



**Original Paper**

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

## Effet de la jachère sur la régénération des parcs à *Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn dans les terroirs de Samou et Kéréssi (Salémata, Sénégal)

Massamba THIAM<sup>1,2\*</sup>, Ibrahima AW<sup>1</sup>, Ousmane NDIAYE<sup>1</sup>, Cheikh Oumar SAMB<sup>1</sup> et Saliou NDIAYE<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture de Thies

<sup>2</sup> Ecole Doctorale Développement Durable et Sociétés

\*Auteur correspondant ; E-mail: [mathiam@univ-thies.sn](mailto:mathiam@univ-thies.sn) ; Tél : +221 77 706 47 30

Received: 07-06-2023

Accepted: 15-09-2023

Published: 31-10-2023

### RESUME

L'étude est conduite dans les terroirs de Samou et de Kékéréssi, Département de Salémata au Sénégal. Les parcs agroforestiers y sont dominés par l'espèce *Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn relevant d'un système agraire intégrant la jachère. Ses parcs revêtent plusieurs intérêts écologiques, économiques et agroforestiers. Cependant ils subissent une forte dégradation avec la péjoration climatique et d'une forte anthropisation. Ainsi, l'objectif de l'étude est de caractériser la végétation ligneuse de ces parcs agroforestiers. A cet effet, la structure, les caractéristiques floristiques ainsi que les propriétés physico-chimiques des sols des champs et des jachères de différents âges ont été étudiées. Une enquête a été effectuée auprès des propriétaires de différentes parcelles pour mieux cerner leurs pratiques culturales et modes de gestion des arbres à karité. Il a été recensé 36 espèces réparties en 20 familles avec une proportion importante des espèces de la famille des *Anacardiaceae* qui représentent 13,89% suivies par des *Fabaceae* (11,11%). Les jachères constituent l'entité dont le peuplement ligneux est le plus évolué avec une diversité moyenne (Indice de Shannon de 2,66 bits) et d'équitabilité (0,55) plus élevées. Les champs présentent la proportion d'individus adultes de *Vitellaria paradoxa* la plus importante mais avec une faible régénération. Les résultats du test ANOVA ont révélé l'existence d'un effet significatif de l'âge et du type de peuplement sur la densité de la régénération de *Vitellaria paradoxa* d'une part et sur celle des karités adultes d'autre part. Globalement, les distributions verticale et horizontale selon le mode d'utilisation des terres ont montré que les peuplements des champs ont présenté un déséquilibre entre la régénération et les adultes avec une prédominance des sujets à gros diamètres tandis que la jachère a montré une bonne régénération. Ainsi, la jachère de longue durée peut être utilisée pour rajeunir la population de karités dans les parcs.

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

**Mots clés** : Champs, Jachères, Parcs agroforestiers, *Vitellaria paradoxa*, Salémata.

## Effect of fallow land on the regeneration of parks in *Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn in the terroirs of Samou and Keressi (Salemata, Senegal)

### ABSTRACT

The study is conducted in the terroirs of Samou and Kekeressi, District of Salemata in Senegal. The agroforestry parklands are dominated by *Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn under an agrarian system integrating fallow. Its parks have several ecological, economic and agroforestry interests. However, they undergo a strong

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

9452-IJBCS

DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v17i6.11>

degradation with the climatic deterioration and a strong anthropization. Thus, the objective of the study was to characterize the woody vegetation of these agroforestry parks. For this purpose, the structure, floristic characteristics and physico-chemical properties of field soils and fallows of different ages were studied. A survey was conducted among the owners of different plots to better understand their cultural practices and shea tree management methods. There have been recorded 36 species divided into 20 families with a significant proportion of species of the family Anacardiaceae which represent 13.89% followed by Fabaceae (11.11%). Fallow land included most mature woody stand with a higher average diversity (Shannon Index of 2.66 bits) and equitability (0.55). The fields have the highest proportion of adult individuals of *Vitellaria paradoxa* but with regeneration. The results of the ANOVA test reveal the existence of a significant effect of age and stand type on the density of shea regeneration on the one hand and that of adult shea on the other hand. Overall, vertical and horizontal distributions according to land use patterns showed that field stands show an imbalance between regeneration and adults with a predominance of large diameter subjects while fallow showed good regeneration. Thus, long-lasting fallow can be used to rejuvenate the shea population in parks.

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

**Keywords:** Fields, Fallow, Agroforestry Parklands, *Vitellaria paradoxa*, Salemata

## INTRODUCTION

Les parcs agroforestiers sont définis comme des paysages agraires où des arbres à différents stades de développement sont disséminés dans des champs ou des zones de jachères (Diarrassouba et al., 2020). Ils satisfont plusieurs besoins et exercent des fonctions de production agricole et pourvoient en produits forestiers ligneux et non ligneux (Diop et al., 2005). Grâce à la production de fruits, de noix et de feuilles comestibles, les espèces assurent la sécurité alimentaire des paysans (Codjia, 2003). Ecologiquement, elles contribuent à l'atténuation des changements climatiques par leur capacité de séquestration du carbone (Mbow, 2009 ; Kumar et Nair, 2011) et leur rôle de protection (Samba et al., 2012) et l'amélioration de la fertilité des sols (Saidou et al., 2012). Parmi ces espèces figure le karité, *Vitellaria paradoxa*, qui est l'une des espèces dominantes dans les systèmes agraires soudano-sahéliens. *Vitellaria paradoxa* est une espèce alimentaire sauvage d'intérêts socio-économique et environnemental suffisamment valorisée par les populations locales des savanes soudano-guinéennes d'Afrique (Diarrassouba et al., 2009). Le beurre de karité, occupe une place très importante dans la vie des ménages des zones rurales et dans l'économie de nombreux pays (Sanou et al., 2004 ; Nouvellet et al., 2006 ; Gwali et al., 2012). En effet, le Sénégal a exporté environ 200 tonnes de noix de karité en 2011 (CBI, 2016). Ses peuplements de karité sont situés

dans la région de Kédougou à la limite occidentale de l'aire de distribution de l'espèce en Afrique. Cependant, la péjoration climatique et l'anthropisation (Diouf et al., 2002) ont fragilisé les systèmes de production pluviaux. Les parcs à *Vitellaria* sont aussi confrontés au vieillissement des sujets, à une faible régénération naturelle. La récurrence, l'amplitude et l'intensité des feux de brousse entraînent une dégradation des propriétés physico-chimiques des sols et la perturbation de la structure des formations naturelles. Ainsi, l'étude contribue à la meilleure connaissance des parcs à *Vitellaria paradoxa* dans la zone de Salémata. De manière spécifique, il s'agit de :

- caractériser la diversité ligneuse dans les parcs à *Vitellaria paradoxa* selon les modes d'utilisation des terres (champs et jachères) ;
- caractériser les types de sol dans les différents peuplements inventoriés.

## MATERIEL ET METHODES

### Localisation

Les terroirs de Samou et Kékéressi sont de la commune de Dar Salam située à Salémata dans la région de Kédougou du Sénégal. Le climat est soudano-guinéen. Les sols sont hydromorphes, bruns tropicaux, ferrugineux ou ferrallitiques (Mbengue, 2011). La strate ligneuse est dominée par les *Combretaceae*. Les espèces les plus représentées sont : *Adansonia digitata* L., *Pterocarpus erinaceus* Poir., *Parkia biglobosa*

(Jacq.) R. Br. ex G. Don, *Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn, *Cordyla pinnata* (Lepr.) Milne-Redh, *Bombax costatum* Pellegr. & Vuillet, *Faidherbia albida* (Delile) A. Chev., *Sterculia setigera* Delile, *Detarium microcarpum* Guill. & Perr., *Oxytenanthera abyssinica* (A. Rich.) Munro, *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn, *Terminalia macroptera* Guill. & Perr., *Khaya senegalensis* (Desr.) A. Juss. etc. La strate arbustive est composée d'arbustes comme *Balanites aegyptiacus* (L) Delile, *Tamarindus indica* L., *Zizyphus abyssinica* Lam., *Lannea velutina* A. Rich., *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst, *Combretum micranthum* G. Don, *Combretum glutinosum* Perr. Ex DC (Mbengue, 2011) souvent surmontée par *Saba senegalensis* (A. DC.) Pichon. Les températures sont généralement élevées avec des maximas variant entre 34°C et 42°C et des minimas de 21°C à 25°C. La pluie atteint 1300mm/an et s'étale de Mai à Octobre (Thiam et al., 2022).

### Matériel

Le matériel technique utilisé dans le cadre de l'étude est composé du GPS, d'un ruban métrique et de jalons pour matérialiser et délimiter les placettes. Le Blum Leiss est utilisé pour la prise de hauteur d'arbre, le compas forestier pour la mesure de diamètre à 1,3 m du sol. Les arbres inventoriés sont martelés et une tarière pédologique a permis les prélèvements d'échantillons de sol.

### Méthodes

Une prospection a permis d'identifier des champs et des jachères d'âges et d'utilisation différents au sein des parcs à *Vitellaria paradoxa* dans le département de Salémata. Selon l'âge de mise en culture, il a été identifié trois types de champs : jeunes champs (moins de 5ans de mise en culture), champs d'âge intermédiaire (cultivés depuis 6 à 10 ans), vieux champs (âgés de plus de 10ans). Les jachères sont classées selon les mêmes tranches d'âge en : jeunes jachères, jachère d'âge intermédiaire et vieille jachère. Le dispositif d'échantillonnage est un plan imbriqué à deux facteurs considérant le mode d'utilisation des terres (jachères, champs) et sa

durée. Ainsi, six types de peuplements ont été recensés dont trois champs et trois jachères d'âges différents. La carte des parcs situés à Samou, Kékéréssi, a été réalisée sur la base des coordonnées géographiques obtenues à l'aide du GPS (Figures 1 et 2). Au total, dix-huit (18) unités d'échantillonnage carrées (N) de 50 m de côté ont été inventoriées dont 9 dans les jachères et 9 dans les champs cultivés, soit trois (3) placettes dans chaque type de peuplement comme réalisé par Kaboré et al. (2012). Le taux de sondage est équivalent à 26%. Il a été déterminé par la formule suivante :

$$\text{Taux de sondage} = \frac{N \times \text{Surface d'une placette}}{\text{surface totale étudiée}}$$

L'inventaire effectué au sein des parcs à *Vitellaria paradoxa* a consisté à recenser l'ensemble des individus ligneux dans chaque placette retenue. Pour chaque individu, ont été mesurés la hauteur, le diamètre à 1,30 m du sol ainsi que les diamètres du houppier sur les deux (2) axes perpendiculaires. Il est important de préciser que ces mesures dendrométriques n'ont porté que sur les tiges ayant au moins 5 cm de diamètre.

### Paramètres de diversité floristique de la végétation ligneuse

L'ensemble des individus qui forment, de par leur âge et/ou leur taille la part de la population sensée assurer le renouvellement des adultes est considéré comme la régénération « classe des juvéniles ». Ces individus ont le diamètre est inférieur à 5 cm (Mahamane et Saadou, 2008). A cet effet un inventaire floristique a été effectué après identification de l'espèce afin d'évaluer le taux et l'indice spécifique de régénération. Pour caractériser la végétation ligneuse, un certain nombre de paramètres ont été évalué dont :

- La Richesse Spécifique qui correspond au nombre total d'espèces que comporte un peuplement considéré dans un écosystème donné (Ramade, 2003) ;

- L'indice de diversité (H') de Shannon-Weaver considère à la fois l'abondance et la richesse spécifique. Sa valeur donne une estimation de l'incertitude avec

laquelle on peut prédire correctement l'espèce à laquelle appartient le prochain individu collecté. L'indice de diversité de Shannon est compris entre 0 et 4,5 bits. H' est minimal si tous les individus du peuplement appartiennent à une seule et même espèce et est maximal quand chaque individu représente une espèce distincte ; H' < 2,5 = diversité faible ; 2,5 ≤ H' < 4 = diversité moyenne ; H' ≥ 4 = diversité élevée (Barmo et al., 2019). Il s'exprime en bits et est donné par la formule suivante :

$$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$$

P<sub>i</sub>=abondance relative de chaque espèce. ; Log<sub>2</sub> =logarithme calculé avec comme base 2. P<sub>i</sub>=N<sub>i</sub>/N avec N<sub>i</sub>= nombre d'individus de l'espèce i ; N=nombre total d'individus de toutes les espèces ;

- L'Indice d'équitabilité (E) de Pielou renseigne sur la distribution des abondances des espèces dans le peuplement. Il tend vers 0 quand l'ensemble des individus correspond à une seule espèce. Il tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus. Il est compris entre 0 et 1 ; pour E < 0,6 (E faible) ; 0,6 ≤ E ≤ 0,7 (E moyenne) ; E ≥ 0,8 (E élevée) (Barmo et al., 2019).

$$E = \frac{H'}{H_{max}}$$

H' = indice de Shannon ; H max = log<sub>2</sub>S, avec S étant la richesse spécifique totale.

- La Densité réelle est le nombre d'individus par unité de surface. Elle s'exprime en nombre d'individus total rapporté à la surface totale concernée.

- La Densité relative correspond à la proportion exprimée en pourcentage des individus d'une espèce par rapport aux individus de l'ensemble des espèces.

$$Dr = \frac{N_i}{N} \times 100$$

Dr = densité relative exprimée en pourcentage (%) ;

N<sub>i</sub>=effectif de l'espèce i dans l'échantillon et N = effectif total de l'échantillon.

- Le Recouvrement aérien est, pour une même espèce, est égal à la somme des couverts aériens de tous ses individus de l'espèce. Il est calculé avec la formule suivante :

$$R (\%) = \frac{\text{Surface de la couronne totale}}{\text{surface de l'échantillon considéré}} \times 100$$

Avec Surface de la couronne (Sc) =Σ (π × Dmh<sup>2</sup>/4) ; R= recouvrement aérien ; Dmh = diamètre moyen du houppier en m, qui est égal à la moitié de la somme des diamètres Est-Ouest et Nord-Sud (Rondeux, 1993).

Le Recouvrement basal ou surface terrière est la proportion de la surface d'un échantillon occupée par l'aire d'ancrage d'un arbre (Roberts-Pichette et Gillespie, 2002). Elle est exprimée en mètre carré par hectare (m<sup>2</sup>/ha).

$$St = (\sum \pi (D/2)^2) / SE$$

Avec St = surface terrière (m<sup>2</sup>/ha) ; D = diamètre à 1m30 du sol (m) et S<sub>E</sub> = surface de l'échantillon considéré (ha).

Le Taux de régénération du peuplement est le rapport en pourcentage entre l'effectif total des jeunes plants et l'effectif du peuplement (Poupon, 1980).

$$TRP = \frac{\text{Effectif total des jeunes plants}}{\text{Effectif du peuplement}} \times 100$$

- L'Indice spécifique de régénération est donné par le rapport en pourcentage entre l'effectif des jeunes plants d'une espèce et l'effectif total des jeunes plants dénombrés (Akpo et Grouzis, 1996).

ISR

$$= \frac{\text{Effectif des jeunes plants d'une espèce } i}{\text{Effectif total des jeunes plants}} \times 100$$

- L'indice de Sørensen (Sørensen, 1948) ou la biodiversité β est permet d'évaluer le niveau de similitude entre les différents groupements végétaux discriminés sur la base de leurs flores. Il varie de 0 quand il n'y a pas d'espèces communes entre 2 communautés, à la valeur 1 lorsque les mêmes espèces existent dans les 2 communautés. Il donne un poids important à la présence d'une espèce par rapport à son absence. Cet indice est exprimé par la formule suivante :

$$\beta = Cs = \frac{2a}{2a+b+c} \times 100$$

• a est le nombre d'espèces communes aux deux groupements comparés

- b et c sont les nombres d'espèces absentes dans l'un des groupements mais présentes dans l'autre.

### Caractérisation des sols

Des échantillons de sol ont été prélevés à la tarière pédologique dans les vingt premiers centimètres supérieurs du sol dans des champs et jachères d'âges différents. Ainsi, trois (3) prélèvements ont été effectués à travers un échantillonnage de type aléatoire dans chacun des six peuplements considérés. Ces échantillons de sol obtenus ont été par la suite conditionnés dans des sachets plastiques et analysés au laboratoire.

Les analyses physico-chimiques des sols ont été réalisées sur la base des échantillons prélevés. Après séchage à l'air libre et tamisage au tamis de 2 mm pour recueillir la terre fine, un mélange équipondéral appelé composite a été fait avec les échantillons prélevés au sein du même type de peuplement. C'est sur la base des six (6) composites correspondant aux différents peuplements retenus que les analyses ont été faites pour déterminer les paramètres physico-chimiques des sols. Ces paramètres analysés sont :

- Le pH est le potentiel hydrogène qui indique la réaction chimique du sol. Sa mesure a été faite par la méthode potentiométrique dans un rapport sol/solution de 1/2,5 à l'aide d'un pH mètre. L'échelle d'interprétation du pH utilisée est celle proposée par Crémer et al. (2008).
- La teneur en phosphore assimilable a été obtenue par la méthode de Bray. Giroux et Tran, (1985) nous renseignent que si la quantité de phosphore est inférieure à 50 ppm, les sols sont pauvres ou carencés en phosphore. Cette même logique sera utilisée pour interpréter les résultats concernant la teneur phosphore.
- Le Carbone (C), la Matière organique (MO) et le rapport C/N : le

spectrophotomètre 600nm a permis de lire la teneur en carbone. Le taux de matière organique est déduit par la formule :  $MO (\%) = 1,72 * C (\%)$ , Les sols étudiés sont interprétés en fonction des résultats de CPVD (2000) qui soulignent que les sols riches en MO doivent avoir des taux compris entre 3,6% et 6,5%. Le rapport C/N est un bon paramètre pour apprécier l'activité biologique du sol. Les valeurs optimales de C/N sont comprises entre 8 et 12 d'après Jutras (2003). Lorsque ce rapport est élevé, cela se traduit par une activité biologique faible en milieu sol qui se manifeste par un processus de minéralisation de la MO lent avec une faible libération de l'azote disponible dans le milieu sol. Quand C/N est faible, cela traduit une activité biologique intense. Le processus de minéralisation s'effectue rapidement se traduisant par une libération d'une bonne quantité d'azote dans le milieu.

- Les teneurs en azote des sols ont été obtenues par la méthode de Kjeldahl.
- L'analyse granulométrique a permis de déterminer la proportion des diverses classes de grosseur des particules à savoir les teneurs en sable, en limon et en argile par la méthode de la pipette de Robinson.
- La mesure de la Conductivité électrique (CE) est faite à l'aide d'un conductimètre. D'après Diallo et al. (2015), tous les sols ayant une CE (1/5 en  $\mu\text{s}/\text{Cm}$ )  $< 250 \mu\text{s}/\text{Cm}$  ne sont pas salés.

### Analyse des données

Les données collectées ont été traitées et analysées grâce à différents outils et logiciels QGIS pour les cartes et R-Studio a permis de réaliser le triangle textural afin de connaître les types de sols rencontrés dans les peuplements. Il a également servi aux analyses de variances et aux tests de comparaison de moyennes (Student Newman Keuls) à 5% mais aussi des tests de  $\chi^2$  d'indépendance.



Figure 1: Localisation des parcs à *Vitellaria paradoxa* de Kékéréssi.

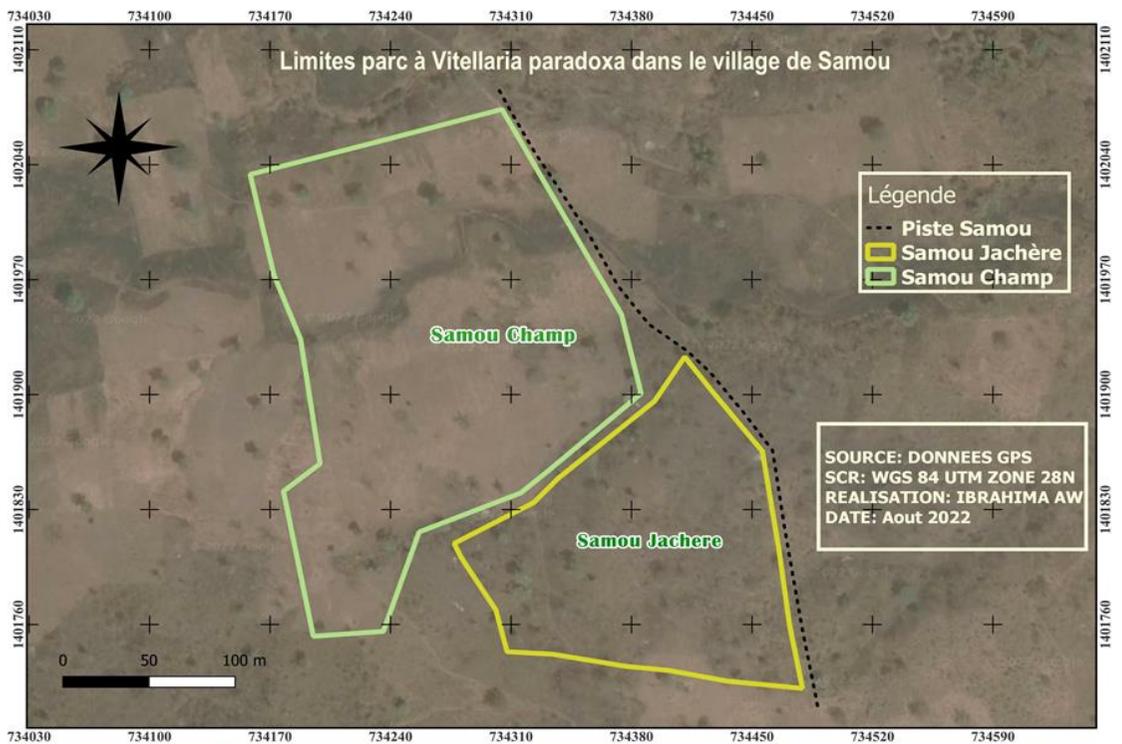


Figure 2: Localisation des parcs à *Vitellaria paradoxa* de Samou.

## RESULTATS

### Caractérisation de la végétation ligneuse dans les parcs

#### Richesse spécifique

Au total 36 espèces réparties en 20 familles ont été inventoriées. La diversité est plus importante dans les jachères (28 espèces) comparée à celle des champs (26 espèces). La famille des *Anacardiaceae* est représentée par cinq (5) espèces (13,89%) suivie par les *Fabaceae* avec 4 espèces (11,11%), des *Annonaceae* et des *Mimosaceae* comptant 3 espèces (8,33%). Les familles des *Bombacaceae*, *Cesalpinaceae*, *Combretaceae*, *Moraceae*, *Rubiaceae* sont représentées chacune par 2 espèces (5,56%). Les *Apocynaceae*, *Bignoniaceae*, *Ebenaceae*, *Icacinaceae*, *Meliaceae*, *Ochnaceae*, *Papillonaceae*, *Rhamnaceae*, *Sapotaceae* et *Sterculiaceae* sont représentées chacune par une seule espèce soit 2,78%. Dans les parcs cultivés, 34,62% des ligneux sont espèces issues des *Anacardiaceae*, *Annonaceae*, et *Fabaceae*. Ainsi 18 familles sont dénombrées dans les jachères contre 16 dans les champs. Les parcs cultivés sont fortement dominés par le karité (Figure 3) 68,57% des espèces ligneuses adultes rencontrées dans les zones cultivées avec des proportions de 69,23% dans les jeunes champs, 38,46% dans les champs d'âge intermédiaire et 96,30% dans les vieux champs. Il est suivi par *Pterocarpus erinaceus* (10,48%), *Terminalia macroptera* (5,71%), *Lannea acida* (3,81%), *Bombax costatum* (1,90%), *Combretum glutinosum* (1,90%) dans l'ensemble des champs. Dans les différentes jachères, la proportion *V. paradoxa* est moins importante dans les jachères (33,33%). En effet, il représente 32,97% des ligneux adultes dans les jeunes jachères, 34,27% dans les jachères d'âge intermédiaire, et 31,94% dans les vieilles jachères. Parmi les individus adultes les espèces les mieux représentées dans les jachères hormis *Vitellaria paradoxa* (Figure 4) sont : *Piliostigma thonningii* (14,05%), *Terminalia macroptera* (12,75%) *Combretum glutinosum* (6,54%), *Lannea acida* (6,54%), *Bombax costatum* (4,58%) et *Pterocarpus erinaceus* (4,25%).

### Diversité des parcs

L'indice de Shannon et l'indice d'équitabilité utilisés pour évaluer la diversité des peuplements et la régularité de la répartition des espèces dans parcs sont consignées dans le Tableau 1. La diversité est faible dans les parcs cultivés mais aussi dans les jachères vieilles et intermédiaires tandis que celle des jachères (2,66bits) est moyenne. De même la répartition des espèces révèle une équitabilité faible dans les jeunes champs (0,52) mais aussi dans les champs et jachères intermédiaires (0,52 et 0,43) tandis qu'elle est moyenne dans jeunes jachères (0,7) et également dans les vieux champs (0,67) et vieilles jachères 0,62). Toutefois la diversité est maximale dans les jachères intermédiaires et les vieilles jachères. Plus de la moitié des espèces sont présentes dans les terres mises en culture et aussi dans les jachères comme l'atteste l'indice de biodiversité de Sorensen (51,28%).

### Régénération naturelle dans les parcs

Au total 2236 rejets ont été relevés des placettes regroupant 20 espèces pour un taux de régénération de 84,47%. La régénération est cependant plus importante dans les jachères (57,38%) que dans les champs (42,62%). Les figures 5a et 5b révèlent la part élevée dans la régénération de *Combretum glutinosum* (56,17%), *Annona senegalensis* (14,45%), *Piliostigma thonningii* (12,34%) et *Icacina senegalensis* (7,51%) dans les parcs cultivés et les jachères.

Selon l'âge, la jachère intermédiaire est plus fournie en régénération (599 plantules) et les vieux parcs cultivés témoignent d'une plus faible régénération (22 plantules). La régénération de *Vitellaria paradoxa*, est évaluée à 1,52% et plus élevée dans les jachères jeunes et intermédiaires mais aussi dans les vieux champs.

### Caractéristiques structurales des parcs agroforestiers à *Vitellaria paradoxa*

#### Densité réelle

Les individus adultes sont plus nombreux dans les jachères (136 pieds/ha) que dans les champs (47 pieds/ha) (Tableau 2). La

densité et la part du Karité sont significativement dépendantes du type de peuplement du parc ( $\text{Chi}^2_{\text{Observé}}=162,08$  ;  $\text{Chi}^2_{\text{Critique}}=11,07$  ;  $\text{DDL}=5$  ;  $p\text{-value}< 0,0001$ ). La plus grande valeur de densité est observée dans la jachère d'âge intermédiaire avec 191 pieds/ha, la jeune jachère (121 pieds/ha) et la vieille jachère (96 pieds/ha). Au niveau des parcs cultivés, une faible densité est notée surtout dans les jeunes (69 pieds/ha) et les vieux champs (36 pieds/ha). La plus faible densité réelle a été évaluée dans le champ intermédiaire avec une valeur équivalente à 35 individus à l'hectare. L'espèce *Vitellaria paradoxa* est trouvée plus dans les jachères avec 45 plantules/ha contre 32 plantules/ha dans les parcs cultivés.

### Recouvrement aérien

Le Tableau 3 présente le recouvrement aérien des ligneux en fonction des catégories d'utilisation des terres. En effet le recouvrement aérien des ligneux et celui du Karité sont significativement dépendants du type de peuplements des parcs ( $\text{Chi}^2_{\text{Observé}}=1175,25$  ;  $\text{Chi}^2_{\text{Critique}}=24,99$  ;  $\text{DDL}=15$  ;  $p\text{-value}< 0,0001$ ). Les arbres de karité en contribuent de manière non négligeable au recouvrement dans les jachères avec 13,53 % contre 11,08 % dans les champs. Par ailleurs, la valeur de couvert aérien la plus grande (53,9%) est observée dans la jachère d'âge intermédiaire et celle la plus faible (17,8%) dans les champs intermédiaires. Il est important de préciser que les arbres à karité couvrent 18,16% dans les vieux champs, 4,92% dans les champs d'âge intermédiaire et 10,17% dans les jeunes champs. Parallèlement, ils occupent 17,34% dans les jeunes jachères, 14,5% dans les jachères d'âge intermédiaire et 8,73% dans les vieilles jachères.

### Recouvrement basal

La surface terrière ou recouvrement basal est plus élevée dans les jachères que dans les champs cultivés avec respectivement 6,45  $\text{m}^2/\text{ha}$  et 4,17  $\text{m}^2/\text{ha}$  (Tableau 4). Selon le type de peuplements, la surface terrière la plus importante (9,64  $\text{m}^2/\text{ha}$ ) est observée dans les jachères intermédiaires. La plus faible valeur

est observée dans les vieux champs (3,53  $\text{m}^2/\text{ha}$ ). Par ailleurs, la dominance relative de la population de karité est plus importante dans les champs (52,35%) que dans les jachères (34,98%). En effet, *V. paradoxa* contribue fortement à la surface terrière dans les différents champs avec des dominances relatives de 97,33% dans les vieux champs, 30,30% dans les champs d'âge intermédiaire et 39,10% dans les jeunes champs contre 51,87% dans les jeunes jachères, 24,82% dans celles d'âge intermédiaire et 37,01% au niveau des vieilles jachères.

### Structure verticale des peuplements des parcs

Les Figures 6a et 6b présentent des distributions des individus selon les classes de hauteur dans les champs et les jachères d'âges différents. Les distributions des tiges sont allongées vers les faibles classes de hauteurs pour les jeunes champs ( $\text{Skewness}=-0,08$ ) et dans les champs d'âge intermédiaire ( $\text{Skewness}=-0,24$ ) tandis que pour les vieux champs l'asymétrie s'oriente vers les de tiges de grandes hauteurs pour les vieux champs ( $\text{Skewness}=0,64$ ). Ainsi les jeunes individus sont plus importants dans les jeunes champs (7,69%) que dans les champs d'âge intermédiaire (3,85%) et les vieux champs. Les jeunes sujets quatre fois moins nombreux dans les vieilles jachères et intermédiaires comparées aux jeunes jachères (39,56%). Plus de 60% des individus ont une hauteur comprise entre 8 et 14m dans l'ensemble des champs traduisant une structure en allure de cloche, contre 48,15% dans les jachères (Figure 6a et 6b). La structure verticale des peuplements reflète une moyenne souvent plus grande dans les vieux champs.

### Structure horizontale des peuplements ligneux des parcs

La distribution des individus adultes en fonction des classes de diamètres révèle une structure en L pour les différents peuplements (Figure 7a et 7b). La structure horizontale dans les parcs révèle que les sujets de gros diamètres sont concentrés dans les champs d'âge intermédiaire à plus avancé comparés aux jeunes champs ( $p\text{-value}<0,0001$ ). Ainsi dans

tous les champs et les jachères la distribution des diamètres présente une asymétrie dans le sens des gros diamètres à l'instar des structures en L. Toutefois, les individus de diamètre supérieur à 45cm sont plus nombreux dans les champs cultivés (16,52%) que dans les jachères (7,21%). Le diamètre moyen est plus élevé dans les champs (30,55 cm) que les jachères (20,35 cm). Les individus de diamètre compris entre 25 et 35cm sont abondants dans ces terres anciennement cultivées. Par contre les individus de moins de 35 cm de diamètre sont prépondérants (plus de 85%) dans les jachères jeunes, intermédiaires et vieilles. Egalement, près de la moitié des ligneux (45%) sont regroupés dans la première classe pour les distributions des tiges dans les différentes jachères.

#### **Structure verticale des peuplements de *V. paradoxa* des parcs cultivés**

La structure verticale des peuplements de *V. paradoxa*, révèle une asymétrie vers les sujets de faible hauteur les jeunes champs ((Skewness=-0,08) et les champs d'âge intermédiaire (Skewness=-0,24) avec ses hauteurs moyennes de 9,24m et 9,75m respectivement (Figure 7a). Ainsi 27 à 30% des tiges de ces types de champs ont une hauteur inférieure à 8m. Cependant dans les vieux champs témoins d'une trentaine d'années d'exploitation sans mise en repos, les sujets de karité sont ne sont présents que dans les classes de hauteurs supérieures 8m avec une moyenne de 12,3m.

#### **Structure verticale des peuplements de *V. paradoxa* des parcs en jachères**

Dans les jeunes jachères, la hauteur du karité varie de 5 m à 15 m avec une moyenne de 10,98 m même si la distribution des tiges de karité révèle une asymétrie vers les faibles hauteurs (-0,62) (Figure 7b). Les sujets de moins de 6m représentent 3, 33%. Cependant dans les jachères d'âge intermédiaire 10,20 % des individus ont moins de 6m. Et la distribution verticale des tiges en jachère d'âge intermédiaire présente une asymétrie à droite (0,56). Le karité a une hauteur variant de 3,5 à 18 m avec une moyenne de 9,41m. Dans les

vieilles jachères, plus de la moitié des individus (60,86%) appartenant aux classes [8;10[ et [10;12[ traduisant une distribution plus équilibrée à l'opposé des autres peuplements même si le coefficient d'asymétrie est de 0,14. Les pieds de *V. paradoxa* y ont une hauteur variant de 3m à 17 m de haut avec une moyenne de 9,93 m.

#### **Structure horizontale des peuplements de *V. paradoxa* des parcs cultivés**

Dans les jeunes champs le diamètre du karité varie de 9 à 41cm avec une moyenne de 19,88cm (Figure 8a) La première classe [5-15[représente 38,89% des pieds tandis que la population est marquée par une absence d'individus de gros diamètre (classe [45;55]). Dans les champs d'âge intermédiaire 20% des gros sujets ont des diamètres compris entre 45 et 55 cm. Le diamètre du karité varie de 17,5 à 52 cm avec une valeur moyenne de 34,3cm. Concernant les vieux champs, le karité ne présente que de gros diamètres supérieurs à 25 cm et pouvant atteindre 50 cm avec une moyenne de 34,85cm. Le karité est absent dans la classe de diamètres <25cm au niveau des vieux champs.

#### **Structure horizontale des peuplements de *V. paradoxa* des parcs en jachère**

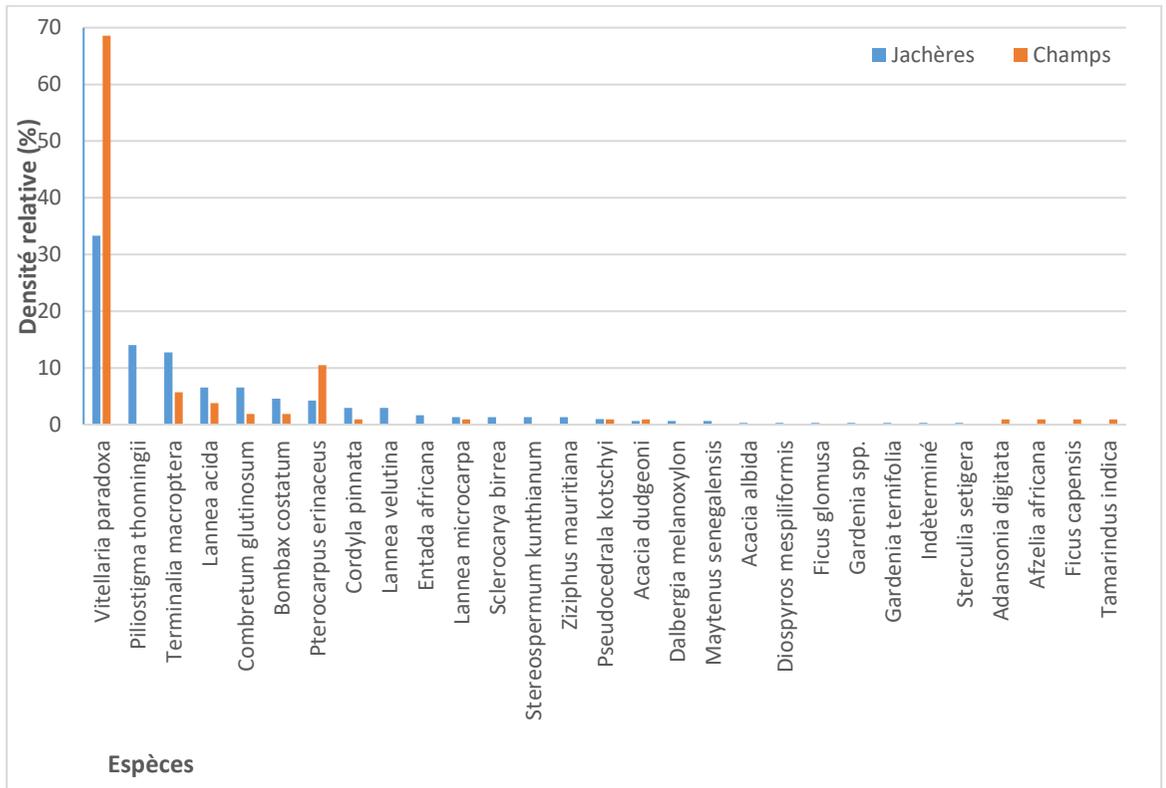
Les jeunes jachères sont dominées à plus de 50% par des sujets de la classe de diamètre [25 ;35[ avec une faible proportion des individus des classes de diamètres extrêmes (Figure 8b). Les diamètres du karité vont de 7 à 47cm avec une moyenne de 28,25 cm. Les jachères d'âge intermédiaire les classes diamètres ([5;15]) sont fortement représentés avec une proportion de 46,95%. La structure horizontale du peuplement présente donc une allure en « L » traduisant ainsi une importante proportion des jeunes sujets de karités. Les diamètres vont de 6 à 53 cm avec une moyenne de 18,46 cm. Les vieilles jachères présentent une structure plus équilibrée comparée aux deux précédentes jachères. Les diamètres varient de 8 à 51cm avec une moyenne de 23,67cm. La première classe de diamètres représente 26% des individus recensés dans la vieille jachère mettant ainsi en

évidence une importante présence de sujets à faible diamètre.

**Caractéristiques physico-chimiques des sols des parcs à karités**

Le pH des sols varie entre 6,52 et 6,69 donc relativement neutre sur l'ensemble des parcs cultivés et en jachères. La conductivité électrique des sols varie de 50 à 78,2 µm/cm. Les teneurs en carbone et en azote varient respectivement de 1,361 à 2,387% et de 0,132 à 0,286%. Les sols des jachères d'âge intermédiaire en sont pauvres comparés à ceux des autres peuplements qui sont très pauvres en carbone. Egaleme nt, les sols de la jachère d'âge intermédiaire présentent un taux de carbone (2,387%) plus important comparés aux sols des autres peuplements (Tableau 5). Les valeurs de C/N, sont optimales (compris entre 8 et 12%) dans les différents peuplements à l'exception de la vieille jachère qui a un rapport C/N faible.

Concernant la matière organique, elle varie de 2,346 à 4,115%. Ces sols des peuplements en sont pauvres à l'exception des sols des jachères d'âge intermédiaire qui sont riches en cet élément étant donné que sa teneur est comprise entre 3,6% et 6,5% dans ce peuplement. Les quantités de phosphore sont très faibles (<50ppm). L'analyse granulométrique révèle des sols à texture sablo-argileux notamment dans les champs et jachères jeunes et intermédiaires et des sols sablo-limoneux dans le vieux champ et les vieilles jachères (Figure 9) avec d'importantes teneurs en sable (59,2 à 78,78% de sable) et des pourcentages non négligeables en limon (8,65 à 21,53%) et en argile (9,79% à 19,40 %) (Tableau 6). La texture du sol en argile, limon et sable est significativement dépendante du type de peuplements des parcs ( $\chi^2_{\text{Observé}}=19,94$  ;  $\chi^2_{\text{Critique}}=18,3$  ; DDL=10 ; p-value< 0,03).



**Figure 3:** Densité relative des espèces des parcs cultivés et en jachères.

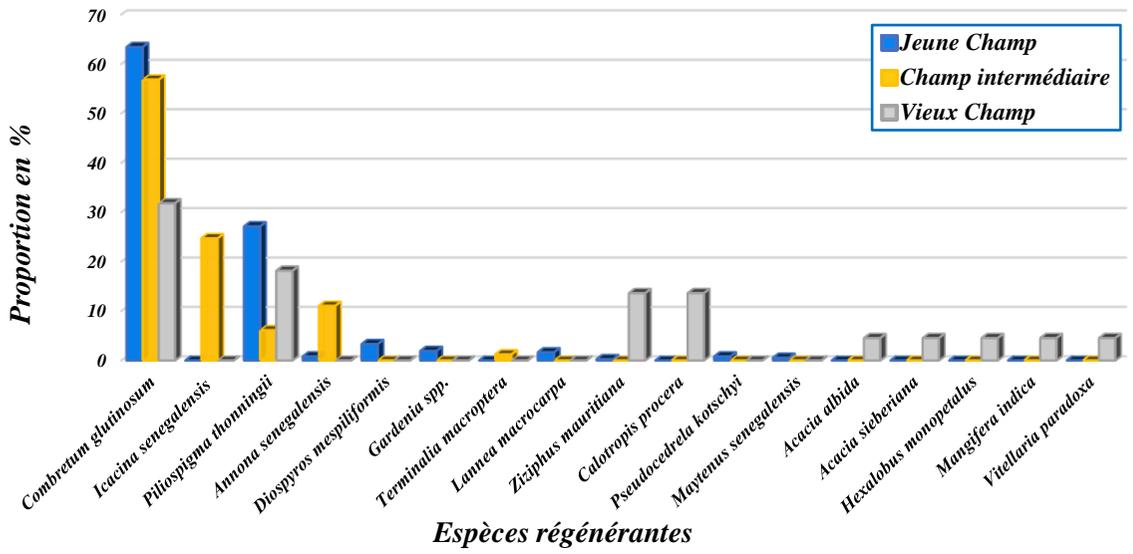


Figure 4a: Etat de régénération des espèces des parcs cultivés.

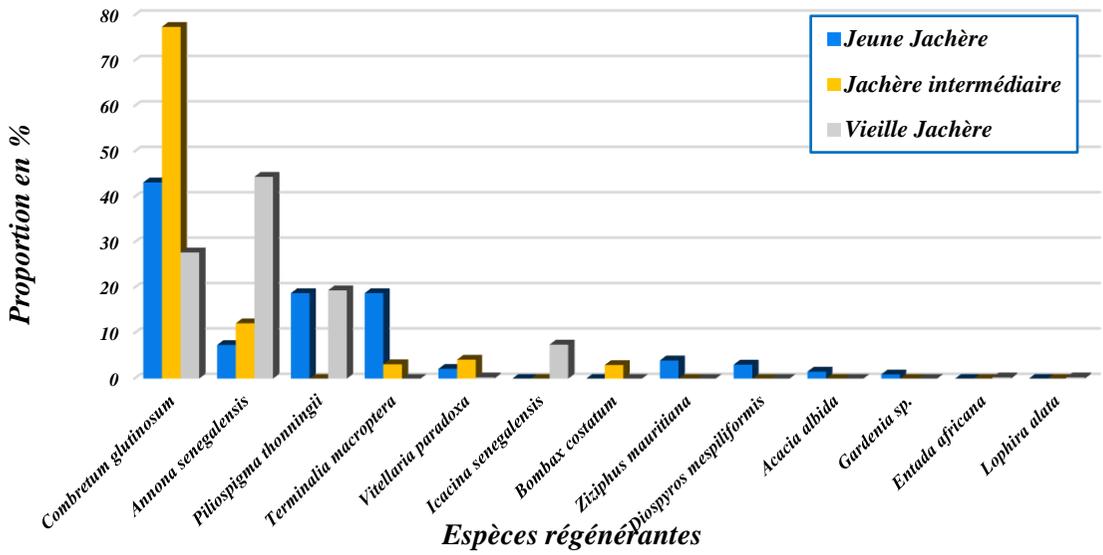
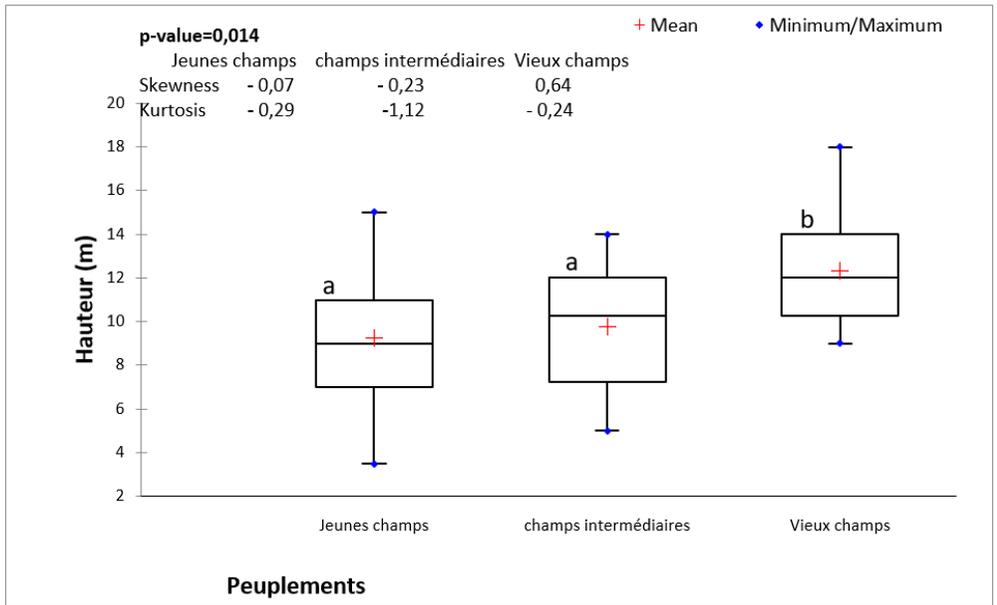


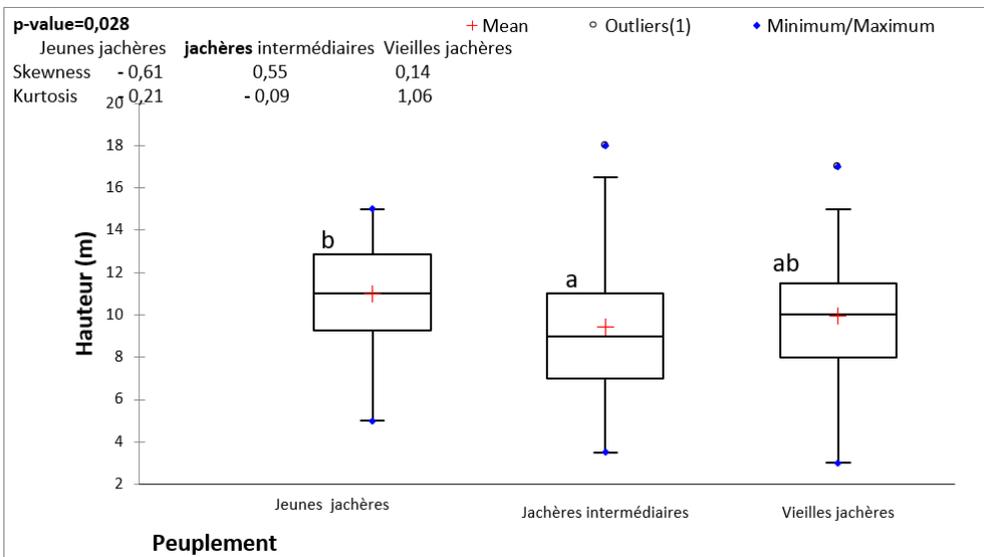
Figure 4b: Etat de régénération des espèces des parcs en jachères.

**Tableau 1;** Diversité, régularité de la répartition des espèces et similarité des peuplements.

Types de peuplement	H' (bits)	Hmax (bits)	E	β Sorensen
Jeune Champ	1,99	3,81	0,52	
Champ intermédiaire	1,93	3,70	0,52	
Vieux Champ	2,24	3,32	0,67	
Jeune Jachère	2,66	3,81	0,70	
Jachère intermédiaire	1,99	4,59	0,43	
Vieille Jachère	2,54	4,09	0,62	
Champs Vs Jachères				51,28%



**Figure 1 :** Structure verticale du peuplement ligneux des parcs cultivés.



**Figure 5b:** Structure verticale du peuplement ligneux des parcs en jachères.

**Tableau 2:** Densité des parcs selon le mode d'utilisation et leur catégorie d'âge.

Mode d'utilisation des terres	Type de peuplement	Densité (Nombre/ha)		Densité (Nombre/ha)	
		peuplement (Nombre/ha)	Proportion (%) du Karité	Total peuplement (Nombre/ha)	Proportion (%) du Karité
<b>Champs</b>	Jeune Champ	69	69,23	47	68,57
	Champ intermédiaire	35	38,46		
	Vieux Champ	36	96,30		
<b>Jachères</b>	Jeune Jachère	121	32,97	136	33,33
	Jachère intermédiaire	191	34,27		
	Vieille Jachère	96	31,94		

**Tableau 3:** Recouvrement aérien des ligneux par peuplement et type de parcelle.

Types de peuplements	Types de parcelles	Total Peuplement ligneux		Vitellaria paradoxa		Total Peuplement ligneux		Vitellaria paradoxa	
		R (m <sup>2</sup> à ha)	TC (%)	R (m <sup>2</sup> à ha)	TC (%)	R (m <sup>2</sup> à ha)	TC (%)	R (m <sup>2</sup> à ha)	TC (%)
<b>Champs</b>	<b>Jeune Champ</b>	2287,08	22,87	1017,03	10,17	1966,55	19,67	1108,58	11,08
	<b>Champ intermediaire</b>	1780,11	17,80	491,78	4,92				
	<b>Vieux Champ</b>	1832,45	18,32	1816,94	18,16				
<b>Jachères</b>	<b>Jeune Jachère</b>	2972,76	29,73	1734,35	17,34	3697,12	36,97	1352,55	13,53
	<b>Jachère intermediaire</b>	5389,89	53,90	1449,93	14,50				
	<b>Vieille Jachère</b>	2728,71	27,29	873,36	8,73				

Avec R=Recouvrement aérien en m<sup>2</sup> à l'hectare et TC= Taux de couverture en %

**Tableau 4:** Recouvrement basal selon le mode d'utilisation des terres et le type de peuplement.

Mode d'utilisation des terres	Type de peuplement	Total des ligneux			Total des Vitellaria paradoxa		
		St (m <sup>2</sup> /ha)	St (m <sup>2</sup> /ha)	D.R (%)	St (m <sup>2</sup> /ha)	St (m <sup>2</sup> /ha)	D.R (%)
<b>Champs</b>	Jeune Champ	4,48	1,75	39,10,	4,17	2,18	52,35

	Champ intermédiaire	4,52	1,37	30,30			
	Vieux Champ	3,53	3,43	97,33			
	Jeune Jachère	5,27	2,73	51,87			
<b>Jachères</b>	Jachère intermédiaire	9,64	2,39	24,82	6,45	2,25	34,98
	Vieille Jachère	4,45	1,65	37,01			

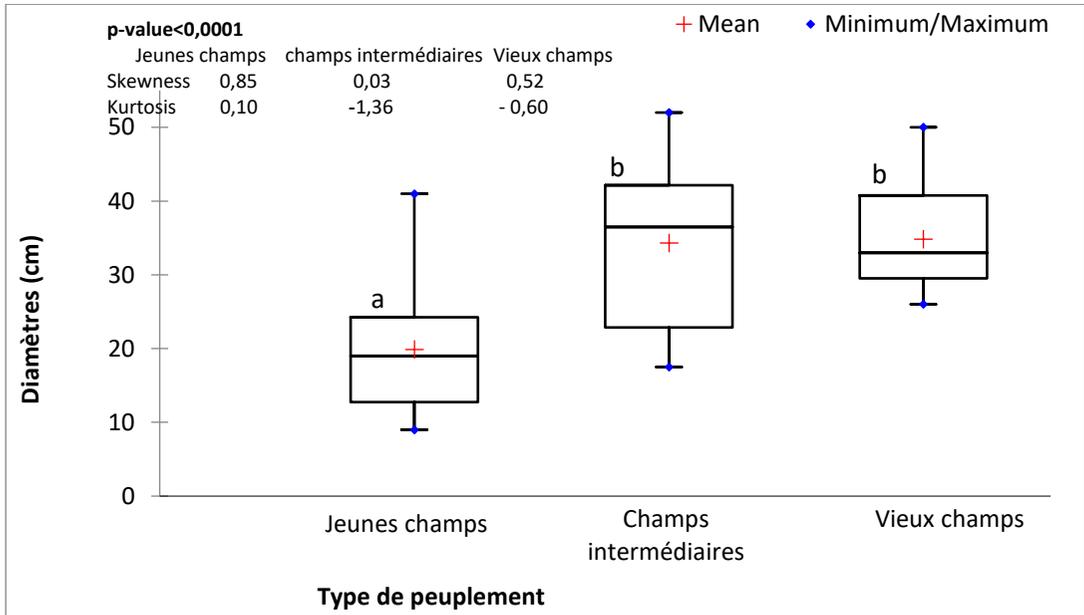
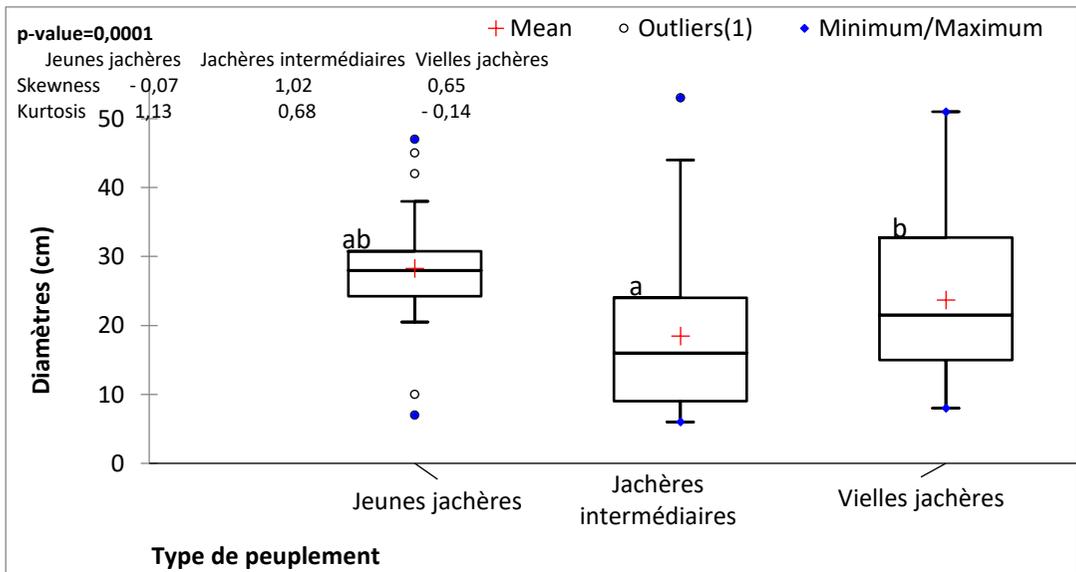
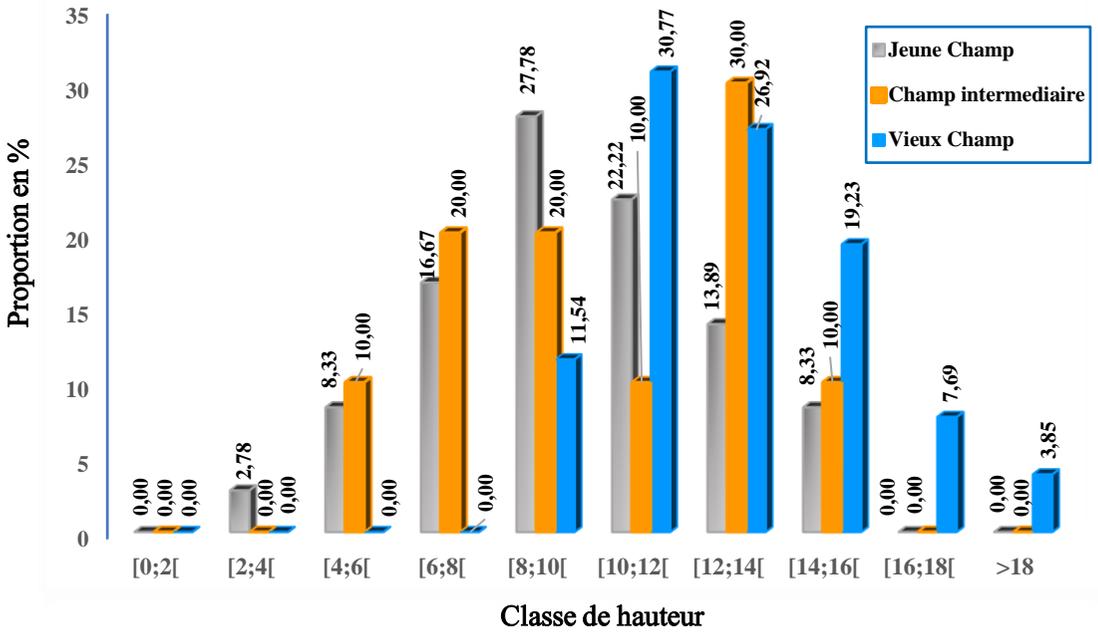


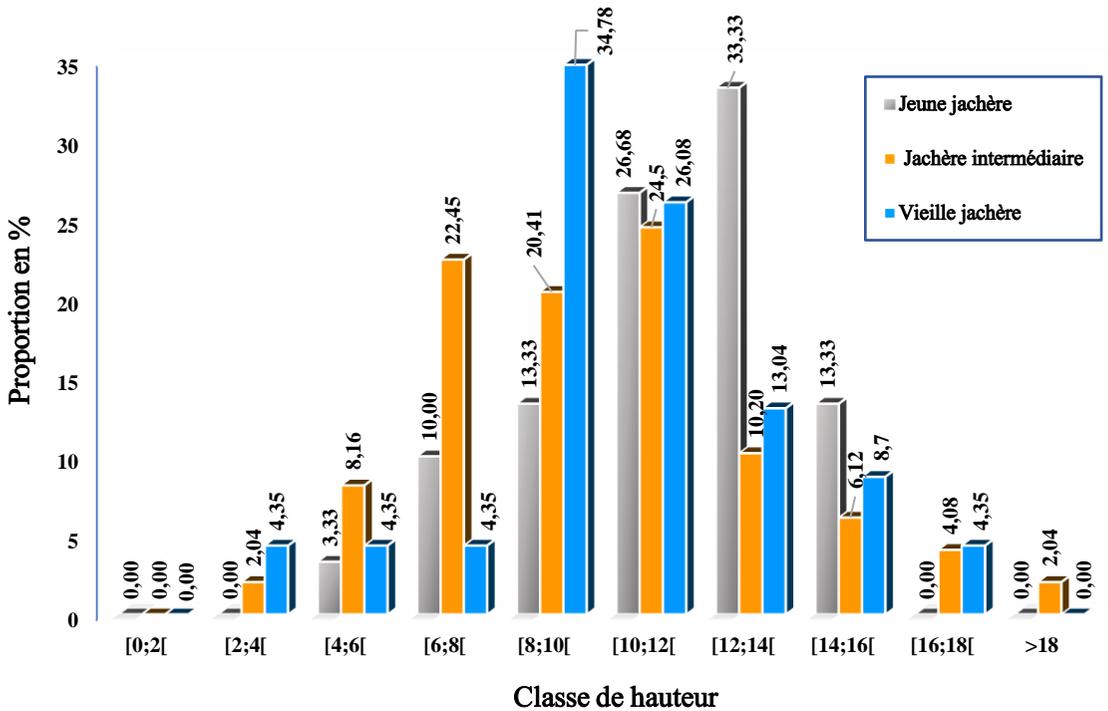
Figure 6a : Structure horizontale du peuplement ligneux des parcs cultivés.



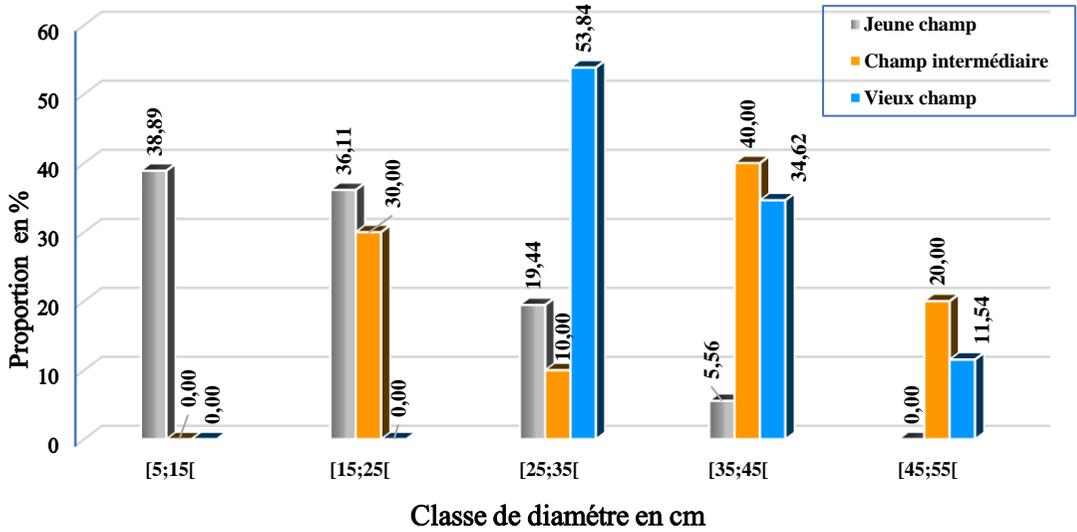
**Figure 6b:** Structure horizontale du peuplement ligneux des parcs en jachères.



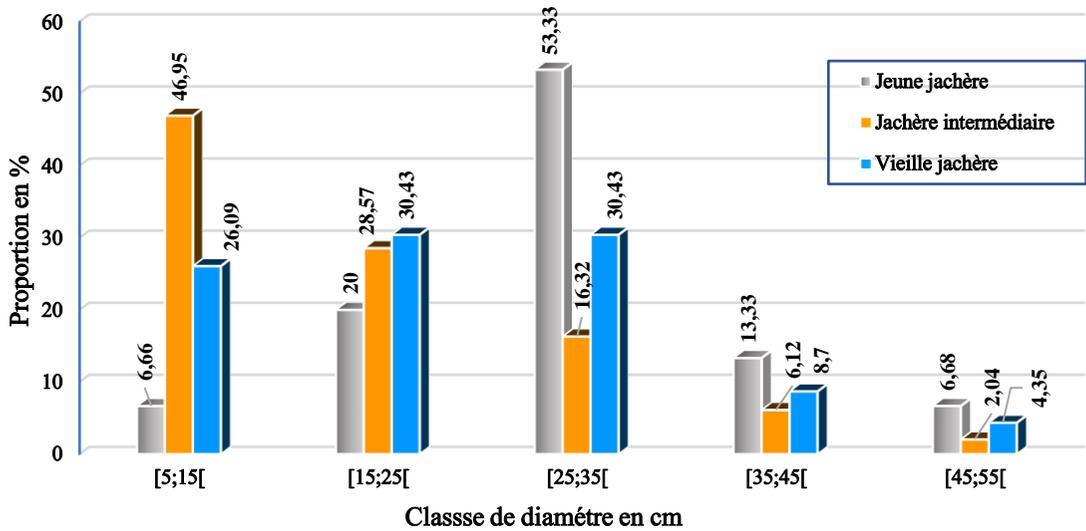
**Figure 7a:** Structure verticale de la population *V. paradoxa* des parcs cultivés.



**Figure 7b:** Structure verticale du peuplement de *V. paradoxa* des jachères.



**Figure 8a:** Distribution des tiges de karité des parcs cultivés par classe de diamètres.

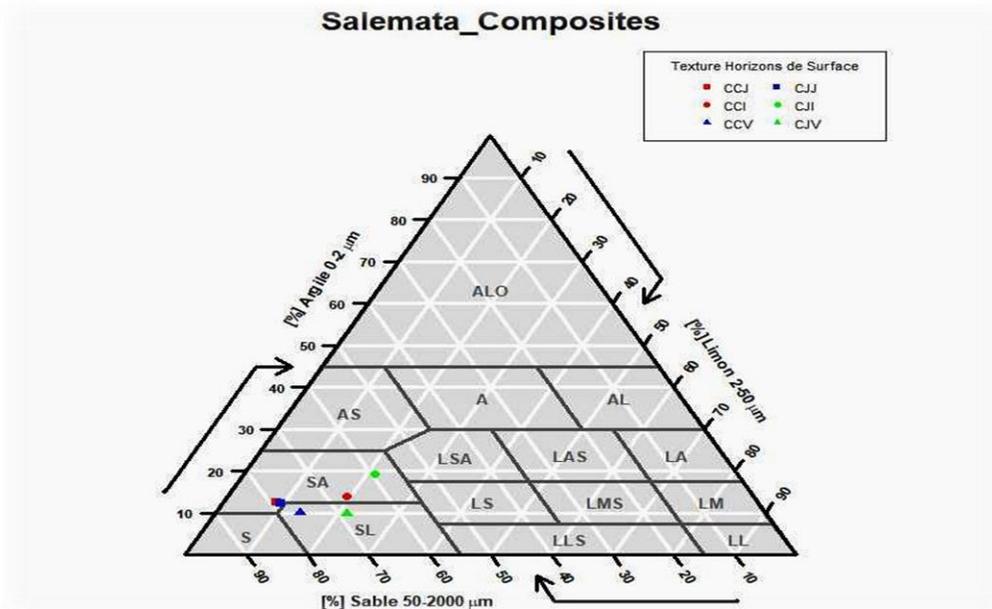


**Figure 8b:** Distribution horizontale de la population de *Vitellaria paradoxa* dans les jachères.

**Tableau 5:** Caractéristiques chimiques des sols.

Paramètres	pH-eau	Conductivité	M.O	Azote (N)	Phosphore ppm	Carbone	C/N
Jeune Champ	6,68	67,00	3,125	0,170	2,134	1,813	10,647

<b>Champ intermédiaire</b>	6,62	66,30	2,979	0,163	2,732	1,728	10,604
<b>Vieux champ</b>	6,65	78,20	2,362	0,132	4,994	1,370	10,371
<b>Jeune jachère</b>	6,66	70,90	2,508	0,139	1,323	1,455	10,436
<b>Jachère intermédiaire</b>	6,67	72,30	4,115	0,286	5,890	2,387	8,333
<b>Vieille jachère</b>	6,69	50,00	2,346	0,175	0,427	1,361	7,786



CCJ : Composite Champ jeune ; CCI : Composite Champ intermédiaire ; CCV : Composite Vieux champ  
 CJJ : Composite Jeune jachère ; CJI : Composite Jachère intermédiaire ; CJV : Composite Vieille jachère.

**Figure 9:** Diagramme textural des sols des différents peuplements.

**Tableau 6:** Caractéristiques physiques des sols des différents peuplements.

Paramètres	Argile %	Limon T %	Sable T %
Jeune Champ	12,57	8,65	78,78
Champ intermédiaire	14,10	19,30	66,60
Vieux champ	10,10	13,67	76,23
Jeune jachère	12,40	9,45	78,15
Jachère intermédiaire	19,40	21,40	59,20
Vieille jachère	9,79	21,53	68,68

## DISCUSSION

La culture continue est un mode d'occupations des terres réducteur la diversité végétale ce qui fait que les jachères présentent une richesse spécifique plus importante que les champs. La culture attelée est indexée. Ces jachères regorgent plus d'espèces ligneuses (28) comparées à celle au Sud du Mali où Kelly (2005) a relevé 21 espèces ligneuses. Mieux au sein d'un parc à *V. paradoxa* au sud-ouest nigérien, Guimbo et al. (2010) ont recensé 35 espèces avec 14 individus adultes/ha et 1504 plantules/ha mais aussi les arbres de gros diamètre dominant le peuplement. Les *Anacardiaceae*, les *Annonaceae* et les *Fabaceae* sont les familles les mieux représentées aussi bien dans les champs que dans les jachères. *V. paradoxa* est la plus importante quel que soit le type d'utilisation des terres considéré mais avec une proportion plus importante dans les champs que dans les jachères. La prédominance de *V. paradoxa* en champ est généralement liée d'après Kaboré et al. (2012) au fait que les paysans se gardent d'abattre les vieux karités même improductifs du fait de leur statut et de leur importance. La jachère a permis le retour des espèces comme *Piliostigma thonningii*, *Lanea velutina*, *Entada africana*, *Sclerocarya birrea* etc. Parmi les espèces réapparues lors de la mise en repos des terres, Kaboré et al. (2012) ont relevé *Piliostigma thonningii* à l'instar de Lamien (2001) et Kelly (2005) dans les parcs à karité. C'est dans cette dynamique que les valeurs d'indice de diversité ( $H'$ ) de Shannon-Weaver des jachères (2,662bits) sont supérieures à celles des champs (2,330 bits). Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par (Thiam et al., 2022) dans les parcs à *V. paradoxa* de Kénioto et Samécouta où des valeurs d'indices de 2,54 bits en jachères et 2,52 bits en terres cultivées. Les jachères jeunes et vieilles ont abrité une plus grande diversité. Il en est de même de la répartition avec une Equitabilité de Piélu en jachère (0,554) plus élevée que dans les champs (0,496) ; ce qui corrobore les résultats de Thiam et al. (2022). En effet, selon Dangai et al. (2020), la plus grande valeur d'indice

d'Equitabilité observée en jachère relève des modes de gestion des terres qui influencent la diversité spécifique du peuplement. Et Ngom (2014) de dire qu'une meilleure distribution des abondances des espèces se traduit par une répartition plus équitable des individus entre les différentes espèces. Le taux élevé de régénération (84,47%) observé traduit une bonne capacité de renouvellement du peuplement surtout dans les jachères comparées aux champs. Cette prédominance des juvéniles fait des jachères le site de prédilection de la régénération comme le confirment Kaboré et al. (2012). La jachère contribue au renouvellement des parcs toutefois le raccourcissement sa durée limite la régénération de certaines espèces arborées entravant ainsi leur pérennité d'après Ouedraogo (1985). *Combretum glutinosum* représente l'espèce qui régénère le plus en champ comme en jachère. En effet la nature ailés des fruits facilite la dissémination par le vent (Abdourhamane et al., 2013). Néanmoins les opérations culturales n'épargnent pas les plantules de karité, compromettant la viabilité des parcs si l'on s'accorde avec Djossa et al. (2008). A cela s'ajoute l'effet des feux de brousse qui atteignent souvent les jachères affectant les jeunes karités (Kaboré, 2010). *Pterocarpus erinaceus* est intensivement exploité pour le bétail en plus des feux de brousse répétés limitant la floraison et la fructification (Arbonnier, 2021). La densité du karité est passée de 48 individus/ha en jeunes champs à 34,6 individus/ha en vieux champs, des valeurs supérieures à celles trouvées par Kaboré (2010) à Sobaka et par Senou (2000) au Mali. Le recouvrement aérien des ligneux est moins élevé dans les champs car l'ombrage est perçu comme un facteur de gêne dans les exploitations agricoles selon Sarr (2009). Dès lors, les arbres de gros diamètre à fort couvert aérien sont élagués. Le regroupement des ligneux en classe de diamètres dans les jachères renvoyant à une distribution en J renversé prouve la dominance des jeunes adultes synonyme d'un peuplement jeune. Par contre les gros arbres à karités s'y épanouissent car

subissant moins la concurrence des autres ligneux. En effet, selon Kelly et al. (2007), les arbres à karité des champs bénéficient des labours et de la protection contre les feux et ils deviennent plus vigoureux et plus productifs que les sujets des formations naturelles. Mahamane (1996) a trouvé que les gros karités dans les peuplements de jachères plus ou moins longues ne résistent pas très souvent à la concurrence des autres espèces. Ainsi Guira (1997) confirme que le karité est moins vigoureux et moins productif dans les zones non défrichées où il n'est pas protégé de la compétition contre des feux de brousse. Toutefois la plus longue jachère présente le plus important nombre de pieds jeunes de *V. paradoxa*. En effet, ce rééquilibrage de la structure des populations de *V. paradoxa* par l'apport de tels jeunes pieds est l'un des résultats les plus importants offerts par la mise en jachère prolongée (Kaboré et al., 2012). Les sols des parcs sont de texture sablo-limoneuse et sablo-argileuse, un domaine de prédilection de l'espèce *V. paradoxa* d'après Senou (2000). La prépondérance du sable confère à ces sols un bon drainage, une bonne circulation de l'air et une pénétration facile des racines. En effet, à cause de leur instabilité structurale, ces sols subissent des phénomènes d'érosion, de lessivage des argiles et de lixiviation. En ce sens, les proportions non négligeables en argile et en limon jouent un rôle essentiel facteur de stabilité du sol. Leur pH neutre permet une bonne assimilation des éléments nutritifs. Ils ont cependant des teneurs faibles en azote et en phosphore mais souvent pauvres en matière organique. Cela révèle une baisse de la fertilité des sols au sein des parcs qui serait liée à la mise en culture continue au moment où les périodes de jachère sont de plus en plus réduites. En effet, selon Floret et Pontanier (2000) et Allal (2010), les sols subissent une dégradation physico-chimique rapide lors de la phase de culture qui se traduit par une baisse du taux de matière organique, une diminution de la stabilité structurale et une perte des éléments nutritifs. Le rapport C/N est optimal dans les différents peuplements à l'exception de la

vieille jachère. Cela traduit une bonne minéralisation favorisée par une forte activité des microorganismes. Par contre, dans la vieille jachère, l'activité biologique est intense se traduisant par un processus de minéralisation rapide étant donné que le rapport C/N est faible. Cette situation est surtout remarquée dans la jachère d'âge intermédiaire sujette à une bonne richesse floristique, une forte densité et une forte régénération. Donc, la succession culture-jachère permet d'entretenir la fertilité du sol (Floret et Pontanier, 2000). Les nutriments des horizons de profondeur sont remontés à la surface du sol à travers la décomposition de la litière des feuilles (Bayala et al., 2006). En effet, Saidou et al. (2013) ont montré que le système agroforestier à karité a une influence positive sur l'humidité pondérale, la température du sol, le carbone organique et l'azote total.

## Conclusion

Ce travail a été réalisé dans le but de caractériser les parcs agroforestiers à *Vitellaria paradoxa* de Salémata particulièrement à Samou et Kékéressi a permis d'évaluer la composition floristique, les paramètres structuraux des peuplements étudiés ainsi que les propriétés physico-chimiques des sols des parcs à karité. Au total 36 espèces réparties en 20 familles ont été rencontrées avec la dominance de la famille des *Anacardiaceae* suivie des *Fabaceae*. Dans le parc à *V. paradoxa* du Sud-ouest nigérien, Guimbo et al. (2010) ont recensé 35 espèces avec une densité de 14 individus adultes/ha et 1504 plantules/ha. Les jachères constituent l'entité dont le peuplement ligneux est le plus diversifié et le plus dense avec des valeurs d'indice de Shannon (2,662bits) et d'équitabilité de Piéluou (0,554) plus élevées que dans les champs. Les champs présentent plus d'adultes de *Vitellaria paradoxa* mais une faible régénération. Les paramètres étudiés montrent une nette différence entre les peuplements (champs et jachères) témoignant ainsi de leur hétérogénéité. La régénération est plus forte

dans les jachères. Elle est cependant faible dans les champs jeunes et champs d'âge intermédiaire. Ce déséquilibre observé dans les parcs cultivés est principalement lié à différents facteurs comme les pratiques culturales adoptées par les agriculteurs ainsi que le ramassage permanent des fruits de karité en période de production. En effet, l'espèce prolifère abondamment dans les champs et dans les jachères, mais les opérations culturales et la pression anthropique sont des obstacles pour le développement des plantules dans les champs. En plus des rôles attribués à la jachère comme la restauration de la fertilité des sols, elle joue une fonction importante dans le maintien des parcs agroforestiers en favorisant la diversité floristique, la régénération et la productivité des arbres sélectionnés. L'étude met en évidence l'importance des jachères notamment celles de longue durée dans la restauration des peuplements naturels de l'espèce *V. paradoxa*. Malheureusement, avec la pression foncière, les parcelles cultivables ne suffisent plus au détriment de la jachère.

#### CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs affirment n'avoir aucun conflit d'intérêts dans le cadre de cet article.

#### CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

MT et IA ont travaillé sur le protocole, la réalisation de l'inventaire, le traitement des données et la rédaction scientifique du document. ON et COS travaillé sur le traitement des données, la rédaction scientifique de l'article. SN a supervisé le travail. MT, IA, ON et COS sont les responsables de la qualité globale du document.

#### REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont à l'endroit de l'Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture et de l'Université Iba Der Thiam de Thies mais également à l'École Doctorale Développement Durable et Société.

#### REFERENCES

- Abdourhamane H, Morou B, Rabiou H, Amhamane A. 2013. 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): 1048-1068. DOI: <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v7i3.13>.
- Akpo LE, Grouzis M. 1996. Influence du couvert sur la régénération de quelques espèces ligneuses sahéliennes (Nord-Sénégal, Afrique occidentale). *Webbia*, **50** (2) : 247-263.
- Allal F. 2010. Patrons de variabilité chez *Vitellaria paradoxa* (karité) : Etude phylogeographique et analyse combinée de la variation des acides gras, des tocophérols et de gènes candidats. PhD Thesis, UM2.
- Arbonnier M. 2021. Arbres, arbustes et lianes d'Afrique de l'Ouest, p.779.
- Barmo S. 2008. Analyse socio-économique de l'exploitation des ressources végétales de la réserve totale de faune de Tamou (Niger). Mémoire de DEA, Biologie appliquée, 2008, p.88.
- Barmo S, Amani A, Soumana I, Ichaou A, Karim S, Mahamane A. 2019. Structure et diversité des parcs agroforestiers adjacents à la forêt protégée de Baban Rafi, Niger -Afrique de l'Ouest. *Afrique SCIENCE*, **15**(2):166-185.
- Bayala J, Balesdent J, Marol C, Zapataet F, Teklehaimanot Z, Ouédraogo SJ. 2006. Relative contribution of trees and crops to soil carbon content in a parkland system in Burkina Faso using variations in natural <sup>13</sup>C abundance. *Nutr. Cycl. Agroecosys.*, **76** : 193-201.
- CBI. 2016. Exporting shea butter for cosmetics to Europe; Updated on Thursday, November 24.
- Codjia JTC, Assogbadjo AE, Ekué MRM. 2003. Diversité et valorisation au niveau local des ressources végétales

- alimentaires du Bénin. In *Cahiers Agricultures*, **12** : 321-331.
- Crémer S, Knoden D, Stilmant D, Luxen P. 2008. Les amendements basiques ou chaulage des prairies. *Les Livrets de l'Agriculture*, **17** : 3-85.
- Dangai Y, Hamawa Y, Oumarou ZH, Fawa G, Mamah M, Mapongmetsem PM. 2020. Caractérisations biophysique et floristique des parcs agroforestiers à *Daniellia oliveri* dans la zone Soudano-Sahélienne du Cameroun. *International Journal of Applied Research*, **6(9)**: 398-409. DOI: <https://doi.org/10.22271/allresearch.2020.v6.i9f.7179>.
- Diallo MD, Ndiaye O, Mahamat M, Tine A, Diop A, Guisse A. 2015. Etude comparative de la salinité de l'eau et des sols dans la zone nord des niayes (senegal), *African Crop Science Journal*, **23** (2) : 101 - 111.
- Diarrassouba N, Bup ND, Fofana IJ, Sangare A. 2009. Varieties fixing at shea trees (*Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn.) Using morphological traits in Côte d'Ivoire. *Geneconserve*, **8** (33) : 752 – 780.
- Diarrassouba N, Yao S, Alui A, Kpagni AB. 2020. Comment restaurer les parcs à karité dégradés par la technique de Régénération Naturelle Assistée (RNA) ? DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.25054.79680>.
- Diop M, Kaya B, Niang A, Olivier A. 2005. Les espèces ligneuses et leurs usages : les préférences des paysans dans le Cercle de Ségou, au Mali. ICRAF, Working Paper N° 9. Nairobi : World Agroforestry Centre. p.26.
- Diouf M, Akpo LE, Rocheteau A, Do F, Goudiaby V, Diagne A. 2002. Dynamique du peuplement ligneux d'une végétation sahélienne au Nord- Sénégal (Afrique de l'ouest). *Journal des Sciences*, **2** :1-10.
- Djossa BA, Fahr J, Wiegand T, Ayihouenou BE, Kalko EK, Sinsin BA. 2008. Land use impact on *Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn. Stand structure and distribution patterns: a comparison of Biosphere Reserve of Pendjari in Atacora district in Benin. *Agroforestry Systems*, **72** (3) : 205-220. DOI : 10.1007/s10457-007-9097-y.
- Floret C, Pontanier R. 2000. La jachère en Afrique tropicale : Rôles, aménagement, alternatives. John Libbey Eurotext. 72-79.
- Giroux M, Tran TS. 1985. Evaluation du phosphore assimilable des sols acides avec différentes méthodes d'extraction en relation avec le rendement de l'avoine et les propriétés du sol, volume **65**(1) : 47-60.
- Guimbo I D, A Mahamane et KJM Ambouta, 2010. Peuplement des parcs à *Neocarya macrophylla* Sabine Prance et à *Vitellaria paradoxa* CF Gaertn dans le sud-ouest nigérien : diversité, structure et régénération. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **4**(5): 1706-1720, DOI: 10.4314/ijbcs.v4i5.65568
- Guira M. 1997. Etude de la phénologie et de la variabilité de quelques caractères chez le karité, *Butyrospermum paradoxum* subsp. *Parkii* (G. Don) Hepper (Sapotaceae) dans les champs et les jeunes jachères dans la moitié ouest du Burkina Faso. Doctorat de 3ème cycle, Biologie et Ecologie Végétales. Université de Ouagadougou, 176 p.
- Gwali S, Okullo JBL, Eilu G, Nakabonge G, Nyeko P, Vuzi P. 2012. Traditional management and conservation of shea trees (*Vitellaria paradoxa* subspecies *nilotica*) in Uganda. *Environment, Development and Sustainability*, **14** (3): 347-363. DOI : 10.1007/s10668-011-9329-1.
- Jutras G. 2003. Cours « Fertilisation des sols en agriculture bio » de Cégep de Victoriaville repéré. [http://blog.acversailles.fr/formationcapa/public/MP2/Interpretation\\_AnalyseSol.pdf](http://blog.acversailles.fr/formationcapa/public/MP2/Interpretation_AnalyseSol.pdf) 2019 (consulté le 22/10/2020)

- Kaboré SA. 2010. Etude de la dynamique de régénération du karité (*Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn.) dans le terroir de Sobaka (zone sud soudanienne du Burkina Faso) en champs et en jachères. p.96.
- Kaboré SA, Bastide B, Traoré S, Boussim JI. 2012. Dynamique du karité, *Vitellaria paradoxa*, dans les systèmes agraires du Burkina Faso. *Bois et Forêts des Tropiques*, **313**(313): 47. DOI: <https://doi.org/10.19182/bft2012.313.a20496>.
- Kelly BA. 2005. Impact des pratiques humaines sur la dynamique des populations et sur la diversité génétique de *Vitellaria paradoxa* (karité) dans les systèmes agroforestiers au sud du Mali. Thèse de doctorat. Université de Bamako, Mali, 243 pp.
- Kelly BA, Gourlet-Fleury S, Bouvet J-M. 2007. Impact of agroforestry practices on the flowering phenology of *Vitellaria paradoxa* in parklands in southern Mali. *Agroforestry Systems*, **71** (1) : 67-75. DOI: 10.1007/s10457-007-9074-5.
- Kumar BM, Nair PKR. 2011. *Carbon Sequestration Potential of Agroforestry Systems. Opportunities and Challenges Series* (Vol. 8). Springer Science & Business Media : New York. p.310. DOI : <https://doi.org/10.1007/978-94-007-1630-8>
- Lamien N. 2001. Organisation structurale et état sanitaire des populations fructifères de karité (*Vitellaria paradoxa* Gaertn. Hepper.) dans la région de Bondoukuy Burkina Faso. Mémoire DEA, Université de Ouagadougou, BF. 70 p.
- Mahamane A. 1996. Typologie et dynamique des peuplements arborés du bas glacis de Bondoukuy, ouest du Burkina faso. Mémoire de DEA, Ouagadougou. 103 pages.
- 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, p.83.
- Mbengue NP. 2011. Une approche analytique comparée de données sur le karité (*Vitellaria paradoxa*) à Kédougou, p.62.
- Mbow C. 2009. Potentiel et dynamique des stocks de carbone des savanes soudanienne et soudano-guinéennes du Sénégal. Thèse de Doctorat d'Etat, Institut des Sciences de l'Environnement, Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, p.319.
- Ngom D. 2014. Biodiversité et services écosystémiques dans les réserves de biosphère : réserve de biosphère du Ferlo en Afrique de l'ouest. Verlag, Presses académiques francophones p.184.
- Nouvellet Y., Kassamba, A., Besse F. 2006. Le parc à karité au Mali : inventaire, volume, houppiers et production fruitière. Source : *Bois et Forêts des Tropiques*, (287) : 6-20.
- Ouedraogo J. 1985. Contribution à l'étude du dynamisme des formations naturelles du Burkina : Reconstitution des jachères dans la zone de Kaibo, Niaogho. Mémoire de fin d'étude, IDR/ORSTOM, Ouagadougou, p.63.
- Ramade F. 2003. *Eléments d'Écologie : Écologie Fondamentale* (3ème édn). Dunod : Paris ; p.690.
- Roberts-Pichette P, Gillespie L. 2002. Protocole de suivi de la biodiversité végétale terrestre. Le réseau d'évaluation et de surveillance écologiques Canada. Sur <http://www.eman.ese.ca/rese/ecotools/terrestrial/vegetation/glossary.html>.
- Rondeux J. 1993. *La Mesure des Arbres et des Peuplements Forestiers*. Les Presses Agronomiques de Gembloux : Paris ; 16 et 59.
- Saidou A, Balogoun I, Kone B, Gnangle CP, Aho N. 2012. Effet d'un système agroforestier à karité (*Vitellaria paradoxa* CF. Gaertn) sur le sol et le potentiel de production du maïs (*Zea maize*) en zone

- Soudanienne du Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **6**(5): 2066-2082. DOI: 10.4314/ijbcs.v6i5.16 .
- Samba ANS, Faye E, Tala G, Hank M, Camire C. 2012. *Cordyla pinnata* améliore les propriétés du sol et la productivité des cultures. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **6**(2) : 714-725.
- Sanou H, Kambou S, Teklehaimanot Z, Dembélé M, Yossi H, Sina S, Djingdia L, Bouvet J-M. 2004. Vegetative propagation of *Vitellaria paradoxa* by grafting. *Agroforestry Systems*, **60**(1): 93-99.
- Sarr O. 2009 : Caractéristiques des ligneux fourragers dans les parcours communautaires de Lour Escalé (région de kaffrine centre-Sénégal). Mémoire de DEA, FST, UCAD, p.61.
- Senou O. 2000. Les peuplements de karités (*Vitellaria paradoxa* Gaertn) dans le cercle de Koutiala, au sud du Mali : répartition, structure et parasitisme par les *Tapinanthus*. Mém. de DEA de Biologie et Ecologie Végétale, Univ. de Ouagadougou, Burkina Faso, p.84.
- Sørensen T. 1948. A Method of Establishing Groups of Equal Amplitude in Plant Sociology Based on Similarity of Species Content and Its Application to Analyses of the Vegetation on Danish Commons. *Biologiske Skrifter, Biologiske Skrifter*, **5**(4): 1-34. <http://books.google.co.in/books?id=rpS8GAAACAAJ>.
- Thiam M, Diouf M, Ndiaye O, Samb CO, Ndiaye S. 2022. Caractérisation des parcs de Karité (*Vitellaria paradoxa* Gaertn) des terroirs de Kénioto et Samécouta (Kédougou, Sénégal). *European Scientific Journal, ESJ*, **18**(21): 270. DOI : <https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n21p270>.