

## Importance des Services Écosystémiques, et Caractérisation des Parcs Agroforestiers à Anacardium Occidentale L. dans la Forêt Classée de Dindéresso à l'Ouest du Burkina Faso

*Moïse Yoni*

Institut des Sciences de l'Environnement et du Développement Rural,  
Université de Dédougou (UDDG), Dédougou, Burkina Faso

*Issaka Senou*

Laboratoire des Systèmes Naturels, des Agro-systèmes et de l'Ingénierie de  
l'Environnement (Sy.N.A.I.E), Institut du Développement Rural (IDR),  
Université NAZI Boni, Bobo-Dioulasso. Bobo-Dioulasso (Burkina Faso)  
Institut des Sciences de l'Environnement et du Développement Rural,  
Université de Dédougou (UDDG), Dédougou, Burkina Faso

*Elie Yempabou Yonli*

Institut des Sciences de l'Environnement et du Développement Rural,  
Université de Dédougou (UDDG), Dédougou, Burkina Faso

Doi: [10.19044/esipreprint.9.2023.p23](https://doi.org/10.19044/esipreprint.9.2023.p23)

Approved: 01 September 2023  
Posted: 02 September 2023

Copyright 2023 Author(s)  
Under Creative Commons CC-BY 4.0  
OPEN ACCESS

*Cite As:*

Yoni M., Senou I. & Yonli E.Y. (2023). *Importance des Services Écosystémiques, et Caractérisation des Parcs Agroforestiers à Anacardium Occidentale L. dans la Forêt Classée de Dindéresso à l'Ouest du Burkina Faso*. ESI Preprints.  
<https://doi.org/10.19044/esipreprint.9.2023.p23>

### Résumé

L'importance des services écosystémiques et la caractérisation des parcs agroforestiers à Anacardium occidentale de la Forêt Classée de Dindéresso (FCD) ont été réalisés à partir des enquêtes sociodémographique et ethnobotanique et d'inventaire forestier. L'étude a été menée auprès des producteurs et de la population environnante. Il ressort des résultats que l'exploitation des parcs est faite exclusivement par des hommes, tous de l'ethnie autochtone. Ce qui leur confère un droit d'accès total pour l'exploitation de la terre contrairement aux migrants. Aussi le faible niveau d'alphabétisation affiché n'optimise pas l'exploitation des plantations d'anacardier. Les services écosystémiques les plus importants sont ceux de

l'approvisionnement (alimentation, 24,6% ; bois énergie, 24,6% et médicaments, 24,6%), de régulation (climat, 51.74%) et culturel (loisirs, 50.94% et tourisme 45.28%). Les parties de l'anacardier les plus utilisées en pharmacopée sont préférentiellement l'écorce (63.04%), les racines (26.08%) et les feuilles (10.88%), administrés par voie orale et en bain. Les fruits sont principalement transformés en cacahouètes (27.67%) et en pâte (21.27%). Les causes de dégradation majoritairement exprimées sont le pâturage (17.82%), les déchets ménagers (17.82%) et les feux de végétation (14.72%). Par contre les contraintes de production les plus citées sont les vents violents (17.64%) et les attaques d'insectes (15.96%). Les résultats ont aussi mis en évidence la dégradation des parcs depuis les 20 dernières années couplée à une baisse flagrante de la production et une rareté de l'espace cultivable. L'inventaire floristique a permis d'identifier l'état sanitaire des anacardières, dont la plus grande menace est le parasitisme (19.86%). Il a aussi montré l'importance de la FCD pour la population environnante principalement pour le ramassage de bois (18.58%) et la récolte des fruits (18.58%). Les espèces ligneuses préférentiellement associées à l'anacardier sont *Vitellaria paradoxa* (37%) et *Parkia biglobosa* (17%), tandis que les cultures majoritairement associées sont *Zea mays* (70%) et *Phaseolus vulgaris* (68%). Les mesures dendrométriques effectuées sur 988 individus montrent que le diamètre moyen (DBH) est de 32.39 cm et le diamètre moyen du houppier de 7.52 m. Par ailleurs la plupart des individus des plantations ont des diamètres compris entre 20 et 45 cm caractéristique d'un peuplement artificiel équienne. Des actions sylvicoles ciblées pour ouvrir la canopée et le sous-bois doivent donc être menées pour améliorer les conditions de germination et de survie des semis de l'espèce.

---

**Mots-clés :** Anacardier, services écosystémiques, perception, contrainte, production

---

## **Importance of Ecosystem Services, and Characterization of *Anacardium occidentale* L. agroforestry Parks in the Dindéresso Classified Forest in Western Burkina Faso**

*Moïse Yoni*

Institut des Sciences de l'Environnement et du Développement Rural,  
Université de Dédougou (UDDG), Dédougou, Burkina Faso

*Issaka Senou*

Laboratoire des Systèmes Naturels, des Agro-systèmes et de l'Ingénierie de  
l'Environnement (Sy.N.A.I.E), Institut du Développement Rural (IDR),  
Université NAZI Boni, Bobo-Dioulasso. Bobo-Dioulasso (Burkina Faso)  
Institut des Sciences de l'Environnement et du Développement Rural,  
Université de Dédougou (UDDG), Dédougou, Burkina Faso

*Elie Yempabou Yonli*

Institut des Sciences de l'Environnement et du Développement Rural,  
Université de Dédougou (UDDG), Dédougou, Burkina Faso

---

### **Abstract**

The importance of ecosystem services and the characterization of western *Anacardium occidentale* agroforestry parks in the Forêt Classée de Dindéresso (FCD) were carried out based on sociodemographic and ethnobotanical surveys and forest inventory. The study was carried out among producers and the surrounding population. The results show that the parks are exploited exclusively by men, all of whom belong to the indigenous ethnic group. This gives them full access to the land, unlike migrants. Also, the low level of literacy displayed does not optimize the exploitation of cashew plantations. The most important ecosystem services are those of supply (food, 24.6%; wood energy, 24.6% and medicines, 24.6%), regulation (climate, 51.74%) and cultural (leisure, 50.94% and tourism, 45.28%). The parts of the cashew tree most commonly used in the pharmacopeia are bark (63.04%), roots (26.08%) and leaves (10.88%), administered orally and in baths. Fruits are mainly processed into peanuts (27.67%) and paste (21.27%). The main causes of degradation are grazing (17.82%), household waste (17.82%) and vegetation fires (14.72%). On the other hand, the most cited production constraints were strong winds (17.64%) and insect attacks (15.96%). The results also highlighted the degradation of the parks over the last 20 years, coupled with a flagrant drop in production and a scarcity of cultivable space. The floristic inventory enabled us to identify the health status of cashew trees, the greatest threat being parasitism (19.86%). It also showed the importance of FCD for the

surrounding population, mainly for gathering wood (18.58%) and harvesting fruit (18.58%). The woody species most commonly associated with cashews are *Vitellaria paradoxa* (37%) and *Parkia biglobosa* (17%), while the crops most commonly associated are *Zea mays* (70%) and *Phaseolus vulgaris* (68%). Dendrometric measurements carried out on 988 trees show that the average diameter (DBH) is 32.39 cm and the average crown diameter is 7.52 m. Most of the trees in the plantations have diameters of between 20 and 45 cm, characteristic of an even-aged artificial stand. Targeted silvicultural measures to open up the canopy and undergrowth are therefore needed to improve germination and survival conditions for the species seedlings.

---

**Keywords:** Cashew, ecosystem services, perception, constraint, production

## Introduction

Le Burkina Faso recèle d'importantes potentialités en ressources naturelles, particulièrement agroforestières. Ces dernières occupent une place importante dans les moyens de subsistance de la population locale. Parmi les espèces agroforestières de l'Ouest du Burkina Faso, *Anacardium occidentale* (anacardier) fait partie des plus exploitées pour ses nombreux services et produits. De nos jours, l'anacardier est une culture de rente en plein essor et représente pour le pays une grande opportunité à travers l'exportation de ses noix (Dedehou et *al.*, 2015).

Par définition un parc agroforestier est «un système d'utilisation des terres dans lequel les végétaux ligneux pérennes sont délibérément conservés en association avec les cultures et/ou l'élevage dans un arrangement spatial dispersé et où existent à la fois des interactions écologiques et économiques entre les ligneux et les autres composantes» (Bonkougou et *al.*, 1997). Comme dans toutes exploitations agroforestières africaines, les producteurs associent quelques ligneux pérennes dans les parcs (Ndiaye, 2014). Les espèces associées sont entretenues lors des défriches pour leurs vertus thérapeutiques, alimentaires, commerciales et spirituels (Wala et *al.*, 2005). Parfois ces associations pour une productivité réciproque ne sont pas respectées. Dans les cas de l'exploitation de l'anacardier dans les parcs agroforestiers au Burkina Faso, on remarque des baisses de rendement par endroit dues à des contraintes diverses (Somé, 2014). Les contraintes majeures à la productivité de l'anacardier seraient d'une part d'ordre génétique principalement, et d'autre part, en lien avec une application approximative de l'itinéraire technique recommandé (Hore et *al.*, 2015) et des pressions anthropiques liées à la population environnante.

Face à ces contraintes, certains groupements d'exploitation forestière se sont organisés pour mieux gérer les parcs agroforestiers d'anacardier en Afrique de l'Ouest. C'est ainsi que la forêt classée de Dindéresso (FCD)

d'une superficie de 8500 ha dans l'Ouest du Burkina Faso fait l'objet de surveillance et d'entretien par la Direction Provinciale de l'Environnement (DPE). A l'intérieur de la forêt se trouvent des parcs agroforestiers d'anacardier gérées par l'Union des Groupements de Gestion Forestière (UGGF) mis en place par la DPE. Ces parcs agroforestiers sont soumis aux pressions humaines, tels que la pratique agricole, le prélèvement de bois et de fruits, qui freinent leur développement. Ce qui justifie la création de l'UGGF pour aider et contribuer à freiner au maximum ces pressions. Mais L'UGGF ne dispose pas de ressources nécessaires pour un travail efficace car certaines contraintes sont des résultats des activités anthropiques. Cependant des aspects tels que la protection contre les feux de végétation et le pâturage sont mieux encadrés. Etant une structure administrative, la DPE a besoin de plus d'informations pour mieux organiser ses activités et contribuer à résoudre efficacement les contraintes subies par la FCD.

L'exploitation des plantations d'anacardier dans les parcs agroforestiers, à l'Ouest du Burkina Faso, procurent des revenus aux producteurs, tout comme les services écosystémiques sont importants pour la population environnante. Cependant il manque des informations sur leur importance dans la FCD.

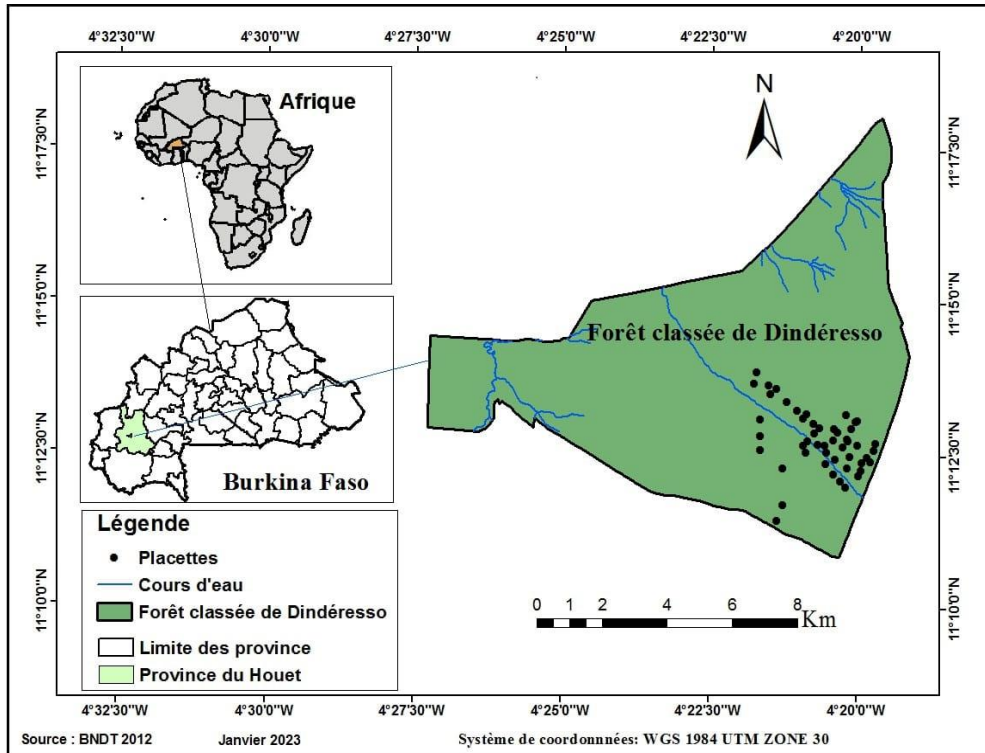
C'est ainsi que la présente étude se fixe pour objectif de contribuer à l'évaluation de l'importance des parcs agroforestiers à *A. occidentale* de la FCD dans la région Ouest du Burkina Faso. Il s'agit spécifiquement (i) d'évaluer l'importance des services écosystémiques fournis par *A. occidentale* et (ii) d'étudier la structure et la dynamique de sa population dans les parcs agroforestiers.

Cela nous permettra d'identifier les services écosystémiques ainsi que les menaces qui existent sur la population de *A. occidentale* dans le but d'établir des outils d'aide et de décision pour la gestion des parcs agroforestiers dans la FCD.

## **Matériel et Méthodes**

### ***Cadre de l'étude***

L'étude a été réalisée dans la forêt classée de Dindéresso (FCD) située au Nord-Ouest de la ville de Bobo-Dioulasso dans la province du Houet (région des Hauts-Bassins) à l'Ouest du Burkina Faso. La FCD est comprise entre 4°18'46'' et 4°26'40'' de longitude Ouest, et entre 11°11'05'' et 11°18'10'' de latitude Nord (figure 1). Conformément à l'arrêté n°3006/SE du 26 août 1941, sa superficie est passée de 1500 ha à 8500 hectares de nos jours (Yonli, 2023).



**Figure 1.** Carte de la zone d'étude (Yonli, 2023)

Le climat de la zone est tropical de type nord-soudanien, avec une pluviosité comprise entre 700 et 1200 mm/an. Deux saisons bien distinctes la caractérise à savoir une saison sèche (de novembre à mai) et une saison pluvieuse (de juin à octobre). La température moyenne annuelle est de 28,2°C (Yonli, 2023).

### ***Méthodes d'étude***

Pour mieux comprendre la contribution de la plantation à *A. occidentale* au bien-être de la population locale, deux types d'enquêtes ont été réalisées : une enquête sociodémographique pour identifier le type d'exploitant et une enquête ethnobotanique pour identifier l'usage que fait la population des espèces végétales. Un inventaire forestier a été effectué pour caractériser la population de *A. occidentale* (étude de la structure et la dynamique de ses individus).

### ***Enquêtes sociodémographique et ethnobotanique***

L'enquête auprès des principaux gestionnaires (producteurs et Eco-gardes) de la plantation de *A. occidentale* permet de percevoir leurs connaissances locales afin de déterminer l'importance de l'espèce pour les

communautés. Le questionnaire a été administré de façon individuelle à travers des entretiens semi-structurés et porte sur les caractéristiques sociodémographiques des enquêtés (nom et prénom, âge, sexe, activité principale, ethnie, statut social, localité et niveau d'instruction), les services écosystémiques, les usages ethnobotaniques, le fourrage, la fertilisation, la pharmacopée, l'état antérieur et actuelle des parcs agroforestiers ainsi que les pressions qui s'exercent sur ses parcs agroforestiers à *A. occidentale* de la forêt classée de Dindéresso. Dans la fiche d'enquête élaborée, une échelle allant de 0 à 3 a été utilisée pour évaluer le niveau d'utilisation des parties de l'espèce pour chaque catégorie d'usage : 0=pas utilisée, 1= peu exploitée, 2= moyennement exploitée et 3= beaucoup exploitée. Au total, 50 personnes ont été enquêtées.

### ***Inventaire forestier***

L'inventaire forestier a été effectué sur des placettes de 2500 m<sup>2</sup> (50m x 50m) (Thiombiano et *al.*, 2016) dans les parcs agroforestiers à *A. occidentale* de la FCD. Les placettes ont été installées de façon aléatoire avec une distance d'écartement de 150 m au sein d'un même parc. Un mètre ruban, une ficelle et des jalons ont été utilisés pour mesurer et repérer les placettes. Sur les fiches d'inventaire forestier les données suivantes ont été collectées : la circonférence à hauteur de poitrine, le diamètre du houppier, le diamètre basal, la hauteur de l'arbre ainsi que les coordonnées géographiques de chaque placette. L'état sanitaire de chaque pied a été apprécié à l'œil nu (Yaméogo et *al.*, 2020). Au total, 50 placettes ont été installées.

### ***Traitement des données d'enquête***

Les données d'enquête ont été d'abord dépouillées manuellement puis saisies et traitées à l'aide du logiciel Sphinx Plus V5. Celui-ci a permis de générer directement les résultats en fonction des variables de saisie en utilisant les techniques d'analyses uni-variées ou bi-variées. Les premiers résultats ont été transformés sur le tableur Excel pour être présentés sous forme de tableaux, de diagramme et d'histogrammes. Lors du traitement des données d'enquête, les variables suivantes ont été calculées.

- ✓ La fréquence relative de citation (FRC) pour chaque catégorie d'utilisation de *A. occidentale* a été calculée à l'aide de la formule basée sur le niveau de fidélité (Friedman et *al.*, 1986) :

$$FRC = \frac{Np}{N} \times 100$$

Où *FRC* est la fréquence relative de citation exprimée en pourcentage; *Np* est le nombre d'informateurs qui ont mentionné une utilisation spécifique de l'espèce et *N* le nombre total d'informateurs.

- ✓ Nombres d'usage rapporté (UR):

$$UR = \sum NC_i$$

Avec  $NC_i$  : Nombre de citations d'une catégorie d'usage.

- ✓ Valeur d'usage (VU) : indice utilisé pour évaluer l'importance d'une plante dans une communauté (Houehanou et al., 2016). Il se calcule selon la formule de Phillips et al. (1994) :

$$VU = \frac{\sum U}{N}, \text{ où } U = \text{nombre d'usage mentionné par les répondants et } N = \text{nombre total de répondants.}$$

- ✓ Le Niveau de Fidélité (NF) d'une espèce a été défini par rapport aux différentes catégories d'usage. NF est le pourcentage d'informateurs affirmant utiliser une plante donnée pour le même objectif principal (Ugulu, 2012; Cheikhoussef et al., 2011).

$$NF = \frac{\text{Nombre de citation de l'espèce pour une catégorie}}{\text{Nombre de citation de l'espèce pour toutes les catégories}} \times 100$$

### ***Traitement des données d'inventaire forestier***

Après la collecte, les données d'inventaire ont été saisies avec Excel et analysées avec le logiciel R. version 4.3.1 (2023-06-16).

- ◆ Analyse de la structure

Les analyses ont portées sur des statistiques descriptives (moyenne et écart-type). Les paramètres pris en compte pour l'analyse structurale sont : le diamètre, la densité, la surface terrière, et la hauteur des arbres.

- Le diamètre des arbres est obtenu par la formule :

$$D = \frac{C}{\pi}; \text{ avec } C \text{ la circonférence des arbres;}$$

- La densité : c'est le nombre d'individus par unité de surface. Elle s'exprime en nombre d'individus/Ha :

$$d = \frac{\text{Nombre total d'arbres de la placette}}{\text{Superficie de la placette}}$$

- **La surface terrière (G) d'un peuplement ligneux est la somme des surfaces terrières de tous les arbres qui le composent. Elle est calculée par la formule :**

$$G = \sum g_i; \text{ avec } g \text{ la surface terrière d'un arbre.}$$

$$g = \pi d^2/4; \text{ avec } d \text{ le diamètre en m.}$$

Elle permet de déterminer le degré de compétition entre arbres au sein du peuplement et les conditions d'éclairement du sol en considérant qu'un peuplement dense ou âgé peut avoir une surface



**terrière élevée (25 à 50 m<sup>2</sup>/ha) tandis qu'un peuplement jeune ou moins dense aura une surface terrière faible : 5 à 15 m<sup>2</sup>/ha (Tsoumou et al., 2016).**

- La hauteur moyenne de Lorey (HL) : c'est la hauteur moyenne pondérée des arbres inventoriés à l'intérieur d'un plateau par leur surface terrière (Philip, 1994; Lokonou, 2008). Le calcul de cette hauteur est important car il minimise les biais. La hauteur de Lorey est affectée dans la moindre mesure par la mortalité et la coupe des arbres. C'est un critère important pour la gestion des espèces ligneuses (Lankoandé et al., 2016). Elle s'obtient par la formule suivante :

$$HL = \frac{\sum_{i=1}^n g_i h_i}{\sum_{i=1}^n g_i}$$

avec  $g_i = \pi d^2/4$  la surface terrière,  $h$  la hauteur et  $d_i$  le diamètre de l'individu  $i$ .

- ◆ Etude de la dynamique de la population de *A. occidentale*

Des classes de diamètre ont été définies pour l'élaboration de la dynamique de la population. Tous les individus de l'espèce ont été répartis par classe de 5 cm de diamètre et les densités des arbres (arbres/ha) par classe de diamètres ont été déterminées.

Le logiciel Minitab version 16 a été utilisé pour l'estimation des paramètres de distribution théorique de Weibull (Bailey et Dell, 1973) à partir des données de diamètres et de hauteurs. Sa fonction de densité de probabilité,  $F(x)$  se présente sous la forme ci-dessous :

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

Où  $x$  est le diamètre des arbres, la circonférence ou la hauteur des arbres et  $F(x)$  sa valeur de densité de probabilité;  $a$  est le paramètre de position;  $b$  le paramètre d'échelle ou de taille et  $c$  le paramètre de forme lié à la structure observée.

Les différentes interprétations des structures en diamètres suivant les valeurs du paramètre de forme  $c$  de la distribution de Weibull sont (Glélé Kakai et al., 2016):

- $c < 1$  distribution en « J renversé », caractéristique des peuplements multi-spécifiques à fort potentiel de régénération (inéquiennes);
- $c = 1$  distribution exponentiellement décroissante, caractéristique des populations à fort potentiel de régénération mais présentant un problème de survie lors de la transition entre les stades de développement (population en extinction);

- $1 < c < 3,6$  distribution asymétrique positive ou asymétrique droite, caractéristique des peuplements artificiels monospécifiques avec prédominance relative d'individus jeunes et de faible diamètre. Elle peut aussi être caractéristique de populations à faible potentiel de régénération dû aux actions exogènes surtout dans les petites classes de diamètre;
- $c = 3,6$  distribution symétrique; structure normale, caractéristique des populations d'espèce à faible potentiel de régénération dû aux actions exogènes ou caractéristiques de l'espèce;
- $c > 3,6$  distribution asymétrique négative ou asymétrique gauche, caractéristique des peuplements monospécifiques à prédominance d'individus âgés, à gros diamètre. Elle peut aussi être caractéristique des populations dégradées à très faible potentiel de régénération dû aux pressions anthropiques et peut indiquer des populations en extinction.

### *Analyse statistique*

Les logiciels R. version 4.3.1 (2023-06-16) et XLSTAT ont été utilisés pour les analyses de variances et les calculs des paramètres dendrométriques.

## **Résultats**

### *Caractéristiques sociodémographiques de la population*

Les enquêtes ont permis d'avoir 50 personnes dont, 35 qui appartiennent au Groupement des Exploitants Agro-Forestiers de la Plantation d'Anacardier (GEAFPA) mise en place par l'union des Groupements de Gestion Forestière (GGF). Elles sont chargées de la gestion et de la surveillance de la plantation. Les 15 autres sont des éco-gardes également recrutés par l'union pour la surveillance de la forêt. Au total, 49 hommes (98 %) et une femme (2 %) ont été enquêtés. Cinq groupes ethniques sont identifiés : les Bobos (53,33%), les Mossis (13,33%), les Sénoufos (13,33%), les Dafing (10%) et les Toussians (10%). Les âges varient entre 29 et 66 ans (tableau 1). 46,67% sont analphabètes contre 53,33% alphabétisés. Plus de la moitié des enquêtés (63,33%) font de la surveillance de la forêt leur activité principale tandis que les autres (23,33%) pratiquent l'agriculture.

**Tableau 1.** Caractéristiques sociodémographiques de la population

<b>Variabes</b>	<b>Modalités</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
Genres	Hommes	98
	Femme	2
Ages	(<30 ans)	6,67
	Entre (30<age<60 ans)	73,33
	(>60 ans)	20,00

Niveaux d'éducation	Nons instruits	46,67
	Primaires	23,33
	Secondaires	20,00
	Ecoles coraniques	10,00
Ethnies	Bobo	53,33
	Dafing	10,00
	Mossi	13,33
	Senoufo	13,33
	Toussian	10,00
Activités principales	Agriculture	23,33
	Agro-pasteur	3,33
	Commerce	6,67
	Magasinier	3,33
	Surveillance	63,33

### *Perceptions des services écosystémiques*

Au total 17 services écosystémiques ont été identifiés et repartis en quatre catégories (service d'approvisionnement, service de régulation, service de soutien/support, service culturel/social) (tableau 2). Pour chaque type de service, les catégories de service les plus cités pour l'approvisionnement sont : l'alimentation (24,6%), le bois énergie (24,6%), les médicaments (24,6%) et le fourrage (21,6%). Pour les services de régulation, celle du climat (51,74%) est la plus citée. En ce qui concerne les services culturels, les loisirs (50,94%) et le tourisme (45,28%) sont les plus importants. Quant-aux services de support, la catégorie la plus rencontrée est l'habitat des espèces fauniques (26,6%) suivi de la protection des cultures contre les ravageurs (24,8%).

**Tableau 2.** Fréquence de citation des services écosystémiques

Catégories	Services	Fréquence (%)
Approvisionnement	Alimentation	24,59
	Bois d'œuvres	4,91
	Bois énergies	24,59
	Fourrages	21,31
	Médicaments/santé	24,59
Soutien/support	Brises vents	23,89
	Habitats pour animaux	26,54
	Nidification	24,77
	Protection contre les ravageurs	24,77
Régulation	Fertilisation du sol	13,15
	Lutte contre l'érosion	18,42
	Purification de l'eau	16,66
	Régulation climatique	51,74
Sociaux-culturel	Loisirs et divertissements	50,94
	Rituels	3,77
	Tourisme	45,28

### ***Identification des types d'utilisation de *A. occidentale****

Le calcul du niveau de fidélité (NF) et la valeur d'usage (VU) nous permet d'identifier les types d'utilisation les plus cités. Nous avons identifié au total 24 usages différents (tableau 3) parmi lesquels les plus cités sont : l'alimentation (11,86% ; 100%) ; le bois énergie (11,86% ; 100%) ; les médicaments/santé (11,86% ; 100%) ; le fourrage (10,28% ; 87%) ; les cacahouètes (10,26% ; 87%) ; la patte (7,91% ; 67%) ; le jus (7,51% ; 63%) et les ulcères (5,93% ; 50%).

**Tableau 3.** Niveau de fidélité et valeur d'usage de l'espèce

Usages	NF (%)	VU (%)
Carie dentaire	0,40	3
Diabète	0,40	3
Dysenterie	0,40	3
Hémorroïdes	1,19	10
Maux de pieds	0,40	3
Maux de ventre	0,40	3
Paludisme	1,98	17
Prolapsus anal	0,40	3
Tension	2,77	23
Toux	0,40	3
Ulcères	5,93	50
Alimentation	11,86	100
Bois d'œuvres	2,37	20
Bois énergies	11,86	100
Fourrages	10,28	87
Médicaments/santé	11,86	100
Rituels	0,79	7
Biscuits	0,79	7
Cacahouète	10,28	87
Caramel	3,56	30
Huile	5,53	47
Jus	7,51	63
Patte	7,91	67
Savon	1,58	13

### ***Parties de *A. occidentale* utilisées en pharmacopée***

Il ressort des enquêtes réalisées auprès des populations locales que trois parties de l'espèce sont exploitées pour divers usages. Ces différents usages sont consignés dans le tableau 4. Les écorces (63,04%) et les racines (26,08%) sont les parties principalement récoltées et utilisées en médecine traditionnelle pour traiter de nombreuses maladies. En ce qui concerne le mode d'administration, quatre modes ont été identifiés dont le plus important

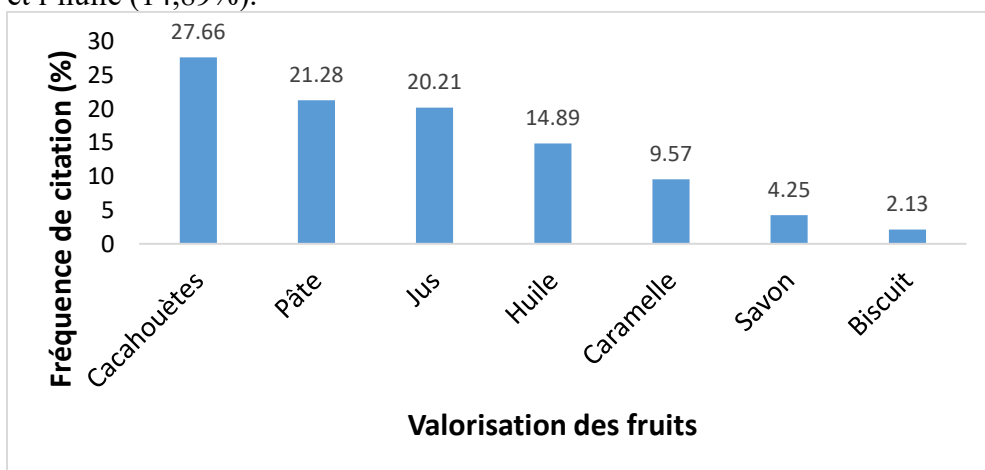
est l'administration par voie orale + bain (68%). Celle par voie orale seule (16%) est secondairement citée. Nous avons recensés 11 maladies soignées par des produits à base de *A. occidentale* (tableau 4). Les maladies les plus citées sont respectivement : les ulcères (40,54%), la tension (18,92%), le paludisme (13,51%) et les hémorroïdes (8,11%).

**Tableau 4.** Parties de *A. occidentale* exploitées en pharmacopée par la population et leurs différents usages

Parties et fréquence de citation (%)	Modes d'administration (%)	Maladies traitées (%)
Ecorces (63,04 %)	Orale + bain (68%)	Ulcères (40,54%)
Racines (26,08%)	Orale (16%)	Hypertension artérielle (18,92 %)
Feuilles (10,88%)	Bain (12%)	Paludisme (13,51%)
	Bain + purge (4%)	Autres (18.92%)

### Valorisation des fruits

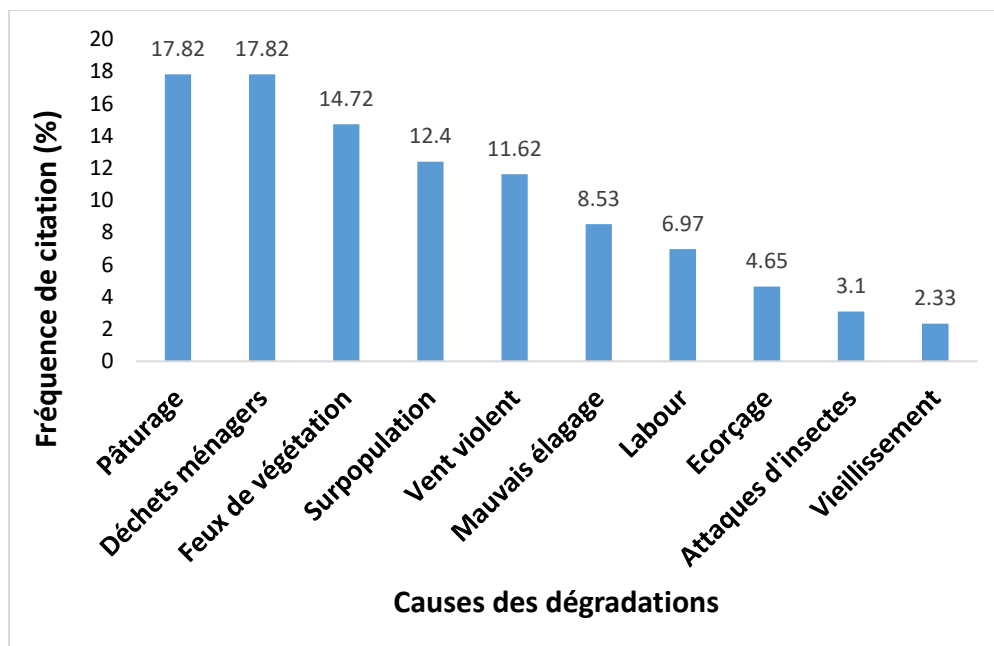
La figure 2 présente les différents produits obtenus après transformation des fruits de *A. occidentale* par les producteurs. Les plus importants sont les cacahouètes (27,67%), la pâte (21,27%), le jus (20,21%) et l'huile (14,89%).



**Figure 2.** Valorisation des fruits de *A. Occidentale*

### Causes des dégradations des plantations à *A. occidentale*

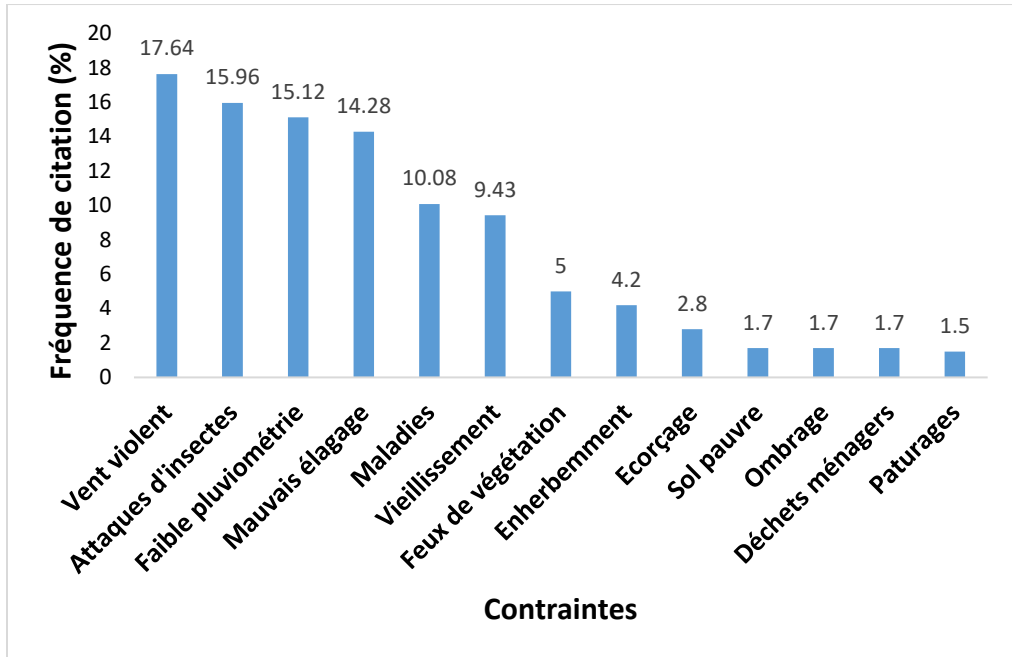
Les plantations de *A. occidentale* de la FCD se sont dégradées au fil des années. Les causes fréquemment citées sont : les déchets ménagers (17,82%), le pâturage (17,82%), les feux de végétation (14,72%), la surpopulation (12,40%) et la violence du vent (11,62%) (figure 3).



**Figure 3.** Causes des dégradations des plantations à *A. occidentale*

### ***Contraintes de production***

Plusieurs facteurs entravent la production de *A. occidentale* et réduisent ainsi les rendements de la plantation. Parmi ces facteurs, les plus cités sont respectivement la violence du vent (17,64%), les attaques d'insectes (15,96%), la faible pluviométrie (15,12%), le mauvais élagage (14,28%), les maladies (10,08%) et le vieillissement (9,43%) (figure 4).



**Figure 4.** Contraintes de production des plantations à *A. occidentale*

### ***Evolution des plantations de A. occidentale***

Le tableau 5 présente l'évolution de ces 20 dernières années des plantations de *A. occidentale* de la FCD. Les espaces cultivables (23,71%) se sont considérablement. La production (20,61%), la qualité des noix (16,49%) et l'état sanitaire (14,43%) étaient excellents. De nos jours l'espace est rare (25%) et très dégradé (47%), ce qui impacte fortement la production (24%).

**Tableau 5.** Fréquence de citation de l'évolution de la plantation de *A. occidentale*

Avant (années 1993–2003)	Après (année 2023)
-beaucoup d'espace (23.71%)	-très dégradé (23%)
-bonne production de fruits (20.62%)	-manque d'espace (25%)
-noix de bonne qualité (16.5%)	-baisse de la production (24%)
-plantation saine (14.43%)	-moyennement dégradé (25%)
-plantation faiblement dégradée (6.19%)	-faiblement dégradé (3%)
-jeune plantation (6.19%)	
-population très dense (5.15%)	
-plantation âgée (3.1%)	
-mauvaise qualité des noix (2.06%)	
-plantation bien entretenue (1.03%)	
-terre fertile (1.03%)	

### ***Etat sanitaire des individus de A. occidentale***

L'inventaire floristique des individus de *A. occidentale* de la FCD a permis d'identifier leurs états sanitaires. Le parasitisme (19,86%) y est très présent. On remarque aussi des individus semi-morts (11,45%) et ébranchés

(11,14%). Malgré tout la majorité ne présente aucuns défauts visibles (48.83%) (figure 5).

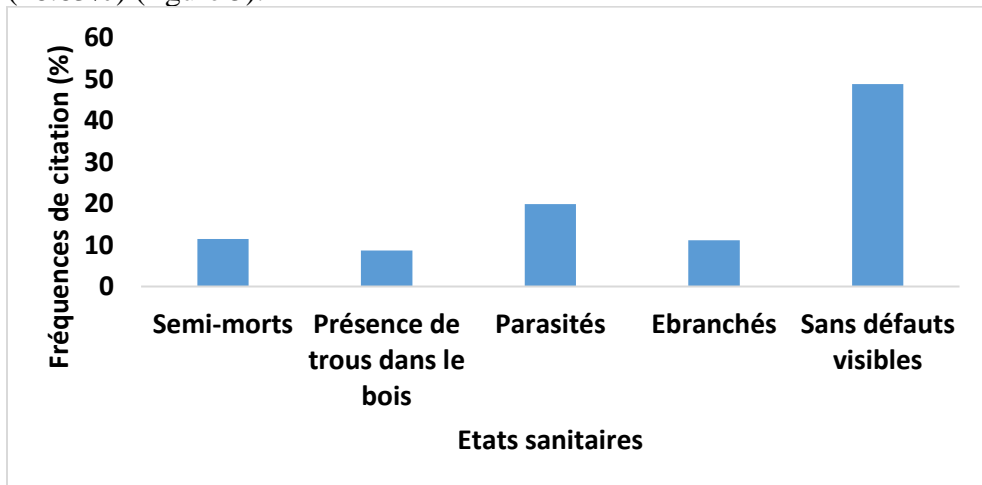


Figure 5. Fréquence de citation de l'état sanitaire des individus de *A. occidentale*

### *Avantages de la forêt classée de Dindéresso*

Au total, 14 avantages ont été identifiés. Les plus importants sont respectivement : les prélèvements des fruits (18,58%) et de bois (18,58%), la récolte des plantes médicinales (15,38%); la bonne pluviométrie (12,17%) et le renouvellement de l'air (8,97%) (figure 6).

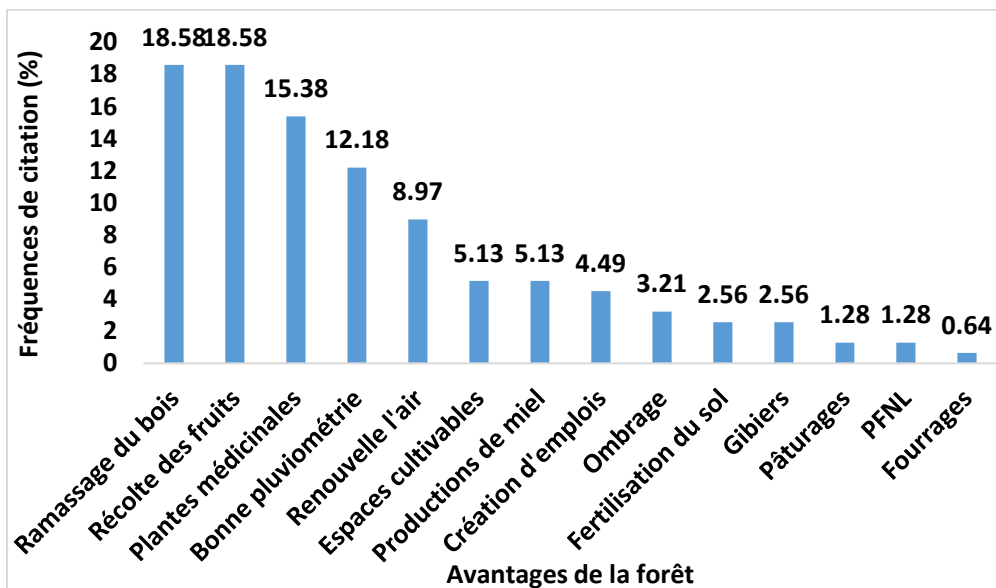
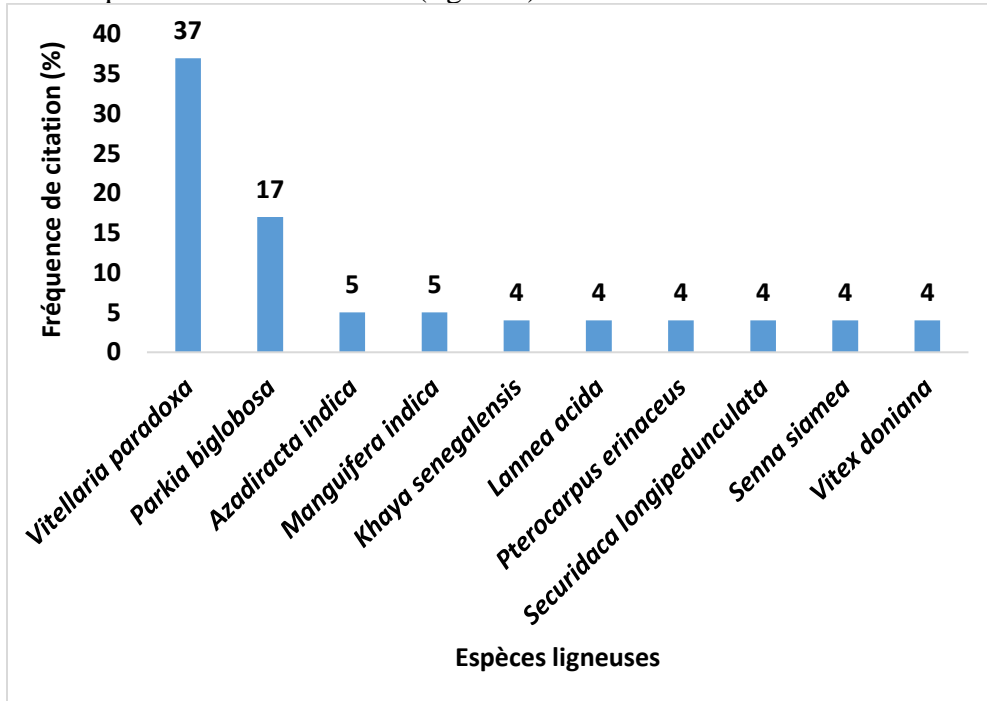


Figure 6. Fréquence de citations de quelques avantages de la forêt



### ***Espèces ligneuses associées aux plantations de A. occidentale***

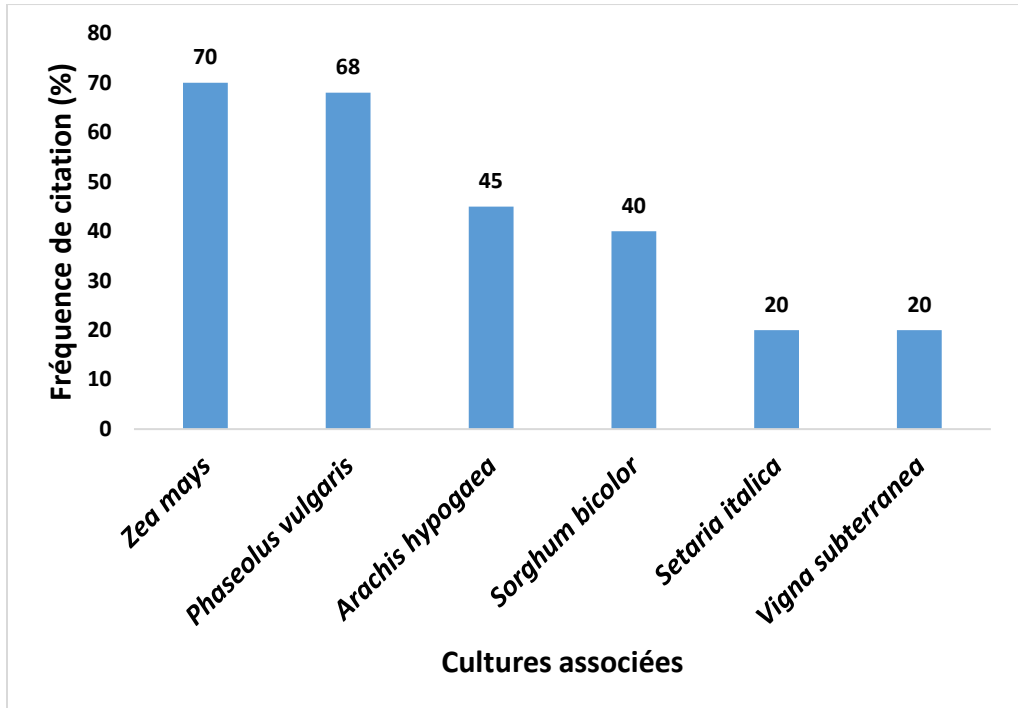
Les inventaires ont permis de recenser 988 espèces ligneuses (DBH>5cm), réparties en 17 genres et 7 familles. Les plus représentées sont les Fabaceae et les Meliaceae. Les espèces les plus rencontrées sont *Vitellaria paradoxa* (37%) et *Parkia biglobosa* (17%). Les autres ligneux ont une fréquence inférieure à 10% (figure 7).



**Figure 7.** Espèces ligneuses associées aux plantations de *A. occidentale*

### ***Cultures associées aux plantations de A. occidentale***

Diverses cultures annuelles sont associées à *A. occidentale*. Parmi celles-ci, 2 familles sont majoritaires, les Fabaceae et les Poaceae. On rencontre principalement *Zea mays* (70%), *Phaseolus vulgaris* (68%), *Arachis hypogaea* (45%) et *Sorghum bicolor* (40%) (Figure 8).



**Figure 8.** Cultures annuelles associées aux plantations de *A. occidentale*

### ***Caractéristiques dendrométriques de A. occidentale***

Le tableau 6 synthétise les résultats de l'analyse statistique des individus inventoriés. Les paramètres dendrométriques ont été mesurés sur 988 espèces ligneuses de 15,7 cm de DBH minimum. Ce qui correspond à une densité moyenne de  $79,04 \pm 27,28$  ind.ha<sup>-1</sup> avec une surface terrière de  $7,84 \pm 0,09$  m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. Le diamètre moyen (DBH) des arbres inventoriés est de  $32,39 \pm 14,63$  cm et celui à la base est de  $39,39 \pm 18,69$  cm tandis que la hauteur moyenne des arbres est de  $6,68 \pm 2,08$  m. Quant au diamètre moyen du houppier, il est de  $7,52 \pm 2,47$  m.

**Tableau 6.** Moyennes des caractéristiques dendrométriques de la population de *A. occidentale* (Ecart-type entre parenthèse, n=988)

DBH (cm)	H moyenne de Lorey (m)	D20 (cm)	H houppier (m)	Densité (ind.Ha <sup>-1</sup> )	Surf. terrière (m <sup>2</sup> .Ha <sup>-1</sup> )
32,39	6,68	39,29	7,52	79,04	7,84
(14,63)	(2,08)	(18,69)	(2,47)	(27,28)	(0,09)

### ***Structure de la population de A. occidentale***

La structure de la population de *A. occidentale* est irrégulière entre les classes de diamètres. Ce qui traduit des structures démographiques

déséquilibrées. la courbe de Weibull, en forme de cloche, décroît progressivement des classes de diamètres [30-35[ vers [60-65[. Plus les diamètres augmentent, plus la courbe décroît et la densité à l'hectare baisse. Par contre, la densité des individus à l'hectare ainsi que la courbe croient pour des classes de faible diamètre inférieur à 35 cm.

L'analyse de la figure 9 montre que la majorité des individus ont un diamètre compris entre 20 et 45 cm. Cependant, les classes de diamètres [20-25[ et [25-30[ ont plus de 12 ind.ha<sup>-1</sup> tandis que les classes [15-20[ et [40-45[ renferment 8 ind.ha<sup>-1</sup>.

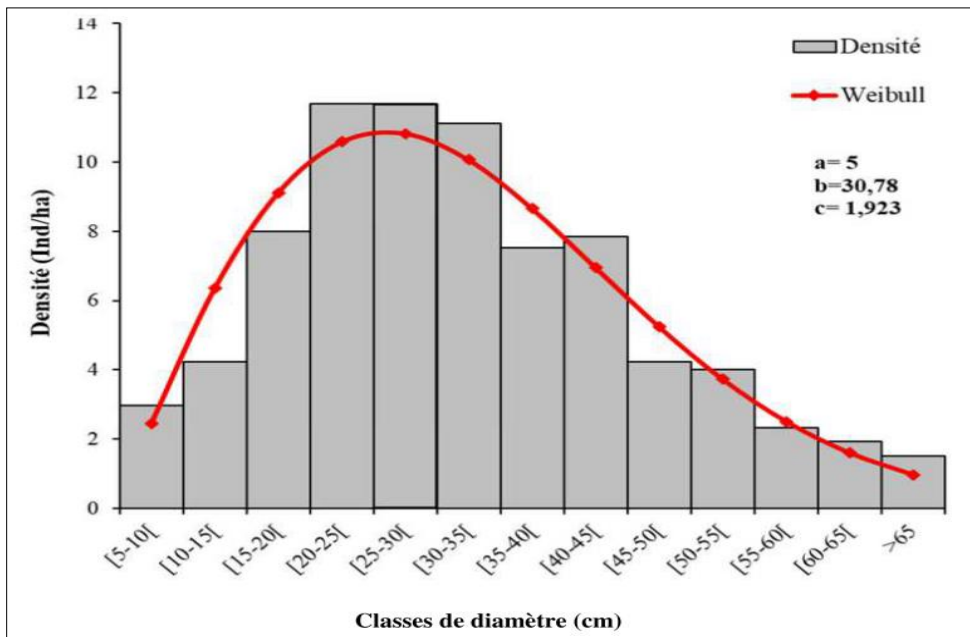


Figure 9. Distribution par classes de diamètre des individus de *A. occidentale*

## Discussion

### *Rôles des populations environnantes*

Les enquêtes ont mis en évidence les limites du genre dans l'exploitation de la FCD. En effet, la majorité des enquêtés sont des hommes pour une seule femme qui exploite la plantation de *A. occidentale*. Cela est dû au fait que au Burkina Faso, les femmes rencontrent presque toujours des difficultés plus grandes que les hommes pour accéder aux ressources productives. Les terres agricoles appartiennent généralement aux hommes et ce sont eux qui décident des spéculations à produire. En effet, Zonou (2008) a montré qu'à l'Ouest du Burkina Faso, le choix des spéculations à produire au sein du ménage est lié à la décision du chef de ménage. Cela pourrait expliquer la faible ou la non-participation des femmes aux activités d'exploitation des plantations à *A. occidentale*.

Les résultats des enquêtes montrent aussi que la plupart des producteurs ont un niveau d'instruction primaire. Cela pourrait s'expliquer par le fait qu'en milieu rural les enfants sont plus sollicités dès leur plus jeune âge pour les travaux champêtres. En effet, le niveau d'instruction est un facteur très important dans l'adoption des bonnes pratiques agricoles. Effectivement plus le niveau d'instruction du producteur est élevé, plus il dispose d'informations nécessaires lui permettant de mieux comprendre les itinéraires techniques (Zonou, 2008). Quant à l'ethnie majoritaire autochtone qui exploite la FCD, cela s'expliquerait par le statut social qui est un facteur important dans les rapports au foncier. Les autochtones ont un accès privilégié à la terre et aux ressources alors que pour les migrants le processus est plus compliqué.

Cette diversité ethnique nous a permis de dresser une liste de service écosystémique très enrichissante au regard de la provenance diverse des exploitants.

### ***Perception locale de l'importance et de l'utilité de *A. occidentale****

Une diversité de services écosystémiques a été identifiée par les populations locales conformément à la classification du MEA (2005) (approvisionnement, régulation, soutien et culturels). Les services d'approvisionnement perçus par les habitants sont liés aux milieux naturels et aux plantations de *A. occidentale*. Les plus cités sont l'alimentation, le bois énergie, les médicaments et le fourrage. L'alimentation est la plus importante, compte tenu du contexte socio-économique. En effet la transformation des noix en divers produits dérivés puis leur vente permet d'améliorer l'économie de plusieurs ménages. Les travaux de Kambaye (2020) ont montré que le bois de *A. occidentale* est utilisé comme bois de chauffe et dans la carbonisation, conformément à nos résultats. Pour Daffé (2013), la vente du charbon, obtenu à partir de la carbonisation du bois de l'espèce, est une source de revenu non négligeable pour la population, ce qui est aussi le cas dans la FCD. Selon Ouédraogo et al. (2020), ces services interviennent dans la satisfaction des besoins de l'homme et sont fondamentaux pour les populations locales. En ce qui concerne le fourrage, nos résultats montrent que les fruits sont utilisés pour nourrir certains animaux. Tout comme l'ont montré Salami et al. (2020), les pommes de cajou sont utilisées dans l'élevage pour l'alimentation des porcs et des lapins.

Pour les services de régulation et de soutiens importants, les populations citent les purifications de l'air et de l'eau. Tandjiekpon et al. (2005) ont en effet révélé que les plantations d'anacardier contribuent à la réduction du carbone atmosphérique et favorisent un environnement sain pour le développement humain. Ce qui conforte nos résultats, car la population riveraine de la FCD estime que les alentours du parc sont

favorables à l'écotourisme à cause de la pureté de l'air. En plus de cela, les anacardiens protègent les cultures contre les ravageurs, le sol contre l'érosion, constituent un habitat pour les animaux sauvages et servent de nids pour la reproduction de certains oiseaux. Balez et Reunkrilek (2013) définissent ces services comme des processus de base nécessaires au fonctionnement de tous les écosystèmes. Dans le cas de la FCD, cela n'est possible que si la population environnante maîtrise les vertus de l'anacardier et l'exploite rationnellement sans causer un déséquilibre environnemental. En plus des services écosystémiques recensés par le MEA (2005), les populations de la FCD ont des préférences sur l'usage des différents organes de l'espèce. Cette diversité d'usage est sans contexte due aux populations hétéroclites présentes dans la zone.

### ***Préférences des organes, mode d'administration et utilisation de A occidentale***

Les écorces, les racines et les feuilles sont les plus utilisées. Cette préférence s'explique par la disponibilité d'au moins un des organes durant toute les saisons (Nacoulma, 2005). Les études menées par Salami et al. (2020) ont montré qu'en plus des organes cités, les fruits et les branches sont également utilisés en médecines traditionnelle. Ce qui est différent de nos résultats, et pourrait s'expliquer par l'ignorance des populations locales sur les vertus de ces deux organes. Par contre Kambaye (2020) a montré que les feuilles, les racines et les écorces sont utilisées en pharmacopée conformément à nos résultats.

Sur les 24 utilisations recensées, 18 sont spécifiques. Les fréquences de citations et la valeur d'usage de chaque utilisation permettent de distinguer les principaux usages sur les plans médicinale, hygiénique et alimentaire. Nous avons ainsi identifié 11 maladies traitées à partir des organes de *A occidentale*. Le mode de traitement majoritaire est celui par voie orale ou par voie orale associée au bain. Ces modes d'administration sont les plus utilisés dans les sociétés traditionnelles africaines, car ils sont considérés comme les voies les plus efficaces pour une meilleure guérison. Cela est conforme aux travaux de Salami et al. (2020) qui ont recensé 3 fois plus d'affections traitées par les produits à base de *A. occidentale*. Ce qui met en évidence les lacunes des populations locales de la FCD sur l'usage médicinal de certains organes de l'espèce en ce qui concerne le nombre de maladies traitées.

Sur les plans alimentaire et hygiénique, 7 utilisations spécifiques ont été identifiées issues de la transformation des fruits de l'espèce. Il s'agit de l'huile, des cacahouètes, du savon, du jus, de la pâte, du caramel et des biscuits. Ndiaye et al. (2017) ont montré que le jus de la pomme sert à fabriquer des boissons alcoolisées qui procurent des revenus aux

producteurs. Pour Kambaye (2020) la pomme est également utilisée dans la fabrication du savon. Ces deux travaux confortent nos résultats dans la mesure où les fruits sont transformés quel que soit la finalité. Indépendamment des avantages cités, les plantations d'anacardier sont soumises à des menaces qui freinent leurs productions et à divers facteurs de dégradation.

### ***Contraintes de production***

Au niveau de la production, les principales menaces sont les vents violents, qui perturbent la fécondation des fleurs, les attaques d'insectes, la mauvaise pluviométrie et les maladies encore indéterminées. Certaines menaces sont dues aux effets du changement climatique. En effet il y a de cela 20 ans ces maladies n'existaient pas ou n'étaient pas si importants au point d'être remarquées par les producteurs. Ce que confirme Bello (2014) qui a montré que les facteurs climatiques ont évolué et agissent négativement sur les paramètres phénologiques et de rendements des plants d'anacardier. Contrairement à Houéhanou *et al.* (2016) qui révèlent que la forte densité des pieds est une contrainte à la production, dans les plantations d'anacardier de la FCD, plus la densité est élevée, plus la production est meilleure. En plus des effets climatiques, les activités anthropiques, comme l'élagage mal fait, causent des affections aux plants d'anacardier. En effet cela engendre une mauvaise réalisation de la photosynthèse et une mauvaise circulation de la sève au niveau de la plante réduisant ainsi la production. La solution pour les producteurs serait que l'élagage soit fait par des spécialistes afin de limiter les maladies.

Parmi les causes de dégradation, le surpâturage, les résidus d'herbicides, les feux de végétation et la surpopulation sont les plus importants. En ce qui concerne le surpâturage, la réduction des zones de pâture due à l'occupation des terres pour l'agriculture en serait la cause. Abondant dans notre sens, les travaux de Barro (2014) ont montré aussi que la divagation des animaux, les feux de végétation et l'utilisation des herbicides sont des difficultés rencontrées par les producteurs et accélèrent la dégradation. En plus des dégradations affichées, ces causes empêchent la végétation naturelle de s'installer pour ensuite coloniser l'espace abandonné.

Par ailleurs, nous avons constaté que les pieds des anacardiens étaient attaqués par des termites et des agents pathogènes identifiés comme étant *Lasiodiplodia theobromae*, *Xanthomonas sp*, *Fusarium sp*, *Oidium anacardii*. Effectivement notre étude a pris en compte des plantations où les individus ont majoritairement des diamètres caractéristiques d'une population âgée. Ce vieillissement des arbres facilite l'activité des insectes foreurs, car nous avons observé des galeries créées par les termites dans les troncs et dans les branches de l'espèce. Cela a été également observé par

Loganothan et Vanitha (2016), qui ont remarqué que l'âge avancé des vergers d'anacardier les expose aux termites et pathogènes. Malgré ces contraintes de production, on observe des associations culturelles dans les parcs à anacardiens.

### ***Rôles des cultures associées dans les parcs à A. occidentale***

Les résultats des enquêtes nous ont permis de recenser 16 espèces associées à *A. occidentale*, soit 10 pérennes et 6 annuelles. Les cultures annuelles associées sont issues de deux grandes familles à savoir celles des légumineuses et des graminées. Amanoudo et al. (2019) révèlent que les céréales (mil, maïs), les légumineuses (soja, haricot) et les tubercules (manioc, igname) sont des cultures préférentiellement associées à *A. occidentale*. Cela corrobore en partie nos résultats sauf pour les tubercules. Ces associations permettent d'enrichir le sol en divers éléments nutritifs qui sont importants pour le développement de l'espèce (Ndiaye et al., 2017). En accord avec plusieurs auteurs (Abeysinghe, 2009; Opoku-Ameyaw et al., 2011 et Ndiaye, 2014), nos travaux ont montré que les légumineuses associées aux jeunes plants d'anacardier favorisent la croissance de ces derniers. Les mêmes raisons sont évoquées pour l'association des cultures annuelles. En effet selon les producteurs, l'association du sorgho ou de l'arachide a amélioré significativement la hauteur et la circonférence des individus de *A. occidentale*. L'association de *A. occidentale* avec les autres ligneux est favorable et bénéfique à travers différentes interactions comme la fixation de l'azote atmosphérique grâce aux Fabaceae (Snoeck et al., 2013). Dans nos parcs, les ligneux associés sont issus de deux familles, les Fabaceae et les Meliacées. 10 espèces sont identifiées dont *Vitellaria paradoxa* et *Parkia biglobosa* sont les plus importants. En accord avec Wala et al. (2005), nous avons remarqué que l'association des 2 principales espèces ligneuses à *A. occidentale* procure une valeur ajoutée à la production du parc, car les feuilles, fruits et écorces sont aussi commercialisés. Dans le même sens que les travaux de Ndiaye (2014), nos producteurs affichent un intérêt particulier pour *Parkia biglobosa* qui est une espèce protégée pour ses usages agricole, avicole et vétérinaire. En effet, en plus de son rôle dans la fertilisation du sol, certains producteurs utilisent ses feuilles dans l'alimentation des volailles et pour le traitement de la diarrhée. Par ailleurs la faible diversité des espèces associées s'explique par le fait que les producteurs ont des préférences lors du nettoyage de leurs champs. Seules les espèces protégées ou ayant une valeur anthropique sont épargnées. Des constats similaires ont été faits par Soto-pinto et al (2000). Pour ces auteurs, si les pratiques à l'intérieur du parc s'intensifient ou si le producteur ne privilégie que la croissance de certaines espèces en fonction de leur valeur

économique, la biodiversité diminue. Ces pratiques observées ont surtout des conséquences sur la variabilité morphologique des arbres.

### ***Variabilité morphologique des arbres de A. occidentale***

Nous avons observé que la densité moyenne des individus de *A. occidentale* dans les parcs est de 79,04 individus.ha<sup>-1</sup> avec une surface terrière de 7,84 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. Cela est dû aux écartements entre les pieds de l'espèce à cause de la largeur du houppier à l'état adulte. C'est à dire que l'accroissement du diamètre de l'anacardier rend plus dense ces plantations d'anacardier, puisque celui-ci est fortement corrélé à celui du houppier (Ndiaye et al., 2017). En effet dans nos parcs, la hauteur moyenne du houppier de 7,52±2,47 m démontre une production de biomasse en quantité importante, témoin d'une bonne activité de photosynthèse et par conséquent d'une bonne production. En désaccord avec nos travaux, Bediane et Sy (2005) ont montré que la densité optimale tant pour le développement du houppier que pour la couverture du sol est de 100 individus.ha<sup>-1</sup>. La faible densité de nos parcs n'empêche pas néanmoins une bonne production.

Les résultats montrent que diamètre basal moyen est de 39,29±18,69 cm et la moyenne du diamètre à hauteur de poitrine est de 32,39±14,63 cm. Des travaux effectués par certains auteurs (Ndour et al., 2022; Sali et al., 2020) et Amani et al., (2015) confortent nos résultats. Ainsi Ndour et al. (2022) ont montré que l'effectif décroît graduellement au fur et à mesure que la classe de diamètre augmente et l'écartement observé signifie plus d'espace inter-individus et donc plus de croissance en hauteur. Quant à Sali et al. (2020), ils ont trouvé au Cameroun des diamètres basaux qui oscillent entre 34±10 cm et 136±28 cm. Tandis que Amani et al. (2015) au Niger ont trouvé des diamètres à hauteur de poitrine qui oscillent entre 28±9 cm et 106±29 cm. Cette variation de données métriques s'explique d'une part par les états sanitaires, physiologiques et génétiques des semences utilisées, et d'autre part par la qualité des substrats utilisés et des soins sylvicoles (désherbage, démariage, arrosage) apportés aux plants. Cependant, Samb et al. (2018) ont émis des réserves par rapport à ces valeurs. Leurs travaux dans le bassin arachidier au Sénégal ont montré que le diamètre à hauteur de poitrine des individus d'anacardier est de 23,7±10,71 cm. Ils ont aussi trouvé en Casamance des diamètres à hauteur de poitrine de 19,5±7,42 cm. C'est dire que la variabilité intra climatique influence le diamètre de l'anacardier, indépendamment des soins sylvicoles.

L'étude a montré que la hauteur moyenne de Lorey mesurée est de 6,68±2,08 m. Nous observons une différence avec les travaux de Samb et al. (2018) au Sénégal qui ont obtenu des hauteurs moyennes de 5,9±1,49 m dans le bassin arachidier et de 7,2±2,64 m en Casamance. Ces différences observées s'expliquent par l'âge et le mode de gestion des plantations



d'anacardier dans les zones d'étude. La taille des individus de l'espèce est donc influencée par les fortes densités qui entraînent une compétition intra et interspécifique (Jobidon, 1994; Wagner, 2000). Cela montre que la variation des paramètres morphologiques mesurés est fonction du type de sol, de la concurrence entre les individus, de l'entretien des plantations et des conditions climatiques du milieu. Cette variation crée parfois une dynamique susceptible de changer le fonctionnement des plantations d'anacardier.

### ***Dynamique des plantations à A. occidentale***

Les distributions en classes de diamètre de 5 cm d'amplitude, ajustées au modèle de distribution théorique de Weibull à 3 paramètres, présente une distribution en forme de cloche. Une structure en cloche avec une valeur  $c$  de 1.923 pour une population artificielle d'individus peut être révélatrice d'un faible potentiel de régénération dû aux pressions anthropiques ou aux conditions écologiques du milieu, mais peut aussi être liée aux conditions de vie des arbres en peuplement. Dans le cas d'un peuplement artificiel équienne, comme dans nos plantations, la structure en diamètre présente souvent une forme en cloche qui devrait s'ajuster à une distribution normale (Glélé Kakai et al., 2016). Des constats similaires ont été faits par Sehoubo et al. (2023) dans les parcs agroforestiers en zone nord soudanienne du Burkina Faso. Pour ces auteurs, l'abondance des jeunes individus assurent l'avenir de la formation naturelle puisqu'elle permet un renouvellement constant des individus adultes. Cependant le constat de la faible densité des individus adultes témoignerait de la volonté manifeste des producteurs de maintenir la densité des ligneux adultes à un niveau assez faible afin de réduire les effets de la compétition entre ces derniers et les cultures. En effet les sujets de diamètre compris entre 20 cm et 45 cm sont les plus nombreux à l'hectare. Ainsi la population d'anacardier est caractérisée par une faible régénération et, un bon aménagement de sa population est nécessaire pour améliorer son potentiel de régénération. Il est donc judicieux de s'alarmer sur le pouvoir de régénération de l'espèce, car c'est une essence de valeur commerciale. L'hypothèse selon laquelle le problème de régénération serait dû à l'inexistence d'une densité optimale de gros sujets sexuellement matures est envisagée. Cette hypothèse est à vérifier dans nos prochaines études.

### **Conclusion**

Cette étude a révélé l'importance et l'utilisation des services écosystémiques au sein des communautés locales vivantes autour de la forêt classée de Dindérésso. Il a été constaté que ces communautés locales accordent plus d'importance aux services d'approvisionnement fournis par la

forêt et les arbres (alimentation, pharmacopées, bois d'énergie et fourrage) qu'aux services de régulation / support et culturels. Les valeurs d'usage et les fréquences de citation élevées de certaines espèces ligneuses montrent la nécessité de réduire la pression exercée sur les ressources ligneuses.

Les produits issus de l'anacardier sont bénéfiques aussi bien pour l'homme que pour les animaux. De plus les individus de l'espèce aident dans la protection des cultures contre les ravageurs. En plus des services qu'offre la plantation, l'association culturale permet d'enrichir le sol en nutriments profitables aux cultures mais aussi à l'espèce, ce qui augmente les rendements des cultures. Elle permet de valoriser l'espace, mais aussi de mieux entretenir la plantation.

L'étude des caractéristiques morphologiques nous a permis de comprendre que la variabilité des diamètres est liée à la zone d'étude, aux conditions climatiques du milieu, à l'entretien des cultures, mais aussi aux systèmes de cultures pratiqués.

Cependant, malgré les multiples avantages qu'offre cette espèce, elle est confrontée à diverses menaces qui d'une part limitent sa production et d'autres parts sont sources de dégradation.

Il s'avère indispensable et urgent de renforcer les mesures de protection de la FCD contre les coupes illicites de bois et les feux de végétation, et ceci en renforçant le système de gardiennage et de surveillance de la forêt. Les recherches d'accompagnement sont à poursuivre en vue d'identifier les maladies qui touchent la population d'anacardier.

Il est souhaitable de mener à bien des actions sylvicoles ciblées visant à ouvrir la canopée et le sous-bois pour améliorer les conditions de germination et de survie des semis de *A. occidentale*.

Enfin, pour tirer avantage de cet écosystème et compte tenu du microclimat particulier qui règne dans cette forêt, du fait de l'air ambiant et de l'ombrage naturel créé par les arbres entremêlés, des actions récréatives et d'ordre touristique sont ici fortement préconisées en particulier une réhabilitation des circuits de visite et la création des espaces de loisirs et de repos.

## Remerciements

Nous remercions le Dr Moïse YONI, l'ingénieur Elie Yempabou YONLI, le conseiller technique forestier Mr Emmanuel BADO, la direction régionale des Hauts Bassins du Ministère de l'Environnement, de l'Eau et de l'Assainissement du Burkina Faso.

**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. Abeysinghe D. C., 2009. *Effects of intercropping of young cashew (Anacardium occidentale L.) on land productivity*. In: Recent Developments in Cashew Research. Attanayaka, D.P.S.T.G., and Jayasekera, S.J.B.A. (eds). Proceeding of the Cashew Research Workshop held on 20<sup>th</sup> November 2009 at the Faculty of Agriculture and Plantation Management of the Wayamba University of Sri Lanka, 23p.
2. Amanoudo M. J., Moussa I., Tokore J. S. B., Kindemin O. A., Wauters P. & Muenkner C., 2019. *Evaluation des effets des bonnes pratiques d'entretien et de gestion des plantations sur la productivité et la qualité des noix brutes de cajou dans le département du Borgou (Bénin)*. Actes de Colloques International d'Echanges Scientifiques sur l'Anacarde (CIESA), Bassam (Côte d'Ivoire) : 26-28 octobre, 46-53.
3. Amani A., Inoussa M. M., Guimbo I., Mahamane A., Saadou M. & Lykke A. M., 2015. Germination et croissance de quatre espèces de Combretaceae en pépinière. *Tropicultura*, 33 (2) : 135-145.
4. Bediane S. & Sy P. B. A., 2005. *Manuel de sylviculture de l'anacardier*. Dakar, Sénégal, 30 p.
5. Bailey R. L. & Dell T. R., 1973. Quantifying diameter distributions with the Weibull function. *Forest science*, 19 (2): 97–104.
6. Balez A. & Reunkrilerk J., 2013. Écosystèmes et territoires urbains : impossible conciliation? *Développement durable et territoires*, 4 (2) : 1-18
7. Barro S. T., 2014. *Analyse de l'impact des cultures intercalaires sur la productivité du cajou (Anacardium occidentale L.) dans la province de la Sissili au Burkina Faso*. Master Agrinovia, Université JKZ-Ouagadougou/Burkina Faso, 88p.
8. Bello O. D., 2014. *Effet des facteurs climatiques sur la productivité de l'anacardier au Bénin*. Mémoire du Diplôme d'Etudes Approfondies FSA/UAC Bénin, 86 p.
9. Bonkougou, E. G., Ayuk, E. T., & Zoungrana I., 1997. *Les parcs agroforestiers des zones semi-arides d'Afrique de l'Ouest*. Actes du

- Symposium international tenu à Ouagadougou, Burkina Faso, 25-27 octobre, ICRAF, 226 p.
10. Cheikhyoussef. A., Ashekele A. H., Shapi M. & Matengu K., 2011. Ethnobotanical study of indigenous knowledge on medicinal plant use by traditional healers in Oshikoto region, Namibia, *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* : 7-10.
  11. Daffé M., 2013. *Arbres remarquables de Casamance*. Edition de l'Office du tourisme de Casamance, 40p.
  12. Dedehou E. S. C. A., Dossou J. & Soumanou M. M., 2015. Etude diagnostique des technologies de transformation de la pomme de cajou en jus au Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 9 (1) : 371-387.
  13. Friedman J., Yaniv Z., Dafni A. & Palewitch D., 1986. A preliminary classification of the healing potential of medicinal plants, based on a rational analysis of an ethno pharmacological field survey among Bedouins in the Negev Desert, Israel. *Journal of Ethno pharmacology*, 16: 275-287.
  14. Glèlè Kakaï R., Bonou W. & Lykke A. M., 2016. Approche méthodologique de construction et d'interprétation des structures en diamètre des arbres. *Annales des Sciences Agronomiques 20 - spécial Projet Undesert-UE*: 99-112
  15. Houéhanou D.T., Assogbadjo A. K, Chadare F. J., Zanzo S. & Sinsin B., 2016. Approches méthodologiques synthétisées des études d'ethnobotanique quantitative en milieu tropical. *Annales des Sciences Agronomiques 20-Spécial Projet Undesert-UE* 187-205.
  16. Hore J. K., Murmu D. K., Hattopadhyay N & Alam K., 2015. Evaluation of Cashew Germplasm in West Bengal. *Acta Hort.* 1080, 135-142. DOI: 10.17660/ActaHortic.2015.1080.15.
  17. Jobidon R., 1994. Light threshold for optimal black spruce (*Picea mariana*) seedling growth and development under brush competition. *Canadian Journal of Forest Research*, 24 : 1629-1635.
  18. Kambaye M., 2020. *Analyse socio-économique de la riziculture de mangrove et de la culture de l'anacarde dans trois villages balantes de Mansoa (région d'Oio, Guinée Bissau)*. Mémoire de Master, Université Assane Seck de Ziguinchor Sénégal, 56p.
  19. Lankoandé B., Ouédraogo A., Boussim J. I. & Lykke A. M., 2016. Natural stands diversity and population structure of *Lophira lanceolata* T. ex K., a local oil tree species in Burkina Faso, West Africa. *Agroforestry Systems*, 90 (1): 1-12.
  20. Loganathan M. & Vanitha K., 2016. Management of diseases in cashew. *In: integrated pest management in cashew, lectures notes*

2016. ICAR-Directorate of cashew Research puttur -574 202, Dakshina Kannada Karnataka : 21-23.
21. Lokonou B. E., 2008. *Structure et ethnobotanique de Dialium guineense Willd., Diospyros mespiliformis Hochst. ex A. Rich. et Mimusops andongensis Hiern. en populations dans le Noyau Central de la Forêt Classée de la Lama (Sud-Bénin)*. Thèse d'ingénieur agronome, FSA/UAC, Bénin.
  22. MEA (Millennium Ecosystem Assessment), 2005. *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Island Press, Washington, 155 p.
  23. Nacoulma B. M. I., 2005. *Etude des espèces utilisées en médecine traditionnelle vétérinaire dans la zone de Nobéré (Burkina Faso)*. Mémoire de DEA LABEV/Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 65p.
  24. Ndiaye S., Charahabil M. M., Ndiaye O. & Diatta M., 2017. Influence de la flore ligneuse associée dans la production des parcs à *Anacardium occidentale* L. dans la communauté rurale de Djibanar (Casamance/Sénégal). *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 11 (2): 585-596.
  25. Ndiaye S., 2014. *Caractérisation des plantations à base d'Anacardium occidentale L dans la communauté rurale de Djibanar*. Mémoire de Master, Université Assane Seck de Ziguinchor (Sénégal), 58p.
  26. Ndour K., Faye E., Toure M. A. & Senghor O., 2022. Caractérisation structurale, morphométrique et phénotypique de trois morphotypes d'anacardiens (*Anacardium occidentale* L.) dans le Bassin arachidier au Sénégal. *Afrique Science* 20 (2) : 30-48.
  27. Opoku-Ameyaw K., Oppong F.K, Amoah F. M., Osei-Akoto S. & Watson E., 2011. Growth and early yield of cashew intercropped with food crops in Northern Ghana. *J. Tropical Agri.*, 49 (1-2) : 53-57.
  28. Ouédraogo I., Sambare O., Traore L & Thiombiano A., 2020. Usages et vulnérabilité des espèces ligneuses préférées des populations riveraines de deux aires protégées à l'Est du Burkina Faso, Afrique de l'Ouest. *Afrique Science* 17 (2) : 128-141.
  29. Philip, M. S., 1994. *Measuring Trees and Forests*. 2nd Edition, Aberdeen University Press, Aberdeen, 311p.
  30. Philips O., Gentry A. H., Reynel C., Wilkin P. & Galvez-Durang B. C., 1994. Quantitative ethnobotany and Amazonian conservation. *Conservation Biology* 8 (1) : 225-248.
  31. Salami H. A., Chabi Sika Bakari K., Bello I. A., Djinadou A. K. A., Adjanohoun A. & Baba-Moussa L. 2020. *Evaluation des caractères agro-morphologiques des accessions d'anacardiens cultivées au Bénin*. Fiche technique. Dépôt légal : N° 12102 du 23/03/2020, 1<sup>er</sup>

- trimestre, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin; ISBN : 978-99982-0-356-3, 21p.
32. Samb C. O., Touré M. A., Faye E., Ba H. S., Diallo A. M., Bediane S. & Sanogo D., 2018. Caractéristiques sociodémographique, structural et agronomique des plantations d'anacardier du Bassin arachidier et de la Casamance/Sénégal. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 38 (3): 6307-6325.
  33. Sali B., Madou C., Nome A & Kuate J., 2020. Caractérisation socio-économique des grands bassins de productions d'anacardiers (*Anacardium occidentale*) et étude comportementale de leur peuplement dans le Cameroun septentrional. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 14 (6) : 2094-2111.
  34. Sehoubou Y. J., Meda M., Kabre W. O., Yelemou B. & Hien M., 2023. Caractérisation et structure de la végétation ligneuse des parcs agroforestiers en zone nord soudanienne au Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 17 (2): 325-348.
  35. Snoeck D., Lacote R., Keli Z. J., Doumbia A., Chapus T., Jagoret P. & Gohet E., 2013. Association of hevea with other tree crops can be more profitable than hevea monocrop during first 12 years. *Industrial Crops and Products* 43 : 578-586.
  36. Somé L. F. M. C., 2014. *Analyse socio-économique des systèmes de production d'anacarde au Burkina Faso: cas des régions des Cascades et des Hauts-Bassins*. Mémoire ingénieur du Développement Rural, Option Sociologie et Economie Rurale. IDR/UPB Bobo-Dioulasso, Burkina Faso 66p.
  37. Soto-Pinto L., Perfecto I., Castillo H. J. & Caballero N. J., 2000. Shade effect on coffee production at the northern Tzeltal zone of the state of Chiapas, Mexico. *Ag. Ecosystem. & Env.*, 80 : 91 -69.
  38. Tandjiekpon M. A., 2005. *Caractérisation du système agroforestier à base de l'anacardier (Anacardium occidentale L.) en zone de savane au Bénin*. Mémoire de DEA, FSA/UAC, Bénin, 122p.
  39. Thiombiano A., Glèlè Kakaï R., Bayen P., Boussim J. I. & Mahamane A., 2016. Méthodes et dispositifs d'inventaires forestiers en Afrique de l'Ouest : état des lieux et propositions pour une harmonisation. *Annales des Sciences Agronomiques 20 - spécial Projet Undesert-UE* : 15- 31.
  40. Tsoumou B. R., Lumandé K. J., Kampé J. P. & Nzila J. D., 2016. Estimation de la quantité de Carbone séquestré par la Forêt Modèle de Dimonika (Sud-Ouest de la République du Congo). *Revue Scientifique et Technique Forêt et Environnement du Bassin du Congo* 6 : 39-45.

41. Ugulu I., 2012. Fidelity level and knowledge of medicinal plants used to make therapeutic Turkish baths. *Studies on Ethno-Medicine* 6 (1) : 1-9.
42. Wagner R. G., 2000. Competition and critical period thresholds for vegetation management decisions in young conifer stands. *The Forestry Chronicle* 76 : 961-968.
43. Wala K., Sinsin B., Guelly K. A., Kokou K & Akpagana K., 2005. Typologie et structure des parcs agro-forestiers dans la préfecture de Doufelgou (Togo). *Sécheresse*, 16 (3) : 209-216.
44. Yaméogo J. T., Ouattara R. Y. S., Tankoano B., Hien M. et Ouoba P., 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) : 48-70.
45. Yonli Y. E., 2023. *Evaluation des services écosystémiques des parcs agroforestiers à Anacardium occidentale dans la région des Hauts-Bassins au Burkina Faso*. Mémoire d'ingénieur des sciences de l'environnement et du développement rural, option Eaux, Forêts et Environnement. Université de Dédougou, 69p.
46. Zonou, B. 2008. *Interactions entre problématiques foncières et identités socio-territoriales dans l'Ouest du Burkina Faso*. Thèse de doctorat Géographie, Spécialités Etudes Rurales, Mention Développement Rural. Université Toulouse 2, France 352 p.