



10 years ESJ
Special edition

Jérôme T. Yaméogo

Université Nazi BONI, Institut du Développement Rural, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

Rabiadou Ya Sadia Ouattara

Université Nazi BONI, Unité de Formation et de Recherche en Sciences et Techniques, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

Boalidia Tankoano

Université Nazi BONI, Institut du Développement Rural, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

Mipro Hien

Université Nazi BONI, Institut du Développement Rural, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

Paulin Ouoba

Université Nazi BONI, Unité de Formation et de Recherche en Sciences et Techniques, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

Submitted: 01 October 2020
Accepted : 02 November 2020
Published: 31 December 2020

Corresponding author:
J.T. Yaméogo

DOI: 10.19044/esj.2020.v16n40p48

© Copyright 2020 J.T. Yaméogo J T et al.
Distributed under Creative Commons
BY-NC-ND 4.0 *OPEN ACCESS*

Flore, structure et état sanitaire des peuplements ligneux des parcs agroforestiers des forêts de Dindéresso et de Kuinima à l'ouest du Burkina Faso

Résumé

Les parcs agroforestiers occupent des superficies non négligeables au Burkina Faso. Mais, du fait de la pression foncière, ils subissent des formes d'exploitation qui menacent leur existence dans le moyen terme. Pour une gestion durable des parcs agroforestiers, leur connaissance sur le plan floristique s'impose. C'est ainsi qu'une étude floristique a été menée dans les parcs agroforestiers des forêts classées de Dindéresso et de Kuinima à l'Ouest du Burkina Faso. L'objectif est de contribuer à une meilleure gestion du peuplement ligneux des parcs agroforestiers. Pour ce faire, un inventaire forestier dans des placettes circulaires de 900 m² a été réalisé en vue d'établir la liste floristique, la diversité spécifique et d'apprécier l'état de la régénération et l'état sanitaire des peuplements ligneux. Au total, 27 espèces ligneuses réparties en 14 familles et 27 genres dans les parcs agroforestiers de Dindéresso et 27 espèces ligneuses réparties en 12 familles et 26 genres dans les parcs agroforestiers de Kuinima ont été inventoriées. La diversité spécifique de Shannon-Weaver est faible avec 1,80 bit pour les parcs agroforestiers de Dindéresso et 1,33 bit pour ceux de Kuinima. La régénération est beaucoup plus marquée par l'espèce *Vitellaria paradoxa* Gaertn.f. suivie de *Anacardium occidentale* L. [cult.]. Les taux de régénération sont de l'ordre de 54,12% et 9,41% pour Dindéresso puis 35,64% et 26,60% pour Kuinima respectivement, pour *Vitellaria paradoxa* et *Anacardium occidentale*. L'appréciation de l'état sanitaire révèle que 49,85% des pieds de *Vitellaria paradoxa* inventoriés dans la

Cite as:

Yaméogo J. T. et al. (2020). Flore, structure et état sanitaire des peuplements ligneux des parcs agroforestiers des forêts de Dindéresso et de Kuinima à l'ouest du Burkina Faso *European Scientific Journal, ESJ*, 16(40), 48.
<https://doi.org/10.19044/esj.2020.v16n40p48>

forêt classée de Kuinima sont parasités. Par contre dans la forêt classée de Dindéresso, le taux de parasitisme des pieds de *Vitellaria paradoxa* est de 13,37%. Au regard de ces taux de parasitisme, il est plus que nécessaire de développer des stratégies de lutte contre ces plantes parasites. À court et moyen termes si rien n'est fait, ces parasites affecteront considérablement les capacités de cette espèce agroforestière à fournir des biens et services.

Mots clés : Parcs agroforestiers, Plantes parasites, Forêts classée, *Vitellaria paradoxa*, Burkina Faso

Flora, Structure and health status of woody settlement in the agroforestry parks of two classified forests in west Burkina Faso

Abstract

Agroforestry parks occupy significant areas in Burkina Faso. But, due to land pressure, they are subjected to forms of exploitation which threaten their existence in the medium term. For a sustainable management of agroforestry parks, their flora knowledge is essential. Thus, a floristic study was carried out in the agroforestry parks of the classified forests of Dindéresso and Kuinima in western Burkina Faso. The objective is to contribute to better management of the woody settlement in agroforestry parks. So, a forest inventory in circular plots of 900 m² was carried out in order to

establish the floristic list, the specific diversity and to assess the state of regeneration and the state of health of the woody settlement. A total of 27 woody species divided into 14 families and 27 genera in the agroforestry parks of Dindéresso and 27 woody species divided into 12 families and 26 genera in the agroforestry parks of Kuinima were inventoried. The specific diversity of Shannon-Weaver is low with 1.80 bit for the agroforestry parks of Dindéresso and 1.33 bit for those of Kuinima. Regeneration is much more marked by the species *Vitellaria paradoxa* Gaertn. f. followed by *Anacardium occidentale* L. [cult.]. The regeneration rates are of the order of 54.12% and 9.41% for Dindéresso, then 35.64% and 26.60% for Kuinima, respectively for *Vitellaria paradoxa* and *Anacardium occidentale*. The assessment of the health status reveals that 49.85% of *Vitellaria paradoxa* plants inventoried in the Kuinima classified forest are parasitized. On the other hand in the classified forest of Dindéresso, the rate of parasitism of the feet of *Vitellaria paradoxa* is 13.37%. In view of these parasitism rates, it is more than necessary to develop strategies to combat these parasitic plants. In the short to medium term, if left unchecked, these pests will significantly affect the ability of this agroforestry species to provide goods and services.

Keywords: Agroforestry parks, parasitic plants, classified forest, *Vitellaria paradoxa*, Burkina Faso

Introduction

En Afrique subsaharienne, la présence d'arbres constitue une caractéristique majeure des paysages agraires [1]. En effet, l'arbre pour ses multiples fonctions sociales, économiques, alimentaires, pharmacologiques et écologiques, a toujours occupé une place importante dans la vie de l'homme [2]. En plus, les ligneux rentrent dans le cycle biogéochimique des systèmes de production de la biomasse ou de la nécromasse, la création de microclimats favorables aux cultures et la protection des sols contre les

érosions hydrique et éolienne [3,4]. Eu égard à l'importance des ligneux, l'Homme a toujours entretenu des rapports étroits avec ces derniers.

Le Burkina Faso, pays en partie sahélien à écosystèmes fragiles, a depuis longtemps adopté les pratiques agroforestières comme système prépondérant de gestion des terres [5,6,7]. Cependant, au cours de ces dernières décennies, les agrosystèmes sahéliens subissent une forte dégradation et de fortes perturbations. Cela est dû d'une part aux conditions naturelles d'aridité, aux longues saisons sèches, aux fortes évaporations et aux fortes variabilités spatio-temporelles des précipitations [8,9] et d'autre part, à une surexploitation des ressources [10].

Cette dégradation se manifeste par des modifications de la composition floristique et de la structure de la végétation [11]. Dans les parcs agroforestiers du Burkina Faso tout comme dans la majorité des systèmes agraires soudano-sahéliens, les ligneux sont sélectionnés et entretenus selon qu'ils sont bénéfiques ou pas aux exploitants [12]. Toutefois, ces espèces ligneuses épargnées dans les parcs agroforestiers subissent de plus en plus des pressions anthropiques. En effet, la pression démographique sans cesse croissante et les pratiques agricoles inappropriées entraîneront sans doute à une réduction et voire une disparition des parcs agroforestiers et des forêts. Ainsi, à l'instar des autres forêts classées du pays, les forêts classées de Dindéresso et de Kuinima ont subi et subissent encore une forte pression anthropique. À cela s'ajoute la prolifération des plantes parasites qui menacent leur durabilité. De plus, après plusieurs années d'ouverture de ces deux forêts classées à l'exploitation contrôlée, il est plus que nécessaire de faire l'état des lieux de l'impact de cette politique d'ouverture sur leurs ressources forestières. C'est dans ce cadre que s'inscrit la présente étude dont l'objectif est d'améliorer les connaissances sur la végétation ligneuse des parcs agroforestiers des Forêts Classées de Dindéresso et de Kuinima en vue de contribuer à leur meilleure gestion.

Matériel et méthodes

Site de l'étude

Les sites retenus pour l'exécution de ce travail sont la Forêt Classée de Dindéresso (FCD) et la Forêt Classée de Kuinima (FCK) situées à l'ouest du Burkina Faso dans la province du Houet (Bobo-Dioulasso). Selon [13], elles sont situées dans la zone phytogéographique Sud-Soudanienne.

La FCD est située au nord-ouest de la ville de Bobo-Dioulasso entre 4°18'46'' et 4°26'40'' de longitude Ouest, et entre 11°11'05'' et 11°18'10'' de latitude Nord. Sa superficie est de 8500 ha. La FCK est située au sud de la ville de Bobo-Dioulasso entre 11°03' et 11°7' latitude Nord et 04°19' et 04°36' longitude Ouest (Figure 1). Elle a une superficie de 2 150 ha [15]. La pluviométrie varie d'une année à l'autre et la moyenne est de 1079 mm pour

ces dix dernières années. La température varie d'une année à l'autre selon les saisons. Les températures moyennes mensuelles ont varié au cours de la décennie entre 22,4°C et 33,70°C avec une moyenne annuelle de 27,97°C. Les sols de la plupart des terroirs de la province sont des sols ferrugineux tropicaux [16].

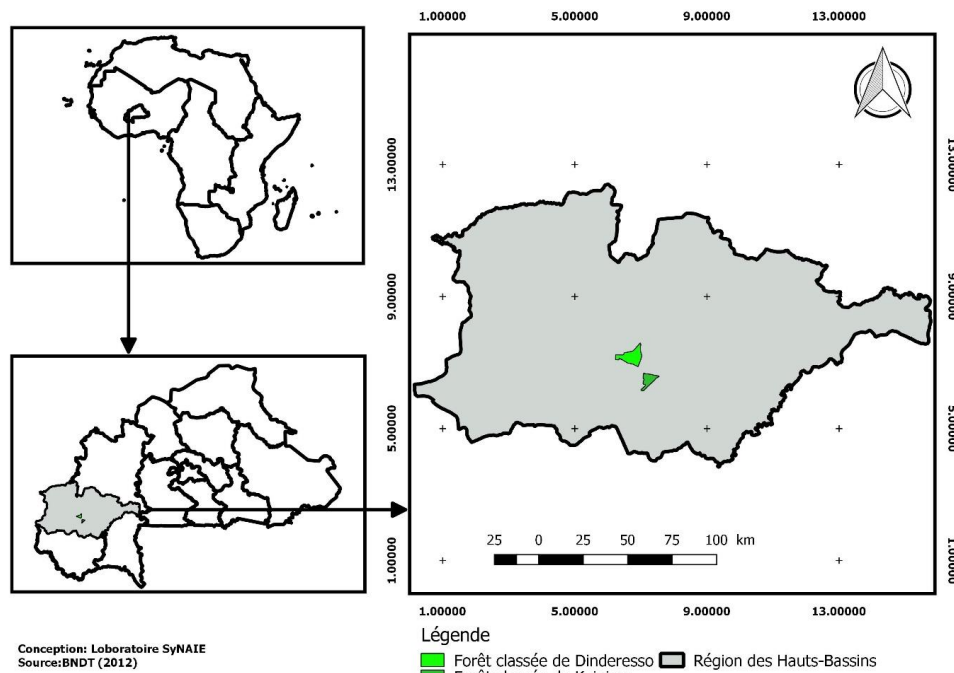


Figure 1 : Carte de localisation du site d'étude

Méthode

Inventaire floristique

Des cartes actualisées des deux forêts classées ont servi de socle pour l'inventaire des parcs agroforestiers [9]. Ainsi, à l'aide de ces cartes, les coordonnées des placettes à inventorier ont été enregistrées dans le GPS. Cela a facilité notre travail, car il suffisait par la suite de rechercher ces points pour installer nos placettes.

Au total, 72 placettes dont 30 dans la forêt classée de Dindéresso et 42 dans la forêt classée de Kuinima ont été installées par une méthode de quadrillage systématique. Sur chaque site, l'unité d'échantillonnage a été une placette circulaire de 900 m² [17,9]. Les placettes ont été installées sur des transects réguliers et parallèles distants de 500 m avec une équidistance de 500 m entre deux placettes consécutives [18]. Un inventaire exhaustif quantitatif des espèces ligneuses a été fait sur les placettes. Dans chaque placette, les mesures des paramètres dendrométriques ont été effectuées sur des individus de circonférence à hauteur de poitrine $\geq 15,70$ cm (diamètre \geq

5 cm), les autres individus en dessous de ce seuil étant considérés comme faisant partie de la régénération [19, 20, 21]. Ces mesures ont concerné la circonférence à 1,30 m du sol et le diamètre de la projection du houppier au sol dans deux directions (nord-sud et est-ouest). La hauteur de chaque individu a été estimée. Un relevé systématique de tous les individus en régénération a aussi été réalisé. Les échantillons botaniques ont été identifiés sur le terrain et au laboratoire à l'aide de Flores des auteurs suivants : [22] et [23]. Les synonymes ont été actualisés et normalisés à l'aide du Catalogue des plantes vasculaires du Burkina Faso [24].

Appréciation de l'état sanitaire

L'état sanitaire des ligneux a été apprécié par observation visuelle [25]. Pour ce faire, quatre classes d'évaluation ont été utilisées : les individus sans un défaut apparent (première classe), les individus parasités par les *Loranthaceae* (deuxième classe), les individus morts sur pied (troisième classe) et les individus présentant autres signes pouvant affecter leur état sanitaire (quatrième classe). Pour la quatrième classe les signes sont entre autres les émondages, les écorchages, les feux incontrôlés, les attaques d'insectes, de rongeurs, etc. Concernant les individus parasités, le comptage des touffes de parasites sur chaque pied a été effectué.

Traitement des données

Les données ont été saisies avec le tableur Excel. Le diamètre moyen (Dm) du houppier a été calculé, de même que le diamètre à hauteur de poitrine (DHP) en faisant une division de la circonférence par π (environ 3,14).

Richesse spécifique

La richesse floristique est évaluée sur l'ensemble des relevés effectués dans chaque forêt classée étudiée. Cet indice nous a permis d'apprécier la richesse floristique de chacune des deux forêts classées.

Diversité floristique

La diversité spécifique des peuplements a été évaluée par le calcul pour chacun des sites des indices suivants.

- Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') est exprimé par la formule suivante $H' = - \sum p_i \times \log_2(p_i)$ (1)

Où p_i est la fréquence de l'espèce i . H' s'exprime en bits par individu et varie de la plus faible diversité (0 bit) à la plus forte (4,5 bits). $H'=0$ signifie que tous les individus du peuplement appartiennent à une seule

espèce ; $H' < 2,5$ révèle une diversité faible ; $2,5 \leq H' < 4$ indique une diversité moyenne ; $H' \geq 4$ montre que la diversité est élevée.

- Équitabilité de Pielou (E) : elle correspond au rapport entre la diversité obtenue et la diversité théorique maximale possible du nombre d'espèces et exprime la régularité, la répartition équitable des individus au sein des espèces. Elle varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 lorsqu'il y a dominance d'une espèce. Il tend vers 1 lorsque la répartition des individus entre les espèces est régulière. Sa formule est :

$$E = H' / H'_{max} \quad (2)$$

Avec $H'_{max} = \text{Log}_2(S)$ où S est le nombre total des espèces.

Établissement des structures démographiques

La structure des parcs agroforestiers a été réalisée sur la base de l'ensemble des individus inventoriés dans lesdits parcs.

Les structures horizontale et verticale ont été évaluées à l'aide des histogrammes en utilisant respectivement les Diamètres à hauteur de poitrine et la hauteur des sujets inventoriés. Les DHP ont été organisés en classes d'amplitude 10 [27] et les hauteurs totales en classes d'amplitude 5 [26]. La densité d'individus à l'hectare a été calculée afin de mieux apprécier la distribution et l'abondance des individus dans les parcs agroforestiers [26]:

Évaluation de la régénération

La régénération a été évaluée en calculant la fréquence et la densité des rejets et jeunes plants de diamètres inférieurs à 5 cm. Ceci en vue de mieux comprendre la contribution de chaque espèce et évaluer la dynamique du peuplement des parcs agroforestiers de chaque Forêt Classée. Ainsi, nous avons calculé : le taux de régénération du peuplement (TRP) selon l'équation 3. Il est donné par le rapport en pourcentage entre l'effectif total des jeunes plants (diamètre <5cm) et l'effectif total du peuplement [28].

$$TRP = \frac{\text{effectif total des jeunes plants}}{\text{effectif total du peuplement}} \times 100 \quad (3)$$

Selon l'échelle de [29], ce taux permet de juger la capacité de régénération d'une espèce :

- taux inférieur à 100 % : difficultés de régénérations ;
- taux compris entre 100 % et 1000 % : bonne régénération ;
- taux supérieur à 1000 % : très bonne régénération.

Évaluation de l'état sanitaire

Le calcul du taux d'infestation nous a permis d'exprimer la proportion des pieds parasités par les *Loranthaceae* du genre *Thapinanthus*

et *Agelanthus* [28]. Il s'exprime en pourcentage et se calcule selon la formule suivante :

$$Ti = \frac{NP}{NT} \times 100 \quad (4)$$

Avec : NP= nombre de pieds parasités et NT = nombre total de pieds explorés.

Résultats

Composition floristique

L'analyse des résultats de l'inventaire dans les parcs agroforestiers de la FCD fait ressortir un total de 27 espèces ligneuses réparties en 27 genres et 14 familles. Les familles les plus représentées sont les Fabaceae (33,33%), les Anacardiaceae (11,11%), les Meliaceae (7,41%), les Combretaceae (7,41%) et les Malvaceae (7,41%). Les neuf (09) autres familles sont faiblement représentées avec 33,32% de l'échantillon (Figure 2).

Dans les parcs agroforestiers de la FCK, les résultats de l'inventaire montrent que le peuplement ligneux est composé de 27 espèces réparties en 26 genres et 12 familles. La famille des Fabaceae (33,33%) est la plus représentée suivie des Anacardiaceae (14,81%), des Meliaceae (7,41%), des Combretaceae (7,41%), des Malvaceae (7,41%) et des Lamiaceae (7,41%). Les six (06) autres familles sont faiblement représentées avec une proportion totale de 22,22% (Figure 2).

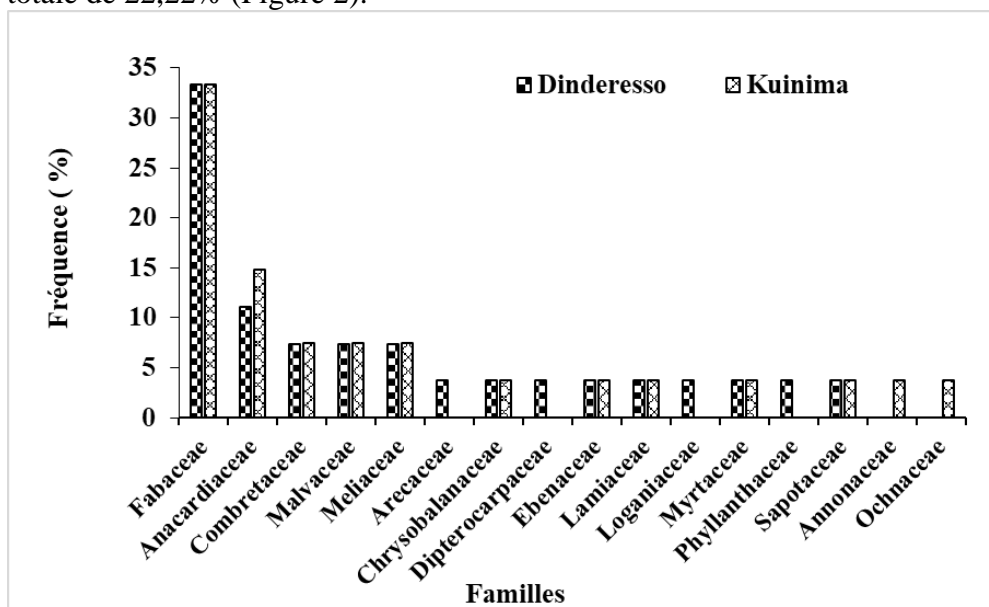


Figure 2 : Spectre des Familles des ligneux dans les parcs agroforestiers de Dindéresso et de Kuinima.

L'espèce la plus abondante est *Vitellaria paradoxa* avec une proportion de 45,51% de l'ensemble des individus inventoriés. Elle est suivie de *Anacardium occidentale* (27,25%), et de *Parkia biglobosa* (6,38%). Les autres espèces ont une proportion inférieure à 5% (Tableau 1)

Tableau 1 : Variations de la fréquence spécifique des espèces ligneuses des parcs agroforestiers de la Forêt Classée de Dindéressou

Espèces (n=27)	Genre	Famille	Fréquence (%)
<i>Adansonia digitata</i> L.	<i>Adansonia</i>	Malvaceae	1,45
<i>Afzelia africana</i> Sm. ex Pers.	<i>Afzelia</i>	Fabaceae	0,29
<i>Anacardium occidentale</i> L. [cult.]	<i>Anacardium</i>	Anacardiaceae	27,25
<i>Azadirachta indica</i> A.Juss. [cult.]	<i>Azadirachta</i>	Meliaceae	0,58
<i>Borassia akeassii</i> Bayton, Ouedr. & Guinko	<i>Borassia</i>	Arecaceae	0,87
<i>Bridelia micrantha</i> (Hochst.) Baill.	<i>Bridelia</i>	Phyllanthaceae	0,29
<i>Combretum nigricans</i> Lepr. Ex Guill. & Perr.	<i>Combretum</i>	Combretaceae	0,29
<i>Daniellia oliveri</i> (Rolfé) Hutch. & Dalziel	<i>Daniellia</i>	Fabaceae	0,87
<i>Detarium microcarpum</i> Guill. & Perr.	<i>Detarium</i>	Fabaceae	1,16
<i>Diospyros mespiliformis</i> Hochst. ex A. DC.	<i>Diospyros</i>	Ebenaceae	0,29
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh. [cult.]	<i>Eucalyptus</i>	Myrtaceae	3,77
<i>Gmelina arborea</i> Roxb. [cult.]	<i>Gmelina</i>	Lamiaceae	2,03
<i>Isobertinia doka</i> Craib et Stapf	<i>Isobertinia</i>	Fabaceae	0,58
<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A.Juss.	<i>Khaya</i>	Meliaceae	3,19
<i>Lannea microcarpa</i> Engl. & K. Krause	<i>Lannea</i>	Anacardiaceae	0,87
<i>Mangifera indica</i> L. [cult.]	<i>Mangifera</i>	Anacardiaceae	0,58
<i>Monotes kerstingii</i> Gilg	<i>Monotes</i>	Dipterocarpaceae	0,29
<i>Parinari curatellifolia</i> Planch. ex Benth.	<i>Parinari</i>	Chrysobalanaceae	0,29
<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R. Br. ex G. Don	<i>Parkia</i>	Fabaceae	6,38
<i>Pericopsis laxiflora</i> (Benth.) Meeuwen	<i>Pericopsis</i>	Fabaceae	0,29
<i>Prosopis africana</i> (Guill., Perrot et Rich.) Taub.	<i>Prosopis</i>	Fabaceae	0,58
<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	<i>Pterocarpus</i>	Fabaceae	0,58
<i>Sterculia setigera</i> Delile	<i>Sterculia</i>	Malvaceae	0,29
<i>Strychnos spinosa</i> Lam.	<i>Strychnos</i>	Loganiaceae	0,29
<i>Tamarindus indica</i> L.	<i>Tamarindus</i>	Fabaceae	0,58
<i>Terminalia macroptera</i> Guill. et Perr.	<i>Terminalia</i>	Combretaceae	0,58
<i>Vitellaria paradoxa</i> Gaertn.f.	<i>Vitellaria</i>	Sapotaceae	45,51
Total	27	14	100

L'espèce la plus abondante est *Vitellaria paradoxa* avec une proportion de 69,54% du total des individus inventoriés. Elle est suivie de *Azadirachta indica* (10,29%) et de *Parkia biglobosa* (5,67%). Les autres espèces ont une fréquence inférieure à 5% (Tableau 2).

Tableau 2 : Variations de la fréquence spécifique des espèces ligneuses des parcs agroforestiers de la Forêt Classée de Kuinima.

Espèces (n = 27)	Genre	Famille	Fréquence (%)
<i>Acacia sieberiana</i> DC.	<i>Acacia</i>	Fabaceae	0,21
<i>Afzelia africana</i> Sm. ex Pers.	<i>Afzelia</i>	Fabaceae	0,42
<i>Anacardium occidentale</i> L. [cult.]	<i>Anacardium</i>	Anacardiaceae	2,94
<i>Annona senegalensis</i> Pers.	<i>Annona</i>	Annonaceae	0,42
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss. [cult.]	<i>Azadirachta</i>	Meliaceae	10,29
<i>Bombax costatum</i> Pellegr. & Vuill.	<i>Bombax</i>	Malvaceae	0,21
<i>Combretum fragrans</i> F Hoffm.	<i>Combretum</i>	Combretaceae	0,42
<i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Hutch. & Dalziel	<i>Daniellia</i>	Fabaceae	0,84
<i>Detarium microcarpum</i> Guill. & Perr.	<i>Detarium</i>	Fabaceae	0,42
<i>Diospyros mespiliformis</i> Hochst. ex A. DC.	<i>Diospyros</i>	Ebenaceae	1,26
<i>Erythrina senegalensis</i> DC.	<i>Erythrina</i>	Fabaceae	0,21
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh. [cult.]	<i>Eucalyptus</i>	Myrtaceae	1,68
<i>Gmelina arborea</i> Roxb. [cult.]	<i>Gmelina</i>	Lamiaceae	0,21
<i>Isobertinia doka</i> Craib et Stapf	<i>Isobertinia</i>	Fabaceae	0,21
<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A.Juss.	<i>Khaya</i>	Meliaceae	0,21
<i>Lannea acida</i> A Rich.	<i>Lannea</i>	Anacardiaceae	0,21
<i>Lannea microcarpa</i> Engl. & K. Krause	<i>Lannea</i>	Anacardiaceae	0,42
<i>Lophira lanceolata</i> Tiegh. ex Keay	<i>Lophira</i>	Ochnaceae	0,21
<i>Mangifera indica</i> L. [cult.]	<i>Mangifera</i>	Anacardiaceae	0,63
<i>Parinari curatellifolia</i> Planch. ex Benth.	<i>Parinari</i>	Chrysobalanaceae	0,63
<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R. Br. ex G. Don	<i>Parkia</i>	Fabaceae	5,67
<i>Pericopsis laxiflora</i> (Benth.) Meeuwen	<i>Pericopsis</i>	Fabaceae	0,21
<i>Sterculia setigera</i> Delile	<i>Sterculia</i>	Malvaceae	0,21
<i>Tamarindus indica</i> L.	<i>Tamarindus</i>	Fabaceae	0,42
<i>Terminalia macroptera</i> Guill. et Perr.	<i>Terminalia</i>	Combretaceae	1,47
<i>Vitellaria paradoxa</i> Gaertn. f.	<i>Vitellaria</i>	Sapotaceae	69,54
<i>Vitex doniana</i> Sweet	<i>Vitex</i>	Lamiaceae	0,42
Total	26	12	100

Diversité floristique

La richesse spécifique est relativement très faible pour les parcs agroforestiers des deux forêts classées. Elle est de 27 espèces ligneuses pour les deux forêts classées. L'indice de diversité de Shannon-Weaver est de 1,80 bit pour les parcs agroforestiers de la FCD et de 1,33 bit pour ceux de la FCK. Quant à l'indice d'équitabilité de Pielou, il est de 0,55 et 0,40

respectivement pour les parcs agroforestiers de Dindéréso et ceux de Kuinima. Une comparaison des différents paramètres entre les parcs agroforestiers des deux forêts classées est faite dans le Tableau 3. Les parcs agroforestiers de la FCD montrent une plus grande diversité.

Tableau 3 : *Comparaison des paramètres de diversité des parcs agroforestiers de Dindéréso et de Kuinima*

Paramètres	Dindéréso	Kuinima
Richesse spécifique	27	27
Indice de diversité de Shannon (bits)	1,80	1,33
Indice d'équitabilité de Pielou	0,55	0,40

Structures démographiques

Les densités à l'hectare des individus en fonction des classes de diamètre sont représentées sur la Figure 3. Les classes de [5-15[et de [15-25[sont les plus représentées avec respectivement 85 et 24 individus/ha pour les parcs agroforestiers de la FCD et de 88 et 30 individus/ha pour ceux de Kuinima.

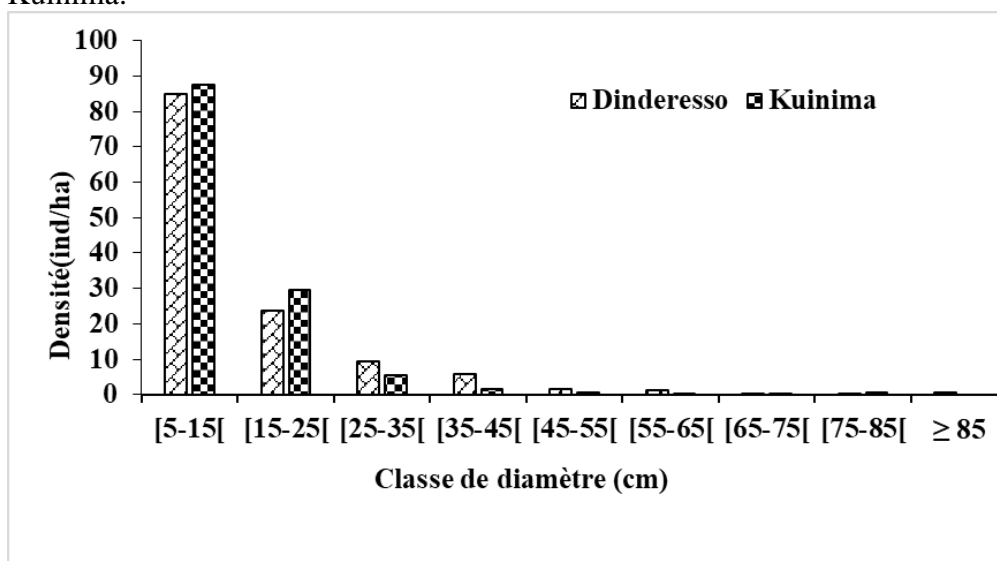


Figure 3: *Structure horizontale des espèces ligneuses dans les parcs agroforestiers de Kuinima et de Dindéréso*

Les densités à l'hectare des ligneux des parcs agroforestiers dans les deux forêts classées en fonction des classes des hauteurs sont représentées sur la Figure 4. Les classes de [1-5[et de [5-10[sont les mieux représentées avec respectivement 53 et 69 individus/ha pour les parcs agroforestiers de Dindéréso et 43 et 82 individus/ha pour ceux de Kuinima. La structure verticale des parcs agroforestiers dans les deux forêts est dominée par les individus de hauteur comprise entre 5 m et 10 m.

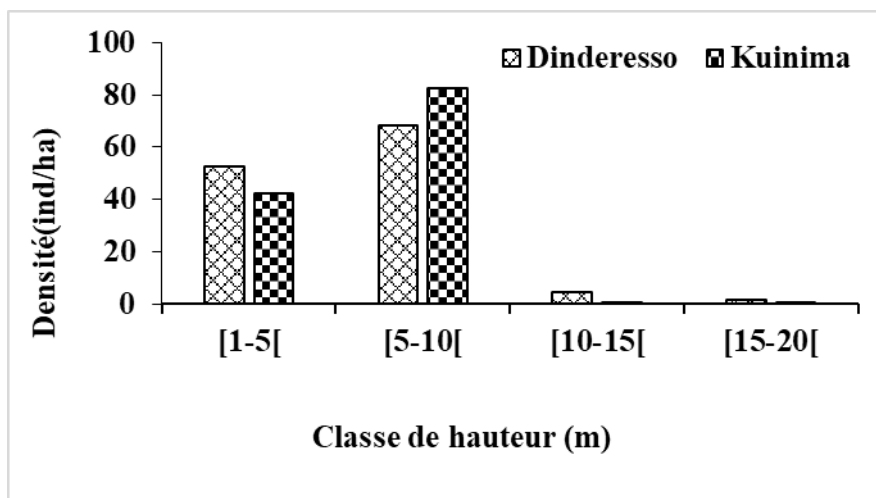


Figure 4 : Structure verticale des espèces ligneuses dans les parcs agroforestiers de Kuinima et de Dindéresso

Régénération des parcs agroforestiers dans les deux forêts classées Régénération dans les parcs agroforestiers de la FCD

L'analyse de la régénération du peuplement ligneux des parcs agroforestiers de Dindéresso donne un total de 15 espèces réparties entre 15 genres et 9 familles. La régénération est dominée par *Vitellaria paradoxa* (54,12%), la seule espèce de la famille des Sapotaceae, suivie de *Anacardium occidentale* (9,41%) et de *Detarium microcarpum* (7,06%).

La famille la plus riche en espèces est la famille des Fabaceae (33%) suivie de la famille des Anacardiaceae (13%) et la famille des Lamiaceae (13%). Les autres familles contribuent avec chacune une seule espèce et un pourcentage global de 41% (Tableau 4).

La densité totale de la régénération dans les parcs agroforestiers de la forêt classée de Dindéresso est de 31 individus/ha. La régénération est dominée par *Vitellaria paradoxa* (17 individus/ha) de la famille des Sapotaceae. Les familles les mieux représentées en espèces sont la famille des Fabaceae (4 espèces) avec une densité de 4 individus/ha, la famille des Anacardiaceae et celle des Lamiaceae (2 espèces chacune) avec une densité de 3 individus/ha chacune. Les autres familles ont une densité inférieure à 2 individus/ha.

Le taux de régénération est de 24,69% dans les parcs agroforestiers de la FCD. Le Tableau 4 montre que ce taux est plus important pour l'espèce *Vitellaria paradoxa* (13,33%). Les autres espèces ont un taux de régénération très faible et inférieur à 3% (Tableau 4).

Tableau 4 : *Composition spécifique et variations de la densité et du taux de régénération des parcs agroforestiers dans la forêt classée de Dindéresso.*

TRP : Taux de régénération du peuplement

Familles (n = 9)	Espèces (n = 15)	Proportion (%)	Densité (individus/ha)	TRP (%)
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L. [cult.]	9,41	2,96	2,32
	<i>Mangifera indica</i> L. [cult.]	1,18	0,37	0,29
Arecaceae	<i>Borassus akeassii</i> Bayton, Ouédr. &Guinko	1,18	0,37	0,29
	<i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Hutch. & Dalziel	2,35	0,74	0,58
	<i>Detarium microcarpum</i> Guill. &Perr.	7,06	2,22	1,74
Fabaceae	<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R.Br. ex G.Don	1,18	0,37	0,29
	<i>Piliostigma reticulatum</i> (DC.) Hochst.	1,18	0,37	0,29
	<i>Tamarindus indica</i> L.	2,35	0,74	0,58
Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i> L.f. [cult.]	3,53	1,11	0,87
	<i>Vitex doniana</i> Sweet	4,71	1,48	1,16
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss. [cult.]	3,53	1,11	0,87
Moringaceae	<i>Moringa oleifera</i> L.	2,35	0,74	0,58
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh. [cult.]	4,71	1,48	1,16
Rubiaceae	<i>Gardenia erubescens</i> Stapf & Hutch.	1,18	0,37	0,29
Sapotaceae	<i>Vitellaria paradoxa</i> Gaertn. f.	54,12	17,04	13,33
Total		100	31,48	24,64

Régénération dans les parcs agroforestiers de la forêt classée de Kuinima

L'analyse de la régénération du peuplement ligneux donne un total de 18 espèces et genres regroupés dans 13 familles. Tout comme dans les parcs de Dindéresso, la régénération est dominée par *Vitellaria paradoxa* (35,64%). Cette espèce est suivie de *Anacardium occidentale* (26,60%) et de *Azadirachta indica* (10,64%).

La famille la plus riche en espèces est la famille des Fabaceae (4 espèces, 22%) suivie de celle des Anacardiaceae (2 espèces, 11%) et des Malvaceae (2 espèces, 11%). Les autres familles ont une espèce chacune et un pourcentage global de 56% (Tableau 5).

La densité totale de la régénération dans les parcs agroforestiers de la Forêt Classée de Kuinima est de 50 individus/ha. La régénération est dominée par *Vitellaria paradoxa* (18 individus/ha) suivie de *Anacardium occidentale* (13 individus/ha). La famille la mieux représentée en espèces est la famille des Fabaceae (4 espèces) avec une densité de 7 individus/ha suivie de la famille des Malvaceae (2 espèces) avec une très faible densité (1 individu/ha). Les autres familles sont représentées par une espèce chacune.

Le taux de régénération est de 39,50% avec 14,03% pour *Vitellaria paradoxa* et 10,5% pour *Anacardium occidentale*. Toutes les autres espèces ont un taux de régénération inférieur à 5% (Tableau 5).

Tableau 5 : Composition spécifique et variations de la densité et du taux de régénération des parcs dans la forêt classée de Kuinima.

Famille (n =13)	Espèces (n=18)	Proportion (%)	Densité (individus/ha)	TRP(%)
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L. [cult.]	26,6	13,23	10,5
	<i>Mangifera indica</i> L. [cult.]	0,53	0,26	0,21
Annonaceae	<i>Annona senegalensis</i> Pers.	1,06	0,53	0,42
Chrysobalanaceae	<i>Parinari curatellifolia</i> Planch. ex Benth.	3,72	1,85	1,47
Combretaceae	<i>Terminalia macroptera</i> Guill. etPerr.	1,06	0,53	0,42
Ebenaceae	<i>Diospyros mespiliformis</i> Hochst.ex A. DC.	0,53	0,26	0,21
	<i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Hutch. & Dalziel	4,79	2,38	1,89
Fabaceae	<i>Detarium microcarpum</i> Guill. &Perr.	6,38	3,17	2,52
	<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R.Br. ex G.Don	1,6	0,79	0,63
	<i>Piliostigma reticulatum</i> (DC.) Hochst.	0,53	0,26	0,21
Loganiaceae	<i>Strychnos spinosa</i> Lam.	0,53	0,26	0,21
Malvaceae	<i>Sterculia setigera</i> Delile	0,53	0,26	0,21
	<i>Adansonia digitata</i> L.	0,53	0,26	0,53
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss. [cult.]	10,64	5,29	4,2
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh. [cult.]	3,19	1,59	1,26
Ochnaceae	<i>Lophira lanceolata</i> Tiegh. ex Keay	1,06	0,53	0,42
Rubiaceae	<i>Gardenia erubescens</i> Stapf & Hutch.	1,06	0,53	0,42
Sapotaceae	<i>Vitellaria paradoxa</i> Gaertn.f.	35,64	17,72	14,08
Total		100	49,74	39,5

TRP : Taux de régénération du peuplement

État sanitaire

Dans les parcs agroforestiers de la Forêt Classée de Dindéresso, 89,57% des individus se présentent sans un défaut apparent contre 59,87% à Kuinima. Les individus parasités par des Loranthaceae à Dindéresso représentent 6,08%. Tandis qu'à Kuinima, ce taux de parasitisme est de 34,66%. Aussi, ces observations ont-elles montré que 0,58% et 0,63% d'individus sont morts sur pied respectivement pour les parcs agroforestiers de Dindéresso et ceux de Kuinima. À Dindéresso, 3,77% des individus dans les parcs agroforestiers contre 4,83% à Kuinima présentent d'autres signes (coupes, écorchages, ébranchages, feux) affectant l'état sanitaire des individus (Figure 5).

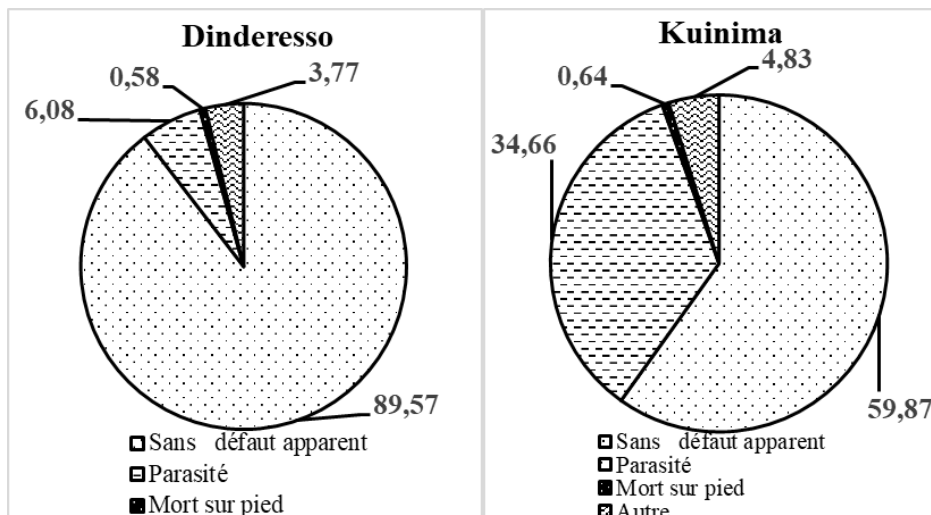


Figure 5 : Spectre de l'état sanitaire des individus dans les parcs agroforestiers de Dindéresso et de Kuinima.

Dans les parcs agroforestiers de Dindéresso, 157 individus de *Vitellaria paradoxa* ont été inventoriés avec 21 individus parasités et à Kuinima 331 individus ont été inventoriés avec 165 individus parasités. Les taux de parasitisme sont de 13,37% avec une densité de 1 touffe de Loranthaceae par pied de karité à Dindéresso et 49,85% avec une densité de 3 touffes de Loranthaceae par pied de karité à Kuinima (Tableau 6).

Tableau 6 : Taux de parasitisme (Ti) et densité moyenne (D) de touffes de Loranthaceae sur les pieds de *Vitellaria paradoxa*.

Site	Vp Parasités	Ti (%)	Total (des individus de Vp)	Nombre de touffes de Loranthaceae	Densité moyenne de touffes de Loranthaceae/ individu
Dindéresso	21	13,37	157	185	1,18
Kuinima	165	49,85	331	1131	3,41

Vp : *Vitellaria paradoxa* ; Ti : Taux d'infestation.

Discussion

Composition floristique des parcs agroforestiers de la FCD et de la FCK

La richesse spécifique (27 espèces) des parcs agroforestiers est à la fois faible et similaire sur les deux sites. Cette faible richesse et la similarité en nombre d'espèces entre les parcs agroforestiers des deux forêts pourraient s'expliquer par le fait que les exploitants de ces parcs ne préservent que les espèces d'intérêt socio-économique et aussi par le fait que les deux sites appartiennent à la même zone phytogéographique. La richesse spécifique

obtenue est comparable à celle trouvée par Wala et *al.* [27] qui dénombrent 25 espèces dans l'ensemble des parcs agroforestiers inventoriés dans la préfecture de Doufelgou au Togo. Cette relative faible richesse des parcs agroforestiers pourrait aussi s'expliquer par le fait que les autres formations végétales (espaces non parcs agroforestiers) étaient exclues de notre échantillonnage. De plus, la présence des activités anthropiques dans les parcs agroforestiers aurait contribué à réduire significativement la richesse spécifique. En effet, selon Bouko et *al.* [31], la faible richesse spécifique dans certains espaces cultivés résulte des défrichements agricoles intensifs, l'exploitation pour le fourrage, l'exploitation du bois d'œuvre et du bois-énergie et la production du charbon du bois. Néanmoins, les parcs agroforestiers de Dindéresso et de Kuinima sont floristiquement plus riches que ceux de Dan Mairo et de Sarkin Yamma [26]. En effet, ces auteurs ont inventorié dans les parcs agroforestiers de Dan Mairo et les parcs de Sarkin Yamma, situé au Centre-Sud du Niger, respectivement 16 espèces réparties en 9 familles et 14 genres, puis 20 espèces réparties en 17 familles et 20 genres. Cette différence pourrait s'expliquer par la position phytogéographique des sites d'une part et d'autre part par le fait que ces derniers, dans leur étude, n'ont pas tenu compte des jachères. Pourtant, selon Wala et *al.* [27], le nombre des espèces augmente lorsqu'on tient compte des jachères. Selon les mêmes auteurs, la transformation progressive de la végétation des savanes ainsi que la préservation et l'entretien des arbres utiles dans les champs expliquent la composition floristique actuelle des agrosystèmes. De plus, le choix généralement porté sur certaines espèces au détriment d'autres espèces pour les différents biens et services qu'elles apportent peut influencer la composition floristique des parcs. En effet, selon Yaméogo et *al.* [12], les espèces pouvant contribuer à la satisfaction des besoins alimentaires sont les plus privilégiées. Cependant bien que le nombre d'espèces soit faible, on note un effectif acceptable pour chacune des espèces préservées dans les champs.

La famille des Fabaceae est dominante sur les deux sites et représente pour chacun 18,52% de la composition floristique. La dominance de cette famille pourrait s'expliquer par son appartenance aux familles caractéristiques des savanes africaines [32,33]. En plus, cette famille regroupe aussi les espèces améliorantes utilisées pour le fourrage et moins utilisées comme bois de chauffe d'où son abondance dans les parcs agroforestiers inventoriés.

Diversité floristique des parcs agroforestiers de la FCK et de la FCD

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon des parcs agroforestiers des deux Forêts Classées sont relativement proches. Cette proximité des valeurs de l'indice de diversité montre que les sites d'étude

sont dans une même zone géographique avec presque la même emprise. Ces valeurs sont inférieures à 2,5 bits, ce qui veut dire que la biodiversité ligneuse à l'intérieur des parcs agroforestiers est faible. Cela pourrait s'expliquer par la dominance de *Vitellaria paradoxa* par rapport aux autres espèces ligneuses présentes. En effet, pour Dajoz [34], les faibles valeurs de l'indice de Shannon sont caractéristiques des peuplements où une espèce est dominante. Nos résultats corroborent ceux de Yaméogo et al. [12] qui ont recensé dans les parcs agroforestiers du terroir de Vipalogo (Burkina Faso), un faible indice de diversité dû à un effectif élevé de l'espèce *Vitellaria paradoxa*, laquelle dominait toutes les autres espèces.

Les valeurs de l'indice d'équitabilité de Piélu pour l'ensemble des parcs agroforestiers dans les deux sites sont relativement faibles. Ce qui traduit une irrégularité et une répartition inéquitable des différentes espèces dans les parcs agroforestiers d'où la dominance de l'espèce *Vitellaria paradoxa* dans les deux sites. Nos résultats corroborent ceux de Dan Guimbo et al. [35] qui ont montré dans leur étude sur le peuplement ligneux au Sud-Ouest Nigérien un indice d'équitabilité de 0,59 et 0,50 respectivement dans les parcs agroforestiers à *Vitellaria paradoxa* et *Neocarya macrophylla*. Les indices de diversité calculés dans les différents parcs révèlent l'influence des facteurs écologiques (le climat, le sol, la surexploitation, la pollution, etc.) sur les peuplements et le niveau de sélectivité des espèces qui diffèrent d'un site à un autre. Cela pourrait être dû à l'importance socio-économique de *V. paradoxa* pour les populations.

Structures horizontale et verticale des parcs agroforestiers des deux forêts classées

Au Sahel, la structure des peuplements ligneux dans les parcs agroforestiers diffère d'un parc à l'autre et cette structure selon Moussa et al. [26] serait liée aux modes de gestions de ces peuplements.

La structure est dominée par les individus de diamètre [5-15] cm avec une densité 85 individus/ha pour les parcs agroforestiers de Dindéresso et 88 individus pour ceux de Kuinima. La forme en « L » de l'histogramme de distribution en classes de diamètre des individus dans les peuplements pourrait signifier que ces peuplements sont en pleine reconstitution. Nos résultats corroborent ceux de Thiombiano et al. [36] dans leur étude sur le peuplement ligneux des parcs agroforestiers de Pobé-Mengao et de Nobéré (Burkina Faso). Ces auteurs ont trouvé également une forme en « L » pour la distribution des individus en classe de diamètre du fait de la dominance des individus de petits diamètres. De plus, Glèlè et Lykke, [37] montrent dans leur étude que les peuplements présentant une structure horizontale en forme de « L » sont stables et capable de se renouveler par régénération naturelle.

La régénération est plus importante à Kuinima (188 individus/ha) qu'à Dindéresso (85 individus/ha) avec des TRP (respectifs de 39,5% et 24,64%) inférieurs à 100%. Cela indique les difficultés de régénération des individus. Le taux de régénération plus important à Kuinima peut être lié au nombre plus élevé de jachères. En effet, les jachères sont des lieux qui favorisent la régénération naturelle des espèces. Ces résultats sont similaires à ceux trouvés par Kaboré et *al.* [38] qui signalent à Sobaka, en zone sud-soudanienne du Burkina Faso que la régénération est plus élevée dans les jachères que dans les champs. Cette régénération est dominée par l'espèce *Vitellaria paradoxa* (avec une densité de 18 individus/ha) du fait que la population locale conserve intentionnellement les karités reproducteurs adultes qui permettent la régénération naturelle autour de ces adultes [39, 40,41]. Il en est de même pour l'espèce *Anacardium occidentale* qui, en plus d'être suivie par RNA, est également plantée dans les champs. Cependant, les plantules sont souvent vulnérables aux facteurs de dégradations. Ainsi, Ouédraogo et *al.* [19] constatent dans leur étude en zone soudanienne du Burkina Faso que les facteurs de dégradation sont principalement les feux, la sécheresse et le pâturage. Les feux par exemple assèchent les plantules et empêchent leur épanouissement. La faible régénération de certaines espèces dans les parcs de Dindéresso et de Kuinima surtout dans les champs pourrait s'expliquer par le fait que les spéculations utilisées sont le plus souvent le maïs et le mil. En effet, pour avoir plus d'espaces et plus de rendement, les exploitants arrachent totalement les jeunes pousses. De plus, à cause de la lenteur de certaines espèces à croître ou à se développer, les exploitants ne sont pas encouragés à conserver les jeunes individus et à les laisser grandir. Ainsi, ils n'épargnent que celles de leurs choix qui pourront leur être utiles plus tard au détriment des autres espèces. A cet effet, Boffa [1] considère que la sélection et la conservation des arbres sont étroitement liées aux activités de production agricole qui se déroulent sur un cycle de plusieurs années voire des décennies. Cela est en accord avec Thiombiano *et al.* [36] qui trouvent que dans les parcs agroforestiers, la régénération est faible à cause de la pratique de l'agriculture. Toutefois, les paysans font l'effort de nos jours de protéger les jeunes pieds qui se trouvent dans leurs champs. Cela explique donc le fait qu'à Dindéresso, les champs présentent un taux de régénération plus élevé que les jachères. Cela pourrait s'expliquer également par la prise de conscience de certains exploitants par rapport à la conservation des espèces et aussi par le fait que les clauses pour l'utilisation des terres dans la FCD sont mieux respectées.

Les résultats de l'évaluation de l'état sanitaire montrent que les parcs agroforestiers de la FCD (89,57% d'individus sans un défaut) se portent mieux que ceux de Kuinima (59,87% d'individus sans défaut). Cela pourrait s'expliquer par la grande pression anthropique sur les parcs agroforestiers de

la forêt classée de Kuinima ainsi que les conditions favorables du milieu aux Loranthacées parasitant plus de la moitié des karités qui s'y trouvent. Selon Dan Guimbo et *al.*, [35] les espèces des parcs agroforestiers les plus touchées par l'exploitation sont des espèces utilisées pour la pharmacopée ainsi que celles utilisées comme bois de service. Le taux d'infestation des individus des parcs de Dindéresso (13,37%) plus faible que celui de Kuinima (50,76%) s'expliquerait par l'abondance des individus de *Vitellaria paradoxa* à Kuinima, principales cibles des Loranthaceae. Tafokou et *al.* [25] montrent que les oiseaux disséminateurs et pollinisateurs sont les principaux vecteurs à l'occasion de leurs passages dans les arbres hôtes. En effet, en cas d'une forte diversité spécifique, les oiseaux disséminateurs ont la possibilité de déposer une partie des graines de Loranthacées sur d'autres hôtes parmi lesquels se trouvent des hôtes insensibles aux Loranthacées. Bien que les deux sites aient le même nombre d'espèces, la densité de *V. paradoxa* est plus importante à Kuinima. Les conditions sont de ce fait favorables à la dissémination des parasites. Ces résultats sont inférieurs à ceux trouvés par Abomé [42] qui montre dans son étude à Bondoukuy dans la région de la Boucle du Mouhoun au Burkina Faso, une infestation de tous les pieds de karité inventoriés. La même tendance a été observée par Ahamidé et *al.*[43] au Nord du Bénin qui ont eu un taux de 87% et Boussim [44] qui situe le taux de parasitisme du Karité au Burkina Faso entre 95 et 100%.

Conclusion

Cette étude a été menée dans le but de contribuer à une meilleure gestion du peuplement ligneux des parcs agroforestiers. Ainsi, l'inventaire floristique a permis de connaître la composition floristique, d'évaluer les indices de diversité floristique, d'évaluer la régénération et d'apprécier l'état sanitaire de la végétation desdits parcs dans les forêts classées de Dindéresso et de Kuinima. Les résultats obtenus montrent qu'il existe 27 espèces réparties dans 27 genres et 16 familles à Dindéresso et 27 espèces réparties dans 26 genres et 14 familles à Kuinima. Bien que la richesse en espèce soit faible, il ressort que les parcs permettent la conservation de la biodiversité en général et d'un certain nombre d'espèces en particulier.

L'analyse des structures montre une structure en classe de diamètre dominée par les individus de diamètre [5-25 cm] avec une forme en «L» et une structure en hauteur dominée par les individus de classes d'intervalle compris entre [5-10] m sur tous les deux sites. Les parcs agroforestiers sur les deux sites présentent une faible régénération avec des taux inférieurs à 100%. L'état sanitaire est marqué par le parasitisme par les Loranthaceae. La connaissance de la structure et de l'état sanitaire des peuplements ligneux des parcs agroforestiers constitue un volet important pour la mise en valeur des sites confrontés à la surexploitation et la conception de stratégies de lutte

contre les phanérogames parasites. Cette étude met en exergue le danger que courent ces parcs agroforestiers notamment ceux de la forêt classée de Kuinima et la nécessité d'entreprendre des actions vigoureuses permettant de réduire la menace qui pèse sur eux.

Références:

1. BOFFA, J.M. (2000). Les parcs agroforestiers en Afrique subsaharienne. *Cah FAO Conservation*; 34, 258p.
2. BA, B. (2003).—*Étude de la diversité ligneuse dans les parcs agroforestiers aménagés par la haie vive: Cas de la région de Diourbel*. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du Diplôme d'Ingénieurs des Travaux. Option: Eaux et forêts. IDR Dakar, Sénégal, 83p.
3. BREMAN, H. & KESSLER, J.J. (1995). *Le rôle des ligneux dans les agro-écosystèmes des régions semi-arides (avec un accent particulier sur les pays sahéliens)*. AB-DLO, Wageningen, 340 p.
4. YOUNG, A. (1995). L'Agroforesterie pour la conservation des sols. ICRAF, 183 p.
5. ABGA, K.T. (2003). *Pratiques de la défriche et gestion du parc agroforestier dans le terroir de Vipalgo (Burkina Faso)*. Mémoire de fin d'études, Université polytechnique de Bobo-Dioulasso (UPB), Burkina Faso, 63p.
6. BATIONO, B.A. YELEMOU B. & OUEDRAOGO, S.J (2004). Le neem (*Azadirachta indica* A. Juss.), une espèce exotique adoptée par les paysans du centre-ouest du Burkina Faso. *Bois et Forêts des Tropiques*, 282 (4), 5-10.
7. YELEMOU, B. YAMEOGO, G. MILLOGO J. & HIEN, V. (2007). Germination sexuée et dynamique de développement de *Piliostigma reticulatum* (D.C.) Hochst, une espèce agroforestière du Burkina Faso. *Sciences et changements planétaires/ Sécheresse*, 18 (3), 185-192.
8. TOUPET, C. (1989). Comparaison des sécheresses historiques et de la sécheresse actuelle : essai de définition de la sécheresse et de l'aridification. In : BRETcoord, Les hommes face aux sécheresses, Nord est brésilien, sahel africain, 77-84, EST-IHEAL éd. (422pp.).
9. NGOM, D. FALL, T. SARR, O. DIATTA S. & AKPO, L.E. (2013). Caractéristiques écologiques du peuplement ligneux de la réserve de biosphère du Ferlo, Sénégal. *Journal of Applied Biosciences*, 65, 5008-5023.
10. GOUZIS, M. & ALBERGEL, J. (1991). Du risque climatique, à la contrainte écologique : incidences de la sécheresse sur les productions végétales et le milieu au Burkina Faso. in « Le risque en

- Agriculture », *Collection à travers champs, ORSTOM, Paris, 243-254.*
11. BAKHOUM, A. (2013). *Dynamique des ressources fourragères : indicateur de résilience des parcours communautaires de Téssékéré au Ferlo (Nord-Sénégal)*. Thèse de doctorat unique en en Biologie, Productions et Pathologies Animales, Option Ecologie pastorale, FST-UCAD, 115p.
 12. YAMEOGO, G. YELEMOU B. & TRAORE, D. (2005). Pratique et perception paysannes dans la création de parc agroforestier dans le terroir de Vipalogo. Burkina Faso. *Biotechnology Agronomy Social Environment*, 9 (4), 241–248.
 13. FONTES J. & GUINKO, S.(1995). Carte de végétation et de l'occupation du sol du Burkina Faso. Notice explicative. Ministère de la coopération française. Toulouse, France, 65p.
 14. OUEDRAOGO, M. L. Évaluation des systèmes de culture associés dans les zones agroforestières de la forêt classée de Dindéresso à l'ouest du Burkina Faso. Mémoire de fin d'études, Université polytechnique de Bobo-Dioulasso (UPB), Burkina Faso, (2011) 67p.
 15. YAMEOGO, T. J. (2008). *Restauration et réhabilitation de sols dégradés en zone*
 16. *Soudanienne du Burkina Faso : Caractérisation biophysique du site pilote de la forêt classée de Kuinima.* Mémoire de DEA UPB/IDR, 49 p.
 17. BUNASOLS, (1984). *Carte Morpho-Pédologique de la forêt classée de Dindéresso*, échelle 1:120000, projection UTM, NC-30-XX.MAE, Coopération Bilatérale Néerlandaise pour l'analyse des sols.
 18. BOUDET, G. (1984). *Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères.* 4ème édition. Paris, Ministère de la Coopération, Manuel et Précis d'élevage 4, 254p.
 19. ALI, A. MOROU, B. INOUSSA, M.M. ABDOURAHAMANE, S. MAHAMANE A. & SAADOU, M. (2017). Caractérisation des peuplements ligneux des parcs agroforestiers à *Diospyros mespiliformis* dans le centre du Niger. *Afrique SCIENCE* 13(2), 87-100.
 20. OUÉDRAOGO, A. THIOMBIANO, A. HAHN-HADJALI, K. & GUINKO, S. (2006). Diagnostic de l'état de dégradation des peuplements de quatre espèces ligneuses en zone soudanienne du Burkina Faso. *Science et changement planétaires/ sécheresse*, 17 (4),485-491.
 21. TRAORE, L. (2013). *Influence du climat et de la protection sur la végétation ligneuse de la partie occidentale du Burkina Faso.* Thèse de Doctorat. Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 228p.

22. YARO, V.S.O. (2018). Les plantes médicinales vétérinaires et structures démographiques de quatre espèces ligneuses les plus utilisées dans le traitement des bovins au Sud-ouest du Burkina Faso. Mémoire de fin de cycle. Université Nazi Boni (UNB), Burkina Faso, 69 p.
23. BERHAUT, J. (1967). *Flore du Senegal*. 2nd ed. Senegal : Dakar, 555p.
24. ARBONNIER, M. (2009). *Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest*. CIRAD-MNHN-UICN, 539 p.
25. THIOMBIANO, A. SCHMIDT, M. DRESSLER, S. OUÉDRAOGO, A. HAHN K. & ZIZKA, G. (2012). Catalogue des plantes vasculaires du Burkina Faso. Conservatoire et jardin botanique de la ville de Genève. Mémoires de botanique systématique, 391 p.
26. TAFOKOU, R.B.J. DONDJANG, J.P. NKONGMENECK, B.A. SMITH, M. & KEMEUEZE, V.A. (2010). Diversité et gestion durable des Loranthaceae dans les hautes terres de l'Ouest du Cameroun. *Bois et Forêts des Tropiques*, 303 (303),41-52.
27. MOUSSA, M. MAHAMANE L. & SAADOU, M. (2015). Caractérisation des peuplements ligneux des parcs à *Faidherbia albida* (Del) A. Chev. et à *Prosopis africana* (Guill., Perrot et Rich.) Taub. du Centre-Sud Nigérien. *Journal of Applied Biosciences*, 94, 8890 - 8906.
28. WALA, K. SINSIN, B. GUELLY, K.A. KOKOU, K. AKPAGANA K., (2005). Typologie et structure des parcs agroforestiers dans la préfecture de Doufelgou. Togo, 8 p.
29. POUPON, H. (1980). *Structure et dynamique de la strate ligneuse d'une steppe sahélienne au nord du Sénégal*. ORSTOM éd. (Etudes & Thèses), Paris, 307p.
30. ROTHE, P.L. (1964). Régénération naturelle en forêt tropicale : le *Dypterocarpus dyeri* (Dau) sur le versant Cambodgien du golfe du Siam. *Bois et forêt des tropiques*, 8 (8), 368-370.
31. HOUÉHANOU, T.D. KINDOMIHOU V. & SINSIN, B.A. (2011). Effectiveness of Conservation areas in protecting Shea trees against Hemiparasitic plants (Loranthaceae) in Benin, Wes Africa. *Pl. Ecol. Evol.*, 144 (3), 267-274.
32. BOUKO, B. S. SINSIN, B. & SOULE, B.G. (2007). Effets de la dynamique d'occupation du sol sur la structure et la diversité floristique des forêts claires et savanes au Bénin. *Tropicultura*, 25 (4), 221-227.
33. NACOUлма, B. (2012). *Dynamique et stratégie de conservation de la végétation et de la phytodiversité du complexe écologique du Parc*

- National du W du Burkina-Faso*. Thèse Unique, Université de Ouagadougou, 153 p.
34. GNOUMOU, A. (2013). *Diversité et dynamique spatiotemporelle de la végétation de la forêt classée de la réserve partielle de faune de la Comoé Léraba (Sud-ouest du Burkina-Faso)*. Thèse Unique, Université de Ouagadougou, 183p.
 35. DAJOZ, R. (1982). *Précis d'écologie. Ecologie fondamentale et appliquée* Ed. Gauthier-Villiers paris, 503 p.
 36. DAN GUIMBO, I. MAHAMANE, A. & AMBOUTA, K.J.M. (2010). Peuplement des parcs à *Neocarya macrophylla* (Sabine) Prance et à *Vitellaria paradoxa* (Gaertn. C.F.) dans le sud-ouest nigérien: diversité, structure et régénération. *International Journal Biological Chemical Science*, 4 (5), 1706-1720.
 37. THIOMBIANO, D.N.E. LAMIEN, N. DIBONG S.D. & BOUSSIM, I.J. (2010). Etat des peuplements des espèces ligneuses de soudure des communes rurales de Pobé-Mengao et de Nobéré (Burkina Faso). *Journal of Animal & Plant Sciences*, 9 (1), 1104- 1116.
 38. GLELE K. R. & LYKKE, A.M. (2016). Aperçu sur les méthodes statistiques univariées utilisées dans les études de végétation. *Anales Des Sciences Agronomiques*, 20,113-138.
 39. KABORE, C. (2011). *Plan d'aménagement de la forêt classée de Dindéresso* (Province du Houet). Rapport final, Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD), Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 100 p.
 40. BOFFA, JM. (2000). Les parcs agroforestiers en Afrique subsaharienne. *Cah FAO Conservation*; 34, 258 p.
 41. LOVETT P.N. & HAQ, N. (2000). Evidence for anthropic selection of shea nut tree (*Vitellaria paradoxa*), *Agroforestry Systems*, 48, 273-289.
 42. DJOSSA, B.A. FAHR, J. WIEGAND, T. AYIHOUEËNOU, B.E. KALKO, E.K. & SINSIN, B.A. (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.
 43. ABOME, B.O.M. (2002). Influence des parasites phanérogames et de l'entomofaune florale sur la floraison et la fructification du karité (*Vitellaria paradoxa* Gaertn.). Mémoire de fin de cycle. Université Polytechnique de Bobo (UPB), Burkina Faso, 59 p.
 44. AHAMIDE, I.D.Y. TOSSOU, M. G. YEDOMONHAN, H. & ADOMOU, A.C. (2017). Diversité des Loranthaceae et leur impact sur *Vitellaria Paradoxa* C.F.Gaertn. : Un fruitier à grande valeur

- socio-économique au nord-Bénin. *European Scientific Journal*, 13(24),217-230.
45. BOUSSIM, J.I. (1991). *Contribution à l'étude des Tapinanthus parasites du Karité au Burkina Faso*. Thèse de doctorat de troisième cycle. Université de Ouagadougou, 152p.