

 ISSN NO. 2320-5407	Journal Homepage: - www.journalijar.com INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH (IJAR) Article DOI: 10.21474/IJAR01/17961 DOI URL: http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/17961	 INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH (IJAR) ISSN 2320-5407 Available homepage: http://www.journalijar.com Journal DOI: 10.21474/IJAR01
---	--	---

RESEARCH ARTICLE

STRUCTURE ET DISTRIBUTION DE LA POPULATION DE BALANITES AEGYPTIACA (L.) DEL. DANS LA COMMUNE RURALE DE SIMIRI (NIGER)

Mounkaila Soumaila¹, Adamou Karimou Ibrahim², Barmo Soukaradji³, Morou Boube⁴, Mahamane Ali⁵ and Saadou Mahamane⁵

1. Université d'Agadez, Faculté des Sciences et Techniques, Département de Biologie, BP 199 Agadez, Niger.
2. Université Djibo Hamani de Tahoua, Faculté des Sciences Agronomiques, Département des Productions Animales, BP 255 Tahoua, Niger.
3. Institut National des Recherches Agronomiques du Niger, BP: 429 Niamey, Niger.
4. Université Dandicko Dan Koulodo; Faculté des Sciences et Techniques; Département de Biologie, BP: 465 Maradi, Niger.
5. Université Abdou Moumouni de Niamey, Faculté des Sciences et Techniques; Département de Biologie, BP 10662 Niamey, Niger.

Manuscript Info

Manuscript History

Received: 05 October 2023

Final Accepted: 09 November 2023

Published: December 2023

Key words:-

Natural Resource, Simiri, Balanites Aegyptiaca, Population Structure, Spatial Distribution

Abstract

In the context of the rampant destruction of natural resources, a study on the populations of *Balanites aegyptiaca* was carried out in Simiri. The objective of the study is to improve the understanding of the natural and anthropogenic ecological processes which are determining the distribution and structure of these populations. The survey device used is systematic with 4 transects of 2 km each arranged radially around the villages. Analysis of vegetation data shows that the floristic diversity of the area is declining. A total of 26 species divided into 19 genera and 12 families are inventoried. The most represented families are Combretaceae and Mimosaceae with 23.08% each. The population is dominated by *Combretum glutinosum* (30.26%), *Balanites aegyptiaca* (16.59%), *Acacia albida* (10.85%), *Ziziphus mauritiana* (9.35%), *Guiera senegalensis* (8.29%) and *Piliostigma reticulatum* (5.84%). The spatial distribution of *Balanites aegyptiaca* is under the influence of natural dynamic processes and anthropogenic actions with great variability in its density both at the village scale and at the scale of geomorphological and land use units. Furthermore, their specific structure is recurrently approved, which gives them great ecological importance in the municipality. The demographic structure of *Balanites aegyptiaca*, for its part, showed the population, an appreciable proportion of young individuals, and aging populations and thus confirms the importance of this woody resource. However, renewal (92%) constitutes, at the current state, the structural problem because of the strong competition for the seed.

Copy Right, IJAR, 2023,. All rights reserved.

Corresponding Author:- Mounkaila Soumaila

Address:- Université d'Agadez, Faculté des Sciences et Techniques, Département de Biologie, BP 199 Agadez, Niger.

Introduction:-

Les problèmes de dégradation de l'environnement en général et des ressources naturelles en particulier sont fortement imbriqués au Niger. Cette dégradation est due principalement aux défrichements pour l'extension des terres de culture dans un contexte d'agriculture itinérante et de la forte pression démographique (Mahamane, 2001). A ces facteurs, s'ajoutent le surpâturage et la péjoration climatique qui contribuent davantage à exacerber la pression sur les ressources naturelles en général et les ressources forestières en particulier. Dans la Commune de Simiri, les formations ligneuses sont souvent convoitées par les agriculteurs, les éleveurs transhumants faisant ressortir un ensemble de constats inquiétants (Boureima, 2004). Les sols en présence étant pauvres, les pratiques d'exploitation agricole et pastorale sont rendues obsolètes et inopérantes (Ambouta, 1984). Ainsi, les ressources végétales et la fertilité des terres cultivées se réduisent d'année en année du fait de la multiplication des surfaces encroutées et des ravins (Ambouta, 1996).

Dans la région de Simiri, les menaces sur les formations ligneuses liées à la dégradation des écosystèmes touchent plus particulièrement certaines espèces comme *Balanites aegyptiaca* (CR/Simiri/PDC, 2005). Faisant partie intégrante du système productif, l'arbre sensu stricto joue un rôle écologique et socio-économique important dans la vie de la population locale. Il est donc impérieux de préserver ce qui reste des peuplements ligneux naturels pour les générations présentes et futures.

La plupart des stratégies d'adaptation du système productif aux contraintes naturelles se limitent dans la région, à de simple défrichement sélectif des reprises de jachère (Boureima, 2004). Ce qui épargne ainsi certaines espèces végétales jugées utiles dans la préservation de l'environnement et/ou pour la consommation de l'homme. Mais, eu égard au niveau d'exploitation anarchique atteint, ces mesures de conservation s'avèrent insuffisantes.

Dans la conservation des ressources naturelles, la priorité devrait être donnée à la fois au taux actuel d'extinction et au besoin de garantir la disponibilité des ressources (Ouédraogo, 1997). Certains auteurs pensent plutôt à un programme qui accorde une place de choix aux populations riveraines de ces formations (Konaté, 1999). Une grande connaissance sur les formations forestières concernées constituerait donc un préalable impératif pour toute action de développement. Ces réflexions sont aussi valables pour les populations de *Balanites aegyptiaca* au Niger. En effet, s'il est admis que la dégradation des ressources végétales sévit dans cette zone mais il est moins évident de préciser son ampleur sur cette essence combien importante pour les populations.

La structure démographique renseigne certes sur l'état, les potentialités socio-économiques et l'importance écologique d'une essence. Cependant, des informations sur la distribution des individus dans un agrosystème pourraient améliorer davantage la compréhension des processus écologiques tels que le renouvellement et la mortalité. Elles peuvent aussi être utilisées pour étudier les perturbations dans un peuplement. La présente étude s'inscrit dans cette thématique scientifique en se focalisant sur une question particulière qui est celle de la structure de *Balanites aegyptiaca* dans la Commune de Simiri. L'objectif général de ce travail est l'analyse de la distribution des populations de *Balanites aegyptiaca* comme réponse aux perturbations d'origine naturelle et anthropique et d'autre part, de dégager sa structure en vue d'une exploitation et de gestion durable assurant une meilleure satisfaction des besoins croissants des populations.

Materiel et Méthode:-**Zone d'étude**

L'étude a été conduite dans la commune de Simiri département de Ouallam située à 70 km de Niamey (Figure1).

Le climat de la zone est aride de type Sub-sahélien (Saadou, 1990) avec deux saisons : une saison des pluies de juin à septembre (avec un maximum de pluie généralement enregistré entre mi-juillet et août) et une saison sèche d'octobre à mai. La moyenne pluviométrique annuelle se situe entre 300 et 450 mm.

Les températures sont variables en fonction des saisons mais aussi au cours d'une même journée (entre le jour et la nuit) et peuvent dépasser 45°C en période de saison sèche chaude. Les mois les plus chauds sont avril et mai avec une moyenne mensuelle de l'ordre de 31°C (CR/Simiri/PDC, 2005).

Selon le Plan de Développement Communal de Simiri (2005), la Commune est une zone de plateaux jadis propice pour les pâturages, la chasse et la cueillette. Certains de ces plateaux ont fait l'objet d'aménagement avec l'appui des

partenaires au développement. Les sols, jadis fertiles connaissent une dégradation accrue du fait des sécheresses répétitives combinées à l'action de l'homme. En effet, une étude pédologique (Ambouta et Dan Lamso, 1996) menée dans deux villages de la Commune a montré la pauvreté des sols en matière organique, leur carence en teneur phosphorique assimilable, en calcium et en capacité d'échange cationique. Aujourd'hui, la plupart des sols sont lessivés et les plateaux sont réduits à de vastes cuirasses latéritiques sur lesquelles se trouvent quelques ligneux.

La végétation était constituée par des fourrés à Combretum sur les plateaux latéritiques, des steppes sur les terrasses sableuses, dans les vallées sèches et les dunes fixées Ambouta (1984). Depuis quelques décennies, on note une dégradation continue et accélérée du couvert végétal du fait notamment des conditions climatiques de plus en plus défavorables et des pressions anthropiques. Aujourd'hui, la flore est réduite aux espèces de la famille des Combretaceae (*Guiera senegalensis*, *Combretum micranthum*, etc.) et aux Mimosaceae (*Accacias* et *Faidherbia albida*) aux et d'autres espèces comme *Piliostigma reticulatum* et *Balanites aegyptiaca* ainsi que certaines espèces comestibles au moment des famines comme *Boscia senegalensis* et *Maerua crassifolia* (CR/Simiri/PDC, 2005).

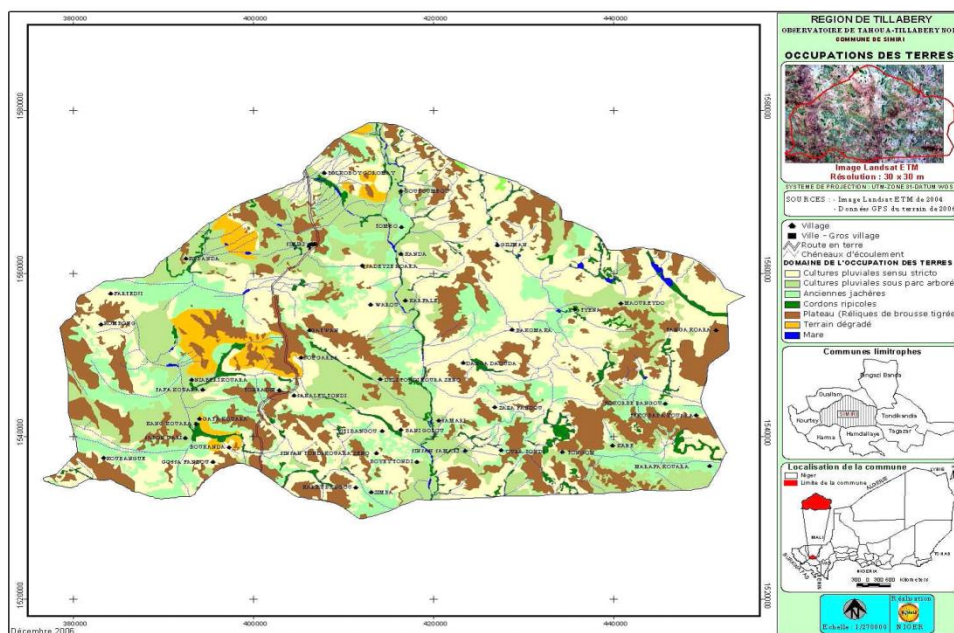


Figure 1:- Situation géographique de la Commune de Simiri (Source : Roselt, 2006).

Méthodes de collecte des données

Pour mieux embrasser la variabilité du milieu, la méthode des transects a été utilisée avec un échantillonnage systématique conformément aux recommandations de Boudet (1984) pour les formations ligneuses ouvertes.

L'unité d'échantillonnage est la placette de forme carrée dont le côté mesure 50 m, soit une superficie de 2500 m². Ainsi, quatre (4) transects de 2 km de long et disposés en position radiaires autour de chaque village échantillonné ont été utilisés. Le long de chaque transect, des placettes (2500 m²) équidistantes de 250 m sont installées.

Dans chaque placette, les noms de toutes les espèces ligneuses ont été enregistrés, la hauteur totale du plant, le diamètre (à 1,3 m pour les arbres et à 20 cm pour les arbustes), le diamètre du houppier dans les deux directions perpendiculaires ont été mesurés. Le nombre d'individus juvéniles (diamètre ≤ 5 cm) considérés comme régénération (Mahamane et Saadou, 2008) ont été dénombrés dans chaque placette au niveau des cinq placeaux de 5 m $\times$ 5 m (25 m²). Ces placeaux sont installés aux quatre angles et au milieu de la placette. Les données relatives aux facteurs stationnels à savoir les coordonnées de la placette, le taux de recouvrement des strates, la texture et la profondeur du sol, la géomorphologie (formations azonales, pente, érosion), les types d'occupation des terres (type de formations végétales, cultures, jachère, pâturage ou terre marginale), des informations sur les actions anthropiques et l'indice de présence de faune ont été également relevées.

Traitement et analyse des données.**Paramètres dendrométriques**

Les paramètres dendrométriques utilisés sont :

- la densité du peuplement (N) en nombre d'arbres/ha (Bonou et al., 2009) :

$$N = n/s$$

n étant le nombre d'individus inventoriés dans la placette, s la superficie de la placette en ha.

- le diamètre moyen (D) en cm (Glèlè et Sinsin, 2009) :

$$D = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i^2}$$

n étant le nombre de tiges mesurées dans la placette, di le diamètre à 1,30 m du sol de la tige i

- la surface terrière (G, en m²/ha) : somme des surfaces des sections transversales de tous les tiges mesurées au niveau de la placette, ramenée à l'hectare (Glèlè et Sinsin, 2009):

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

d = diamètre (en cm) de l'arbre i de la placette considérée ; s = 0,25 ha.

- le recouvrement moyen (RM) en % :

$$RM (\%) = \frac{\pi \sum_{i=1}^n d_{mi}^2}{4s} \times 100$$

s étant la superficie de la placette (m²), d_{mi} le diamètre moyen du houppier de l'individu i (m)

- le taux de renouvellement (%) qui est le rapport entre l'effectif total des jeunes plants et l'effectif des plants adultes du peuplement.

Paramètres écologiques

Les paramètres écologiques calculés sont les suivants:

- la richesse spécifique (S) en espèces : nombre total d'espèces présentes dans les forêts claires étudiées (Whittaker, 1972).
- l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') en bits mesure l'entropie du système sur la base des proportions observées. Il a l'avantage de tenir compte du nombre d'espèces et de l'abondance des espèces. Cet indice est souvent utilisé pour exprimer la diversité des relevés (Vroh et al., 2010).

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

$$P_i = \frac{n_i}{\sum n_i}$$

P_i étant l'abondance relative de chaque espèce, n_i l'abondance de l'espèce i

Pour H' ≤ 0,5 = diversité très faible, H' < 2,5 = diversité faible ; 2,5 ≤ H' < 4 = diversité moyenne ; H' ≥ 4 = diversité élevée.

- l'indice d'Equitabilité de Pielou (E) (1966) en bits renseigne sur la répartition des espèces au sein d'un groupement. Il est calculé à partir de la formule suivante :

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

S étant le nombre total d'espèces du peuplement du site.

Structures en diamètre et en hauteur

Les structures en diamètre et en hauteur ont été établies pour chaque type de parc agroforestiers et comparer à la distribution théorique de Weibull à 3 paramètres (a, b et c). La fonction de densité de probabilité de la distribution $f(x)$ se présente sous la forme ci-dessous (Rondeux, 1999).

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

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, il correspond à la valeur seuil, c'est-à-dire la plus petite valeur de diamètre ou de hauteur

b = est le paramètre d'échelle ou de taille, il est lié à la valeur centrale des diamètres ou hauteurs des arbres du peuplement considéré.

c = est le paramètre de forme lié à la structure observée.

La distribution de Weibull peut prendre plusieurs formes selon la valeur du paramètre de forme, comme le montre le tableau 1.

Tableau 1:- Forme de la distribution de Weibull selon les valeurs du paramètre c.

C < 1	Distribution en « J renversé », caractéristique des peuplements multispécifiques ou inéquiennes.
C = 1	Distribution exponentiellement décroissante, caractéristique des populations en extinction
1 < C < 3,6	Distribution asymétrique positive ou asymétrique droite, caractéristique des peuplements monospécifiques avec prédominance d'individus jeunes ou de faible diamètre.
C = 3,6	Distribution symétrique; structure normale, caractéristique des peuplements équiennes ou monospécifiques de même cohorte.
C > 3,6	Distribution asymétrique négative ou asymétrique gauche, caractéristique des peuplements monospécifiques à prédominance d'individus âgés.

L'ajustement normal de chaque structure à celle de Weibull a été vérifié au moyen du test de Kolmogorov-Smirnov. Une p-value $\geq 0,05$ indique un ajustement normal de la structure.

Resultats:-

Caractéristiques floristiques

Au total, vingt-six (26) espèces appartenant à douze (12) familles ont été recensées (Tableau 1). Les familles les plus représentées sont celles des Combretaceae et des Mimosaceae (23,08% par famille). Ensuite, viennent en second rang, la famille des Capparidaceae (12%) et celle des Caesalpiniaceae (12%). Quant aux autres familles (Balanitaceae, Burceraceae, Rhamnaceae, Palmae, Meliaceae, Anacardiaceae, Annonaceae, Euphorbiaceae et Myrtaceae), elles sont moins représentées (3,85% par famille). L'importance des genres et des espèces varie en fonction des différentes familles comme suite : Combretaceae (six espèces et 3 genres), Mimosaceae (6 espèces et 3 genres), Capparidaceae (3 espèces et 2 genres), Caesalpinaceae (3 espèces et 3 genres). Les autres familles sont représentées par une seule espèce (Tableau 2).

Tableau 2:- Espèce en fonction des familles.

Noms des espèces	Noms des familles	Proportion (%)
Sclerocarya birrea (A. Rich.) Hochst.	Anacardiaceae	3,85
Annona senegalensis Pers.	Annonaceae	3,85
Balanites aegyptiaca (L.) Del.	Balanitaceae	3,85
Bauhinia rufescens Lam.	Caesalpiniaceae	12
Cassia siamea Lam.	Caesalpiniaceae	
Piliostigma reticulatum (DC.) Hochst.	Caesalpiniaceae	
Boscia angustifolia A. Rich.	Capparaceae	12
Boscia senegalensis (Pers.) Lam. Ex Poir.		
Maerua crassifolia Forsk.		
Combretum aculeatum Vent.	Combretaceae	23,08
Combretum glutinosum Perr ex DC		
Combretum micranthum G.Don.		

Combretum nigricans var elliotii (Engl. Ex Diels) Aubrev.		
Guiera senegalensis J.G. Gmel.		
Terminalia avicennioides Guill. Et Perr.		
Euphorbia balsamifera Ait.	Euphorbiaceae	3,85
Azadirachta indica A. Juss.	Meliaceae	3,85
Acacia ataxacantha DC.	Mimosaceae	23,08
Acacia nilotica (L.) Willd. ex Del. sNilotica		
Acacia senegal (L.) Willd.		
Dichrostachys cinerea (L.) Wight et Arn.		
Acacia albida (Del.) A. Chev.		
Prosopis juliflora (Sw.) DC.		
Eucalyptus camaldulensis	Myrtaceae	3,85
Hyphaene thebaica (L.) Mart.	Palmae = Arecaceae	3,85
Ziziphus mauritiana Lam.	Rhamnaceae	3,85

La densité moyenne est de 31,7 individus à l'hectare (tableau 3). Les espèces les plus fréquentes du peuplement sont : Combretum glutinosum, Balanites aegyptiaca, Acacia albida, Ziziphus mauritiana, Guiera senegalensis et Piliostigma reticulatum. Ces espèces représentent à elles seules 75,34% du peuplement. Elles sont accompagnées par Sclerocarya birrea (5,26%), Combretum nigricans (2,34%) et Acacia nilotica (2,79%). Par ailleurs, la plupart des espèces sont très faiblement représentées, parfois même à moins de 0,5 individu à l'hectare (tableau 3).

Tableau 3:- Fréquence relative, abondance relative, densité et taux de renouvellement des espèces.

Espèces	Fréquence relative	Abondance relative (%)	Densité (Pieds/ha)	Taux de renouvellement (%)
Acacia albida	0,11	10,85	3,44	9
Acacia nilotica	0,03	2,79	0,89	38
Acacia senegal	0,00	0,12	0,04	0
Annona senegalensis	0,01	0,93	0,3	100
Azadirachta indica	0,02	1,52	0,48	0
Balanites aegyptiaca	0,17	16,59	5,26	92
Bauhinia rufescens	0,00	0,12	0,04	0
Boscia angustifolia	0,00	0,47	0,15	200
Boscia senegalensis	0,01	0,70	0,22	117
Cassia siamea	0,00	0,23	0,07	50
Combretum aculeatum	0,00	0,12	0,04	100
Combretum glutinosum	0,30	30,26	9,59	146
Combretum micranthum	0,01	1,29	0,41	55
Combretum nigricans	0,02	2,34	0,74	5
Dichrostachys cinerea	0,00	0,23	0,07	0
Eucalyptus camaldulensis	0,00	0,12	0,04	0
Euphorbia balsamifera	0,00	0,12	0,04	0
Acacia ataxacantha	0,00	0,12	0,04	0
Guiera senegalensis	0,08	8,29	2,63	608
Hyphaene thebaica	0,00	0,35	0,11	33
Terminalia avicennioides	0,01	1,29	0,41	27
Maerua crassifolia	0,00	0,23	0,07	0
Piliostigma reticulatum	0,06	5,84	1,85	282
Prosopis juliflora	0,00	0,47	0,15	0
Sclerocarya birrea	0,05	5,26	1,67	24
Ziziphus mauritiana	0,09	9,35	2,96	104
Total	1,00	100,00	31,7	

L'indice de Shannon à l'échelle de la Commune est de 3,25 bits et l'équitabilité de Pielou est de 0,33. Il s'agit donc de systèmes agroforestiers moyennement diversifiés où la répartition spatiale des individus est établie de façon très

irrégulière. La variation de ces indices en fonction des villages est illustrée par les figures 4 et 5. Elles font ressortir des terroirs faiblement diversifiés (1,49 bits) et certains d'une diversité allant jusqu'à 3,07 bits avec une répartition plus régulière des individus (Tableau 4).

Tableau 4:- Variation de l'indice de diversité suivant les villages.

	Boukanda	Banne	Sadare Koira	Simiri	Djase	Zone d'étude
Indice de Shannon H'(bits)	2,65	1,49	2,24	3,07	2,8	3,25
Equitabilité de Pielou E	0,68	0,91	0,69	0,71	0,75	0,33

Le tableau 4 donne les variations de l'indice de Shannon et de l'indice d'équitabilité en fonction des unités géomorphologiques et du mode de gestion des terres. Au niveau des unités de gestion, la diversité varie de 1,45 à 3 bits dans les champs et de 0,57 à 2,81 bits dans les jachères, ce qui montre une diversité plus élevée dans les champs que dans les jachères. Aussi, au niveau de tous les villages échantillonnés, la diversité est plus élevée à tous les niveaux, sur glacis (1,47 à 2,76 bits) que dans les bas-fonds (0,81 à 2,65 bits).

Le tableau 5 est une explication plus détaillée et montre que c'est dans les champs et glacis qu'on retrouve généralement une répartition plus régulière des arbres. Dans les jachères et bas-fonds, les valeurs des indices d'équitabilité sont faibles. Les peuplements de ces écosystèmes sont donc dominés par une faible proportion d'individus.

Tableau 5:- Variations des indices de Shannon et d'équitabilité en fonction des unités géomorphologiques et du mode de gestion des terres.

		Boukanda	Banne	Sadaze Koira	Simiri	Djase
Indice de Shannon H'(bits)	Champs	2,65	1,49	2,24	3,07	2,8
	Jachères	0,68	0,91	0,69	0,71	0,75
	Bas-fonds	1,25	0,81	1,99	2,65	1,99
	Glacis	2,16	1,47	2,15	2,71	2,29
Equitabilité de Pielou E	Champs	0,94	0,91	0,73	0,71	0,75
	Jachères	0,88	0,25	0,69	0,91	0,54
	Bas-fond	0,43	0,51	0,68	0,74	0,35
	Glacis	0,62	0,73	0,35	0,71	0,68

Etat sanitaire et renouvellement du peuplement

L'observation générale sur la composante ligneuse montre un état phénologique des arbres caractérisé par une feuillaison abondante (65%) et un stade de floraison ou de fructification pour plus de 30% des arbres (Figure 2). Ainsi, la quasi-totalité de ces arbres (96%) était à port bien dressé ce qui montre un bon état sanitaire de l'ensemble du peuplement.

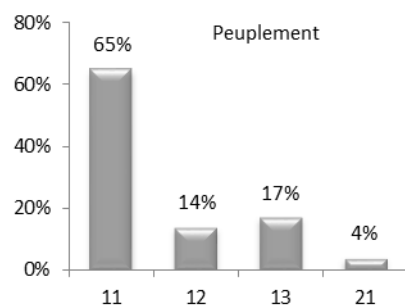


Figure 2: Proportion des états phénologiques du peuplement

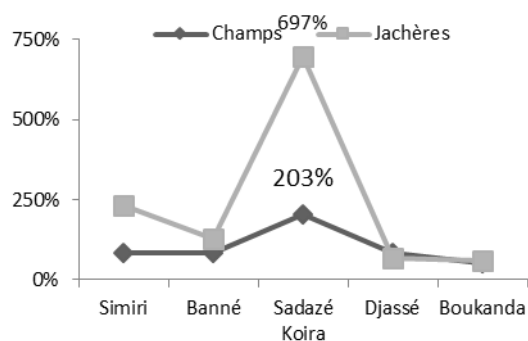


Figure 3: Variation du taux de renouvellement suivant le mode d'occupation des terres

Le renouvellement globale du peuplement quant à lui, est dans l'ensemble appréciable (Tableau 3). Cependant, plus de 30% des espèces recensées sont menacées par une absence totale de recrutement. Les espèces les plus fréquentes du peuplement ont les taux de recrutement les plus élevés. Il s'agit de: *Combretum glutinosum*, *Guiera senegalensis*,

Piliostigma reticulatum, *Ziziphus mauritiana* et *Balanites aegyptiaca*. Néanmoins, ce taux est faible pour *Acacia albida* ; elle est relativement importante pour *Boscia angustifolia* et *Boscia senegalensis* à cause des faibles densités des pieds adultes. La variation du taux de renouvellement à l'échelle des unités d'occupation des sols (Figure 3) montre une forte concentration des rejets pouvant aller jusqu'à 697% dans les jachères (presque sept (7) rejets par individu). Par contre, dans les champs de culture, ces rejets sont plutôt éliminés et leur taux excède rarement 200% (deux rejets par individus).

Structure démographique du peuplement

Les structures en diamètre et en hauteur du peuplement sont présentées à la figure 4. La figure 4a montre une distribution asymétrique positive, caractéristique des peuplements monospécifiques avec prédominance d'individus jeunes. Plus de la moitié des individus recensés est concentrée dans les classes de petits diamètres (0 à 20%). En plus, elle s'ajuste globalement à la distribution de Weibull avec le paramètre de forme, c prenant une valeur inférieure comprise entre 1 et 3,6. La distribution des effectifs des individus du peuplement dans les classes de hauteur présente la même allure avec une forte concentration des individus dans les classes inférieures et moyens et s'ajuste globalement à la distribution de Weibull. Le paramètre de forme, c a une valeur comprise entre 1 et 3,6 (Figure 4b).

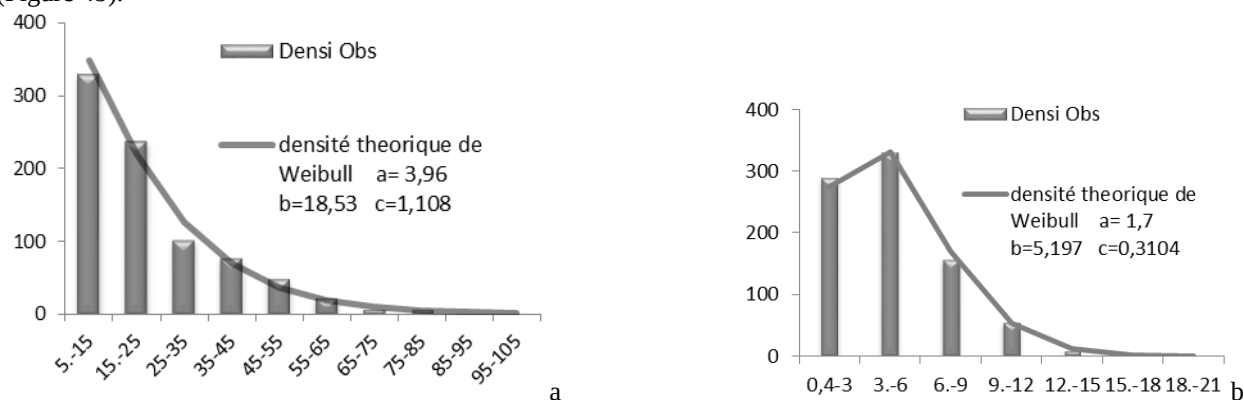


Figure 4: Structure en diamètre (a) et en hauteur (b) du peuplement

Structure démographique de *Balanites aegyptiaca*

A l'échelle des unités d'occupation du sol, la figure 5 donne une explication plus concise de la répartition spatiale, en comparant pour chaque village échantillonné, la proportion de *Balanites aegyptiaca* dans les unités d'occupation des sols (jachères et champs). Ces proportions varient de 50 à 71% dans les jachères et de 29 à 50% dans les champs, ce qui montre une prépondérance dans les jachères que dans les champs de culture. Quant à l'échelle des unités géomorphologiques, la figure 5b montre, pour tous les villages échantillonnés, une proportion de *Balanites aegyptiaca* plus importante sur glacis que dans les bas-fonds. De 56 à 95% des pieds sont concentrés sur les glacis. Ce taux varie de 5 à 44% dans les bas-fonds. Sur les plateaux de la zone, l'espèce est très rare.

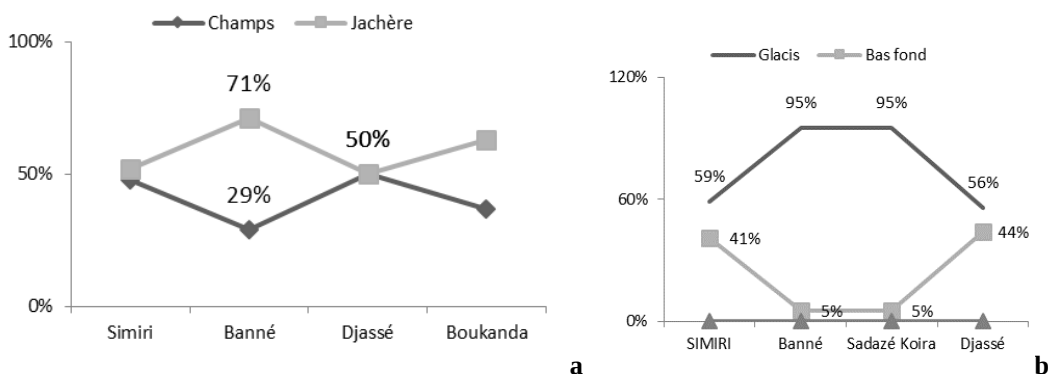


Figure 5: Distribution de *Balanites aegyptiaca* aux échelles des unités d'occupation des sols et géomorphologique

La figure 6 montre la structure en diamètre de *Balanites aegyptiaca* qui présente une distribution asymétrique positive. Néanmoins, elle ne s'ajuste pas correctement à la distribution théorique de Weibull surtout pour les petits arbres dont le diamètre est compris entre 15 et 25 cm et pour les arbres moyens de diamètre compris entre 25 et 45 cm. Le paramètre de forme c prenant une valeur comprise entre 1 et 3,6, la structure est donc caractéristique des peuplements monospécifiques avec prédominance d'individus diamètre. Les densités élevées des classes de faible diamètre assurent l'avenir de la formation naturelle tandis que les faibles densités des classes de gros arbres résultent de la sélection naturelle et sont en fait les semenciers qui assurent la pérennité du peuplement à travers la production de graines (Figure 6a).

La structure en hauteur présentée à la figure 6b s'apparente globalement à une distribution gaussienne. Cependant, on remarque, un excès de jeunes plants de hauteurs comprises entre 0,4 et 3 m. L'ensemble étant bien ajusté à la distribution de Weibull avec le paramètre de forme, c prenant une valeur comprise entre 1 et 3,6. Ce qui lui confère plutôt une distribution asymétrique positive, caractéristique des peuplements monospécifiques avec prédominance d'individus jeunes.

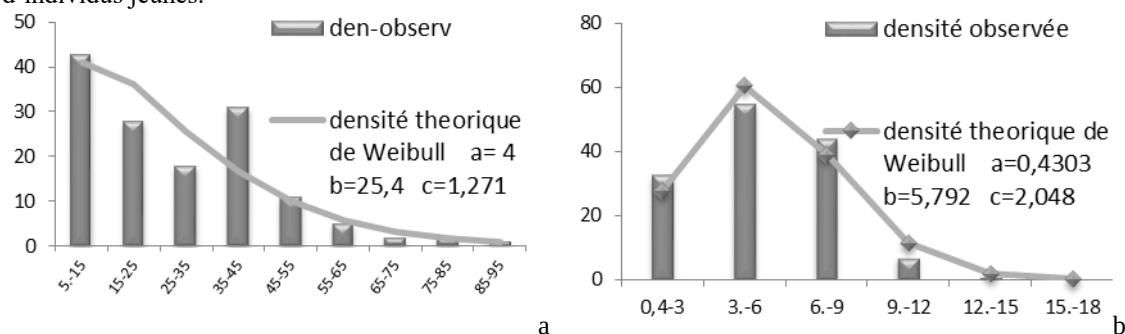
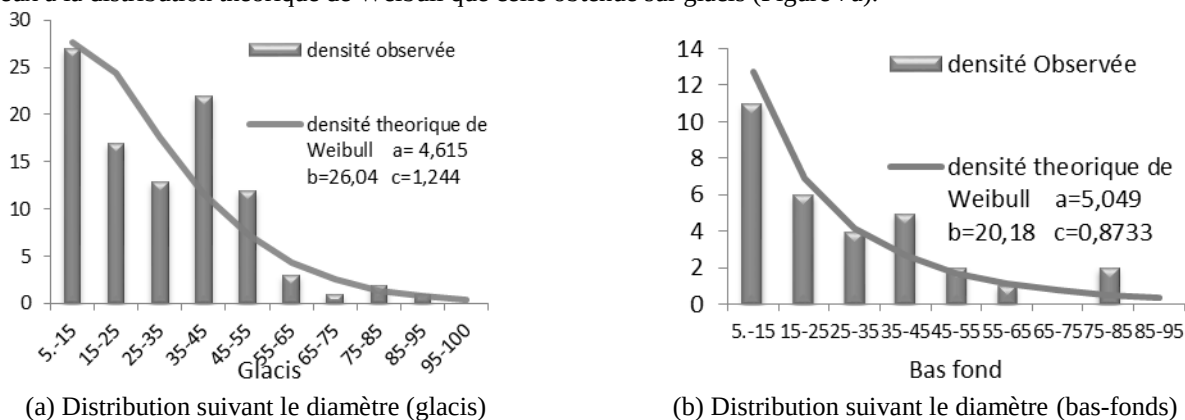


Figure 6: Structure en diamètre (a) et en hauteur (b) de *Balanites aegyptiaca*

Sur glacis, les données montrent la même distribution asymétrique positive. Le paramètre de forme, c prenant ainsi une valeur comprise entre 1 et 3,6. Dans les bas fond en revanche, la structure en diamètre est plutôt caractéristique des peuplements naturels multisécifiques en équilibre avec une allure en « J renversé », c prenant une valeur inférieure à 1. Néanmoins, elle ne s'ajuste pas correctement à la distribution théorique de Weibull surtout pour les arbres moyens dont le diamètre est compris entre 35 et 44 cm et des arbres âgés de diamètre compris entre 75 et 84. Ces écarts observés dans l'ajustement de la structure observée à la distribution de Weibull peuvent être imputables au dispositif d'inventaire utilisé ou au hasard de l'échantillonnage.

La distribution en hauteur des arbres ne montre pas de différence selon les unités géomorphologiques considérées (Figure 7). On note une distribution asymétrique positive caractéristique des peuplements monospécifiques avec prédominance d'individus jeunes ou de faible diamètre. Cependant la structure en bas-fond (Figure 7b) s'ajuste mieux à la distribution théorique de Weibull que celle obtenue sur glacis (Figure 7a).



(a) Distribution suivant le diamètre (glacis)

(b) Distribution suivant le diamètre (bas-fonds)

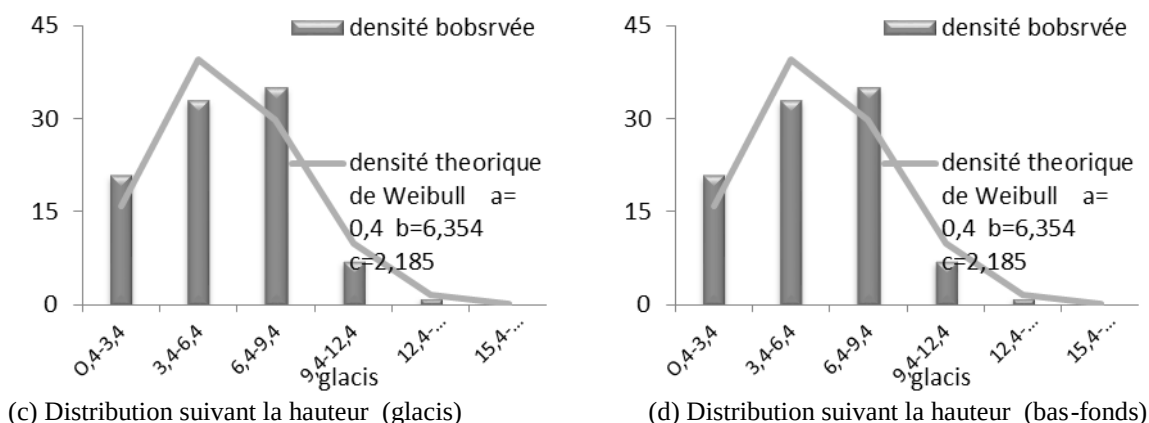


Figure 7: Structure en diamètre (a et b) et en hauteur (c et d) de *Balanites aegyptiaca* suivant les unités géomorphologiques

Discussion:-

La flore ligneuse dans les différents terroirs de la Commune de Simiri est riche d'au moins 26 espèces réparties dans 12 familles dont les plus importantes en nombre d'espèces sont les Combretaceae et les Mimosaceae (23,08% chacune). Ces résultats sont comparables à ceux trouvés par Amani (2016) dans la même commune (28 espèces) et Saadou et Larwanou (2006) dans la région de Tahoua. Par contre, ces ils sont également supérieurs à ceux obtenus dans les parcs de la zone sahélienne, notamment 16 espèces dans les parcs à *Neocarya macrophylla* (Dan Guimbo, 2010), 13 espèces dans les parcs à *Balanites aegyptiaca* de l'Ouest nigérien (Idrissa et al., 2018).

En terme d'abondance des taxa, les espèces les plus fréquentes du peuplement sont: *Combretum glutinosum*, *Balanites aegyptiaca*, *Acacia albida*, *Ziziphus mauritiana*, *Guiera senegalensis* et *Piliostigma reticulatum*. Par rapport aux résultats antérieurs sur l'évaluation des ressources forestières de la zone Saadou (1990) puis Guinko (1992), on remarque une modification de ces agrosystèmes caractérisés par une diminution des espèces dominantes adaptées à la vie en milieu sec et une disparition d'une frange importante des espèces compagnes.

Ces résultats montrent que la flore de Simiri est largement dominée par les espèces adaptées à la vie en milieux secs. Cette dominance pourrait être due à l'adaptabilité, au mode de dissémination et à l'utilité des espèces. A noter que la flore de l'ensemble du Niger a pour élément de base, l'élément Soudano-zambézien (Saadou, 1998). Akpo (2003) rapporte en zone soudanienne d'Afrique de l'ouest, des densités assez faibles pour les peuplements ligneux des champs (7 individus par ha). Elle est encore plus faible comparée à celle des ligneux de la réserve totale de Tamou avec 112 arbres/ha (Douma, 2009).

La faible densité observée au niveau des peuplements adultes serait liée aux caractères agroforestiers des espèces. Il est en effet difficile de cultiver avec une certaine densité d'arbres dans les champs; les pieds y sont donc dispersés afin de faciliter les travaux champêtres.

L'étude de la dynamique du taux de renouvellement dans les unités d'occupation du sol montre une forte concentration des rejets plutôt dans les jachères. Leur densité est faible dans les champs. Akpo (2003) en milieu soudanienne trouve dans les parcelles cultivées, pour 39 espèces observées, 95 % de rejets sous forme de souche, 67 % sous forme de repousse à partir de graines et 18 % sous forme de drageons, ce qui confirme leur élimination systématique au profit du développement des cultures. Ainsi, malgré l'importance du taux de renouvellement de certaines espèces, les menaces sur les formations ligneuses liées à l'absence totale de recrutement sont réelles dans la zone, avec plus de 30% des espèces concernées. Aussi, il apparaît clairement que les sécheresses récurrentes et l'irrégularité des pluies représentent les principales causes directes de la contraction des ressources ligneuses. L'impact anthropique à travers le surpâturage et les feux de brousse ainsi que le déboisement ne semblent être que des facteurs secondaires, le plus souvent empêchant la régénération naturelle des ligneux.

La structure en diamètre du peuplement tout comme la structure en hauteur est caractéristiques des peuplements monospécifiques avec prédominance d'individus jeunes ou de faible diamètre. Une dissymétrie droite indique la

prédominance dans le peuplement d'individus jeunes et montre ainsi que la végétation de la Commune est essentiellement arbustive. Cette dissymétrie droite pose, toute chose égale par ailleurs, un problème de recrutement des individus jeunes dans les classes d'individus âgés. Elle met aussi en évidence un réel potentiel de régénération (Akpo et al. 1996). Une régénération qui est malheureusement beaucoup plus importante chez les espèces peu ou pas appréciées (*Guiera senegalensis*, *Combretum glutinosum* et *Piliostigma reticulatum*). Ces espèces paraissent bien adaptées aux conditions du milieu. Louppe (1991) rapporte que *Guiera senegalensis* possède un fort enracinement, de ce fait, taillé au ras du sol au moment de la mise en culture puis rabattu au moment des sarclages, cette espèce émet des rejets de souche qui le fixent contre l'érosion éolienne. Par contre, le taux de renouvellement est très faible chez *Acacia albida* et *Balanites aegyptiaca*. En effet, ces deux espèces sont très appréciées, leurs repousses disparaîtraient probablement à cause du broutage.

La structure démographique de *Balanites aegyptiaca* s'apparente globalement à celle du peuplement. Les densités élevées des classes de faible diamètre assurent l'avenir de la formation naturelle tandis que les faibles densités des classes de gros arbres résultent de la sélection naturelle mais aussi de l'action anthropique et demeurent les uniques semenciers qui assurent la pérennité de l'espèce à travers la production de graines. Thiombiano (2010), au Burkina Faso avait trouvé une allure en forme de « L » dans les agrosystèmes traduisant des populations en forte reconstitution.

Sous l'angle des unités géomorphologique, la distribution de *Balanites aegyptiaca* est de façon récurrente asymétrie positive sur les glacis. Dans les bas-fonds, la structure en diamètre est une forme en J renversé. Le problème de recrutement des jeunes individus dans les grandes classes de diamètre est donc plus exacerbé dans ces bas-fonds. La pression anthropique semble être le facteur principal. En effet, ce sont des unités regorgeant la grande majorité des replis de jachères qui servent de pâturage et qui assurent l'approvisionnement en bois des paysans. Par ailleurs, une plus grande disponibilité en eau dans cette unité géomorphologique crée des conditions écologiques favorables au maintien de la végétation. Par rapport à la distribution asymétrie on observe ainsi une abondance de jeunes individus.

Conclusion:-

Dans la Commune de Simiri, nous avons recensé 26 espèces regroupées en dix-neuf (19) genres et douze (12) familles. Les Combretaceae et les Mimosaceae sont dans ce groupe de ligneux, les mieux représentées. La structure démographique de *Balanites aegyptiaca* a montré, par rapport au peuplement, une proportion appréciable de jeunes individus, des populations vieillissantes et confirme ainsi l'importance de cette ressource ligneuse. Actuellement la régénération constitue le problème structurel à cause de la forte compétition pour la graine.

La distribution de l'espèce quant à elle est sous l'influence des processus dynamiques naturels et des actions anthropiques. L'étendue de la distribution écologique de *Balanites aegyptiaca* est hors du commun, ce qui montre sa grande capacité d'adaptation à la sécheresse. Dans la distribution, l'action anthropique est donc plus déterminante. Ceci explique la forte variation de la densité aussi bien à l'échelle des unités géographiques qu'au niveau des unités d'occupation des sols. Aussi, suivant la grande variabilité existant dans les méthodes de gestion et l'ampleur de l'intérêt que lui portent les populations riveraines, on assiste conjointement à des terroirs riches et d'autres moyennement riches ou même très pauvres en cette espèce.

Reference Bibliographie:-

1. **AKPO L.E., Grouzis M., 1996.** Influence du couvert ligneux sur la régénération de quelques espèces ligneuses sahéliennes (Nord Sénégal, Ariège occidentale). *Webbia*, 50 (2), 247-263.
2. **Amani A., 2016.** Croissance et potentiel de séquestration de carbone de quatre espèces de Combretaceae en zone sahélienne et nord-soudanienne au Niger (Afrique de l'Ouest). Thèse de Doctorat en biologie et écologie végétales, Université Abdou Moumouni de Niamey, Niger, 184p.
3. **Ambouta K., 1984.** Contribution à l'édaphologie de la bourse tigrée de l'Ouest nigérien. Thèse, Université de Nancy, France. 116 p.
4. **Ambouta K et Dan Lamso., 1996.** Rapport d'étude des sols des terroirs de Nazey et Togom 'Ouallam), Faculté d'Agronomie, Université Abdou Moumouni de Niamey, 30p.
5. **Bonou W., Glèlè Kakaï, R., Assogbadjo, A. E., Fonton, H. N., & Sinsin, B., 2009.** Characterisation of *Azizelia africana* Sm. Habitat in the Lama forest reserve of Benin. *Forest Ecology and Management*, 258, 1084–1092.

6. **Bouchon, J. (1979).** Structure des peuplements forestiers. Annales des Sciences Forestières
7. 36(3): 175-209.
8. **Boudet G., 1984.** - Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères. 4 e éd.
9. Paris, Ministère de la Coopération, Manuels et Précis d'Elevage 4: 254p.
10. **Bonou W., Glèlè Kakaï R., Assogbadjo A. E., Fonton H. N., Sinsin B., 2009.** Characterisation of *Azelia africana* Sm. habitat in the Lama forest reserve of Benin. Forest Ecology and Management, 258 (7): 1084-1092
11. **Boureima A., 2004.** Patrimoine communautaire et conflits d'usage dans deux villages du Zarmaganda au Niger / Community patrimony and usage conflicts in two villages of Zarmaganda in Niger. In: Revue de géographie alpine. Tome 92 N°1. pp. 83-96.
12. **Casenave A et Valentin C., 1990.** Les états de surface de la zone sahélienne: influence sur l'infiltration. Paris ORSTOM. (Collections didactiques), 280P
13. **Dan Guimbo I., Mahamane A., Ambouta J. M. K., 2010.** Peuplement des parcs à *Neocarya macrophylla* (Sabine) Prance et à *Vitellaria paradoxa* (Gaertn. CF) dans le sud-ouest nigérien: diversité, structure et régénération. Int. J. Biol. Chem. Sci., 4 (5) (2010) 1706 – 1720
14. **Douma Soumana, 2009.** Ecologie de quatre espèces ligneuses de la Reserve Totale de faune de Tamou. Mémoire DEA. Option Protection et Restauration des Ecosystèmes Soudaniens et Sahélo-Sahariens. Université de Niamey, Niger, 64P.
15. **Glèlè Kakaï R. & Sinsin B., 2009.** Structural description of two *Isobrerlinia* dominated vegetation types in the Wari-Marô Forest Reserve (Benin) South African Journal of Botany, 75, 43-51.
16. **Guinko S. 1992.** Rôle des Acacias dans le développement rural au Burkina Faso et au Niger, Afrique de l'Ouest. Etudes flor. vég. Burkina Faso 1: 3 – 16.
17. **Idrissa B., Soumana I., Issiaka Y., Ambouta J. M. K., Mahamane A., Saadou M. et John C. W., 2018.** Trend and Structure of Populations of *Balanites aegyptiaca* in Parkland Agroforests in Western Niger. Annual Research & Review in Biology, 22 (4) (2018) 1 - 12
18. **Konaté P., 1999.** Structure, composition et distribution de quelque peuplement ligneux dans les provinces du Seno et du Yagha: proposition d'application à leur gestion. Mémoire, Université polytechnique de Bobo Dioulasso, Bourkina Fasso. 90 p.
19. **Loupe (D.), 1991.** Etude d'une " micro-jachère dérobée " de saison sèche. BR, n°228, pp 41-47
20. **Mahamane A, 2001.** Usages des terres et évolutions végétales dans le département de maradi ; Drylands Research Crewkerne, Somerset, Royaume-Uni. 35p.
21. **MAHAMANE A., SAADOU M., 2008.** Méthode d'étude de la flore et de la végétation tropicale. Project SUN-EU. Actes de l'Atelier sur l'Harmonisation des Méthodes, 83p.
22. **Moeur, M. (1997).** Spatial models of competition and gap dynamics in old-growth *Tsuga heterophylla*/Thuja plicata forests. Forest Ecology and Management 94(1-3): 175-186.
23. **Ouédraogo A., 1997.** Conservation et utilisation des ressources genetiques forestieres volume 2, theme 8 Institut international des ressources phytogénétiques, Via delle Sette Chiese, 142, 00145 Rome (Italie) XI Congres Forestier Mondial 13- 22
24. **P.D.C., 2005.** Plan de Développement Communal de Simiri, Programme Régional LUCOP-Tillabéri.
25. **Rondeux J., (1999)** : La mesure des arbres et des peuplements forestiers. Gembloux, Belgique, Les Presses agronomiques de Gembloux, 2e édition, 521 p.
26. **Saadou M. ; 1990.** - La végétation des milieux drainés nigériens à l'Est du fleuve Niger. Thèse de Docteur ès - Sciences Naturelles. - Université de Niamey. 395 p. + annexes.
27. **Saadou, M et Larwanou, M. 2006.** Evaluation de la flore et de la végétation dans certains sites traités et non traités des régions de Tahoua, Maradi et Tillabéri. CRESA, Niamey et Université d'Amsterdam, Pays bas, Etude Sahélienne, 77p.
28. **Thiombiano, D.N.E, Lamien N, Dibong S.D, Boussim I.J, 2010.** Etat des peuplements des espèces ligneuses de soudure des communes rurales de Pobé-Mengao et de Nobéré (Burkina Faso). Journal of Animal & Plant Sciences, (9) (1) : 1104- 1116.
29. **Vroh B. T. A., Adou Y. C. Y., Kouamé D., N'da D. H. & N'guessan K. E., 2010.** Diversités Floristique et Structurale sur le Site d'une Réserve Naturelle Volontaire à Azaguié, Sud-est de la Côte d'Ivoire. European Journal of Scientific Research 45 (3): 411-421.