'anacardiés (*Anacardium occidentale*) et de manguiers (*Mangifera indica*).

Sur l'ensemble des unités d'échantillonnage, les jachères ont été 3,83 fois plus denses en jeunes plants de karités que dans les champs cultivés. Toutefois, les densités observées en champ devraient permettre d'assurer le renouvellement du verger de karité, aussi bien à Tengrela qu'à Korhogo. En effet, les densités recommandées pour la culture pure de karité sont de l'ordre de 100 à 160 pieds à l'hectare contre 25 à 50 pieds à l'hectare, lorsque l'espèce est en association avec d'autres cultures (Hall *et al.*, 1996). La menace de déprédation des jeunes plants de karité se situe au niveau de leur survie en champ, car le nombre de plants dont le diamètre est supérieur à 5 cm au collet est de 10 sur l'ensemble des parcelles échantillonnées. Selon Palmeg (1985), un jeune plant, dont le diamètre est supérieur à 5 cm, est un bon marqueur de la régénération naturelle chez les espèces forestières. Celui-ci peut résister aux agressions

anthropiques comme les feux de brousse et les labours. La déprédation des jeunes plants observée dans cette étude peut être due au fait que le karité est une espèce à croissance lente, ce qui fait que les plants âgés d'un an sont encore très petits et donc sont difficilement perceptibles parmi les herbacés. Ils peuvent être détruits au cours des labours des champs de l'année suivante.

Les résultats obtenus dans cette étude montrent également que les pratiques agricoles influencent la dynamique de régénération naturelle et la densité du karité. Des résultats montrant l'influence des pratiques humaines sur la diversité morphologique et moléculaire du karité ont été mis en évidence par des auteurs de la sous région. Certains ont montré que l'action de l'homme influence significativement la diversité phénotypique chez le karité (Kelly et Diallo, 1992 ; Ouattara et Loupe, 2003 ; Maranz et Ziesman, 2003), tandis que d'autres ont démontré que l'action de l'homme influence peu la diversité moléculaire (Lovett et Haq 2004 ; Kelly *et al.*, 2004, Sanou *et al.*, 2005). Sur l'ensemble des surfaces échantillonnées dans les champs on observe que le nombre de jeunes karités diminue selon le degré de mécanisation des techniques culturales. Même si une différence significative n'a pas été observée entre les systèmes manuel et attelé, une différence significative a été démontré entre les systèmes manuel et tracté d'une part et entre les systèmes attelé et tracté d'autre part. Autrefois, l'action des paysans consistait à entretenir les jeunes plants dans leurs champs. Ainsi, les peuplements les plus vigoureux ont été observés dans les champs grâce aux préférences anthropophiles pour l'espèce. Certains travaux ont même montré que la présence de karités dans les champs influence les rendements agricoles, notamment ceux du sorgho (Kessler, 1992). Mais, depuis l'avènement des cultures industrielles de rentes, l'espèce ne bénéficie plus de l'attention particulière du paysan. L'augmentation des surfaces et la modernisation des techniques agricoles, conjuguées au ramassage systématique des fruits sous les arbres, ont été identifiées comme les facteurs responsables dans la déprédation de la régénération naturelle du karité (Boffa, 2000).

CONCLUSION

La distribution spatiale des jeunes plants et des arbres adultes de karité a été différente d'une zone à l'autre et d'une formation végétale à l'autre. Le nombre de jeunes karités inventoriés, a été de 960 plants dans les jachères de Tengrela et de 636 plants dans celles de Korhogo. Ce nombre a été de 373 plants dans les champs de Tengrela et de 45 plants dans ceux de Korhogo. Ces différences observées au niveau de la dynamique de régénération des parcs à karité sont liées aux modes de gestion. La régénération naturelle a été plus notable dans les jachères, avec 1596 plants, contre 418 dans les champs. En effet, les systèmes de cultures ont eu des conséquences variables sur la régénération naturelle du karité. Le nombre de jeunes karités a été de 176, 127 et 20 plants, respectivement dans les systèmes manuel, attelé et tracté. Enfin, les résultats ont permis de conclure que l'action de l'homme et, singulièrement, les systèmes agraires affectent la dynamique de régénération naturelle du karité.

REMERCIEMENTS

Nous témoignons notre gratitude à Monsieur KONE Karim, instituteur à Korhogo, pour les risques encourus en nous accompagnant sur le terrain, aussi bien à Korhogo qu'à Tengrela, pendant les moments les plus difficiles de la crise socio politique de notre pays. Nos remerciements vont également à l'endroit des référés anonymes pour les corrections et les suggestions apportées à ce travail.

REFERENCES

- Bernard C. Oualbadet M. Ouattara N. et R. Peltier. 1995. Parcs agroforestiers dans un terroir soudanien. Cas du village de Doléhaka au Nord de la Côte d'Ivoire. Bois et Forêts des Tropiques 244 : 25 - 42.
- Boffa J. M. 2000. Les parcs agroforestiers en Afrique subsaharienne. Cah. FAO Conservation 34 : 259 - 322.
- Chevalier A. 1946. L'arbre à beurre d'Afrique et l'avenir de sa culture. Oléagineux 1 : 97 - 159
- Depommier D. 1996. Structure, dynamique et fonctionnement des parcs à *Faidherbia albida* (Del.) A. Chev. Caractérisation et incidence des facteurs biophysiques et anthropiques sur l'aménagement et le devenir des parcs de Dossi et de Watinoma, Burkina Faso. Thèse de doctorat, Paris VI, Université Pierre et Marie Curie, 212 p.
- Diarrassouba N. 2008. Caractérisation morphologique chez le karité : *Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn (Sapotaceae) et analyse de certains facteurs anthropiques affectant la structure de la diversité génétique des peuplements en Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat Unique ès sciences, Génétique et Amélioration des plantes, Université d'Abidjan-Cocody (Côte d'Ivoire), 126 p.
- Guira M. 1997. Etude de la phénologie et de la variabilité de quelques caractères chez le karité : *Butyrospermum paradoxum* sub sp *parkii* (G. Don) Hepper (Sapotaceae) dans les champs et les jeunes jachères dans la moitié Ouest du Burkina Faso. Thèse de Doctorat 3^e cycle, ès sciences, Université de Ouagadougou (Burkina Faso), 177 p.
- Kelly B. A. et O. I. Diallo. 1992. Evaluation de la faculté de rejeter des essences locales dans la zone humide au sud du Mali (Sikasso). Ministère du Développement Rural et de l'Environnement, Institut d'Economie Rurale, CRRAS, Station Forestière de Sikasso, note technique OARS n° 13, 11 p.
- Kelly B. A., Bouvet J. M. and N. Picard. 2004. Size class distribution and spatial pattern of *Vitellaria paradoxa* in relation to farmers' practices in Mali. Agroforestry Systems (60) : 3 - 11.
- Kessler J. J. 1992. The influence of karité (*Vitellaria paradoxa*) and néré (*Parkia biglobosa*) trees on Sorghum production in Burkina Faso. Agroforestry Systems, (17) : 97 - 118.
- Kigomo B. N. 1999. Impact of human activities and management practises on forest genetic resources. In: O. Eyog-Matig ; B. Kigomo and J.-M. Boffa (Eds.). In Recent Research and Development in forest genetic Resources. Proceeding of the training workshop on the conservation and sustainable use of forest genetic resources in eastern and South Africa, Nairobi, 6 - 11 December 1999, Kenya : pp 93 - 99.
- Lovett P. N. and N. Haq. 2004. Diversity of sheanut tree (*Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn) in Ghana. Genetic Resources And Crops Evolution 47 : 293 - 304
- Maranz S. and Z. Wiesman. 2003. Evidence for indigous selection and distribution of the shea tree, *Vitellaria paradoxa*, and its

- potential significance to prevailing parkland savanna tree patterns in sub-Saharan Africa north of equator. *Journal of Biogeography* 30 : 1505 - 1516.
- Monnier Y. 1979. Les sols de la Côte d'Ivoire. In ORSTOM. Encyclopédie générale de la Côte Ivoire. Nouvelles Editions Africaines 3 : 20 - 21.
- Ouattara N. 2001 Contexte socio-économique des savanes du Nord de la Côte d'Ivoire. In situation des ressources génétiques forestières de la Côte d'Ivoire (Zone de Savanes). Atelier sous-régional FAO/IPGRI/CIRAF. sur la conservation, la gestion, l'utilisation durable et la mise en valeur des ressources génétiques forestières de la zone sahélienne (Ouagadougou, 22 - 24 sept. 1998). Document FGR/5F. Division des ressources forestières (non publié). FAO, Rome 11 p. Peut être consulté sur le site : (<http://www.fao.org/forestry/Forestry.asp>).
- Ouattara N. et D. Louppe. 2003. Influence du pâturage sur la dynamique de la végétation ligneuse au Nord Côte d'Ivoire. In CNRST (Eds.). Aménagement intégré des forêts naturelles des zones tropicales sèches de l'Afrique de l'Ouest. Ouagadougou, 16 - 20 nov 1998, CNRST, Ouagadougou, pp 221 - 230.
- Palmberg G. 1985. L'échantillonnage dans la récolte des semences forestières. In FAO and Danida (Eds.). Amélioration Génétique des arbres forestiers. Rapport FAO n° 20, forêts, Rome, Italy : pp 44 - 48.
- Sanou H., Lovett P. N. and J. M. Bouvet. 2005. Comparison of quantitative and molecular variation in agroforestry populations of the shea tree (*Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn) in Mali. *Molecular Ecology* (14) : 2601 - 2610.