

Incidence de l'exploitation forestière et fourragère sur la dynamique structurale de *Prosopis africana* (Gill. & Perr.) Taub., de *Ptérocarpus erinaceus* Poir., et de *Azelia africana* Smith ex Pers., dans la commune de Kéran 1 au Nord-Togo

***Akame Laounta*
*BoukpeSSI Tchaa***

Département de géographie, Faculté des Sciences de l'Homme et de la Société, Laboratoire de Recherches Biogéographiques et d'Etudes Environnementales (LaRBE), Université de Lomé, Togo

[Doi:10.19044/esj.2024.v20n20p110](https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n20p110)

Submitted: 19 June 2024

Accepted: 14 July 2024

Published: 31 July 2024

Copyright 2024 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

Cite As:

Akame L. & BoukpeSSI T. (2024). *Incidence de l'exploitation forestière et fourragère sur la dynamique structurale de *Prosopis africana* (Gill. & Perr.) Taub., de *Ptérocarpus erinaceus* Poir., et de *Azelia africana* Smith ex Pers., dans la commune de Kéran 1 au Nord -Togo*. European Scientific Journal, ESJ, 20 (20), 110.

<https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n20p110>

Résumé

La déforestation et la dégradation inquiétantes que les ressources forestières et les formations boisées subissent en Afrique de l'ouest, sont dues aux différentes formes d'exploitations irrationnelles, notamment l'exploitation forestière et fourragère. En effet, ces deux formes d'exploitations, constituent les facteurs de pression sur certaines espèces végétales très prisées pour leur bois et fourrage. L'objectif de cette étude est de déterminer l'incidence de ces activités sur la dynamique structurale des peuplements de *Prosopis africana*, de *Ptérocarpus erinaceus*, et de *Azelia africana*. La méthodologie adoptée est l'inventaire forestier dans les placettes de 1000 m² (100 m x 10 m) installés régulièrement à chaque 200 m le long des transects de 6 km dans chaque zone choisie. Les résultats montrent que ces activités ont une incidence négative sur la densité, le diamètre moyen, la hauteur moyenne et la surface terrière de ces trois espèces qui sont globalement faibles à cause de la densité élevée de coupe, d'émondage et de carbonisation. Ces espèces sont devenues rares avec des indices de raretés supérieurs à 80 % et leur régénération atteint rarement la maturité dans les

zones exploitées à cause des feux de brousse, de l'agriculture et broutage sans cesse des bœufs. La structure en classes de diamètre et la structure en classes de hauteur révèlent que ces trois espèces sont représentées par les individus de diamètres et hauteurs faibles dans la zone où elles sont exploitées. Cette étude à travers ses résultats, interpelle à une gestion rationnelle de ces trois espèces par des mesures permettant leur protection et conservation durable afin d'éviter leur dégradation irréversible.

Mots-clés: Incidence, exploitation, dynamique structurale, commune Kéran1, Nord-Togo

Impact of logging and fodder exploitation on the structural dynamics of *Prosopis africana* (Gill. & Perr.) Taub, *Pterocarpus erinaceus* Poir, and *Azelia africana* Smith ex Pers. in the commune of Kéran 1, North-Togo

Akame Laounta
Boukpessi Tchaa

Département de géographie, Faculté des Sciences de l'Homme et de la Société, Laboratoire de Recherches Biogéographiques et d'Etudes Environnementales (LaRBE), Université de Lomé, Togo

Abstract

The worrying deforestation and degradation of forest resources and woodlands in West Africa is due to various forms of irrational exploitation, in particular logging and fodder exploitation. In fact, these two forms of exploitation are the factors that put pressure on certain plant species that are highly prized for their wood and fodder. The aim of this study is to determine the impact of these activities on the structural dynamics of stands of *Prosopis africana*, *Pterocarpus erinaceus*, and *Azelia africana*. The methodology adopted is forest inventory in 1000 m² plots (100 m x 10 m) installed regularly every 200 m along 6 km transects in each selected area. The results show that these activities have a negative impact on the density, mean diameter, mean height, and basal area of these three species, which are low overall because of the high density of felling, pruning, and charring. These species have become rare, with rarity indices of over 80 %, and their regeneration rarely reaches maturity in exploited areas due to bushfires, agriculture, and constant grazing by oxen. The structure in diameter classes and the structure in height classes show that these three species are represented by individuals with small diameters and heights in the area where they are harvested. The results of this

study call for rational management of these three species, with measures for their protection and sustainable conservation to avoid irreversible degradation.

Keywords: Impact, exploitation, structural dynamics, Kéranl commune, North Togo

Introduction

La déforestation et la dégradation inquiétantes que les ressources forestières et les formations boisées subissent en Afrique de l'ouest, sont dues aux différentes formes d'exploitations irrationnelles, notamment l'exploitation agricole, forestière et fourragère. Ce qui occasionne non seulement une déforestation de 4,7 % par an, mais aussi, vulnérabilise 8 % d'essences d'arbres qui sont actuellement en danger critique d'extinction et nécessitent des mesures urgentes de conservation (FAO, 2020). En effet, face à la dégradation et la surexploitation des zones de pâturage, face à l'insécurité alimentaire due à la baisse continue de la production agricole et face aux changements climatiques, la population sans cesse croissante et pauvre, y trouve en ressources forestière, une source de revenu (charbon de bois, bois énergie, objets d'art et bois d'œuvre) et une ressource fourragère pour les animaux (Rabiou *et al.*, 2015 ; Kaina *et al.*, 2020 ; Assi & Ochoulou, 2020 ; Bakhoum *et al.*, 2020 ; Ndiaye *et al.*, 2023). Mais, cette exploitation devenue abusive et irrationnelle, conduit à un déséquilibre des écosystèmes et menace beaucoup de lignaux de disparition de leurs habitats naturels (Bakhoum *et al.*, 2020 ; Abdou *et al.*, 2020). Parmi les lignaux menacés et en danger, se trouvent *Prosopis africana*, *Ptérocarpus erinaceus* et *Afzelia africana*, dont toutes les parties sont exploitées (Houetchegnon, 2016 ; Baïyabe *et al.*, 2020 ; Nanan *et al.*, 2022).

Au Togo, l'accroissement des besoins des populations, la recherche des terres cultivables, ont contraint les populations à surexploiter les ressources forestières. Cette surexploitation qui se manifeste par la coupe anarchique des arbres pour la carbonisation, pour le bois de feu, pour le bois d'œuvre et la pratique de la transhumance, ont conduit à une déforestation de 0,21 % (MERF, 2021). Cette exploitation forestière est basée sur le prélèvement sélectif de certaines espèces clés de bois d'œuvre, de bois de service et de bois énergie (Kokou *et al.*, 2009). Les espèces utilisées à cet effet sont *Prosopis africana*, *Afzelia africana*, *Anogeisus leiocarpus*, *Pterocarpus erinaceus*, *Terminalia spp.*, *Khaya senegalensis*, actuellement fragilisées et menacées de disparition (MERF, 2014).

Cette situation est beaucoup plus accentuée au nord-Togo où le changement dégradant de l'environnement est plus sévère et où la survie de la population est en partie dépendante de l'exploitation des ressources forestières. En plus, le nord-Togo est une zone de prédilection des

Le climat qui prévaut dans ce secteur, est de type soudanien. Il présente une saison pluvieuse d'avril à octobre et une saison sèche de novembre à avril (Fig. 2-a). Au cours de cette dernière souffle l'harmattan, un vent très chaud le jour, plus frais la nuit, très sec, et le plus souvent chargé de poussière. Dans la Kéran, sur la période 1972-2002, les précipitations annuelles moyennes avoisinent 1200 mm, dont plus de 250 mm pour le mois d'août. Sur la même période, la température moyenne approche 28°C (Fig. 2-b). Les valeurs mensuelles moyennes fluctuent de 24,9°C, en août, à 30,8°C, en mars. Les trois mois les plus humides, de juillet à septembre, sont également les plus frais.

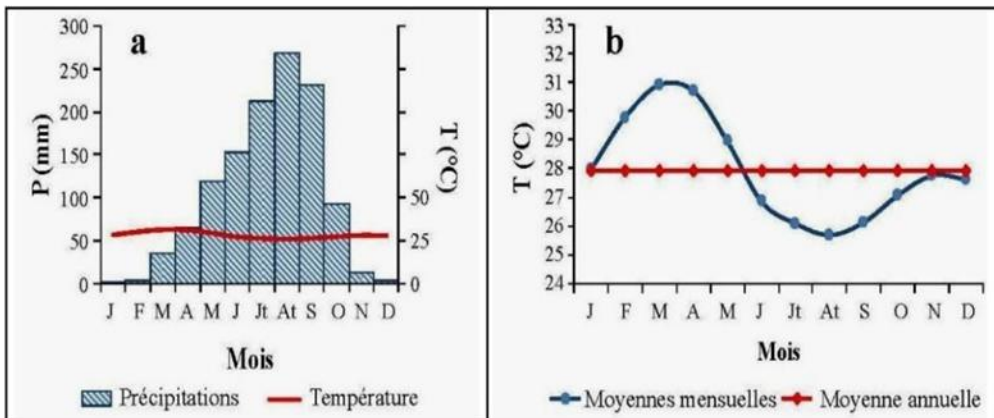


Figure 2 : Diagramme ombrothermique (a) et températures mensuelles moyennes (b) à la station de Kanté de 1972 à 2002.

Source : Direction Générale de la Météorologie Nationale (DGMN-Togo).

Le relief dans la partie nord (Cantons de Péssidé et d'Akpointè) de la commune se présente sous la forme d'une plaine (150-200 m) dont le substrat appartient au supergroupe suprallitique du bassin de volta, et, dans sa partie sud (Canton de Kanté), sous forme de collines peu élevées, entre 300 et 400 m dont substrat est constitué par la série schisteuse de Kanté (PETIT, 1981).

La couverture pédologique du secteur est variée : sols peu évolués, sols ferrugineux tropicaux, vertisols et sols hydromorphes (Faure et Bpennanaech, 1981). Les sols ferrugineux tropicaux, généralement profonds dans les plaines, correspondent aux zones cultivées. Le long des cours d'eau et dans des dépressions humides, des sols à texture fine présentent des caractères hydromorphes avec des textures variables (limono-sablo-argileux, sablo-limoneux, limono-argileux). Sur les sommets et les pentes, secteurs de Kandé, les sols peu évolués d'érosion sont peu épais et présentent le plus souvent une forte proportion d'éléments grossiers. En bas de pente, les sols peu évolués d'apport (colluvions) sont propices à un enracinement profond. En bas de pente également, mais sur roche, peuvent se trouver des vertisols. Certains de ces sols sont cultivés et portent les cultures variées, alors que d'autres sont

colonisés par une végétation spontanée très diversifiées dont les savanes, les forêts galeries, les forêts claires et sèches.

La commune Kéran 1, compte 44399 habitants, soit 55,43 / km² (RGPH-5, 2023). Les groupes ethno-linguistiques majoritaires sont les Lamba et les N'gan-gan. Les principales activités économiques sont l'agriculture (sorgho, maïs, riz, igname, arachide, haricot, fonio...), l'élevage (volailles, bovins, caprins...), la chasse, le commerce (produits agricoles, bois énergie, charbon de bois) et l'artisanat (objets d'art en bois).

2. Approche méthodologique

2.1. Collecte des données

Les données forestières, concernant les trois espèces, ont été collectées dans les placettes rectangulaires de 100 x 10 m, positionnées régulièrement à chaque 200 m, le long des transects de 6 km, dans chaque site choisi selon leur état d'exploitation. Le site de la réserve de la Kéran non exploitée et l'autre, une zone de cultures et de jachères. Au total, 40 placettes, en raison de 20 par site, ont été investigués. Les mesures dendrométriques (diamètre, hauteur) n'ont porté que sur les individus de ces trois espèces ayant au moins 10 cm de diamètre à 1,30 m au-dessus du sol. Les autres individus dont la circonférence est inférieure à 10 centimètres (cm), ont été considérés comme faisant partie de la régénération (Ajonou *et al.*, 2010). Selon les mêmes auteurs, la régénération est évaluée dans cinq petites placettes de 25 m² (5 m x 5 m) délimitées à l'intérieur de chaque placette investiguée, dont quatre installées au niveau des angles et la cinquième au centre de la grande placette. Ainsi, à l'intérieur de ces petites placettes, les rejets de souche, les drageons et les semis naturels ont été dénombrés afin d'évaluer la densité de chaque mode de régénération. L'état d'intégrité des individus a été noté afin d'évaluer l'intensité de l'exploitation de l'espèce sous forme de carbonisation, d'émondage et de coupe.

2.2. Traitement des données

Les données collectées ont permis de calculer le diamètre moyen (Dm), la hauteur moyenne (hm), la densité (D) et la surface terrière (Gr) de chaque espèce. Les formules utilisées à cet effet sont :

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| - Densité : | $D = N_x / S_{rx}$ |
| - Hauteur moyenne : | $H_m = \sum h_i / N_i$ |
| - Diamètre moyen : | $D_m = \sum d_i / N_i$ |
| - Surface terrière : | $G = \sum C_i^2 / \pi 4$ |

Où N_x est le nombre d'individus trouvés dans le groupe végétal x , S_{rx} la surface couverte par le groupe x (total des surfaces des placettes correspondant à ce groupe), h_i la hauteur d'un individu i , d_i le diamètre d'un

individu i et C_i la circonférence d'un individu i . Les calculs sont effectués pour les individus ayant un diamètre à 1,30 m de hauteur supérieur ou égal à 10 cm.

Les histogrammes de distribution destinés à rendre compte de la structure démographique des formations ligneuses, ont été établis, à l'aide du logiciel "Minitab 16", pour des classes correspondant à des différences de diamètre de 10 cm ou à des différences de hauteur de 2 m. Les distributions sont ajustées suivant les trois paramètres de la loi de Weibull (Weibull, 1951), qui se fonde sur la fonction de densité de probabilité. Celle-ci peut être ainsi défini (Rondeux, 1999) :

$$- \text{Densité de probabilité : } f(x) = (c / b) \cdot ((x - a) / b)^{c-1} \cdot e^{-[(x-a)/b]^c} \quad (5)$$

Où x est le diamètre des arbres, a un paramètre de position (nul si toutes les catégories d'arbres sont considérées et non nul si les arbres considérés ont un diamètre ou une hauteur supérieure ou égale à a), b un paramètre d'échelle ou de taille (il est lié à la valeur centrale des diamètres ou des hauteurs des arbres du peuplement considéré) et c un paramètre de forme lié à la structure (en diamètre ou hauteur) considérée.

L'Indice de Rareté (IR) a été calculé pour évaluer la disponibilité de ces espèces végétales exploitées par la population (Yaovi *et al.*, 2021). La rareté reflète ici la fréquence à laquelle la plante a été observée dans la zone.

Il a été calculé selon l'équation suivante : $IR = (1 - n_i/N) \times 100$

n_i = nombre de relevés dans lesquels l'espèce i est présente et N = nombre total de relevés.

Les seuils d'interprétation utilisés sont : $IR < 60 \%$, pour les espèces très fréquentes dans les formations végétales ; $60 \leq IR < 80\%$ pour les espèces moyennement fréquentes et $IR \geq 80 \%$ pour les espèces dites rares.

Densité d'exploitation (D_{ex}) a été calculée par la formule suivante :

$$D_{ex} = \left(\frac{N_i}{S} \right)$$

Où N_i est le nombre de coupe ou d'émondage ou de brûlis et N nombre total de pied de l'espèce.

3. Résultats

3.1. Incidence de l'exploitation forestière et fourragère sur les caractéristiques dendrométriques et structurales de *Azelia africana*

Les résultats sur les caractéristiques forestières de *A. africana* sont différents suivant les zones. Dans la zone protégée, la densité (8 pieds/ha) de *A. africana* est élevée que dans la zone exploitée où elle est de 2 pieds/ha. Aussi, son diamètre moyen (105 cm) et sa hauteur moyenne (9,44 m) dans la zone protégée sont grandes, contre un diamètre moyen (56,75 cm) et une hauteur moyenne (6,5 m), faibles dans la zone exploitée. La surface terrière (1,82 m²/ha, dans la zone protégée est plus élevée que celle dans la zone

exploitée, qui est de 0,03 m²/ha. Inversement, la densité de coupe (12,5 pieds/ha), d'émondage (1,5 pieds/ha), sont grandes dans la zone exploitée et nulles sinon très faibles (d'émondage, 0,5 pieds/ha ; coupe, et carbonisation, 0,0 pieds)

Sur le plan structural, la distribution des classes de diamètre (figure 3a) et des classes de hauteur (figure 3b) est en cloche dans les deux zones. Cependant, dans la zone protégée, prédominent les individus de grands diamètres dont, 56,25 % ont un diamètre > 100 %, suivis de 18,25 % des individus de diamètre compris entre 60 à 70 cm et 80 à 90 cm. Dans la zone exploitée, c'est plutôt les individus de diamètre moyen qui prédominent dont 50 % des individus de diamètre compris entre 50 à 60 cm et 25 % des individus de diamètre compris entre 40 à 50 cm et 60 à 70 cm. Dans le même temps, l'espèce est constituée des individus de grandes hauteurs comprises entre 10 à 12 m et 12 à 14 m dans la zone protégée et des individus de hauteur moyenne comprise entre 8 à 10 m dans la zone exploitée.

La régénération des pieds de *A. africana*, faite par semis dans la zone protégée est très faible (3,5 pieds/ha), alors qu'elle est élevée (29,8 pieds/ha) dans la zone exploitée et est faite plus par rejet et drageonnage que par semis.

D'une manière générale, que ce soit sur le plan dendrométrique et structural, l'espèce est mieux représentée dans la zone protégée et faiblement représentée dans la zone exploitée. En effet, dans la zone exploitée, l'espèce est intensément exploitée à des fins divers (photo 1). Cette situation fait que l'espèce est devenue très rare dans la zone car son indice de rareté, 95 %, est supérieur à 80 %.

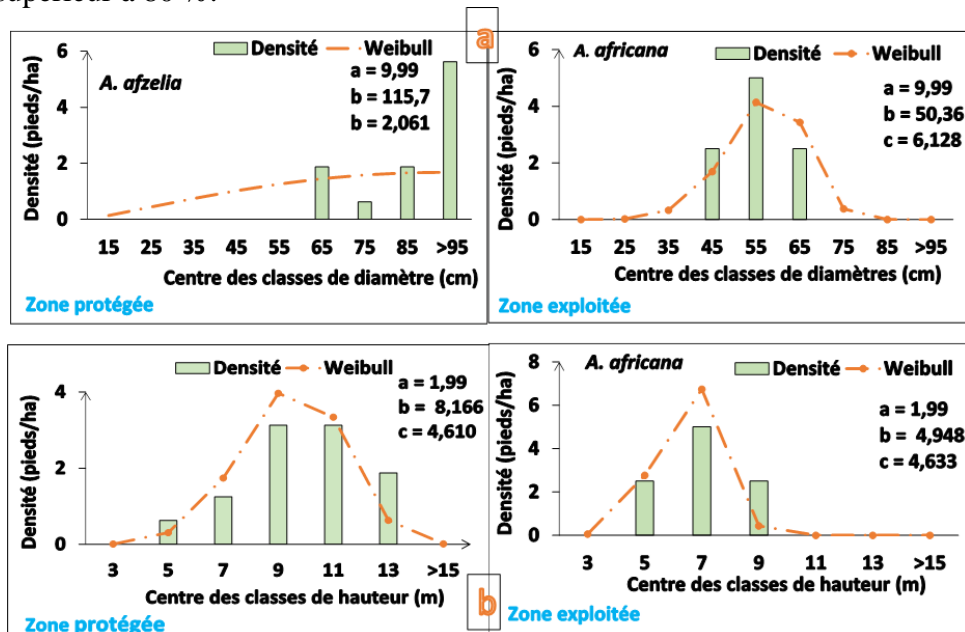


Figure 3: Distribution des classes de diamètre et de hauteur dans les deux zones

Photo 1 : Planche photographique montrant les différentes formes



Photo 1 (a) : *A. afzelia* coupée et dont le tronc est emporté pour la fabrication des planches. La photo 1 (b) montre *A. africana* dont les feuilles sont coupées par les pasteurs peuls pour nourrir leur bœuf et la photo 1 (c) indique les planches issues de *A. africana* au sol.

Clichés : AKAME, 2024

Incidence de l'exploitation forestière et fourragère sur les caractéristiques dendrométriques et structurales de *Prosopis africana*

L'analyse des paramètres dendrométriques montre que la densité (30 pieds/ha) de *P. africana* dans la zone protégée est plus élevée que sa densité (4 pieds/ha) dans la zone exploitée. De même, son diamètre moyen (70,5 cm) et sa hauteur moyenne (10,5 m), sont plus grands dans la zone protégée que dans la zone exploitée où le diamètre moyen (32,13 cm) et la hauteur moyenne (4,75 m), sont faibles. La surface terrière (2,73 m²/ha) est plus grande dans la zone protégée et faible (0,08m²/ha) dans la zone exploitée. Contrairement, les densités de coupe (37, 5 pieds/ha), d'émondage (11pieds/ha) et de carbonisation (23 pieds/ha), de cette espèce dans la zone exploitée sont plus grandes que dans la zone protégée où elles sont nulles.

La distribution de *P. africana* en classe de diamètre (figure 4a) et en classe de hauteur (figure 4b), présente une allure en cloche dans la zone protégée et une allure en « J » renversé dans la zone exploitée. Dans la zone protégée, cette structure se caractérise par une prédominance des centres de classes de diamètre 55 cm (20,34 %), 85 cm (18,64 %) et plus de 95 cm (16,95 %). Alors que dans la zone exploitée, l'allure en « J » renversé indique la prédominance des individus de centre des classes de diamètre faible, 15 cm (33,33 %). Les individus de centre des classes de hauteur de 13 m (47,76 %) prédominent dans la zone protégée, alors que dans la zone exploitée, ce sont les individus de centre des classes de hauteur, 3 m (50 %) qui sont dominants.

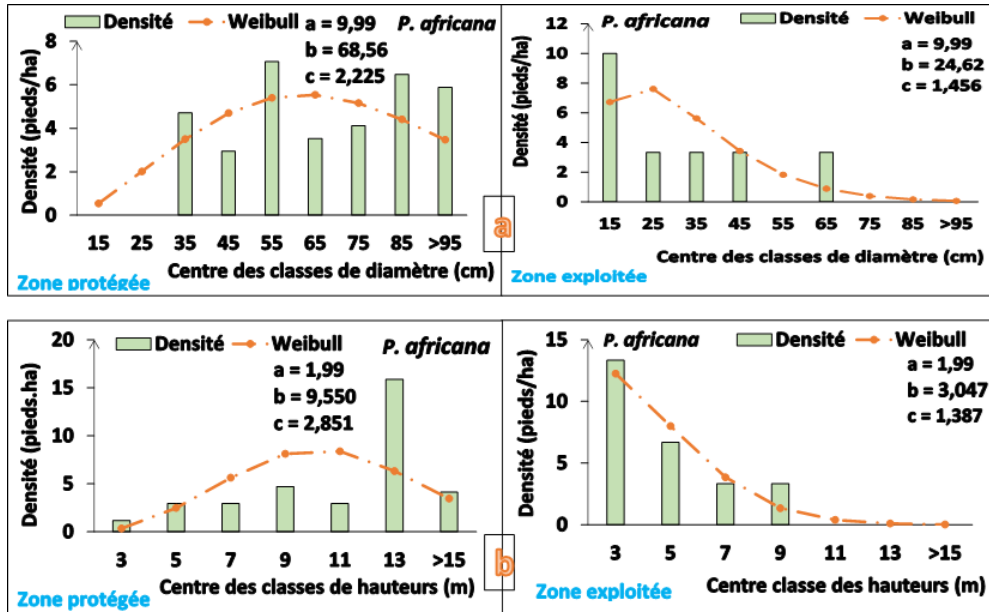
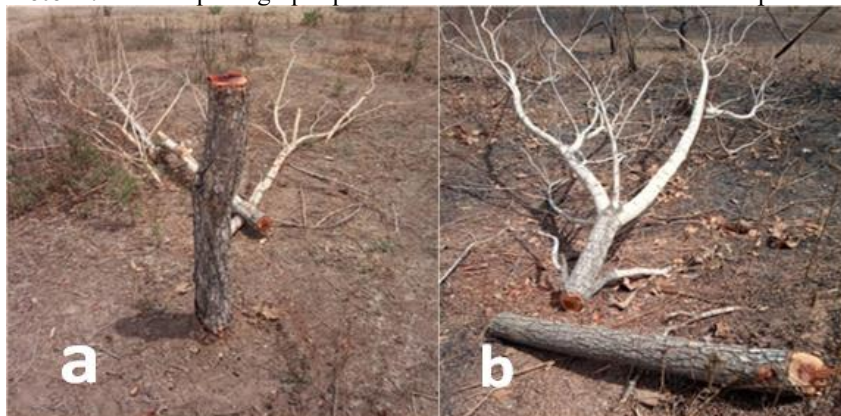


Figure 4 : Distribution des classes de diamètre et de hauteur dans les deux zones

La régénération des pieds de *P. africana* dans la zone protégée est très faible (2,5 pieds/ha) alors qu'elle est élevée (18 pieds/ha) dans la zone exploitée. Dans la zone protégée, la régénération est assurée par semis et très rarement par le rejet. Par contre, elle est assurée beaucoup plus par le rejet que le semis dans les zones exploitées.

L'indice de rareté qui est de 40 % et inférieur à 60 %, révèle que l'espèce est disponible dans la zone protégée et très rare dans la zone exploitée puisque cet indice est de 85 % et supérieur à 80 %. La rareté de cette espèce est due à la coupe pour sa carbonisation. Même les espèces de petits diamètres sont coupées pour la fabrication du charbon de bois et les feuilles pour fourrage (photo 2).

Photo 2 : Planche photographique montrant les différentes formes d'exploitation



La photo 2 (a) : *P. africana* coupée dont les feuilles ont servi pour nourrir les bœufs, la photo 2 (b) : indique le tronc de *P. africana* coupée pour la carbonisation.

Cliché AKAME, 2024

Incidence de l'exploitation forestière et fourragère sur les caractéristiques dendrométriques et structurales de *Pterocarpus erinaceus*

Sur le plan dendrométrique, *P. erinaceus* est plus dense, 46 pieds/ha, avec une grande surface terrière, 8,08 m²/ha, dans la zone protégée. Par contre, dans la zone exploitée, l'espèce a une faible densité, 12 pieds/ha et une faible surface terrière, 0,064m²/ha. Tout de même, l'espèce a un diamètre moyen, 97,78 cm, et une hauteur moyenne, 11,10 m, plus grands dans la zone protégée, que dans la zone exploitée où, son diamètre moyen, 17,75 cm, et sa hauteur moyenne, 7,21 m, sont plus faibles. Par ailleurs, les densités de coupe, 54,5 pied/ha, d'émondage, 75,5 pieds/ha, et de carbonisation, 57 pieds/ha, obtenues dans la zone exploitée sont plus grandes que les densités de coupe, 4 pieds/ha, d'émondage, 2 pieds/ha, et de carbonisation, 7,2 pieds/ha, très faibles dans la zone protégée.

Sur le plan structural, la distribution des classes de diamètre (figure 5a) et des classes de hauteur (figure 5b) dans la zone protégée, monte une allure en cloche qui caractérise la prédominance des individus de hauteur et de circonférence grandes. Par contre, dans la zone exploitée, cette distribution est en « J » renversé et indique ainsi l'abondance des individus de hauteur et diamètre, faibles. En effet, dans la zone protégée, les classes de diamètre dominant sont 80 à 90 cm (47,83 %) et plus de 100 cm (29,35 %), alors que dans la zone exploitée, les individus les plus prépondérants sont représentés par la faible classe de diamètre 10 à 20 cm (79,17 %). Par ailleurs, les classes de hauteur, 10 à 12 m (28,26 %), et plus de 14 m (23,91 %), sont plus abondantes dans la zone protégée alors que dans la zone exploitée, les individus sont de faible hauteur et représentés par les classes, 2 à 4 m (37,5 %), et, 4 à 6 m (28,83 %).

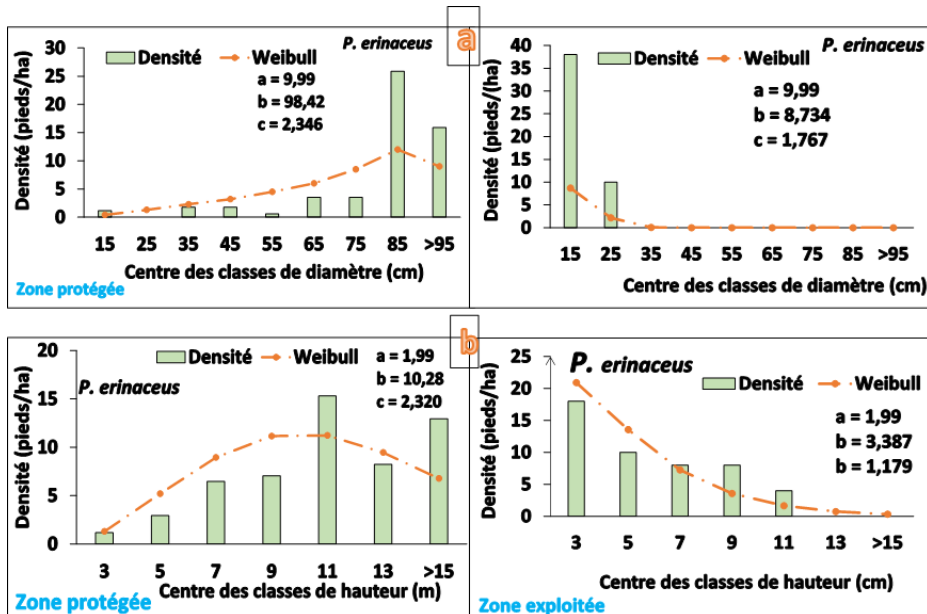


Figure 5 : Distribution des classes de diamètre et de hauteur dans les deux zones

Les résultats révèlent aussi que la densité, 69,6 pieds/ha, de régénération de *P. erinaceus* dans la zone protégée est plus faibles et se fait plus par semis, alors que dans la zone exploitée, cette densité, 101,2 pieds/ha, de régénération se fait par rejet et drageonnage.

De plus, cette espèce devient rare dans les zones exploitées puisque son indice de rareté est de 79,6 %. Or, un indice de rareté compris entre 60 % et 80 %, signifie que l'espèce est moyennement fréquente. Cette rareté de l'espèce est due à son utilisation pour le fourrage, la carbonisation et la fabrication des planches (photo 3).

Photo 3 : Planche photographique montrant les différentes formes d'exploitation



Photo 3 (a) : les feuilles coupées de *P. erinaceus* utilisées comme fourrage que les bœufs broutent, photo 3 (b) : pieds de *P. erinaceus* brûlés à la base à des fins de carbonisation et la photo 3 (c) : planches issues de *P. erinaceus*.

Cliché AKAME, 2024

Discussion

La présente étude a montré que l'exploitation forestière et fourragère a une incidence négative sur le développement de ces trois espèces.

En effet, on constate que la densité, le diamètre moyen, la hauteur moyenne et la surface terrière de ces espèces sont plus grandes dans la zone protégée et très faibles dans la zone exploitée. Leur faible représentativité dans la zone non protégée est due à l'exploitation intensive dont elles font l'objet à travers les coupes abusives, la carbonisation et l'exploitation fourragère. Le même constat est fait ailleurs. En Côte-d'Ivoire (Goba *et al.*, 2019 ; Nanan *et al.*, 2022) et dans la région centrale au Togo (Segla *et al.*, 2005 ; Adjonou *et al.*, 2010), la densité, la surface terrière, le diamètre moyen et la hauteur moyenne de l'espèce *P. erinaceus* régressent à cause de ces exploitations forestières et fourragères. Au Burkina-faso, Ouégraogo *et al.*, (2005) signalent que *A. africana* subit une dynamique régressive à cause de ces mêmes facteurs. Au Nord-Cameroun, Onana et Devineau (2022) constatent que *A. africana* a de faibles densités surtout dans les zones de pâturages ou surpâturées alors qu'au Bénin, Houetchegnon (2016) souligne que *P. africana* a une densité, une surface terrière, un diamètre moyen et une hauteur moyenne très faibles dans les zones de forte occupation de sol.

Cette étude a aussi montré que la régénération des espèces se fait plus par rejets que par semis dans la zone exploitée. Alors que dans la zone protégée, c'est l'effet contraire. La régénération par semis de ces trois espèces dans la zone protégée peut s'expliquer par la disponibilité des semences. En effet, la floraison de *A. africana* se fait entre mars et avril (Donkpegan *et al.*, 2014), période à laquelle elle est émondée ou coupée par les pasteurs pour fourrage aux animaux dans la zone. Dans la zone exploitée, les semences sont réduites voir absentes car les coupes, l'émondage ou la mutilation répétée de ces espèces empêche la floraison et production de semence. De plus, l'intensité de coupe favorise la multiplication par rejet de ces espèces à travers les souches. Dans l'ensemble, la densité de régénération de ces trois espèces est grande dans la zone exploitée et faible dans la zone protégée. Cela peut s'expliquer par l'ouverture de la canopée. En effet, dans la région centrale au Togo, Adjonou *et al.* (2010) soulignent que les perturbations induites par les activités et l'ouverture de la canopée semblent favoriser ces modes de multiplication pour l'espèce *P. erinaceus*. Pour ce qui est de l'espèce *A. africana*, outre les rejets, elle se multiplie par drageonnage (Douka *et al.*, 2019). Il faut aussi dire que ces rejets n'atteignent souvent pas l'âge adulte à cause de feu de brousse, du pâturage et l'agriculture

La présente étude a révélé que la distribution des classes de diamètre et de hauteur pour les trois espèces est en cloche et centrée sur les individus de grands diamètres et de grandes hauteurs dans la zone protégée. Cela s'explique par le fait que, la zone étant protégée, ces espèces ne subissent pas

une pression à part quelques coupes et émondages illicites. Par contre, dans la zone exploitée, les structures en diamètre et en hauteur, traduisent une allure en « J » renversé. Cette structure caractérise les individus de faibles diamètres et de faibles hauteurs. Cette situation est due aux prélèvements effectués dans les classes d'individus de grandes circonférences et de grandes hauteurs. De plus, les émondages répétitifs diminuent constamment la hauteur de ces espèces qui deviennent rabougries. Ces résultats sont proches de ceux de Goba *et al.* (2019) en Côte-d'Ivoire qui ont souligné que ces structures témoignent aussi du prélèvement sélectif des arbres de plus gros diamètres pour les exportations pendant les exploitations forestières illégales. Par ailleurs, au centre Togo, la structure en cloche démontre d'un état d'équilibre des espèces alors que la structure en « J » renversée témoigne d'une perturbation suite aux pressions multiformes sur les espèces (Adjonou *et al.*, 2010).

Ces différentes pressions ont conduit à la régression et la rareté de ces espèces dans les zones exploitées. En effet, ces trois espèces sont disponibles dans la zone protégée avec des indices de rareté inférieurs à 60 %, alors que dans la zone exploitée elles sont devenues rares avec des indices de rareté supérieur à 80 %. La rareté de ces espèces est due à la manière dont elles sont exploitées. En effet, elles sont coupées à des hauteurs qui ne leur permettent pas de régénérer par rejets ou par drageons. Aussi, les émondages répétitifs ne permettent pas le renouvellement des semences pour assurer la régénération naturelle. Ces résultats se rapprochent de ceux de Hamawa (2021) qui souligne que la pression agropastorale impacte négativement la structure et la régénération des espèces fourragères dans la zone sahélienne au Cameroun et expose l'espèce *Azelia africana* à la disparition. Aussi, Nanan *et al.* (2022) montrent que l'abattage des arbres par les scieurs, les feux de végétation et la carbonisation, constituent les causes de disparition de *P. erinaceus*.

Conclusion

La présente étude a montré que l'exploitation forestière et fourragère ont une incidence sur la dynamique structurale de *Azelia africana*, *Prosopis africana* et *Pterocarpus erinaceus*. En effet, la densité, la surface terrière, le diamètre moyen et la hauteur moyenne de ces espèces sont très faibles dans les zones de cultures et jachères comparativement à la zone exploitée où ces paramètres dendrométriques ont des valeurs très fortes. Cette situation est due à la densité élevée de coupes, d'émondage et de carbonisation de ces espèces dans la zone exploitée, contrairement à la zone protégée où ces densités d'exploitation sont nulles sinon très faibles à cause de quelques coupes et émondages illicites. Par ailleurs, ces exploitations ont une incidence négative sur la distribution des classes de hauteur et des classes de diamètre de ces espèces qui se caractérisent par une allure en « J » renversé dans la zone où elles sont exploitées. Cette allure traduit l'existence seulement des individus

de faibles diamètres et de faibles hauteurs, et, signifie que les coupes sont faites dans les classes de diamètre moyen et les classes de hauteur moyenne. Ces espèces se renouvellent plus par rejets que par semis avec de très grandes densités. Mais, ces jeunes plants de régénération n'atteignent jamais l'âge adulte à cause de feu de brousse, de broutage des bœufs et de l'action de l'agriculture. Dans ces conditions, ces espèces sont devenues très rares voir absentes par endroit. Ce qui interpelle à une prise de conscience et à une adoption des mesures fermes pour leur protection et conservation afin de leur utilisation durable.

Conflit d'intérêts : Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

Disponibilité des données : Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

Déclaration de financement : Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

References:

1. Abdou L., Abdourahamane I. S., Moussa M. B., Mahamane A., (2020). Impact potentiel du changement climatique sur la dynamique des peuplements de *Prosopis africana* (G.et Perr.) Taub. A l'horizon 2050 au Niger. *Journal of Applied Biosciences*, 1-11
2. Adjonou K., Ali N., Kokutse A. D., Novigno S. K., Kokou K., (2010) : Étude de la dynamique des peuplements naturels de *Pterocarpus erinaceus* Poir. (Fabaceae) surexploités au Togo, in *Bois Et Forêts Des Tropiques*, n° 306 (4), 45-55.
3. Baïyabe I-M., Hamawa Y., Dayang E. J., Balna J., et Oumarou P. M., (2020). Utilisation et caractérisation de *Prosopis africana* dans le bec de canard : Cas du terroir de Holom (Extrême-Nord, Cameroun), in *International Journal of Applied Research*, 382-389. DOI : <https://doi.org/10.22271/allresearch.2020.v6.i7f.6931>
4. Bakhoun A., Sarr O., Ngom D., Diatta S., Ickowicz A., (2020). Usages des fourrages ligneux et pratiques pastorales dans la communauté rurale de Téssékéré, Ferlo, Nord Sénégal. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 73 (3), 191-198, doi: 10.19182/remvt.31890
5. Donkpegan S. L.A., Hardy J. O., Lejeune P., Oumorou M., Daïnou K., Douce J-L., (2014). Un complexe d'espèces d'*Afzelia* des forêts africaines d'intérêt économique et écologique (synthèse bibliographique). *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 2014 18(2), 233-246

6. Douka M. S., Dahiratou I. D., Moussa B. (2019), Etude de la structure des formations végétales à *Azelia africana* Smith et *Isoberlinia doka* Craib & Stapf dans le parc national du W du Niger. *Journal of Animal & Plant Sciences*, pp. 6864-6880.
7. Faure P. et Pennanaech B.S. (1981). *Sols du Togo. In : Atlas du Togo*, Édit. Jeune Afrique, Paris, 18.
8. Goba A. E., Koffi K. G., Sié R. S., Kouonon L. C., Koffi Y. A., (2019). Structure démographique et régénération naturelle des peuplements naturels de *Pterocarpus erinaceus* Poir. (Fabaceae) des savanes de Côte d'Ivoire. *Bois et Forêts des Tropiques*, 341, 5-14. Doi : <https://doi.org/10.19182/bft2019.341.a31750>
9. Hamawa Y., (2021). Impact des pratiques sylvicoles sur la structure et la régénération des ligneux fourragers dans un parcours agropastoral en zone sahéenne du Cameroun. *International Journal of Applied Research* 7(4), 113-121. www.allresearchjournal.com
10. Houetchegnon T. O., (2016). *Etudes ethnobotanique, écologique et morphologique de prosopis africana* (guill., perrott. et rich.) taubert au benin et impacts des changements climatiques sur l'espèce. Thèse de doctorat, Université de Parakou, 158.
11. Kaina A., Dourma M., Diwediga B., Folega F., Wala K., et Akpagana K., (2021). Production du bois énergie dans la région centrale du Togo : prix et quantités. *Rev. Sc. Env.Univ., Lomé (Togo)*, n° 18, 56-72.
12. Ministère de l'Environnement et des Ressources Forestières (2014). *Cinquième rapport national sur la diversité biologique du Togo 2009-2014*, 15 p.
13. Ministère de l'Environnement et des Ressources Forestières (2021). *Politique forestière du Togo*, 58.
14. Nanan K. K. N., Gouli Gnanazan Z. R., Akaffou S. V. E, Pagny F. P. J., Mevanly O., Tiébré M-S., et Ouattara D., (2022). Importance socio-culturelle du bois de vène, *Pterocarpus erinaceus* Poir (Fabaceae), une espèce en voie de disparition, du centre-nord de la Côte d'Ivoire. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 16 (2), 593-608. DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v16i2.7>.
15. Ndiaye L., LY M. O., Ndiaye O., et Ngom D., (2023) : Perception communautaire des biens et services écosystémiques fournis par les espèces ligneuses en haute Casamance, Sénégal, in *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 17(3), 1056-1071. DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v17i3.24>
16. Onana J., Devineau J.-L., (2022). *Azelia africana* Smith ex Persoon dans le Nord-Cameroun. Etat actuel des peuplements et utilisation pastorale. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 55 (1), 39-45.
17. Ouédraogo A., Thiombiano A., et Guinko S., (2005). Utilisations, état des peuplements et régénération de cinq espèces ligneuses utilitaires

- dans l'Est du Burkina Faso in *Homme, plantes et environnement au Sahel occidental* pp. 173-183
18. Petit M. (1981). *Géomorphologie du Togo*. In : *Atlas du Togo*, Édité. Jeune Afrique, Paris, 8.
 19. Rabiou H., Diouf A., Bationo B. A., Segla K. N., Adjonou K., Kokutse A. D., Radji R., Kokou K., Mahamane A., Saadou M., (2015). Structure des peuplements naturels de *pterocarpus erinaceus* poir. dans le domaine soudanien, au Niger et au Burkina Faso. *Bois et forêts des tropiques*, n° 325 (3), 71-83.
 20. RGPH (2023). *Cinquième Recensement Général de la Population et de l'Habitat. République Togolaise*, Lomé, en ligne : <https://inseed.tg/resultats-definitifs-du-rgph-5-novembre-2022/>.
 21. Rondeux J. (1999). *La mesure des arbres et des peuplements forestiers*. Édité. Les Presses Agronomiques de Gembloux, Gembloux (Belgique), 521 p.
 22. Segla K N., Adjonou K, Radji A. R., Kokutse A. D., Kokou K., (2005). Importance socio-économique de *Pterocarpus erinaceus* poir. au Togo in *European Scientific Journal*, vol.11, n°23, 99-217.
 23. Weibull W. (1951). *A statistical distribution function of wide applicability*. *Journal of Applied Mechanics*, septembre 1951, 293-297.
 24. Yaovi C. R., Hien M., Kabore S. A., Sehoubo Y. J., et Somda I., (2021) : Utilisation et vulnérabilité des espèces végétales et stratégies d'adaptation des populations riveraines de la Forêt Classée du Kou (Burkina Faso), in *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 15(3), 1-18 p. June 2021. DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v15i3.22>