

**ÉTAT DES POPULATIONS NATURELLES DE *VITELLARIA PARADOXA* GAERTN. C. F. DANS LA ZONE SOUDANIENNE DU NIGER ET DU BURKINA FASO (AFRIQUE DE L'OUEST)**

**Habou RABIOU<sup>1\*</sup>, Iro DAN GUIMBO<sup>2</sup>, André Babou BATIONO<sup>3</sup>,  
Issiaka ISSAHAROU-MATCHI<sup>1</sup> et Ali MAHAMANE<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> *Université de Diffa, BP 78 Diffa, Niger*

<sup>2</sup> *Université Abdou Moumouni de Niamey, BP 10960 Niamey, Niger*

<sup>3</sup> *Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles Département Productions Forestières (INERA / DPF), 04 BP 8645 Ouagadougou 04, Burkina Faso*

---

\* Correspondance, e-mail : *rabiouhabougarba@yahoo.fr*

## **RÉSUMÉ**

Les ressources forestières jouent un rôle très important dans la vie des populations des zones rurales du Niger et du Burkina Faso. Parmi les espèces actuellement très exploitées se trouvent *Vitellaria paradoxa*. Les fruits fournissent le beurre de karité utilisé dans l'alimentation ou transformés en savon. Les produits de l'espèce sont exportés en tant que matière première des industries agro-alimentaires, pharmaceutiques et cosmétiques. La forte exploitation, tels que le ramassage des fruits, se traduit par la raréfaction des semences pour le renouvellement des populations de l'espèce. La présente étude analyse l'état des populations dans les différents secteurs de la zone soudanienne. Des relevés dendrométriques ont été effectués dans 6 forêts suivant le gradient climatique au Niger et au Burkina Faso. Il en résulte de l'étude que la densité des populations augmente avec le régime pluviométrique. Les secteurs les plus arrosées se distinguent par des densités élevées en Karité. Dans ces derniers secteurs, les individus jeunes et adultes sont bien représentés alors que dans les zones les moins arrosées les individus adultes dominent les populations. Toutes fois, l'espèce présente des bonnes capacités de régénération malgré les ramassages des fruits.

**Mots-clés :** *structure des populations, Vitellaria paradoxa, zone soudanienne, ressources forestières.*

## ABSTRACT

### **Status of natural populations of *Vitellaria paradoxa* Gaertn. C. F. in the Sudanian zone of Niger and Burkina Faso (West Africa)**

Forest resources play a very important role in the lives of people in rural areas of Niger and Burkina Faso. *Vitellaria paradoxa* is currently exploited. The fruits provide the shea butter used in the diet or transformed into soap. The products of the species are exported as raw material from the food, pharmaceutical and cosmetic industries. Strong exploitation, such as fruit harvesting, results in the scarcity of seeds for the renewal of populations of the species. This study analyzes the state of populations in the different sectors of the Sudanian zone. Dendrometry surveys were carried out in 6 forests according to the climatic gradient in Niger and Burkina Faso. The result of the study is that the population density increases with the rainfall regime. The most watered areas are distinguished by high densities of shea. In the latter sectors, young and adult individuals are well represented, whereas in the least watered areas, adult individuals dominate populations. In all cases, the species has good regeneration capacities despite the collection of fruit.

**Keywords :** *structure of population, Vitellaria paradoxa, Sudanian zone, forest resources.*

## I - INTRODUCTION

En Afrique sub-saharienne, l'arbre joue un rôle important dans les activités socio-économiques des populations surtout en zones rurales [1 - 3]. Durant ces dernières années, les milieux arides et soudaniens sont caractérisés par la précarité de leurs conditions environnementales rendant fragile l'équilibre des écosystèmes. Le Niger et le Burkina Faso de par leur situation sahélio-soudanienne et soudano-guinéenne [4], se trouve dans cet environnement d'instabilité écologique chronique auquel s'ajoute la forte pression anthropique sur les ressources naturelles consécutives aux changements et variabilités climatiques [5]. Ces fortes pressions se traduisent par une modification significative de la structure de la végétation avec comme conséquence la disparition de certaines espèces ligneuses utiles pour la population surtout en zones rurales. L'une des espèces ligneuses les plus importantes au Niger et surtout au Burkina Faso d'un point de vue socio-économique est *Vitellaria paradoxa* dont les utilisations sont multiples et diverses. Le mésocarpe de l'espèce est consommé [6] et l'amande des graines fournit le beurre de karité utilisée dans l'alimentation ou transformé en savon. En effet, le beurre de karité est très recommandé comme pommade et est également exporté en tant que matière première des industries agro-alimentaires,

pharmaceutiques et cosmétiques [7]. Plusieurs études au Niger et au Burkina ont abordé l'aspect socio-économique et la structure dendrométrique de façon locale [3, 8], aucune n'a abordé sa distribution et ses caractéristiques dendrométriques suivant les gradients agro-climatiques. Des études pareilles ont été abordées au Bénin [9]. Le présent travail cherche à établir la distribution de cette espèce oléagineuse et les attributs structuraux des populations naturelles suivant les différents secteurs de la zone soudanienne du Niger et du Burkina Faso.

## II - MATÉRIEL ET MÉTHODES

### II-1. Zones d'étude

La présente étude a été réalisée dans trois secteurs de la zone soudanienne (*Tableau 1*) :

#### II-1-1. Secteur nord soudanien (700 - 900 mm)

Dans ce secteur, trois (3) sites ont fait l'objet d'investigation. Il s'agit des forêts de Tiogo et Saponé au Burkina Faso et la forêt de Gaya au Niger, de superficie respectivement de 30389 Ha, 100 Ha et 9970 Ha (*Figure 1*).

#### II-1-2. Secteur sud soudanien (900 - 1100 mm)

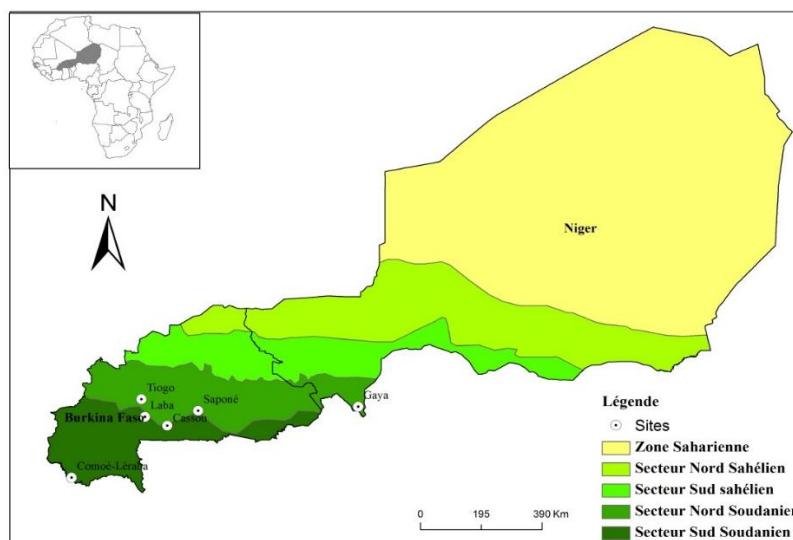
Dans cette zone, les données ont été collectées dans les forêts de Cassou et de Laba. Ces sites ont des superficies respectives de 29515 Ha et 18501 Ha. La végétation est une mosaïque des savanes boisées à arborées imbriquées des forêts claires [10] (*Figure 1*).

#### II-1-3. Secteur soudano-guinéen (1100 - 1300 mm)

La forêt de Comoé-Léraba située à l'extrême ouest du Burkina Faso est le seul site investigué. La superficie de cette forêt est de 125000 Ha. La température moyenne annuelle est de 27,4°C [11]. La végétation est composée essentiellement des savanes, des forêts claires et des galeries forestières (*Figure 1*). L'ensemble des sites sont projetés dans la carte des zones agro-écologiques du Niger et du Burkina Faso.

**Tableau 1 : Caractéristiques et situation des sites**

Secteurs bioclimatiques	Sites	Pays	Pluviométrie (mm / an)
<b>Nord soudanien</b>	Gaya	Niger	740 ± 119,5
	Saponé	Burkina Faso	806 ± 102
	Tiogo	Burkina Faso	827 ± 169
<b>Sud soudanien</b>	Laba	Burkina Faso	907 ± 157
	Cassou	Burkina Faso	984 ± 103
<b>Soudano-guinéen</b>	Comoé-Léraba	Burkina Faso	1114,6 ± 125

**Figure 1 : Situation géographique des sites d'étude**

## II-2. Collecte des données

Les données ont été collectées dans des placettes rectangulaires de 1000 m<sup>2</sup> (50 m \* 20 m). Dans chaque forêt, 20 placettes ont été disposées de façon aléatoire. Dans chaque placette, des mensurations ont été effectuées sur des individus de *V. paradoxa* ayant un diamètre supérieur à 2 cm. Les paramètres retenus sont le diamètre à 1,30 m du sol, la hauteur totale, deux diamètres perpendiculaires du houppier, mesurés respectivement à l'aide d'un compas forestier, d'une perche graduée et un mètre ruban de 30 m. Les individus de diamètre inférieur à 2 cm ont été considérés comme la régénération et leur hauteur ont été mesurés à l'aide d'une perche graduée dans 5 placeaux de 25 m<sup>2</sup> (5 m \* 5 m) dans chaque placette. Les placeaux sont disposés dans les 4 coins de la placette et au centre.

## II-3. Analyse des données

### II-3-1. Caractéristiques dendrométriques

Les données collectées sur la population de *V. paradoxa* ont été soumises à l'analyse de variance afin de comparer les paramètres dendrométriques suivant les secteurs bioclimatiques. Le modèle général linéaire a été utilisé à l'aide des logiciels R et Minitab 16 pour la comparaison des valeurs moyennes. La densité (N), la surface terrière (G) et la hauteur moyenne de Lorey (H) du peuplement (N) ont été calculés. La densité est le nombre moyen d'individus sur pied estimé à l'hectare :

$$N = \frac{n}{s} \quad (1)$$

avec,  $n$  : le nombre d'individus et  $s$  : la superficie (Ha).

La surface terrière G est la somme des sections transversales de tous les individus de *V. paradoxa* ramené en  $m^2$  / Ha :

$$G = \frac{\pi}{40000} \sum_{i=1}^n d_i^2 \quad (2)$$

avec,  $di$  : le diamètre de l'individu  $i$  et  $s$  la superficie couverte.

La hauteur moyenne de Lorey ( $H_L$ ) est la hauteur moyenne des individus pondérés par leur surface terrière [12].

$$H_L = \frac{\sum_{i=1}^n g_i h_i}{\sum_{i=1}^n g_i} \quad \text{avec} \quad g_i = \frac{\pi}{4} d_i^2 \quad (3)$$

avec,  $gi$  : est la surface terrière de l'individu  $i$ ,  $h$  : la hauteur de l'individu  $i$  et  $di$  : le diamètre de l'individu  $i$ .

### II-3-2. Structure démographique

Le logiciel Minitab 16 a également été utilisé pour l'estimation des paramètres de la distribution théorique de Weibull à partir des données de diamètres et de hauteurs. Pour s'assurer d'un bon ajustement de la structure observée à la distribution théorique de Weibull, le Logiciel SAS a été utilisé pour un test d'ajustement basé sur une analyse log-linéaire. La distribution de Weibull à 3 paramètres (a, b et c) se caractérise par une grande souplesse d'emploi et une grande variabilité de forme. Sa fonction de densité de probabilité,  $f(x)$  se présente sous la forme ci-dessous [13].

$$F(x) = \frac{c}{b} \left( \frac{x-a}{b} \right)^{c-1} \exp \left[ - \left( \frac{x-a}{b} \right)^c \right] \quad (4)$$

où,  $x$  est le diamètre, la circonférence ou la hauteur des arbres et  $f(x)$  sa valeur de densité de probabilité ;  $a$  = est le paramètre de position ;  $b$  = est le paramètre d'échelle ou de taille ;  $c$  = est le paramètre de forme lié à la structure observée.

### III - RÉSULTATS

#### III-1. Caractéristiques dendrométriques

Les caractéristiques dendrométriques de *V. paradoxa* suivant les sites écologiques montrent des variations différentes. La densité la plus élevée est observée au niveau de la forêt de Saponé. La forêt de Gaya au Niger présente la plus faible densité. Le diamètre moyen le plus élevé est observé au niveau de la forêt de Gaya avec  $31,2 \pm 7$  cm et un coefficient de variation (CV) de 22,43 % avec une différence statiquement significative ( $P < 0,05$ ). La forêt de Comoé-Léraba se distingue avec un diamètre moyen de  $11,9 \pm 25,9$  cm avec un coefficient de variation (CV) de 217,64 % (**Tableau 2**). La hauteur moyenne la plus élevée est observé au niveau de la forêt de Gaya suivie de la forêt de Tiogo. La plus faible hauteur moyenne est observée au niveau de la forêt de Saponé avec un coefficient de variation de 101,11 % ( $P < 0,05$ ). La plus forte surface terrière est observée au niveau de la forêt de Saponé avec jusqu'à  $2,92 \pm 0,49 \text{ m}^2 / \text{Ha}$  suivie de la forêt de Comoé-Léraba. La forêt de Tiogo se distingue par une forte hauteur de Lorey suivie de la forêt de Laba, toutes fois la différence n'est pas statistiquement significative ( $P > 0,05$ ) pour l'ensemble des forêts.

**Tableau 2 : Paramètres structuraux par site d'étude**

Zones agro-écologiques	Sites	Densité totale (pieds / Ha)	Diamètre (cm)		Hauteur (m)		Surface terrière ( $\text{m}^2 / \text{Ha}$ )	Hauteur de Lorey (m)
			Moy ± écart	CV (%)	Moy ± écart	CV (%)		
NS	Gaya	$1,05 \pm 1,1b$	$31,2 \pm 7$	22,43	$9,5 \pm 0,7$	7,36	$0,03 \pm 0,01 b$	$6,60 \pm 0,07$
	Saponé	$222,5 \pm 116,2$	$8,36 \pm 5,62 a$	67,22	$3,4 \pm 1,82 a$	101,11	$2,92 \pm 0,49$	$6,8 \pm 0,6$
	Tiogo	$13 \pm 5,6 b$	$10,8 \pm 10,5 a$	97,22	$4,9 \pm 2,8 a$	57,14	$0,28 \pm 0,21 b$	$8,27 \pm 1,43$
SS	Laba	$74,5 \pm 53,03 a$	$9,4 \pm 7,28 a$	77,44	$3,98 \pm 2,66 a$	66,83	$1,1 \pm 0,52 a$	$7,44 \pm 2,06$
	Cassou	$102 \pm 9,8a$	$8,9 \pm 5,6 a$	62,92	$4,28 \pm 1,84 a$	42,99	$1,24 \pm 0,35 a$	$5,81 \pm 0,49$
SG	Comoé-Léraba	$113 \pm 31,1 a$	$11,9 \pm 25,9 a$	217,64	$4,3 \pm 2,3 a$	53,48	$1,6 \pm 0,1 a$	$6,3 \pm 1,22$
Probabilité		<b>0,001*</b>	<b>0,007*</b>		<b>0,001*</b>		<b>0,001*</b>	<b>0,466</b>

La densité de *V. paradoxa* augmente avec le gradient climatique, au fur et à mesure que le régime pluviométrique augmente. Le secteur soudano-guinéen se distingue par une densité de  $113 \pm 31,1$  pieds / Ha de *V. paradoxa* suivi du secteur sud soudanien. Le diamètre moyen le plus élevé est observé au niveau du secteur nord soudanien, mais avec un faible coefficient de variation (CV). Ce secteur se caractérise également par une hauteur moyenne élevée. La plus forte surface terrière est observée au niveau du secteur soudano-guinéen avec  $1,6 \pm 0,1 \text{ m}^2 / \text{Ha}$  (**Tableau 3**).

**Tableau 3 : Paramètres structuraux par zones agro-écologiques**

Secteurs bioclimatiques	Densité totale (pieds / Ha)	Diamètre (cm)		Hauteur (m)		Surface terrière ( $\text{m}^2 / \text{Ha}$ )	Hauteur de Lorey (m)
		Moy ± écart	CV (%)	Moy ± écart	CV (%)		
Z-NS	$77,8 \pm 122,8$	$16,7 \pm 12,5$	74,8	$5,9 \pm 3,1$	53,7	$1,07 \pm 1,6$	$7,2 \pm 0,9$
Z-SS	$88,2 \pm 19,4$	$9,1 \pm 0,4$	3,8	$4,1 \pm 0,2$	5,1	$1,17 \pm 0,1$	$6,6 \pm 1,1$
Z-SG	$113 \pm 31,1$	$11,9 \pm 25,9$	217,6	$4,3 \pm 2,3$	53,4	$1,6 \pm 0,1$	$6,3 \pm 1,2$
Probabilité	<b>0,001*</b>	<b>0,002*</b>		<b>0,005*</b>		<b>0,02*</b>	<b>0,632</b>

### III-2. Régénération naturelle

La forêt de Saponé située dans le secteur nord soudanien se distingue par une forte densité de régénération avec  $79,7 \pm 14$  plantules / Ha dont plus de 53,7 % des plantules ont une hauteur inférieure à 0,5 m. Cette forêt est suivie de la forêt de Comoé-Léraba située dans le secteur soudano-guinéen. La plus faible densité de régénération est observée au niveau de la forêt de Tiogo pourtant située au niveau du secteur nord soudanien. Toutes fois, à l'exception de la forêt de Saponé, on constate que, plus le gradient climatique augmente plus la densité de régénération augmente. On constate également qu'au niveau de toutes les forêts, les plantules ayant une hauteur inférieure 0,5 m dominent (**Tableau 4**).

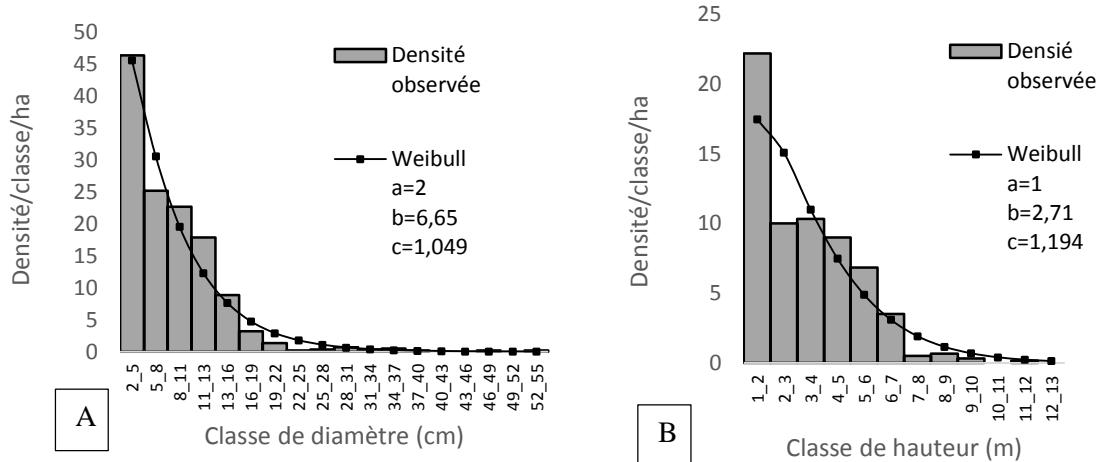
**Tableau 4 : Caractéristiques de la régénération suivant les secteurs agro-écologiques**

Zones agro-écologiques	Sites	Densité totale des plantules (pieds / Ha)	Densité de régénération (pieds / Ha)		
			<0,5 (%)	0,5 < H < 1 (%)	> 1 (%)
NS	Gaya	$12,1 \pm 3,5$ a	53,7	26,4	19,8
	Saponé	$1733,3 \pm 992,5$ b	28,2	33,3	38,4
	Tiogo	$3 \pm 5,6$ c	50,5	29,5	20
SS	Laba	$23,2 \pm 7,5$ d	39,2	46,4	14,2
	Cassou	$24 \pm 12$ d	40	33,3	26,6
SG	Comoé-Léraba	$32 \pm 4,5$ e	38,4	39,7	21,7
Probabilité		<b>&lt; 0,001*</b>	<b>&lt; 0,001*</b>	<b>&lt; 0,001*</b>	<b>&lt; 0,001*</b>

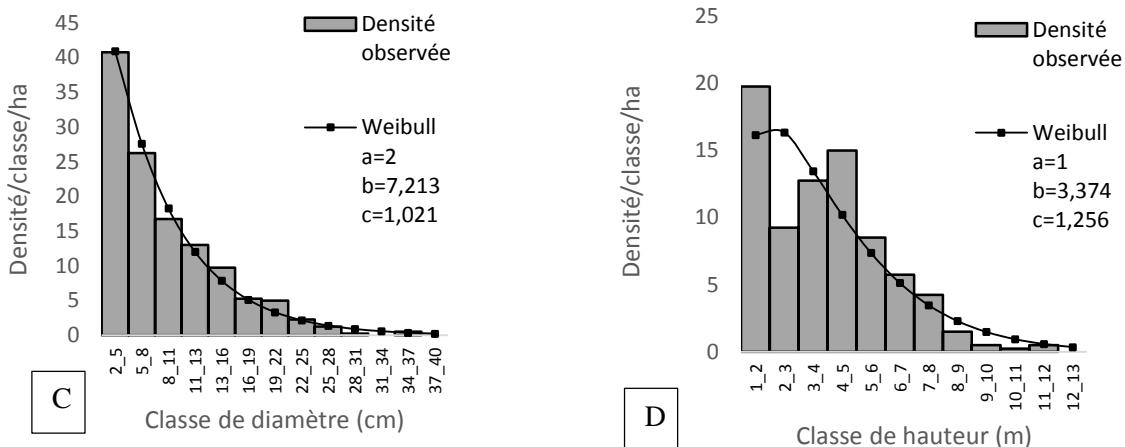
### III-3. Structure en diamètre et structure en hauteur

L'analyse des structures en diamètre et en hauteur de *V. paradoxa* montre que les individus jeunes sont les plus représentés. Le secteur nord soudanien est caractérisé par une prédominance des individus de classe de diamètre compris entre 2 et 13 cm soient 83,8 % du peuplement total de la zone dont 71,8 % du peuplement de la forêt de Tiogo, 84,5 % du peuplement de la forêt de Saponé. Sur le site de Gaya, seuls les individus adultes subsistent encore, elle se trouve à la limite nord de la zone de distribution de *V. paradoxa*. Le secteur sud soudanien est dominé par des individus de classe de diamètre compris entre 2 et 11 cm soient 76,8 % de l'ensemble de peuplement dont 80,6 % du peuplement de la forêt de Cassou et 71,5 % du peuplement de la forêt de Laba. Dans la forêt de Comoé-Léraba, la seule forêt du secteur soudano-guinéen, on constate une prédominance des individus de classe de diamètre compris entre 2 et 16 cm soient 69,9 % de peuplement. Toutes fois, les individus jeunes sont les plus représentés dans tous les secteurs et dans toutes les forêts ayant fait l'objet d'investigation hormis la forêt de Gaya où le peuplement est vieillissant et il ne subsiste que des vieux sujets. L'analyse log-linéaire montre que la distribution des classes de diamètre observée s'ajuste globalement avec la distribution théorique de Weibull avec des paramètres de forme proche de 1 ( $P > 0,05$ ), caractéristiques des peuplements inéquiens (**Figure 2**). L'analyse des structures en hauteur montre pratiquement les mêmes allures que la distribution des classes de diamètre dans toutes les zones agro-écologiques investiguées. Les individus de faible hauteur sont prédominants.

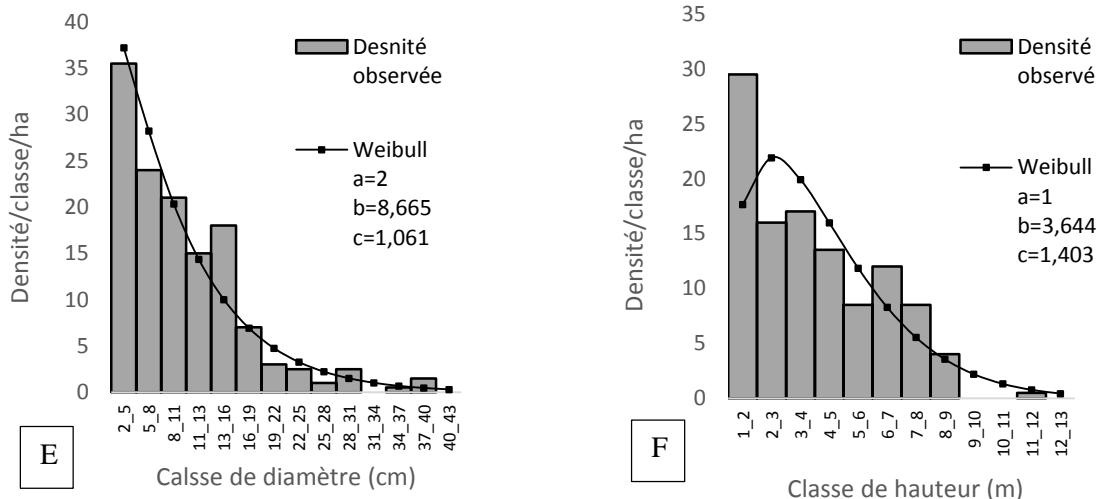
#### Nord Soudanien



## Sud Soudanien



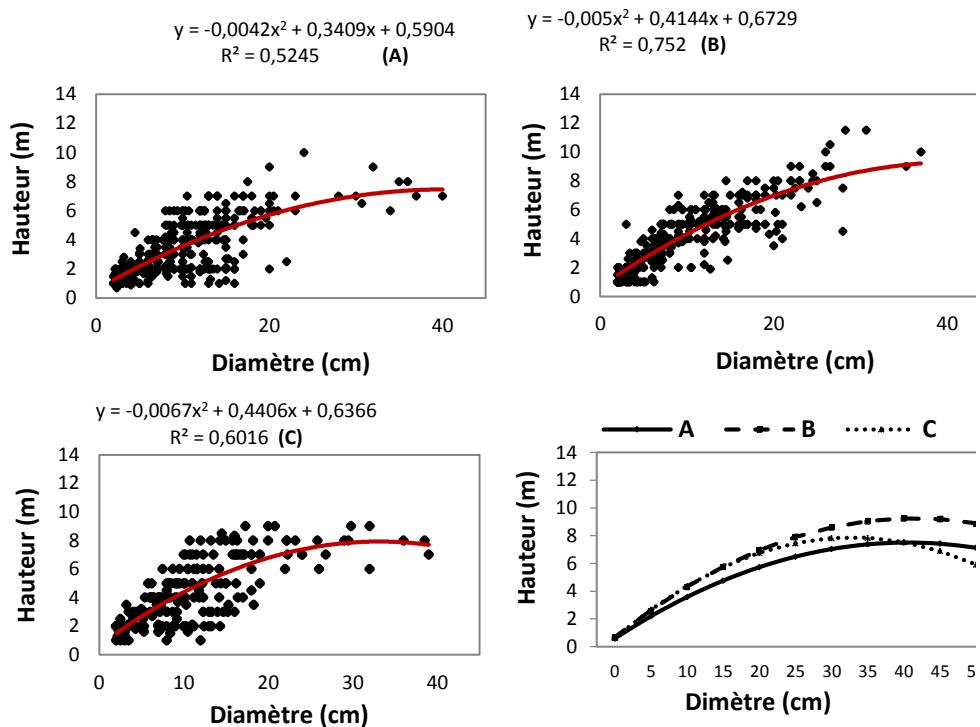
## Soudano-guinéen



**Figure 2 : Structure en diamètre et en hauteur. A et B secteur nord soudanien ; C et D secteur sud soudanien ; E et F secteur soudano-guinéen**

### III-4. Relation diamètre hauteur

L'analyse des relations allométriques entre le diamètre et la hauteur montre un bon ajustement avec des courbes polynomiales de degré 2 et des coefficients de détermination  $R^2$  supérieur à 50 % pour tous les secteurs (*Tableau 5*). Toutes fois, le meilleur ajustement est observé au niveau du secteur sud-soudanien avec un coefficient de détermination  $R^2$  égal à 75,2 % suivi du secteur soudano-guinéen avec 60,16 % (*Figure 3*).



**Figure 3 :** Relation allométrique entre diamètre et hauteur. A : nord soudanien ; B : sud soudanien ; C : soudano-guinéen

Les modèles de distribution de diamètre et de hauteur a permis de déterminer pour chaque zone agro-écologiques, le point culminant atteint par la hauteur moyenne. En effet, l’analyse des courbes montre qu’à partir d’un certain diamètre atteint par l’arbre sa hauteur ne croît plus et que cette variation dépend d’un secteur à un autre. Le point culminant le plus élevé est observé au niveau des peuplements de *Vitellaria paradoxa* du secteur sud soudanien avec 41,4 cm suivis des peuplements du secteur Nord soudanien avec 40,5 cm. Le plus faible diamètre est observé au niveau du secteur soudano-guinéen avec 32,8 cm (*Tableau 5*).

**Tableau 5 :** Modèle allométrique ; H : hauteur totale ; D : diamètre a 1,3 m du sol

Secteurs	Equations	Significativité	R <sup>2</sup> (%)	Culminant
<b>Nord soudanien</b>	$H = -0,0042D^2 + 0,3409x + 0,5904$	$P < 0,001$	52,4	40,5
<b>Sud soudanien</b>	$H = -0,005D^2 + 0,4144x + 0,6729$	$P < 0,001$	75,2	41,4
<b>Soudano-guinéen</b>	$H = -0,0067D^2 + 0,4406x + 0,6366$	$P < 0,001$	60,1	32,8

## IV - DISCUSSION

### IV-1. Paramètres structuraux

L'analyse des caractéristiques dendrométriques des peuplements naturels de *V. paradoxa* montre que l'espèce est inféodée au régime pluviométrique. le secteur nord soudanien en particulier, la forêt de Gaya située au Niger qui se présente comme la limite nord de la zone de distribution de *V. paradoxa* présente des caractéristiques dendrométriques les plus élevés (diamètre et hauteur) mais avec une densité très faible. Cette corrélation négative entre la densité et les paramètres des structures individuelles comme la hauteur moyenne et le diamètre moyen a également été observée au Bénin [9]. En effet, dans cette forêt de Gaya tous les individus inventoriés sont des sujets adultes de diamètre compris entre 20 et 35 cm, les individus jeunes de diamètre inférieur à 20 cm sont pratiquement absents, ce qui se justifie par la faiblesse de coefficient de variation (22,43 % pour le diamètre et seulement 7,36 % pour la hauteur).

Par contre, le coefficient de variation de 217,24 % de diamètre est observé au niveau des peuplements de la forêt de Comoé-Léraba en secteur soudano-guinéen et 101 % pour la hauteur dans la forêt de Saponé en secteur nord soudanien. Ces résultats ne corroborent pas ceux obtenus en zone soudanaise du Bénin. Selon ces résultats, les individus de karité observés dans les agrosystèmes présentent un diamètre moyen de  $42,8 \pm 0,12$  cm en secteur soudanien et  $46,8 \pm 0,07$  cm en secteur soudano-guinéen avec des coefficients de variation faible témoignant la prédominance des individus de gros diamètre. Plus le coefficient variation augmente, plus il existe une grande variabilité dans la distribution d'un paramétré donné. Les forêts qui sont caractérisées par un fort coefficient de variation sont des forêts où beaucoup d'individus jeunes et beaucoup d'individus adultes existent. Il s'agit donc des forêts du secteur sud soudanien et soudano-guinéen.

La densité élevée observée au niveau de la forêt de Saponé s'explique par l'intervention d'un projet d'aménagement qui dans le cadre de la restauration a planté le karité dans cette forêt. Les densités observées dans le cadre de la présente étude sont nettement supérieures à celles observées au Mali [14], dans les agrosystèmes (2 pieds / Ha en secteur nord soudanien, 19 pieds / Ha en secteur sud soudanien et 52 pieds / Ha en secteur soudano-guinéen). Toutes fois, l'espèce préfère des précipitations annuelles variant de 800 à 1500 mm [15]. D'autres travaux conduits au Niger [16] ont montré que l'espèce est également présente dans le secteur sahélien avec des pluviométries moyennes annuelles pouvant aller de 550 à 800 mm. Les fortes surfaces terrières observées au niveau de la forêt de Saponé en secteur nord soudanien et celle de Comoé-Léraba en secteur soudano-guinéen s'explique par la forte densité observée au niveau de ces

sites, mais dont les peuplements sont caractérisés par des diamètres moyens et hauteur moyenne faible. La forte densité de régénération observée au niveau de la forêt de Saponé s'explique en partie par la forte menace qui pèse sur cette espèce. En effet, dans la dite forêt 32,58 % des pieds de *V. paradoxa* sont coupés pourtant c'est une espèce qui génère énormément de devises pour la population locale surtout au Burkina Faso [17]. L'espèce ayant une grande capacité de régénération par rejet de souche continue à coloniser le milieu avec 6,7 rejets en moyenne contre 3,1 rejets pour les jeunes pieds non coupés. Les plantules ayant une hauteur < 0,5 m sont prédominants au niveau de toutes les zones, leur passage dans les autres classes semble être difficile du fait de leur incapacité à franchir les premières années de vie. Plusieurs de ces plantules sont éliminés soit par les effets de la sécheresse en saison sèche, soit le feu de végétation ou par les dents des herbivores qui parcourent chaque jour ces formations végétales. Toutefois, l'espèce présente une grande capacité de régénération.

#### IV-2. États des peuplements

Les structures en diamètre en hauteur des populations naturelles de *V. paradoxa* a montré des structures en « J renversé » aussi bien dans les secteurs nord soudanien que dans le secteur soudano-guinéen. Les individus les plus représentés sont des individus jeunes ou de faible diamètre. Pour l'ensemble des zones agro-climatiques, les paramètres de formes sont proches de caractéristiques des peuplements inéquiens. Selon plusieurs auteurs [3, 18, 19, 20], les individus de petit diamètre assurent l'avenir de la formation naturelle tandis que ceux de gros arbres résultant de la sélection naturelle sont des semenciers qui assurent la pérennité du peuplement à travers la production des graines. Ces genres des structures sont souvent observés dans les écosystèmes forestiers non perturbés [21]. En secteur nord soudanien particulièrement dans la forêt de saponé des individus de plus de 55 cm de diamètre dont la hauteur dépasse 13 m ont été observée.

### V - CONCLUSION

L'analyse des caractéristiques dendrométriques des peuplements naturels de *V. paradoxa* suivant le gradient climatique au Niger et Burkina Faso a montré que la densité de l'espèce augmente avec le gradient climatique. Les individus jeunes sont les plus représentés dans toutes les formations naturelles. D'un point de vue de la régénération l'espèce a une grande capacité de recrutement malgré les ramassages des graines pour des utilisations économiques.

## RÉFÉRENCES

- [1] - J. DAH-DOVONON et C. P. GNANGLE, Evaluation des potentialités de développement de la filière karité dans les départements de l'Atacora et de la Donga. Report, Cotonou, (2006) 1 - 52.
- [2] - F. G. VODOUHÉ, O. COULIBALY, C. GREENE & B. SINSIN, Estimating the local value of non-timber forest products to Pendjari Biosphere Reserve Dwellers in Bénin. *Econ. Bot.*, 63 (2009) 397 - 412.
- [3] - I. DAN GUIMBO, A. MAHAMANE et K. J. M. AMBOUTA, Peuplement des parcs à *Neocarya macrophylla* (Sabine) Prance et à *Vitellaria paradoxa* (Gaertn. C.F.) dans le sud-ouest nigérien : diversité, structure et régénération. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 5, Vol. 4 (2010) 1706 - 1720.
- [4] - A. THIOMBIANO, M. SCHMIDT, H. KREFT, S. GUINKO, Influence du gradient climatique sur la distribution des espèces de Combretaceae au Burkina Faso (Afrique de l'ouest). *Jour. Inter. Botaniq. Syst.* Candollea, 1, Vol. 61, (2006) 189 - 213.
- [5] - F. DIATTA, M. GROUZIS, P. PEREZ, Importance de la haie vive isohypse sur la gestion de l'eau du sol et le rendement des cultures dans un bassin versant de Thyssé-Kaymor, Sénégal, Sécheresse, 12 (2001) 15 - 24.
- [6] - M. ARBONNIER, Arbres, Arbustes et lianes des Zones Sèches d'Afrique de l'Ouest. CIRAD, Montpellier, (2000) 1 - 541.
- [7] - M. BECKER and J. STATZ, Marketing of parkland products. In : Improved Management of Agroforestry Parkland Systems in Sub-Saharan Africa (Ed. Z. Teklehaimanot). EU project Contract IC18-CT98-0261. Final report, University of Wales Bangor, U.K, (2003).
- [8] - Y. NOUVELLET, A. KASSAMBARA, F. BESSE, Le parc à karités au Mali : inventaire, volume, houppier et production fruitière. Bois et forêts des tropiques, 287 (2006) 5 - 20.
- [9] - K. R. GLÉLÉ, T. J. D. AKPONA, A. E. ASSOGBADJO, G. O. GAOUÉ, C. S. SEBASTIAN, P. C. GNANGLÉ, G. A. MENSAH, B. SINSIN, Ecological adaptation of the shea butter tree (*Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn.) along climatic gradient in Benin, West Africa. *Afr. J. Ecol.*, 49 (2011) 440 - 449.
- [10] - L. SAWADOGO, Influence des facteurs anthropiques sur la dynamique de la végétation des forêts classées de Laba et de Tiogo en zone soudanienne du Burkina Faso. Thèse Doctorat d'Etat. Université de Ouagadougou, (2009) 142 p.
- [11] - P. OUÔBA, Flore et végétation de la forêt classée de Niangoloko, Sud-Est du Burkina Faso. Thèse de doctorat, Université de Ouagadougou, (2005) 139 p.
- [12] - S. M. PHILIP, Measuring Trees and Forests. 2nd edition. Londres, Royaume-Uni, CABI, (2002) 310 p.

- [13] - J. RONDEUX, La Mesure des Peuplements Forestiers. Presses agronomiques de Gembloux, Gembloux, (1999) 1 - 521.
- [14] - J. M. BOFFA, Les parcs agroforestiers en Afrique Subsaharienne. Cahier FAO cas du maïs (*Zea mays L.*) Associé au Karité (*Vitellaria paradoxa*, Gaertn.) Dans la Zone de Conservation, Cahier FAO, guide de conservation 34, FAO, Rome, (2000) 1 - 251.
- [15] - G. PICASSO, Synthèse des résultats acquis en matière de recherche sur le karité au Burkina Faso, de 1950 à 1958. Rapport I. R. H. O., (1984) 45 p.
- [16] - I. DAN GUIMBO, B. MOROU, H. RABIOU, M. LARWANOU, Facteurs de pression sur les parcs agroforestiers à *Vitellaria paradoxa* et à *Neocarya macrophylla* dans le Sud-ouest du Niger (Afrique de l'Ouest). *Journal of Applied Biosciences*, 107 (2016) 10407 - 10417.
- [17] - I. J. BOUSSIM, G. SALLE, S. GUINKO, Tapinanthus parasites du karité au Burkina Faso : Identification et distribution. Bois et forêt des tropiques, (1993) 238 45 - 62.
- [18] - B. MOROU, Impacts de l'occupation des sols sur l'habitat de la girafe au Niger et enjeux pour la sauvegarde du dernier troupeau de girafes de l'Afrique de l'Ouest. Thèse de Doctorat de l'Université Abdou Moumouni, (2010) 184 p.
- [19] - K. ADJONOU, R. BELLEFONTAINE & K. KOKOU, Les forêts claires du Parc national Oti- Kéran au nord-Togo : structure, dynamique et impacts des modifications climatiques récentes. *Sécheresse*, 1, Vol. 20 (2009) 1 - 10.
- [20] - H. RABIOU, A. DIOUF, B. A. BATIONO, K. N. SEGLA, K. ADJONOU, A. KOKUTSE DZIFA, R. RADJI, K. KOKOU, A. MAHAMANE, M. SAADOU, Structure des peuplements naturels de *Pterocarpus erinaceus* Poir. dans le domaine soudanien, au Niger et au Burkina Faso. Bois et forêts des tropiques, 3, Vol. 325, (2015) 71 - 83.
- [21] - A. OUÉDRAOGO, T. ADJIMA, K. HAHN-HADJALI, S. GUINKO, Diagnostic de l'état de dégradation des peuplements de quatre espèces ligneuses en zone soudanienne du Burkina Faso. *Sécheresse*, série 4, Vol. 17, (2006) 485 - 491.