

## Structure démographique et dynamique de quelques essences forestières appâtées par la girafe au Niger

Boubé MOROU<sup>1\*</sup>, Abdoulaye AMADOU OUMANI<sup>1</sup>, Abdoulaye DIOUF<sup>1</sup> et Ali MAHAMANE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université Dan Dicko Dankoulodo de Maradi, BP 465, Niger

<sup>2</sup> Université de Diffa, BP 78, Niger

\* Correspondance, courriel : [boubem@yahoo.fr](mailto:boubem@yahoo.fr)

### Résumé

L'habitat de la girafe fait face à une dégradation continue liée aux sécheresses épisodiques et à la croissance démographique de la zone se traduisant par des défrichements anarchiques pour augmenter les surfaces cultivées et se procurer du bois de service. Ce qui entraîne un dépérissement des ligneux, menaçant du coup dangereusement la survie de la girafe qui les utilise comme alimentation. C'est dans ce contexte que cette étude a été menée pour caractériser l'état des peuplements ligneux dans la zone girafe. A cet effet, un inventaire forestier a été réalisé dans quatre sites les plus fréquentées par les girafes selon un gradient latitudinal Sud-Nord. Un suivi annuel de la croissance du diamètre au collet de 30 plantules de *Guiera senegalensis* et *Combretum micranthum* (15 plantules chacune) a été également opéré. En plus du calcul des paramètres dendrométriques, les données ont été traitées par les techniques d'analyse multivariée. Les résultats montrent une faible diversité relative de l'habitat de la girafe. Ce que traduit l'indice de diversité spécifique de Shannon et l'équitabilité de Pielou. La densité moyenne présente des écarts importants entre les sites de la zone sahélienne et le site situé dans la zone soudano-sahélienne. L'analyse de la distribution des classes de diamètre des différentes espèces montre une structure relativement stable mais qui commence à présenter des signes de dégradation. Il est à noter une variation de la dynamique du diamètre au collet selon les sites et les espèces dans le temps. Ces résultats constituent un outil de gestion et d'aménagement de l'habitat de la girafe. Compte tenu de l'importance de cet habitat pour la girafe, il s'avère nécessaire de prendre de mesures de gestion durable.

**Mots-clés :** *ligneux, structure démographique, dynamique, habitat de la girafe, Niger.*

### Abstract

**Demographic and dynamic structure of some forest tree species desired by the giraffe in Niger**

In the Sahel, giraffe habitat was faced with continued degradation due to recurrent drought and uncontrolled savanna clearing in order to supply increasing population with food and timber. This fact leads to in woody plant dieback and hence thraited critically the survival of Giraffe which uses them as feed. The aims of this study were to characterize the state of woody population in the giraffe zone. To do so, vegetation survey was carried out in the most four sites attended by the giraffes according to latitudinal gradient South-North. Collar

diameter growth of 30 seedlings of *Guiera senegalensis* and *Combretum micranthum* (15 seedlings each one) was monitored quarterly over a year. In addition to the calculation of dendrometric parameters, multivariate analysis was used to analyze datasets. Results showed a low relative diversity of the habitat of the giraffe as attested by the specific index of diversity of Shannon and the Pielou evenness index. There was significant difference of tree density average between Sahelian sites and Sudano - Sahelian sites. The analysis of diameter distribution classes of various species showed a relatively stable structure which started to present signs of degradation. There was a variation in the dynamics of collar diameter growth according to the sites and species in time. These results constitute a tool for giraffe habitat management. Taking into account the importance of this habitat for the giraffe, it proves to be necessary to take measures of durable management.

**Keywords :** *ligneous, demographic structure, dynamic, giraffe habitat, Niger.*

## 1. Introduction

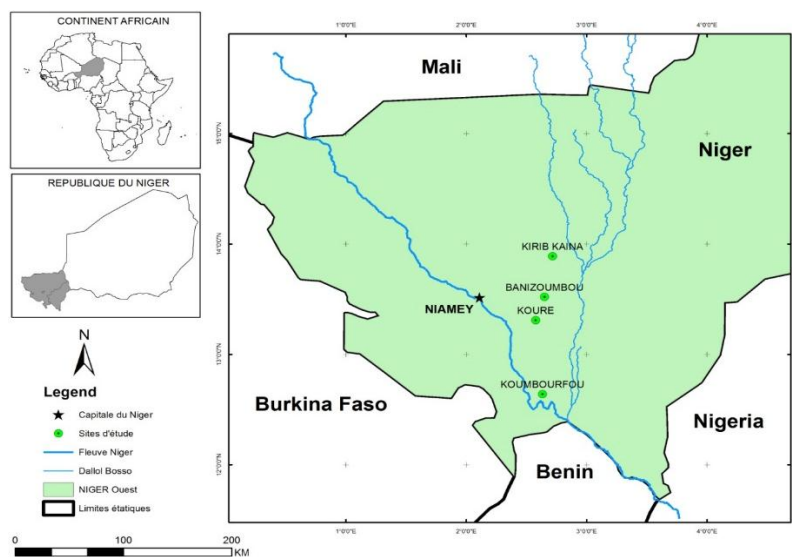
Depuis la fin des années 1960, le Niger est en proie à des sécheresses épisodiques marquées par le dépérissement des ligneux. L'habitat de la girafe ne fait pas exception à la règle. En effet, la colonisation par les migrants des zones touchées par ces sécheresses et la pression démographique galopante sur les terres et forêts naturelles ont accentué la dégradation. Les actions de l'homme se traduisent par les défrichements anarchiques pour augmenter les surfaces cultivées, la coupe des ligneux pour l'approvisionnement en bois de chauffe et la collecte de produits forestiers. Ce qui conduit chaque année au défrichement de 60 000 ha en moyenne des formations contractées des plateaux du Niger [1] et une coupe de bois énergie, de près de 150 000 tonnes dans les formations forestières de l'Ouest nigérien pour la seule consommation de la ville de Niamey [2]. Cet état de fait se caractérise par la baisse de densité et de la diversité floristique des ressources ligneuses dont dépend fortement la population locale et le dernier troupeau de girafes de l'Afrique de l'Ouest. Cette érosion des ligneux s'accompagne d'une réduction des superficies forestières, menaçant du coup dangereusement la survie de la faune sauvage en général et celle de la girafe en particulier qui les utilise comme alimentation. De nouvelles orientations de la politique nationale mise en place par le ministère en charge de l'environnement sous la responsabilité du Projet Energie II, mettent l'accent sur l'approche participative.

Elles visent la rationalisation des ressources forestières et la participation des populations à la gestion durable des ressources forestières donc la sauvegarde de l'environnement. La création des marchés ruraux de bois-énergie par l'ordonnance 92 - 037 du 21 Août 1992 rentre dans ce cadre. Malheureusement au niveau de la zone girafe, on assiste à une prolifération des marchés de bois parallèles à côtés de ceux installés officiellement par le Projet d'Aménagement des Forêts naturelles (PAFN). Les ressources ligneuses de la zone de distribution de la girafe sont ainsi soumises à des prélèvements importants et anarchiques d'une part mais également à la variabilité climatique entraînant le dépérissement de plusieurs espèces d'autre part. Ainsi, il est impératif d'évaluer les potentialités de ces ressources ligneuses afin de mieux adapter les stratégies de gestion adoptées pour une conservation et une gestion durable de la girafe et son habitat. Les données relatives à la densité, à la structure et à la régénération sont nécessaires à l'appréciation du potentiel ligneux et à la dynamique des espèces. Cette étude vise à caractériser la structure de la végétation ligneuse de l'habitat de la girafe et connaître la dynamique et la productivité des principales espèces appréciées par la girafe.

## 2. Méthodologie

### 2-1. Sites d'étude

L'étude a été menée dans 4 sites de formations contractées localisés dans la zone girafe : Kombourfou, Kouré, Banizoumbou et Kirib Kaina (**Figure 1**). Le climat se caractérise par un régime de pluies présentant une moyenne annuelle (1978 - 2008) augmentant du Nord au Sud (Baleyara, 430,0 mm; Kollo, 515,4 mm et Falmey, 657,1 mm). Les températures subissent des grandes variations au cours de l'année (24,4 °C en Janvier à 34,1 °C en Mai). La saison sèche dure, en général, 8 ou 9 mois. Le relief de la zone est caractérisé par des plateaux sillonnés par un réseau de vallées. En ce qui concerne la végétation, la zone est partagée entre les compartiments phytogéographiques Nord-soudanien occidental (au-dessus de 600 mm) au Sud et Sud-sahélien occidental (400 mm à 600 mm) au Nord [3]. Les formations naturelles contractées évoluent de brousses tigrées typiques au Nord vers des brousses diffuses au Sud [1].



**Figure 1** : Carte de localisation des sites de relevés

### 2-2. Méthodes

#### 2-2-1. Collecte des données

Un inventaire de la flore ligneuse a été réalisé selon un gradient latitudinal Sud-Nord dans la zone girafe au Niger. Les relevés ont concerné la brousse tigrée qui constitue l'habitat principal de la girafe. Les quatre sites les plus fréquentés par les girafes ont été explorés : Kombourfou, Kouré, Banizoumbou et Kirib Kaina (**Figure 1**). Sur chacun des sites, 3 parcelles sont disposées à travers la structure de la brousse tigrée le long d'un transect qui va du terroir villageois à l'intérieur du fourré. Ces parcelles sont espacées de 500 m et couvrent chacune 12500 m<sup>2</sup> (500 m x 25 m) à l'exception du site de Kombourfou (6250 m<sup>2</sup> : 250 m x 25 m) relativement diffus et montrant une abondance des ligneux hauts. Les mesures sont effectuées sur un motif (bande nue + bande végétalisée) avec une répétition. Seuls les ligneux de hauteur supérieur à 50 cm ont été mesurés. Les variables suivantes ont été relevées dans les placettes :

- le diamètre du tronc à 1,30 m du sol pour les arbres à fût dégagé ou de la plus grosse tige à 20 cm du sol pour les ligneux multicaules;
- la hauteur totale des arbres ou de la tige la plus haute des individus ligneux multicaules;

- les 2 diamètres perpendiculaires du houppier;
- le comptage du nombre de tiges par individu (tiges vivantes, mortes ou coupées);
- l'état sanitaire de l'individu.

Un suivi annuel a été également opéré sur un ensemble de 15 plantules de *Guiera senegalensis* et 15 de *Combretum micranthum* (deux espèces caractéristiques de la brousse tigrée) sur les 2 premières parcelles de chacun des sites (Kouré, Banizoumbou et Kirib Kaina), soit 30 individus par espèce et par site. Pour cela, des colliers sont placés au niveau des cohortes des plantules avec relevé trimestriel de leur diamètre.

### 2-2-2. Traitement et analyse des données

Les données floristiques ont été utilisées pour le calcul des paramètres de diversité biologique (richesse spécifique, indice de diversité de Shannon et l'équitabilité de Pielou) pour chaque site. La *richesse spécifique* ( $S$ ), exprime le nombre total d'espèces ligneuses dénombré sur chacun des sites. L'*indice de diversité de Shannon-Weiner*  $H' = -\sum_{i=0}^n p_i \log_2 p_i$ ,  $p_i$  représente la proportion des individus dans l'échantillon total qui appartiennent à l'espèce  $i$ . L'*indice d'équitabilité de Pielou* ( $E = H / \log_2 S$ ),  $S$  représente la richesse spécifique et  $H$  l'indice de diversité de Shannon. La régularité correspond au rapport entre la diversité obtenue et la diversité maximale possible ( $\log_2 S$ ) du nombre d'espèces ( $S$ ). Elle varie entre 0 et 1. Par rapport aux données dendrométriques, les paramètres suivants ont été calculés :

- la densité totale de toutes les espèces ligneuses et celle des trois espèces caractéristiques de l'habitat de la girafe;
- le nombre total des tiges vivantes, mortes et coupées pour chaque espèce;
- le recouvrement du houppier.

Pour rendre compte de la structure démographique des ligneux, des histogrammes de distribution par classe de diamètre ont été construits et ont concernés les cinq (5) espèces ligneuses dominantes de l'habitat de la girafe et appréciées. Cette distribution est analysée conformément au concept de [4] qui distingue trois types de dynamique structurale des populations des espèces ligneuses :

- un premier type dit stable, caractérisé par un grand nombre d'individus de petites classes de dimension (sujets jeunes), un petit nombre de grands individus (sujets adultes) et une réduction régulière du nombre d'individus d'une classe de dimension à la suivante ;
- un second type dit en déclin, marqué par des effectifs réduits des petites classes et un plus grand nombre de tiges dans les classes intermédiaires, avec une distribution irrégulière des individus dans ces classes ;
- un troisième type qualifié de dégradé, marqué par un nombre important de gros sujets et un très faible nombre de jeunes individus.

Les variables dendrométriques (diamètre, hauteur, recouvrement, densité, nombre totale de tiges, nombre de tiges mortes et coupées) calculées sont comparées en fonction de la zone climatique, le lieu, la parcelle et la placette. Pour comparer la dynamique des plantules, une analyse de la covariance sur des mesures répétées du modèle hiérarchisé a été réalisée en prenant comme covariable l'âge de la plantule. Cette analyse permet de déterminer les paramètres qui ont un effet significatif sur la croissance en diamètre des espèces. Il a été utilisé le test ANOVA pour comparer les paramètres floristiques des différents sites. Une analyse en composantes principales a été réalisée pour déterminer les liens entre les variables. Le test de corrélation de Pearson a été utilisé pour corrélérer la pluviométrie et les paramètres floristiques. Ces tests ont été réalisés grâce au logiciel SAS (Statistical Analysis System) V9.1

### 3. Résultats et discussion

#### 3-1. Caractéristique de la flore ligneuse

La flore ligneuse de l'habitat principal de la girafe du Niger est composée de 21 espèces réparties en 13 genres et 12 familles. Les Combretaceae et les Mimosaceae sont les plus importantes représentant respectivement 23,8 % et 14,3 %. Les différents sites : Kombourfou, Kouré, Banizoumbou et Kirib Kaina renferment respectivement 19, 12, 8 et 10 espèces. Cette composition floristique est une donnée importante dans la mesure où elle fournit les espèces principales sur lesquelles se fondent souvent des décisions d'aménagement [5]. En comparaison avec la richesse spécifique du Parc National W du Niger, l'habitat principal de la girafe apparaît comme une zone d'une faible diversité relative. Le taux moyen de recouvrement du sol par les couronnes des arbres et arbustes présente des disparités entre les sites (**Tableau 1**). Il est de 59,7 % à Kombourfou contre 17,9 % à Banizoumbou. La richesse spécifique, la hauteur moyenne des ligneux, le diamètre moyen, l'indice de diversité de Shannon et l'équitabilité de Pielou varient également selon les sites (**Tableau 1**). 23 espèces sont recensées dans les parcs agroforestiers à *Prosopis africana* de la région de Zinder [6] contre 31 espèces dans le complexe des forêts classées de Dan Kada Dodo-Dan Gado [7]. Ces nombres sont sensiblement égaux à celui recensé dans notre zone d'étude.

**Tableau 1** : Principales caractéristiques de la flore ligneuse (à l'hectare de la surface du plateau)

Paramètres floristiques	Kombourfou	Kouré	Banizoumbou	Kirib Kaina
Taux de recouvrement (%)	59,7	21,2	17,9	12,5
Richesse spécifique	19	12	8	10
Indice de Shannon (bits)	2,23	1,76	0,73	1,43
Equitabilité de Pielou	0,52	0,49	0,24	0,43
Hauteur moyenne (m)	2,34	1,73	1,43	2,09
Diamètre moyen (cm)	3,55	2,85	2,85	3,37

L'analyse statistique par le test ANOVA montre une différence très hautement significative de la hauteur des individus entre les zones climatiques et les sites. Le test est également très hautement significatif pour le recouvrement du houppier entre zones climatiques. Par contre il est non significatif pour la richesse spécifique et le diamètre des individus (**Tableau 2**).

**Tableau 2** : Résultats de l'analyse de variance (caractéristiques de la végétation)

Paramètres	Pr > F			
	Richesse spécifique	Hauteur moyenne	Diamètre moyen	Surface du Houppier
Zone	0,8953	< 0,0001	0,3859	< 0,0001
Site (Zone)	0,2506	< 0,0001	0,0709	0,5783
Parcelle (Site)	0,8895	0,0991	0,6139	0,2699
Placette (Parcelle)	0,9999	0,1025	0,9812	0,4930

#### 3-2. Densité

La densité de peuplement (N/ha) est définie comme étant le nombre d'individus considéré dans l'inventaire par unité de surface ramenée à l'hectare [8]. L'application de cette **Formule** à l'ensemble des individus

inventoriés dans nos unités d'échantillonnage nous a donné une moyenne de 1132,0 individus à hectare. Cette densité moyenne présente des écarts importants entre les sites de la zone sahélienne (Kouré, Banizoumbou et Kirib Kaina) et le site situé dans la zone soudano-sahélienne (Kombourfou). Ainsi, on a 1958,4 individus par hectare à Kombourfou contre 861,8 individus/ha à Kirib Kaina plus au Nord. Cette densité est sensiblement la même dans les trois sites situés dans la zone sahélienne. Les trois espèces caractéristiques de l'habitat sont par ordre d'importance numérique *Combretum micranthum*, *Guiera senegalensis* et *Combretum nigricans* avec respectivement 493,0 ; 378,1 et 152,4 individus par hectare. Ces densités varient selon les sites et les espèces (**Tableau 3**).

**Tableau 3 : Densité des ligneux dans les 4 sites**

	Kombourfou	Kouré	Banizoumbou	Kirib Kaina
Densité moyenne des ligneux (individus/ha $\pm$ écart type)	1958,4 $\pm$ 590,5	840,5 $\pm$ 497,9	867,1 $\pm$ 653,6	861,8 $\pm$ 252,5
Densité moyenne des espèces dominantes (individus/ha)				
<i>Combretum micranthum</i>	277,3	1,9	1,7	2,3
<i>Guiera senegalensis</i>	1,7	1,6	1,8	2,1
<i>Combretum nigricans</i>	3,5	3,1	0,8	3

### 3-3. Productivité en tiges

La différence de tiges produites est relativement importante entre les zones climatiques et entre les sites. En effet, le nombre de tiges produites est de 47390,9  $\pm$  86,2 tiges à Kouré contre 16734,0  $\pm$  44,4 à Banizoumbou (**Tableau 4**). L'analyse du **Tableau** montre également que la mortalité et la coupe sont beaucoup plus élevées à Kouré et Banizoumbou par rapport à Kombourfou. Ceci s'explique par le fait que les 2 premiers sites sont localisés dans le bassin d'approvisionnement en bois énergie de la capitale Niamey d'une part et reçoivent moins d'eau (zone sahélienne) par rapport à Kombourfou (zone soudano-sahélienne). Selon [9], la mortalité est plus importante dans une structure tigrée typique qu'en structure diffuse. Ce qui corrobore nos observations.

**Tableau 4 : Productivité en tiges**

	Kombourfou	Kouré	Banizoumbou	Kirib Kaina
Nombre moyen de tiges (nbre $\pm$ écart type)	26303,9 $\pm$ 54,1	47390,9 $\pm$ 86,2	16734,0 $\pm$ 44,4	31189,5 $\pm$ 64,7
Nombre moyen de tiges mortes	2441,6 $\pm$ 5,1	3682,6 $\pm$ 6,8	3073,8 $\pm$ 8,2	1157,1 $\pm$ 2,5
Nombre moyen de tiges coupées	294,0 $\pm$ 0,6	2753,9 $\pm$ 5,1	1399,8 $\pm$ 3,8	1180,0 $\pm$ 2,5

Le test de corrélation de Pearson montre que la pluviométrie a un effet important sur la hauteur, le diamètre, le recouvrement du houppier, le nombre de tiges mortes, la richesse spécifique et la densité des ligneux (**Tableau 5**). Ces résultats sont en accord avec des études antérieures réalisées sur la dynamique des formations contractées [10 - 12].

**Tableau 5 : Résultat de l'analyse en composantes principales**

	Factor 1	Factor 2	Factor 3
Hauteur moyen	0,77477	0,43235	-0,24793
Diamètre moyen	0,52433	0,60363	-0,46469
Recouvrement du houppier	0,69539	-0,11756	0,37184
Nombre total de tiges	-0,29491	0,68284	0,23122
Nombre de tiges mortes	-0,4892	0,29718	0,36275
Nombre de tiges coupées	-0,21841	0,5158	0,56707
Richesse spécifique	0,69245	0,10077	0,32326
Densité	0,69401	-0,29814	0,53449
Pearson Correlation Coefficients			
Prob >  r  under H0 : Rho = 0			
Number of Observations			
	Factor 1	Factor 2	Factor 3
Pluie	0,34866	-0,05037	0,06784
Prob.	< 0,0001	0,4689	0,3291

**3-4. Structure, dynamique et tendances évolutives des populations des espèces ligneuses**

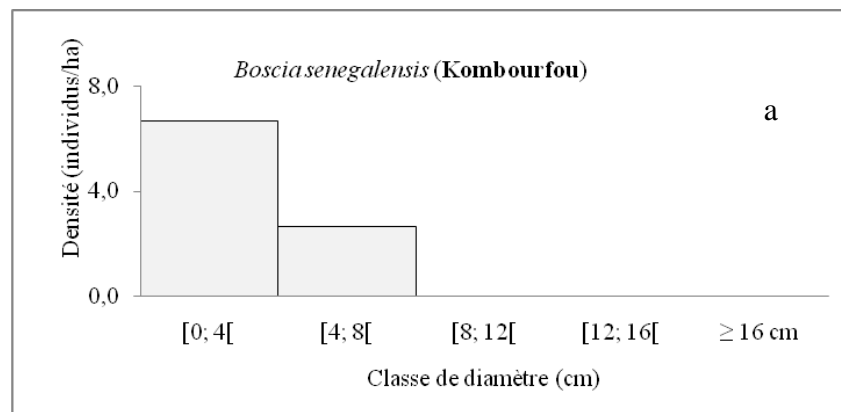
L'étude de la structure et de la dynamique des populations des espèces forestières a porté sur les espèces exploitées par les populations locales et appréciées par les girafes. La distribution par classe de taille est utilisée pour comprendre la dynamique des arbres et peut être utilisée pour évaluer l'impact de la pression anthropique sur la population des arbres [13]. [14], la considère comme un outil de prédiction. D'après la **Figure 2**, les espèces se répartissent en 2 grands groupes selon la grille de [4] :

- Le groupe 1 constitué par les espèces où les classes de petit diamètre sont les plus nombreuses par rapport aux sujets de gros diamètre. Ce sont *Guiera senegalensis* et *Combretum micranthum* (**Figures 2i, j, k, l, m, n, o et p**) ;
- le groupe 2 constitué d'effectifs réduits des petites classes et un plus grand nombre d'individus irrégulièrement répartis dans les classes intermédiaires. Il s'agit de *Boscia senegalensis*, *B. angustifolia* et *Combretum nigricans* (**Figures 2a, b, c, d, e, f, g, h, q, r, s et t**).

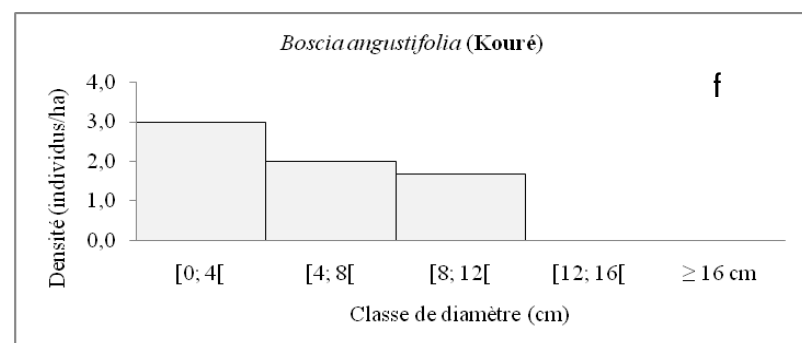
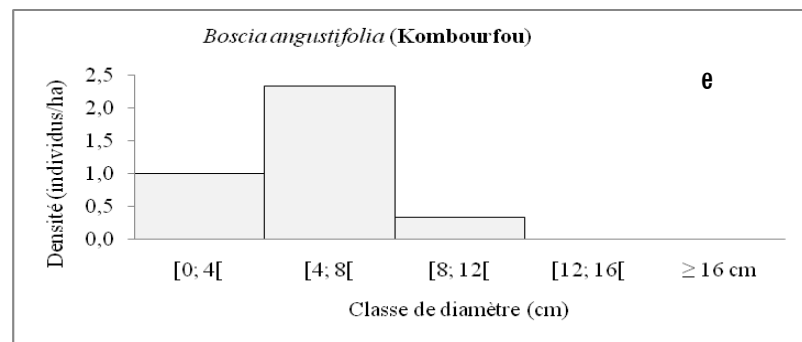
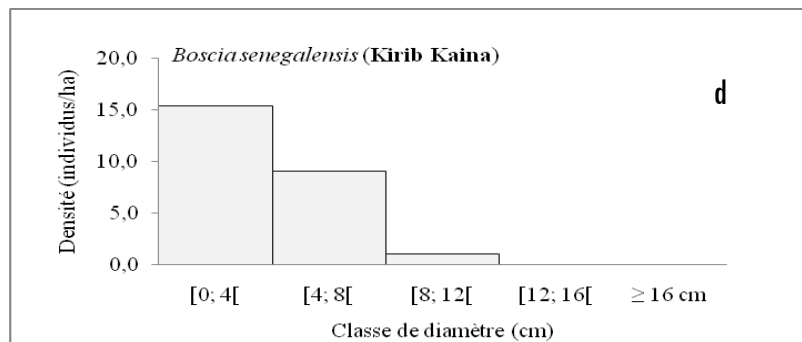
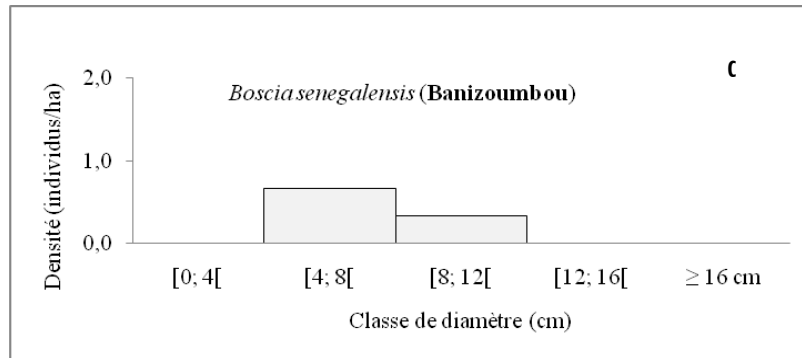
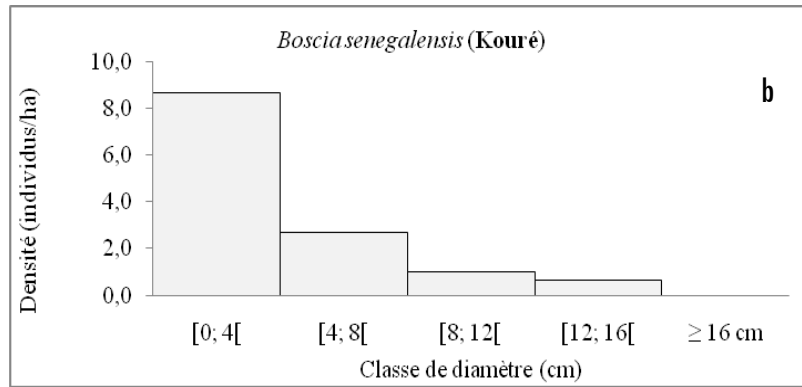
L'analyse des classes de diamètre avec la grille de [4] des différentes espèces (**Figure 3**) montre une structure relativement stable mais qui commence à présenter des signes de dégradation. En effet, certains histogrammes présentent une allure en forme de 'J' inversé. Les individus de petit diamètre sont plus représentés que les gros sujets. Par contre l'absence de plusieurs classes de diamètre contiguës est un signe manifeste de perturbation de la structure (*Boscia senegalensis*, *B. angustifolia* et *Combretum nigricans* à Banizoumbou). Par ailleurs, on note dans tous les sites et pour toutes les espèces l'absence des individus de gros diamètre. En effet, le diamètre des individus de *Guiera senegalensis* est compris entre 0 et 8 cm pour tous les sites. Les diamètres de *Combretum micranthum* sont compris entre 0 et 12 cm. *Combretum nigricans* présente des variantes. Elle est représentée dans toutes les classes de diamètre à Kombourfou situé en zone soudano-sahélienne. La faible représentativité des individus de gros diamètre est probablement liée à la coupe du bois énergie dans la zone. En effet, cette dernière est le bassin d'approvisionnement en bois énergie de la ville de Niamey. Les catégories de gros diamètre doivent être faiblement représentées mais leur présence reste indispensable pour l'équilibre de la végétation [15]. Le nombre d'individus dont le diamètre

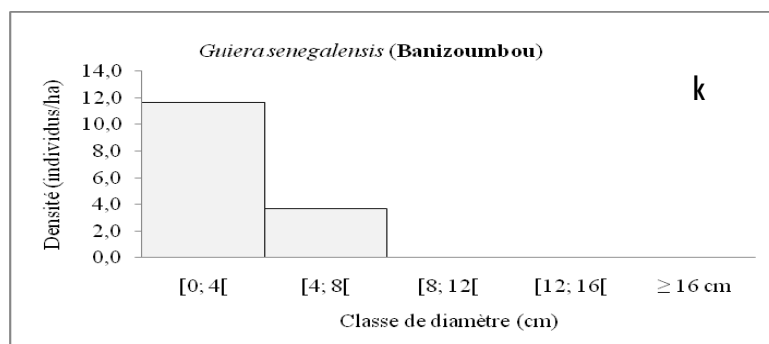
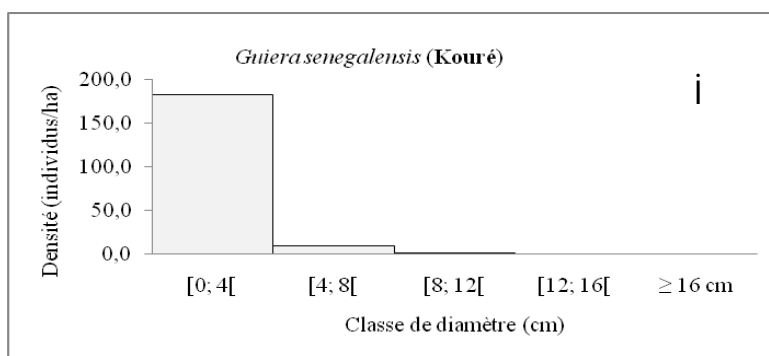
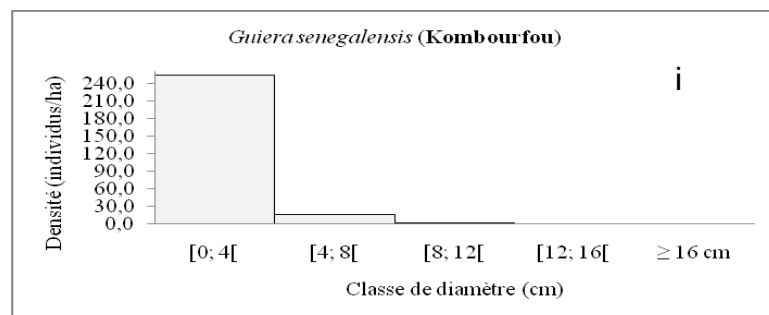
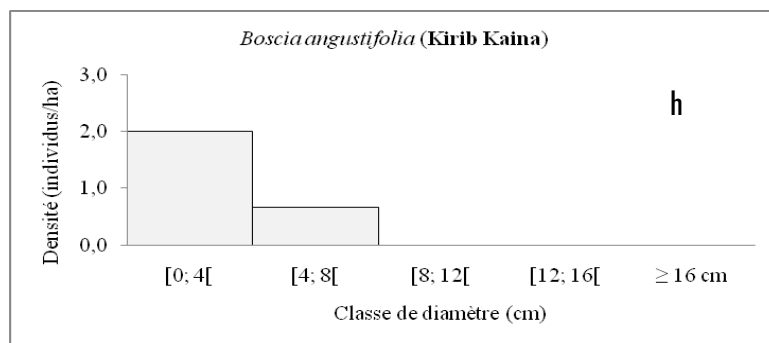
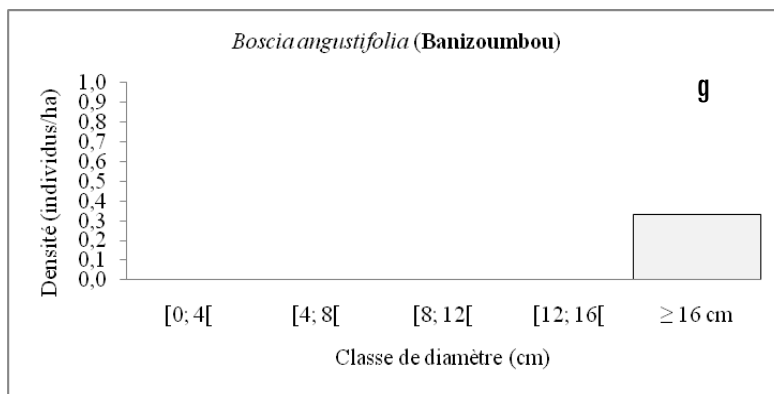
est supérieur à 4 cm est plus important à Kombourfou par rapport aux autres sites. Cette allure générale cache un autre problème lié à l'absence de certaines espèces dans plusieurs classes. En effet, des espèces comme *Boscia senegalensis*, *B. angustifolia* et *Combretum nigricans* ne sont représentées que dans une seule classe de diamètre et souvent par un seul individu à Banizoumbou (**Figures 2c, g, et s**). Ainsi, la population de ces espèces présente une mauvaise structure marquée par l'absence des jeunes individus ou âgés. A terme, elles présentent des risques de régression voire de disparition de la brousse tigrée dans ce site. Les populations de certaines espèces sont en déclin car leur structure est marquée par la prédominance de l'effectif des gros individus alors que les petits sujets sont faiblement représentés. Cette situation concerne des espèces comme *Boscia senegalensis* et *B. angustifolia* à Banizoumbou. Ces deux espèces sont appréciées par la girafe. [16] en basant leur classification également sur les classes de diamètre sont arrivés à la conclusion que *Combretum micranthum* présentait une bonne régénération. [17] reconnaît en *Combretum micranthum* une bonne régénération dans le sahel burkinabé corroborant ainsi nos observations. [18] met en évidence un recul de l'espèce surtout dans le secteur sahélien strict contrairement à nos résultats. L'extinction des populations de *Boscia senegalensis*, *B. angustifolia* et *Combretum nigricans* dans la zone est à craindre dans les années à venir car leurs structures correspondent au type II de [4].

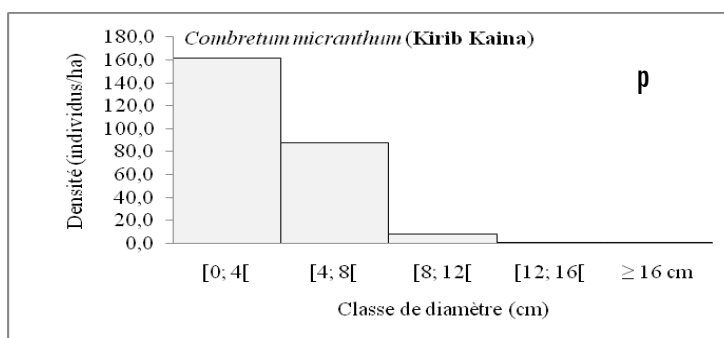
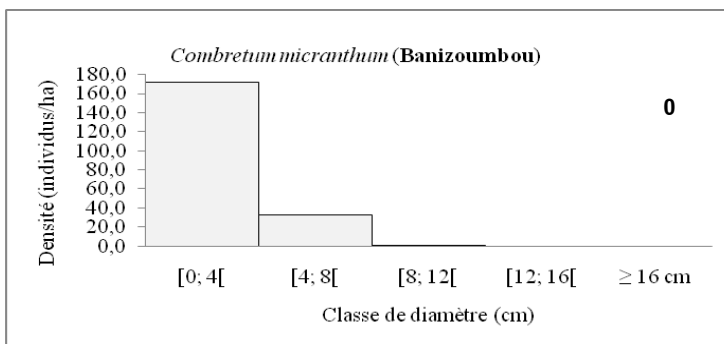
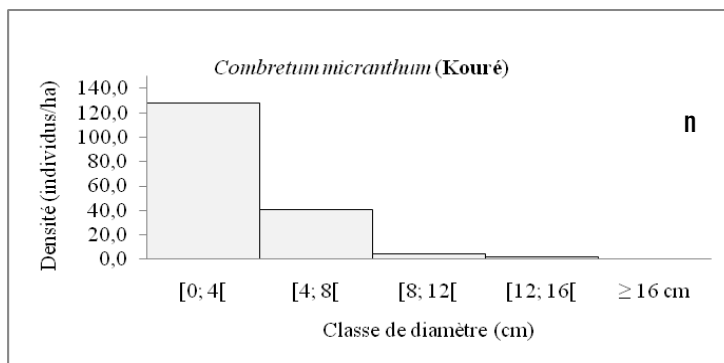
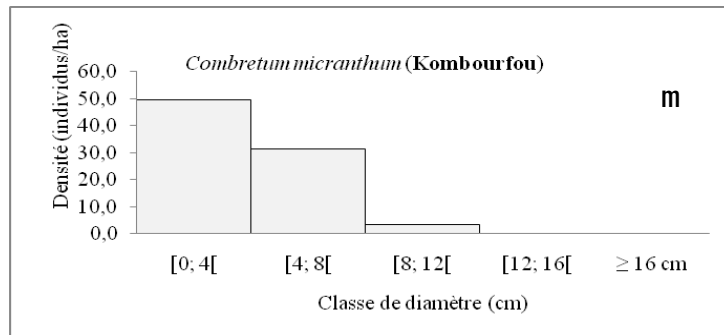
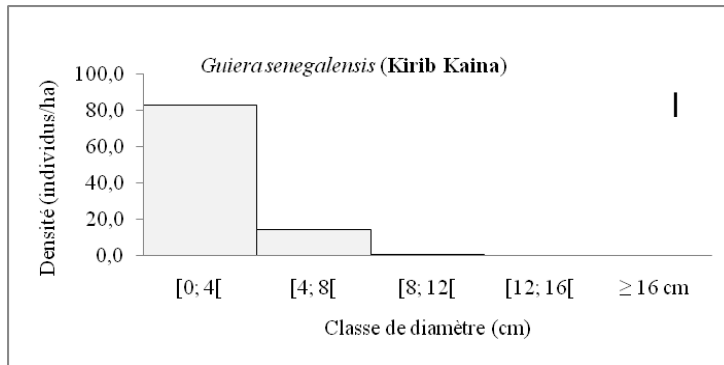
L'absence de nouvelles plantules de ces espèces pourrait être liée à une mauvaise qualité des semences produites ou des conditions stationnelles défavorables pour une bonne germination ou également au piétinement et aux coups de dents des animaux domestiques. Selon [18] *Combretum nigricans* présente une bonne régénération en zone soudanienne et pose un problème de rajeunissement dans le sud sahélien confirmant ainsi nos observations. Le peuplement de cette espèce est donc en nette régression dans les trois sites situés en zone sahélienne (**Figures 2r, s et t**). *Guiera senegalensis* et *Combretum micranthum* semblent présenter une bonne régénération dans tous les sites (**Figures 2i, j, k, l, m, n, o et p**). [19] liaient cette dynamique positive des peuplements de ces espèces par leur forte capacité à régénérer par voie végétative. La répartition spatiale du couvert végétal peut être significativement modifiée par une sécheresse [11]. Selon [20] la principale cause de dégradation du potentiel ligneux serait le climat. Il faut ajouter à ce facteur le pâturage et la pression anthropique. Parmi les actions de l'homme, le défrichement et surtout la coupe de bois énergie occupent une place de choix. Ce qui se traduit par un nombre très limité des individus de diamètre supérieur à 12 cm. Ces tiges sont systématiquement coupées par les bucherons. Selon [21] la dégradation du couvert et la réduction de la diversité floristique des formations ligneuses s'expliquent principalement par les modes d'exploitation non contrôlée des ressources sylvicoles et l'évolution des systèmes de culture. A cela s'ajoute la crise énergétique qui affecte les populations des zones semi-arides qui utilisent exclusivement le bois et le charbon de bois comme sources d'énergie domestique.











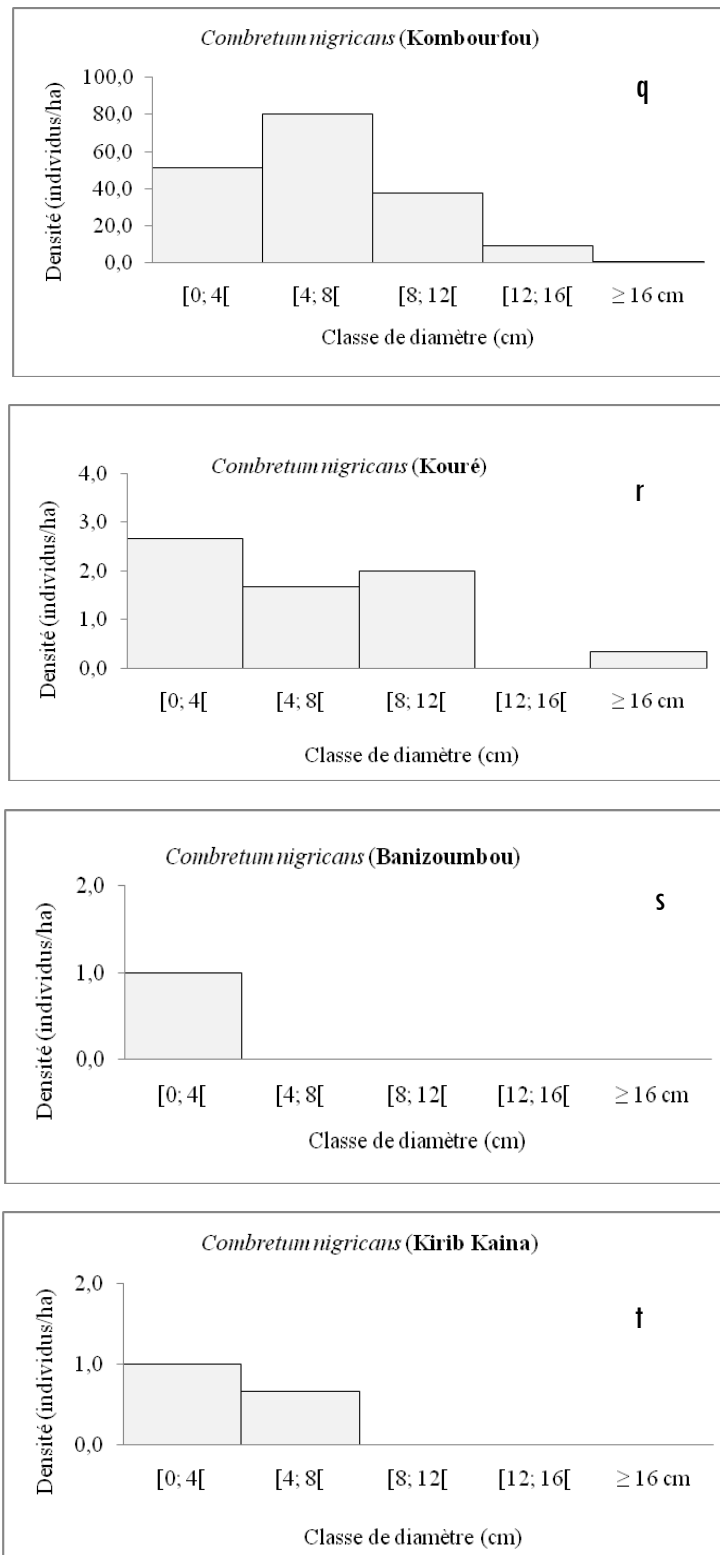
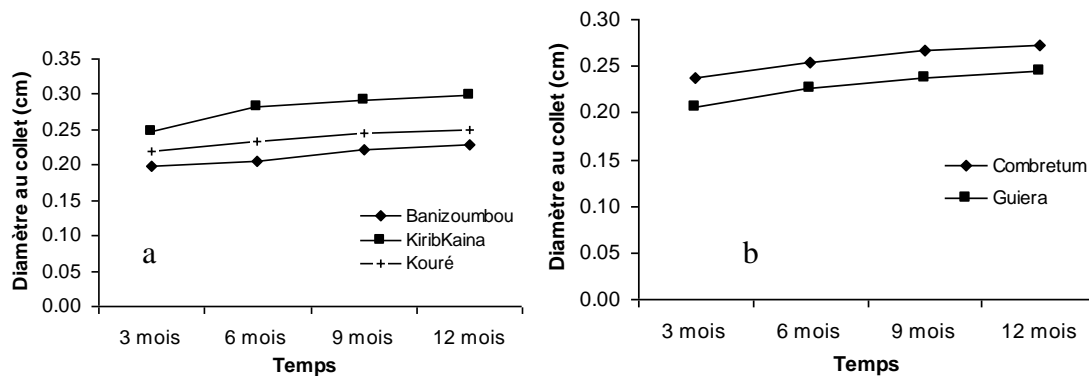


Figure 2 : Structure en diamètre des différentes espèces dans les 4 sites

### 3-5. Croissance du diamètre au collet des plantules de *Combretum micranthum* et *Guiera senegalensis*

Les **Figures 3a et 3b** montrent l'évolution du diamètre au collet de deux espèces caractéristiques de la brousse tigrée (*Combretum micranthum* et *Guiera senegalensis*) pendant une année. Il ressort de l'analyse

de ces **Figures**, une variation de la dynamique du diamètre au collet selon les sites et les espèces dans le temps. Ainsi, la vitesse de croissance du diamètre est plus importante chez les plantules de *Combretum micranthum* que celles de *Guiera senegalensis*. Cette vitesse de croissance varie également suivant le type d'âge.



**Figure 3 :** Vitesse de croissance du diamètre au collet dans le temps : a, selon les sites (toutes espèces confondues); b, selon les espèces

L'analyse statistique par le test ANOVA montre une différence significative de la croissance en diamètre dans le temps. Elle montre également que l'âge a un effet sur la dynamique des espèces dans le temps (**Tableau 6**).

**Tableau 6 :** Résultats de l'analyse de variance

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Temps	3	0,0617576	0,02058587	11,35	<0,0001
Temps*Age	3	0,03563817	0,01187939	6,55	0,0002
Temps*Site	6	0,01412495	0,00235416	3,66	0,0698
Temps*Parcelle (Site)	6	0,00385988	0,00064331	0,35	0,9071
Temps*Espèces	3	0,00071514	0,00023838	0,16	0,9167
Temps*Site*Espèces	6	0,005396	0,00089933	0,6	0,6
Temps*Parcelle*Espèces	3	0,0044697	0,0014899	0,82	0,82
Error (Temps)	483	0,87595101	0,00181356		

#### 4. Conclusion

Cette étude a montré que la diversité spécifique, la densité, la productivité en tiges et la structure démographique des principales espèces ligneuses qui constituent l'habitat de la girafe sont le résultat du climat et de la pression anthropique. On distingue des espèces à faible dynamique et celles à dynamique remarquable. Il est à noter aussi une variation de la dynamique du diamètre au collet selon les sites et les espèces dans le temps. Cette dynamique varie également selon l'âge des plantules. Ces résultats, bien utiles pour toute action efficace de restauration de la couverture végétale, constituent un outil de gestion et d'aménagement des écosystèmes en faveur des différents sites étudiés constituant l'habitat de la girafe.

### Références

- [1] - A. ICHAOU, Dynamique et productivité des structures forestières contractées des plateaux de l'ouest nigérien. Thèse, Université Paul Sabatier de Toulouse III, (2000) 231 p.
- [2] - B. ATTARI, Le schéma directeur d'approvisionnement en bois de la ville de Niamey, In : d'Herbès J.M., Ambouta J.M.K., Peltier R., eds, Fonctionnement et gestion des écosystèmes forestiers sahéliens. *John Libbey Eurotext*, Paris, (1997) 25 - 37.
- [3] - M. SAADOU, La végétation des milieux drainés nigériens à l'Est du Fleuve Niger. Thèse d'état, Univ. A.M.D, (1990) 395 p.
- [4] - C. M. PETERS, Exploitation soutenue de produits forestiers autre que le bois en forêt tropicale humide : manuel d'initiation écologique. Programme d'appui à la biodiversité, 2 (1997) 49 p.
- [5] - D. DIEBRE, Problématique de l'élevage dans l'aménagement de la forêt classée de Yabo. Typologie de la végétation de la forêt et des pâturages adjacents. Mémoire IDR, Université de Ouagadougou, (1995) 127 p.
- [6] - L. ABDOU, B. MOROU, T. ABASSE, A. MAHAMANE, Analysis of the Structure and Diversity of *Prosopis africana* (G. et Perr.) Taub. Tree Stands in the Southeastern Niger. *Journal of Plant Studies*; Vol. 5, No. 1 (2016).
- [7] - H. ABDOURHAMANE, B. MOROU, H. RABIOU et A. MAHAMANE, Caractéristiques floristiques, diversité et structure de la végétation ligneuse dans le Centre-Sud du Niger : cas du complexe des forêts classées de Dan kada Dodo-Dan Gado. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 7(3) (2013) 1048 - 1068.
- [8] - S. A. TRAORE et P. TOE, Statut d'une forêt villageoise dans la province du Nayala; étude de stratégies de réhabilitation. Homme, plantes et environnement au Sahel occidental. *Actes de l'atelier de Fada N'Gourma*, (2004) 115 - 126.
- [9] - A. ICHAOU, Contribution à l'étude de la végétation contractée des plateaux le long d'un gradient pluviométrique et latitudinal de la zone ouest du Niger. D.E.A. en Sc. Biol. Appl., Université de Ouagadougou (Burkina Faso), (1997) 126 p. + ann.
- [10] - J. M. K. AMBOUTA, Définition et caractérisation des végétations d'une brousse Tigrée de l'ouest nigérien In : d'Herbès J.M., Ambouta J.M.K., Peltier R., eds, Fonctionnement et gestion des écosystèmes forestiers sahéliens. *John Libbey Eurotext*, Paris, (1997) 41 - 57.
- [11] - P. COUTERON, Contraction du couvert végétal et sécheresse. Exemple au Nord Ouest du Burkina Faso. In : d'Herbès J.M., Ambouta J.M.K., Peltier R., eds, Fonctionnement et gestion des écosystèmes forestiers sahéliens. *John Libbey Eurotext*, Paris, (1997) 69 - 79.
- [12] - J. M. D'HERBES, C. VALENTIN et J. THIERY, Synthèse des connaissances acquises : hypothèses sur la genèse et les facteurs déterminants les différentes structures contractées. In : d'Herbès J. M., Ambouta J.M.K., Peltier R., eds, Fonctionnement et gestion des écosystèmes forestiers contractés sahéliens. *John Libbey Eurotext*, Paris, (1997).
- [13] - A. B. CUNNINGHAM, Applied ethnobotany. People wild plant use and conservation. People and plants conservation Earth scan Publications Ltd London, (2001) 300 p.
- [14] - C. J. GELDENHUYS, The use of diameter distributions in sustained use management of forest: example from southern Africa. Paper presented at the SAREC Zimbabwe Forestry commission, symposium : Ecology and management of Indigenous Forest in southern Africa, Victoria Falls, (1992).
- [15] - A. GOUDIABY; B. SAMBOU; A. T. BA et C. MBOW, La structure de la forêt galerie de la vallée de la cascade de Dindéfello, Sud-est du Sénégal. Homme, Plantes et environnement au Sahel occidental. *Actes de l'atelier de Fada N'Gourma* (Burkina Faso), (2004) 203 - 223.
- [16] - B. MOROU, S. LAWALI, A. AMADOU OUMANI et A. MAHAMANE, Caractérisation du régime alimentaire de la girafe au Niger pendant la saison sèche. *Rev. Ivoir. Sci. Technol.*, 27 (2016) 160 - 174.
- [17] - A. M. LYKKE, Assessment of species composition change in savana vegetation by means of woody plants size class distribution and local information. *Biodiversity and conservation*, 7 (1998) 1261 - 1275.

- [18] - A. THIOMBIANO, Les combretaceae du Burkina Faso: Taxonomie, écologie, dynamique et régénération des espèces, Thèse d'Etat, Université de Ouagadougou (B. F.), (2005) 290 p.
- [19] - A. WEZEL et G. SCHMELZER, Changement de la structure floristique d'une jachère protégée au sahel. *Etudes flor. Vég. Burkina Faso*, 6 (2002) 3 - 8.
- [20] - H. N. Le HOUÉROU, Climate change, drought and desertification. *J. Arid. Environm*, 34 (1996) 133 - 185.
- [21] - Y. C. OUNTONDJI, O.G. GAOUE, N.S. OKPON et P. OZER, Analyse écogéographique de la fragmentation du couvert végétal au nord Bénin: paramètres dendrométriques et phytoécologiques comme indicateurs in situ de la dégradation des peuplements ligneux. *Geo-Eco-Trop*, 37(1) (2013) 53 - 70.