

# Analyse Socio-Economique des Services Ecosystémiques Forestiers en Zones Soudanienne et Soudano-Sahélienne au Burkina Faso

*Alexis Sompougou*

Institut du Développement Rural  
Université Nazi Boni, Bobo Dioulasso, Burkina Faso

*Bétéo Zongo*

*Frank Coulibaly*

Institut des Sciences de l'Environnement et du développement Rural  
Université de Dédougou, Burkina Faso

*Patrice Toé*

*Hassan Bismarck Nacro*

Institut du Développement Rural  
Université Nazi Boni, Bobo Dioulasso, Burkina Faso

[Doi:10.19044/esj.2024.v20n1p57](https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n1p57)

Submitted: 04 October 2023

Accepted: 31 December 2023

Published: 31 January 2024

Copyright 2024 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

*Cite As:*

Sompougou A., Zongo B., Coulibaly F., Toé P. & Nacro H.B. (2024). *Analyse Socio-Economique des Services Ecosystémiques Forestiers en Zones Soudanienne et Soudano-Sahélienne au Burkina Faso*. European Scientific Journal, ESJ, 20 (1), 57.

<https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n1p57>

## Résumé

Dans les pays du Sahel, les écosystèmes forestiers sont menacés et la connaissance de l'état de leurs services demeure une question de recherche à explorer en fonction des zones climatiques. Cette étude vise à analyser les services écosystémiques forestiers dans les communes de Nobéré (zone soudanienne) et Lâ-Toden (zone soudano-sahélienne) au Burkina Faso. Les forêts sont caractérisées à partir des inventaires floristiques réalisés dans 75 placettes (900 m<sup>2</sup> chacune) et de la détermination de la richesse spécifique, la densité, des indices de rareté, d'équitabilité de Pielou et de diversité de Shannon des espèces forestières. L'analyse des données d'enquêtes conduites auprès de 298 exploitants a permis d'estimer la valeur économique annuelle (avril 2021 à mai 2022) des services écosystémiques forestiers à travers l'application de l'approche d'évaluation des écosystèmes pour le millénaire.

Au total, 42 et 38 espèces ont recensées respectivement à Nobéré et Lâ-Toden. Les services écosystémiques les plus cités à Nobéré sont le maintien de la fertilité du sol (91,9%), refuge d'espèces végétales (89,9%), produits forestiers non ligneux (89,2%). A Lâ-Toden, ce sont la protection des sols contre l'érosion (56%), beauté du paysage (56%), purification de l'air (56%). La valeur économique des services d'approvisionnement à Nobéré et Lâ-Toden est estimée respectivement à 326 061 793,9 FCFA/an et 136 629 986,4 FCFA/an. Ainsi, la gestion durable des services écosystémiques forestiers s'imposent comme une priorité de l'heure pour le bien-être des populations locales en fonction des zones climatiques.

---

**Mots-clés:** Agroécosystème, changement climatique, forêts, services écosystémiques, valeur économique

---

## **Socio-Economic Analysis of Forest Ecosystem Services in Soudano-Sahelian and Soudanian Zones of Burkina Faso**

*Alexis Sompoudou*

Institut du Développement Rural  
Université Nazi Boni, Bobo Dioulasso, Burkina Faso

*Bétéo Zongo*

*Frank Coulibaly*

Institut des Sciences de l'Environnement et du développement Rural  
Université de Dédougou, Burkina Faso

*Patrice Toé*

*Hassan Bismarck Nacro*

Institut du Développement Rural  
Université Nazi Boni, Bobo Dioulasso, Burkina Faso

---

### **Abstract**

In Sahel's countries, forest ecosystems are threatened and knowledge of the state of their services remains a research question to be explored according to climatic zones. This study aims to analyze forest ecosystem services in the communes of Nobéré (Sudanian zone) and Lâ-Toden (Sudano-Sahelian zone) in Burkina Faso. The forests are characterized based on floristic inventories carried out in 75 plots (each 900 m<sup>2</sup>) and determination of specific richness, density, rarity, Piélou, profitability indices and Shannon diversity of forest species. The analysis of survey data conducted with 298 operators made it possible to estimate annual economic value (april 2021 to may 2022) of forest ecosystem services through application of Millennium

ecosystem assessment approach. In total, 42 and 38 species were recorded in Nobéré and Lâ-Toden, respectively. The results show that the forests of Nobéré and Lâ-Toden are distinguished by a divergence in their characteristics. The most cited ecosystem services in Nobéré are the maintenance of soil fertility (91.9%), refuge of plant species (89.9%), non-timber forest products (89.2%). In Lâ-Toden, these are soil protection against erosion (56%), beauty of the landscape (56%), air purification (56%). The economic value of supply services in Nobéré and Lâ-Toden is estimated at FCFA/year 326,061,793.9 and 4 FCFA/year 136,629,986. respectively. Thus, the sustainable management of forest ecosystem services is emerging as a current priority for the well-being of local populations depending on climatic zones.

---

**Keywords:** Agroecosystem, climate change, ecosystem services, economic value, forests

## Introduction

Les écosystèmes fournissent des avantages sociaux et écologiques tels que l'alimentation, l'eau, le bois, les fibres, la régulation du climat et des inondations (Costanza, 2012). Ces avantages tirés des écosystèmes, appelés services écosystémiques, sont répartis par le Millennium Ecosystem Assessment (2005) en quatre groupes : approvisionnement, régulation, support et culturel (Sambou et al., 2018 ; Ouédraogo et al., 2020). Les services écosystémiques sont les bénéfices résultant des fonctions de l'écosystème, depuis le bois de construction et la nourriture jusqu'à la régulation des ressources en eau et du climat (Daly-Hassen, 2017). Ce sont des biens matériels et immatériels que les écosystèmes fournissent aux Hommes (Ouédraogo et al., 2020). Selon Pedrono et al. (2015), ils constituent un rempart face au changement climatique.

Les services écosystémiques sont liés directement ou indirectement au bien-être humain. Les services directs sont représentés par la fourniture d'une vaste gamme de produits (produits forestiers ligneux et non ligneux) destinés à l'alimentation humaine et/ou animale, à l'énergie et à la construction. Les services indirects sont en grande partie des fonctions écologiques qui soutiennent la production alimentaire à savoir l'eau potable, les éléments nutritifs, et une qualité de vie améliorée (MEA 2005). Ils permettent de valoriser les écosystèmes à travers leur contribution dans la vie socioéconomique des populations (Walter et al., 2015).

Les services écosystémiques proviennent aussi des agroécosystèmes qui sont des écosystèmes modifiés et gérés par l'Homme (Rebulard, 2020). L'exploitant des agroécosystèmes diversifie sa production tout en bénéficiant des services écologiques (Neyton et al., 2018 ; Rebulard, 2020). Cependant,

les services écosystémiques sont des biens publics exposés à une exploitation anarchique (Mutuga, 2016). La durabilité des services écosystémiques et des écosystèmes pourvoyeurs est menacée non seulement par la surexploitation mais aussi par le changement climatique (Belem et al., 2018). Ainsi, attribuer une valeur économique aux services écosystémiques pourrait amener l'Homme à bien gérer les écosystèmes et leurs services afin d'assurer leur durabilité (Berthet, 2016). De nombreux travaux scientifiques ont évalué les services écosystèmes forestiers (Sambou et al., 2018 ; Ouédraogo et al., 2020). Toutefois, ces travaux ont peu abordé les services écosystémiques forestiers de plusieurs zones agro-climatiques à la fois. Les travaux de recherches n'ont concerné que les services écosystémiques forestiers d'une zone agro-climatique (Traoré et al., 2011 ; Bene et Fournier, 2015 ; Daly-Hassen, 2017 ; Ilou et al., 2019). L'analyse comparative des services écosystémiques forestiers en fonction des zones climatiques demeurent une question de recherche à explorer dans les pays du Sahel, en particulier au Burkina Faso.

L'objectif principal de cette étude est de déterminer la valeur économique des services écosystémiques fournis par les forêts aménagées de Nobéré et Lâ-Toden localisées respectivement dans les zones, soudanienne et soudano-sahélienne du Burkina Faso. L'article est structuré en cinq parties à savoir l'introduction, la méthodologie, les résultats suivis de la discussion et la conclusion.

## Matériels et méthodes

### Zone d'étude

L'étude a été conduite dans les Communes de Nobéré et Lâ-Toden (Figure 1). Le choix de ces communes est basé sur leur divergence climatique et leur appartenance aux zones d'intervention du projet de gouvernance locale des ressources forestières (WEOOG-PAANI) mis en œuvre par l'ONG Tree Aid.

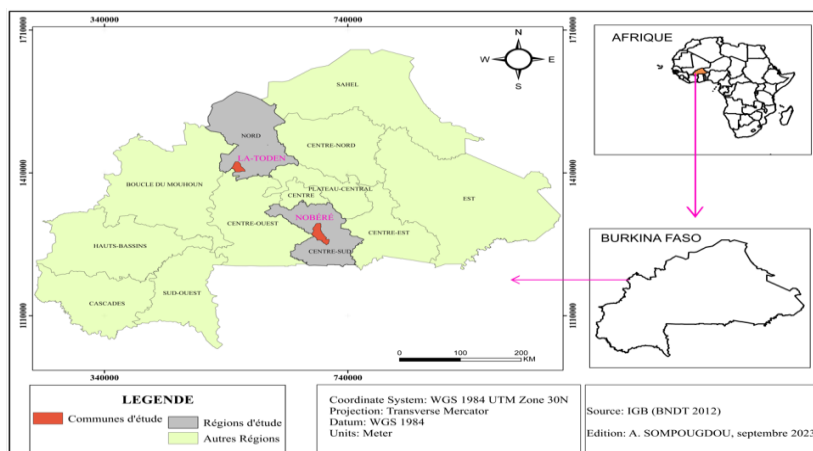


Figure 1. Carte de localisation géographique des zones d'étude

La Commune de Nobéré est située dans la région du Centre-Sud, dans la province du Zoundwéogo et localisée entre la latitude 11° 25' et 11° 45' Nord et la longitude 1° 20' et 1° 84' Ouest. Elle couvre une superficie de 523 km<sup>2</sup>, incluant une partie du Parc national Kaboré Tambi (PNKT) (Guiatin, 2015). Elle appartient à la zone nord soudanienne avec une pluviométrie annuelle oscillant entre 700 et 1000 mm avec des températures moyennes annuelles variant entre 29°C et 38°C (Dipama, 2010 ; Ouédraogo, 2010). Les formations végétales rencontrées dans la Commune de Nobéré sont du type forêts claires, savanes arborées, savanes arbustives, savanes boisées ainsi que des fourrés. La strate herbacée est actuellement dominée par *Andropogon gayanus*. Par contre la strate ligneuse est dominée entre autres par *Vitellaria paradoxa* et *Khaya senegalensis*. A. Juss. (Ouédraogo, 2010). Le Parc national Tambi Kaboré (PNKT) constitue un potentiel ligneux très important, il occupe environ 5100 ha de superficie boisée de la Commune (Ouédraogo, 2010). Nobéré compte 28 villages avec une population de 39492 habitants, dont 52,7% de femmes, qui mènent principalement l'agriculture, l'élevage, le maraîchage et le commerce (INSD, 2022).

La Commune de Lâ-Toden est située dans la région du Nord, dans la province du Passoré et localisée entre la latitude 12° 51' Nord et la longitude 9° 29' Ouest. Elle couvre une superficie de 276,7 km<sup>2</sup> et appartient à la zone soudano-sahélienne avec une pluviométrie comprise entre 600 et 700 mm et des températures comprises entre 30°C et 45°C (Dipama, 2010). Le type de formation végétale dominant est la savane arborée à arbustive avec comme principales espèces rencontrées *Vitellaria paradoxa* C.F.Gaertn., *Anogeissus leiocarpa* (DC.) Guill. & Per, *Combretum micranthum* G. Don et *Lannea microcarpa* Engelm. & K.Krause. La commune compte 16 villages, avec une population estimée à 39128 habitants dont 54,6% de femmes qui ont pour l'agriculture avec l'élevage comme principales activités économiques et premières sources de revenus (INSD, 2022). Parallèlement, ces populations mènent quelques activités commerciales et exploitent les produits forestiers non ligneux (PFNL) qui constituent à la fois des compléments alimentaires et des sources de revenus.

### Collecte des données

Les villages impliqués dans l'exploitation des forêts aménagées de Nobéré et de Lâ-Toden ont fait l'objet d'une enquête ethnobotanique afin d'identifier les services écosystémiques et les espèces utilisées. L'enquête a concerné 12 villages à Nobéré et 10 villages à Lâ-Toden. La taille de l'échantillon a été estimée selon la formule de Rea et al. (1997) :

$$N = \frac{tp^2 \times P(1-P) \times N}{tp^2 \times P(1-P) + (N-1) \times y^2} \quad (1)$$

Avec  $n$  : taille de l'échantillon,  $N$  : taille de la population cible,  $P$  : proportion attendue d'une réponse de la population (fixée à 0,5 par défaut),  $tp$  : intervalle de confiance d'échantillonnage (1,96),  $y$  : marge d'erreur d'échantillonnage (8 %).

Au total, 148 exploitants à Nobéré (villages de Soulougré, Tewaka, Pegwendé, Passentinga, Tamsé, Bisboubou, Kougréssincé, Togsé, Barcé, Dakiecma, Kataga et Koakin) et 150 exploitants à Lâ-Toden (villages de Sissamba, Ramessoum, Pendogo, La-Toden, Bissiga, Kollo, Minissia, Baribsi, Titon et Loungo) ont été enquêtés. Ces exploitants ont été sélectionnés de manière aléatoire dans les villages.

Le questionnaire a été conçu avec l'outil kobotoolbox puis téléchargé sur une tablette grâce à l'application KoboCollect version Android pour la collecte de données de terrain. Le questionnaire a été administré de façon individuelle à travers des entretiens semi-structurés avec l'aide d'un guide-interprète. Il a porté sur les caractéristiques sociodémographiques des enquêtés (nom et prénom, sexe, profession, situation matrimoniale, origine, niveau d'instruction, activité principale, etc.), les différents services rendus par la forêt et les essences forestières utilisées. Les services d'approvisionnement ont fait l'objet d'une enquête de marché afin de déterminer leurs valeurs économiques. Les informations collectées sont les quantités de produit exploité et les prix unitaires.

Les services d'approvisionnement ont fait l'objet d'une enquête de marché afin de déterminer leurs valeurs économiques annuelles de avril 2021 à mai 2022. Les informations collectées sont les quantités de produits exploités et leurs prix unitaires.

Des inventaires floristiques ont été réalisés dans des placettes de 900 m<sup>2</sup> (30 m × 30 m) (Thiombiano *et al.*, 2016). Les paramètres dendrométriques ont été relevés de façon systématique dans 31 placettes à Nobéré et 44 placettes à Lâ-Toden sur toutes les surfaces forestières. Un ruban de 50 m et des jalons ont été utilisés pour mesurer et repérer les placettes, un ruban pi pour mesurer le diamètre des arbres et les données collectées ont été consignées dans des fiches d'inventaire forestier qui comportaient des données sur les caractéristiques stationnelles de la placette (relief dominant, position topographique, type de sol, traces d'activités anthropiques) et les ligneux adultes (circonférence du tronc à hauteur de poitrine  $\geq 15,7$  cm ou diamètre  $\geq 5$  cm mesuré à 1,3 m au-dessus du sol, la hauteur, et l'état sanitaire). Les données collectées ont permis de confronter les réponses des informateurs aux données de terrain à travers la richesse spécifique. et l'indice de rareté des espèces.

## Analyse des données

L'analyse des données a consisté à estimer les paramètres dendrométriques et la valeur économique des services forestiers. Les paramètres calculés sont la richesse spécifique, la densité, la fréquence, les indices de diversité de Shannon, d'équitabilité de Piélou et de rareté. La détermination de la valeur économique est basée sur les principes de MEA (2005).

La richesse spécifique (famille, genre et espèce) a été déterminée à partir de la liste floristique obtenue à partir des relevés effectués dans les forêts aménagées. C'est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné.

La densité est le nombre d'individus par unité de surface. Elle s'exprime en nombre d'individus/ha.

$$\text{Densité} = \frac{\text{Nombre total d'arbres de la placette}}{\text{Superficie de la placette (exprimée en hectare)}} \quad (2)$$

La fréquence des espèces a été évaluée à partir du nombre de relevés de chaque espèce et le nombre totale de celles-ci.

$$\text{Fréquence} = \frac{\text{Nombre de relevés dans lesquels l'espèce est présente}}{\text{Nombre total de relevés}} \quad (3)$$

L'indice de diversité de Shannon (H) est déterminé à partir du nombre total des espèces et l'abondance relative de la n<sup>ième</sup> espèce dans une placette.

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i \quad (4)$$

Avec S = nombre total des espèces (richesse) et p<sub>i</sub> = est l'abondance relative de l'n<sup>ième</sup> espèce dans une placette.

L'indice d'équitabilité de Piélou (EH) est évalué à partir de l'indice de Shannon et du nombre des espèces.

$$EH = \frac{H}{\ln S} \quad (5)$$

Avec H = indice de Shannon et S = nombre total des espèces (richesse)

L'indice de rareté des espèces a été calculé suivant l'équation de Géhu et Géhu (1980) cité par Traoré et al. (2011) :

$$RI = \left(1 - \frac{n_i}{N}\right) \times 100 \quad (6)$$

Avec RI = indice de rareté, n<sub>i</sub> = nombre de relevés dans lesquels l'espèce i est présente et N = nombre total de relevés.



Selon les seuils d'interprétation de l'indice de rareté proposé par Traoré et al. (2011), lorsque  $RI < 60 \%$ , les espèces sont dites très fréquentes. Lorsque  $60 \leq RI < 80 \%$ , elles sont moyennement fréquentes. Et lorsque  $RI \geq 80 \%$ , elles sont dites rares.

La densité et de la fréquence ont fait l'objet d'une analyse de variance au seuil de 5 % avec comme facteur la commune (Nobéré et Lâ-Toden). Un test d'indépendance des variables Khi-deux au seuil de 5 % a été appliqué aux activités anthropiques (traces d'activités agricoles, traces de pâturage, traces de coupe récente de bois et traces de passage de feu). Ces différents tests statistiques ont été réalisés avec le logiciel SPSS 20.

Les services écosystémiques cités par les populations locales ont été rangés en catégories suivant l'approche du Millenium Ecosystem Assessment (2005). L'importance des espèces citées par les populations a été déterminée à partir du calcul de la Valeur d'usage (VU) qui est un indice utilisé pour évaluer l'importance d'une plante dans une communauté (Houéhanou *et al.*, 2016). La fréquence de citation des services écosystémiques et des espèces citées a été calculée par la formule suivante :

$$FR = \frac{NC}{N} \quad (7)$$

Avec FR : Fréquence relative de citations, NC : Nombre de citations et N : nombre total d'informateurs interviewés.

La valeur d'usage a été calculé selon la formule de Phillips et Gentry (1993).

$$VU = \sum_{i=1}^{In} \frac{U_i}{N} \quad (8)$$

Avec VU : Valeur d'usage,  $U_i$  : nombre d'usages mentionnés par un informateur, N : nombre total d'informateurs interviewés. La valeur économique des services d'approvisionnement a été déterminée en faisant la somme des valeurs économiques annuelles de chaque type de service d'approvisionnement (Tableau 1). La valeur économique annuel de chaque type de service est calculée à partir de la méthode de prix de marché en multipliant les quantités par les prix et par le nombre d'acteurs (Somda et Awaïss, 2013). La valeur ainsi obtenue est qualifiée de valeur d'usage direct.



**Tableau 1.** Evaluation économique des services d’approvisionnement

Indicateur	Mode de calcul	Signification des variables	Produits
<b>Valeur de PFNL (V1)</b>	$V1 = \sum_{i=1}^n Q_i \times N_i \times P_i$	$Q_i$ = production moyenne d’un produit ; $N_i$ = nombre d’exploitants d’un produit ; $P_i$ = prix sur le marché d’un produit ; $n$ = nombre de produit	Fruit, feuille, fleur, écorce, amande, miel.
<b>Valeur des produits agricole (V2)</b>	$V2 = \sum_{i=1}^n Q_i \times N_i \times P_i$	$Q_i$ = production moyenne d’un produit ; $N_i$ = nombre d’exploitants d’un produit ; $P_i$ = prix sur le marché d’un produit ; $n$ = nombre de produit	Maïs, sorgho, petit mil, niébé, ...
<b>Valeur des produits d’élevage (V3)</b>	$V3 = \sum_{i=1}^n Q_i \times N_i \times P_i$	$Q_i$ = production moyenne d’un produit ; $N_i$ = nombre d’exploitants d’un produit ; $P_i$ = prix sur le marché d’un produit ; $n$ = nombre de produit	Bovin, ovin, caprin, volaille, ...
<b>Valeur économique</b>	$V_A = \sum_{i=1}^n V_i$	$V_i$ = valeur d’un type de service d’approvisionnement	PFNL, produits agricole, produits d’élevage.

## Résultats

### Caractérisation des forêts

Le tableau 2 présente la répartition des espèces ainsi que les indices de Shannon et de Piélou par Commune. Au total 42 espèces réparties en 37 genres et 19 familles ont été recensées dans la forêt aménagée de Nobéré puis 38 espèces réparties en 32 genres et 16 familles dans la forêt aménagée de Lâ-Toden. L’indice de diversité de Shannon est de 2,8 à Nobéré et 2,6 à Lâ-Toden ; celui d’équitabilité de Piélou est de 0,8 dans les deux communes (Nobéré et Lâ-Toden). Dans ces deux communes, l’indice de diversité est  $2,5 \leq H < 4$ , ce qui signifie une diversité moyenne des espèces ligneuses. L’indice d’équitabilité de Piélou a la même valeur dans les deux communes (0,8). Ce qui montre une répartition régulière identique des individus entre les espèces dans les communes.

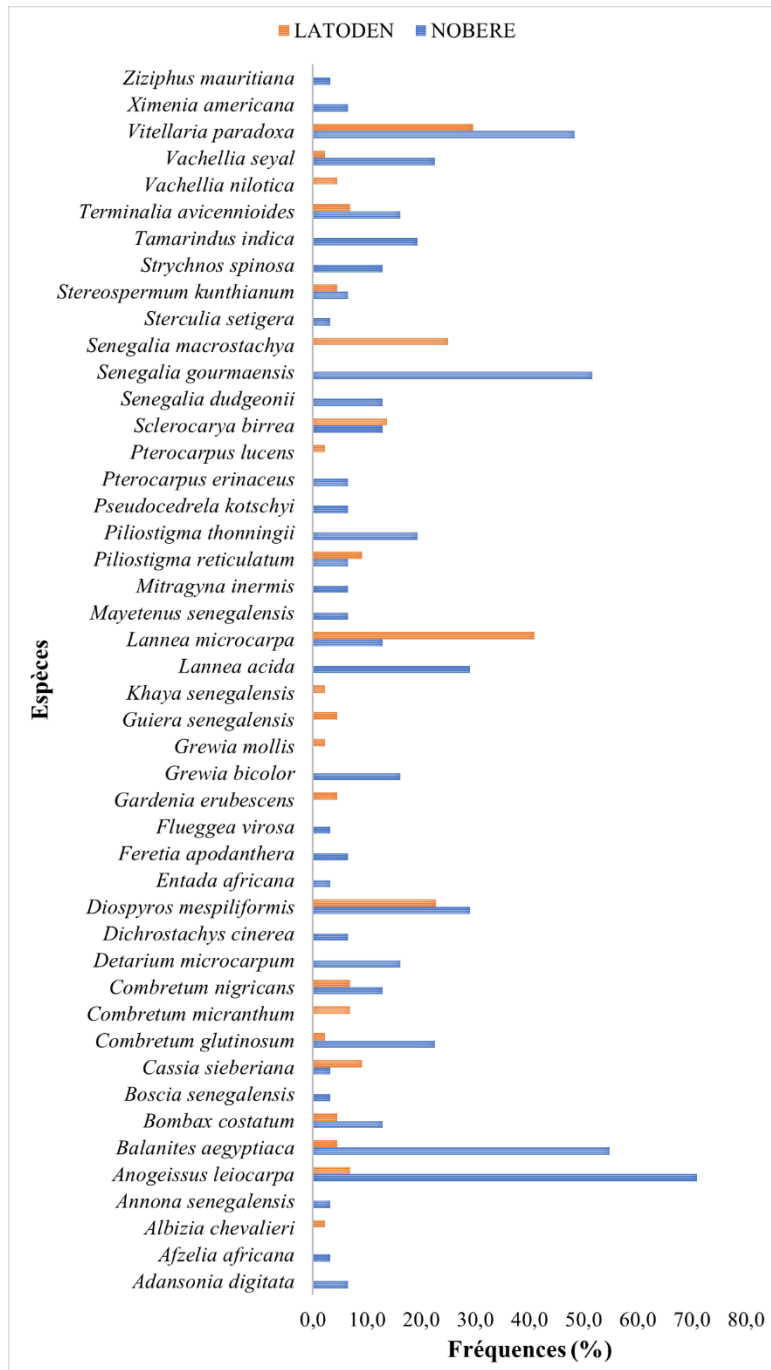
**Tableau 2.** Richesse floristique des forêts aménagées

Communes	Espèces	Genres	Familles	Indice de diversité de Shannon	Indice d'équitabilité de Piélou
Nobéré	42	37	19	2,8	0,8
Lâ-Toden	38	32	16	2,6	0,8

Source : Données d'inventaire forestier

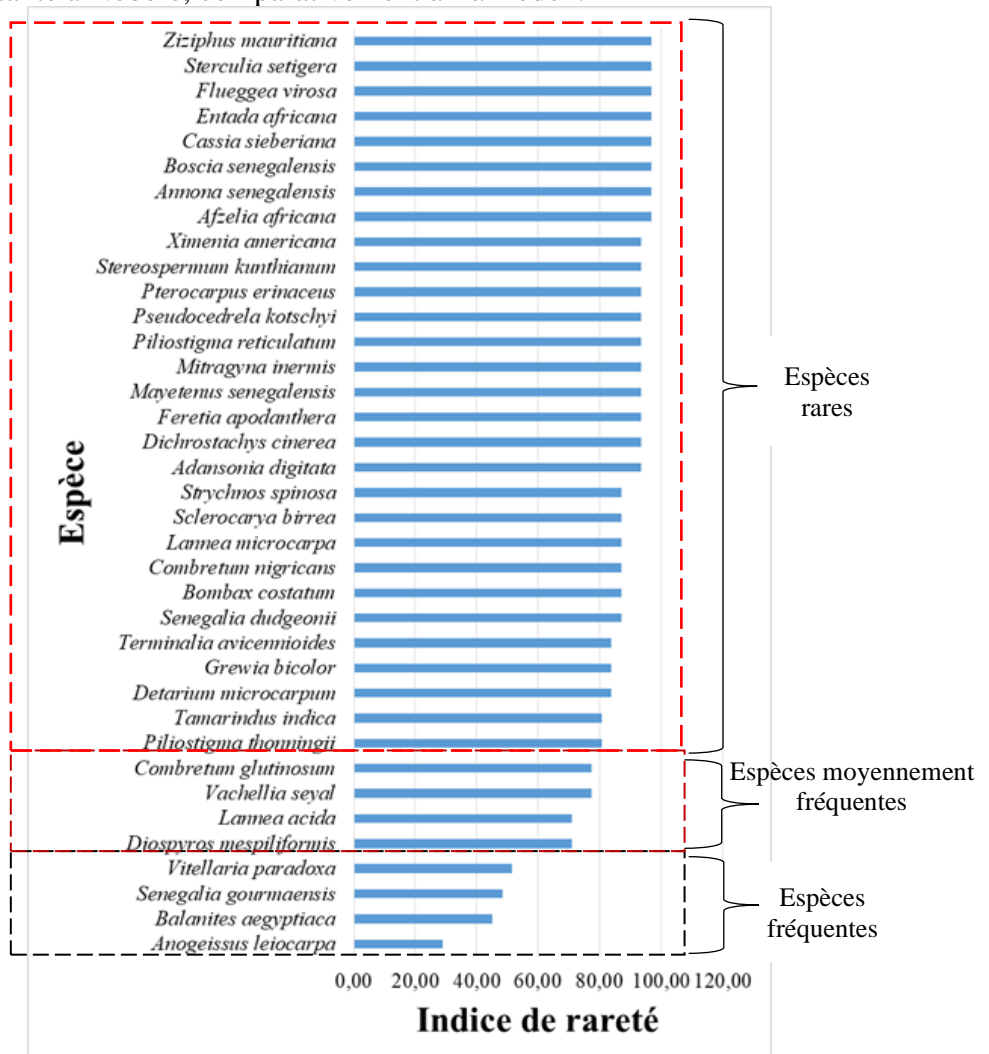
Les principales espèces les plus fréquentes à Nobéré sont *Anogeissus leiocarpa* (71,0 %), *Balanites aegyptiaca* (54,8 %), *Senegalia gourmaensis* (51,6 %) et *Vitellaria paradoxa* (48,4 %). A Lâ-Toden, ce sont *Lannea microcarpa* (40,9 %), *Vitellaria paradoxa* (29,5 %), *Senegalia macrostachya* (25,0 %), *Diospyros mespiliformis* (22,7 %) et *Sclerocarya birrea* (13,6 %) qui sont les espèces les plus rencontrées (Figure 4). Les résultats montrent que certaines espèces sont présentes à Nobéré mais absentes à Lâ-Toden et vice versa. La plupart des espèces présentes dans les deux Communes sont plus fréquentes à Nobéré qu'à Lâ-Toden. L'analyse de la variance des fréquences des espèces montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les Communes ( $p = 0,132$ ). Les fréquences moyennes sont 15,8 % à Nobéré et 9,5 % à Lâ-Toden.

La densité moyenne des ligneux dans les Communes de Nobéré et de Lâ-Toden sont respectivement 255,2 individus/ha et 45,2 individus/ha. L'analyse de la variance indique qu'il y a une différence significative entre les Communes ( $p = 0,000$ ).

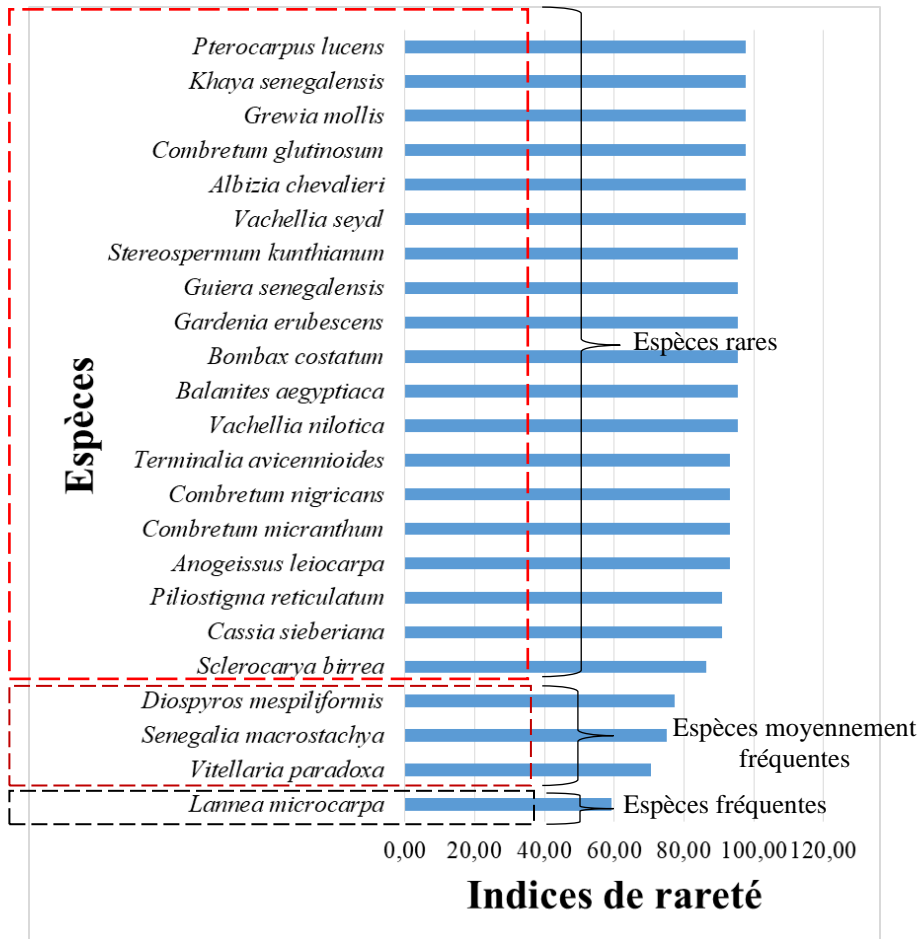


**Figure 4.** Fréquence des espèces dans les communes  
 Source : Données d’inventaire forestier

Les figures 5 et 6 présentent les indices de rareté des espèces dans les forêts aménagées de Nobéré et de Lâ-Toden. L'analyse des indices de rareté montre qu'à Nobéré, 11 % des espèces sont fréquentes, 11 % sont moyennement fréquentes et 78 % sont rares. A Lâ-Toden, 4% des espèces sont fréquentes, 13 % sont moyennement fréquentes et 83 % sont rares. Les résultats montrent que plus de 75 % des espèces sont rares dans les deux Communes. Toutefois, la proportion d'espèces fréquentes est plus importante à Nobéré, comparativement à Lâ-Toden.

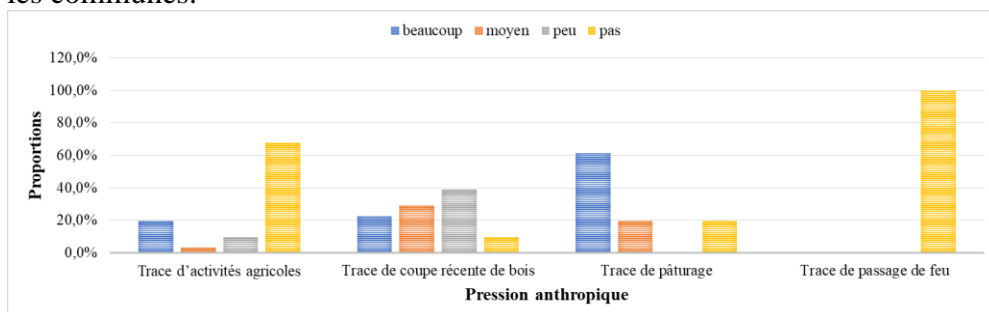


**Figure 5.** Indices de rareté des espèces dans la forêt aménagée de Nobéré  
 Sources : Données des enquêtes individuelles

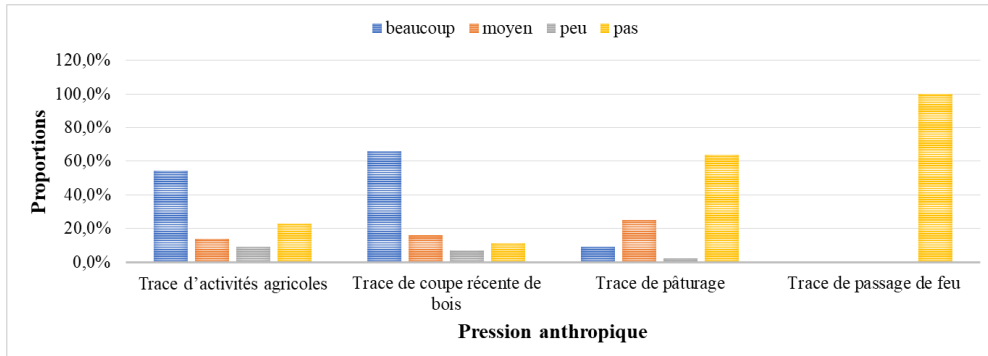


**Figure 6.** Indices de rareté des espèces dans les forêts aménagées de Lâ-Toden  
Sources : Données des enquêtes individuelles

L'analyse montre une simularité de la manifestation des feux de brousse dans les forêts des deux communes (Figure 7 et 8). Par contre, les pratiques des activités agricoles, de la coupe du bois et du pâturage varie selon les communes.



**Figure 7.** Manifestation de la pression anthropique dans la forêt aménagée de Nobéré  
Source : Données d'inventaire forestier



**Figure 8.** Manifestation de la pression anthropique dans les forêts aménagées de Lâ-Toden  
Source : Données d'inventaire forestier

Les résultats du test statistique Khi-deux à Nobéré montrent que les activités agricoles et de pâturage sont indépendantes de façon très significative ( $p = 0,000$ ) avec une proportion élevée de pâturage lorsqu'il n'y a pas d'activités agricoles. La proportion élevée d'activités agricoles est sur des placettes où il y a eu coupe de bois. Selon le test Khi-deux, ces deux activités sont liées mais pas de façon significative ( $p = 0,209$ ). La proportion de traces de pâturage montre qu'elle est plus élevée sur des placettes où il n'y a pas de coupe de bois et que ces deux activités ne sont donc pas liées. Ce résultat n'est pas statistiquement significatif ( $p = 0,372$ ).

**Tableau 3.** Caractérisation de la pression anthropique à Nobéré

Pressions anthropiques	Traces d'activité agricoles	Traces de coupe de bois	Traces de pâturage
Traces d'activité agricole	-	Dépendantes	Indépendantes
Traces de coupe de bois	Dépendantes	-	Indépendantes
Traces de pâturage	Indépendantes	Indépendantes	-

Source : Données d'inventaire forestier

A Lâ-Toden, le test statistique Khi-deux présente des résultats similaires à ceux de Nobéré (Tableau 4). La proportion de traces de pâturage est plus élevée sur des placettes où il n'y a pas d'activités agricoles. Les deux activités sont donc significativement indépendantes ( $p = 0,012$ ). Les activités agricoles et de coupe de bois sont liées. Ce lien est très significatif ( $p = 0,000$ ) avec des proportions d'activités agricoles importantes en présence de traces de coupe de bois sur les placettes. L'analyse du test Khi-deux montre qu'il n'y a pas de lien significatif entre les activités de coupe de bois et les traces de pâturage ( $p = 0,858$ ). Les proportions sont élevées au niveau du pâturage quand il n'y a pas de traces de coupe du bois sur les placettes.

**Tableau 4.** Caractérisation de la pression anthropique à Lâ-Toden

Pressions anthropiques	Traces d'activité agricole	Traces de coupe de bois	Traces de pâturage
Traces d'activité agricole	-	Dépendantes	Indépendantes
Traces de coupe de bois	Dépendantes	-	Indépendantes
Traces de pâturage	Indépendantes	Indépendantes	-

Source : Données d'inventaire forestier

### Analyse socioéconomique des services écosystémiques

Au total, 29 services écosystémiques ont été identifiés par les personnes enquêtées dans les Communes de Nobéré et de Lâ-Toden, répartis en quatre catégories (

Tableau 5). La catégorie de service de production (41,2%) est plus citée à Nobéré, suivie des services de régulation (31,3%). A Lâ-Toden, ce sont les services de régulation et culturels qui sont les plus cités avec respectivement 39,5% et 22,4% de citation. La perception des services écosystémiques diffère ainsi d'une commune à l'autre.

**Tableau 5.** Fréquences relatives de citation des types de services écosystémiques

Services écosystémiques	Nobéré (%)	Lâ-toden (%)
Services de production		
PFNL (fruit, feuille, fleur, écorce, ...)	89,2	55,3
Eau de boisson (cours d'eau)	37,2	3,3
Production agricole	19,6	12,0
Production animale	42,6	1,3
Bois (bois de chauffe, bois de construction, bois artisanat)	72,3	2,7
Plantes médicinales	70,9	12,7
Pâturage d'animaux domestiques	60,8	6,7
Viande sauvage	13,5	1,3
Poissons	18,9	0,0
Miel	29,1	28,0
Semences d'espèces végétales	34,5	21,3
Paille	81,1	5,3
Fibres	35,8	7,3
Matériaux de construction (sable, graviers...)	26,4	1,3
Termites (alimentation de la volaille)	0,0	1,3
Services culturels		
Religion (sacrifices)	14,9	7,3
Espaces éducatifs (connaissance de la faune)	33,1	28,0
Espace de repos et de loisir	19,6	48,7
Touristique (vision de la faune)	16,9	47,3
Beauté du paysage	85,1	56,0
Services de régulation		
Purification de l'eau	67,6	52,7
Purification de l'air (air frais)	83,1	56,0



Services écosystémiques	Nobéré (%)	Lâ-toden (%)
Régulation climatique (augmentation de la pluviométrie, lutte contre les vents)	79,1	54,0
Protection des sols contre l'érosion	88,5	56,0
Maintien de la fertilité du sol	91,9	55,3
Protection des cultures contre les ravageurs (lutte contre les maladies)	70,3	56,0
Services de support		
Refuge d'espèces végétales	89,9	55,3
Habitat de la faune (refuge d'espèces animales)	77,0	48,7
Formation des sols	85,1	54,0

Source : Données d'enquêtes individuelles

### Usage des espèces forestières

Au total, 31 espèces ont été citées par les populations locales dans les Communes de Nobéré et de Lâ-Toden réparties en 31 genres et 18 familles. Parmi ces espèces, 16 sont identiques aux deux Communes. Cette richesse floristique représente 46,3 % des espèces inventoriées dans les forêts aménagées de Nobéré et de Lâ-Toden. 24 % des espèces citées ne figurent pas parmi les espèces inventoriées et 53,7 % des espèces inventoriées n'ont pas été citées par les populations. (Tableau 6). Quant au nombre d'espèces mentionnées par Commune, les résultats indiquent que le nombre d'espèces citées à Lâ-Toden (25 espèces) est supérieur à celui de Nobéré (22 espèces) avec, cependant, le même nombre de familles.

Tableau 6. Répartition des espèces citées par Commune

Commune	Espèces	Genres	Familles
Nobéré	22	22	14
Lâ-Toden	25	25	14

Source : données d'enquêtes terrain

La valeur d'usage exprime l'importance des espèces pour les populations. Les espèces les plus appréciées à Nobéré sont *Vitellaria paradoxa*, *Detarium microcarpum*, *Parkia biglobosa*, *Tamarindus indica* avec une valeur d'usage comprise entre 1,8 et 0,5. En plus de *Vitellaria paradoxa* (3,5) et *Parkia biglobosa* (0,8) qui sont aussi appréciées à Lâ-Toden, *Lannea microcarpa* (2,1) est également beaucoup utilisé (Tableau 7). Ces espèces sont citées dans plusieurs catégories d'usage telles que l'alimentation, la médecine, le fourrage, bois d'artisanat, bois de chauffe, bois de construction, fabrication de savons. Le nombre d'usages varie d'une espèce à l'autre. Les espèces ayant un nombre d'usages élevé à Nobéré sont *Detarium microcarpum* et *Vitellaria paradoxa*. A Lâ-Toden, ce sont *Vitellaria paradoxa* (6), *Lannea microcarpa* (5), *Balanites aegyptiaca* (5) et *Sclerocarya birrea* (5) qui possèdent un domaine d'utilisation élevé. Les usages de chacune de ces espèces sont rapportés au moins 25 fois. Ainsi, les espèces n'ont pas le même mode d'utilisation ni la même valeur pour les communautés de Nobéré et de Lâ-Toden.

**Tableau 7.** Valeur d'usage des espèces utilisées

Espèces citées	Nobéré			Lâ-Toden		
	NU	NUR	VU	NU	NUR	VU
<i>Adansonia digitata</i>	2,0	29,0	0,2	2,0	18,0	0,1
<i>Azadirachta indica</i>	2,0	28,0	0,2	–	–	–
<i>Annona senegalensis</i>	–	–	–	2,0	2,0	0,0
<i>Anogeissus leiocarpa</i>	2,0	5,0	0,0	3,0	3,0	0,0
<i>Balanites aegyptiaca</i>	–	–	–	4,0	63,0	0,4
<i>Bombax costatum</i>	2,0	8,0	0,1	5,0	39,0	0,3
<i>Bombax costatum</i>	4,0	39,0	0,3	4,0	21,0	0,1
<i>Cassia sieberiana</i>	1,0	1,0	0,0	2,0	2,0	0,0
<i>Ceiba pentandra</i>	2,0	2,0	0,0	–	–	–
<i>Detarium microcarpum</i>	5,0	95,0	0,6	3,0	13,0	0,1
<i>Diospyros mespiliformis</i>	1,0	2,0	0,0	3,0	13,0	0,1
<i>Faidherbia albida</i>	2,0	2,0	0,0	3,0	9,0	0,1
<i>Ficus sycomorus</i>	2,0	2,0	0,0	–	–	–
<i>Gardenia erubescens</i>	–	–	–	4,0	11,0	0,1
<i>Guiera senegalensis</i>	–	–	–	1,0	1,0	0,0
<i>Khaya senegalensis</i>	–	–	–	1,0	1,0	0,0
<i>Lannea microcarpa</i>	3,0	39,0	0,3	5,0	316,0	2,1
<i>Parkia biglobosa</i>	3,0	85,0	0,6	4,0	122,0	0,8
<i>Piliostigma reticulatum</i>	3,0	3,0	0,0	–	–	–
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	–	–	–	3,0	3,0	0,0
<i>Saba senegalensis</i>	2,0	41,0	0,3	3,0	23,0	0,2
<i>Sclerocarya birrea</i>	–	–	–	5,0	11,0	0,1
<i>Securidaca longipedunculata</i>	4,0	3,0	0,0	2,0	6,0	0,0
<i>Senegalia macrostachya</i>	–	–	–	4,0	32,0	0,2
<i>Strychnos spinosa</i>	2,0	6,0	0,0	–	–	–
<i>Tamarindus indica</i>	3,0	77,0	0,5	4,0	32,0	0,2
<i>Vachellia nilotica</i>	1,0	1,0	0,0	3,0	3,0	0,0
<i>Vitellaria paradoxa</i>	5,0	260,0	1,8	6,0	527,0	3,5
<i>Vitex doniana</i>	2,0	2,0	0,0	–	–	–
<i>Ximenia americana</i>	2,0	2,0	0,0	4,0	29,0	0,2
<i>Ziziphus mauritiana</i>	–	–	–	3,0	13,0	0,1

NU : nombre d'usage ; NUR : nombre d'usage rapporté ; VU : valeur d'usage

Source : Données d'enquêtes individuelles

### Valeur économique des services écosystémiques

Les agroécosystèmes exploités par les populations de Nobéré et de Lâ-Toden fournissent différents services d'approvisionnement tels que les produits forestiers non ligneux (PFNL), du bois, des produits agricoles et d'élevage. La valeurs économiques annuelles (avri 2021 à mai 2022) dont les quantités ont pu être estimées par les enquêtés ont été calculées (

**Tableau 8).**

**Tableau 8.** Valeur économique des services d’approvisionnement de Nobéré et Lâ-Toden

Services écosystémiques	Valeurs (FCFA/an)	
	Nobéré	Lâ-Todin
<i>Afzelia africana</i>	34800	
<i>Adansonia digitata</i>	45750	66000
<i>Azadirachta indica</i>		44766,66667
<i>Balanites aegyptiaca</i>		3025
<i>Bombax costatum</i>	100066,6667	74250
<i>Detarium microcarpum</i>	113110,7143	
<b>Production PFNL</b> <i>Lannea microcarpa</i>	5250	40333,33333
<i>Parkia biglobosa</i>	357410,2564	218196,9697
<i>Saba senegalensis</i>	94937,5	23000
<i>Tamarindus indica</i>	289763,5417	204141,6667
<i>Ziziphus mauritiana</i>		4500
<i>Vitellaria paradoxa</i>	1275423,81	1460190,476
Miel	1053571,429	221850
Valeur	3370083,917	2360254,113
Oseille		3000
Pois de terre		2168328,646
Aubergines	303125	
Soja	575000	
Sésame	1006725	
<b>Production agricole</b> Riz	939656,25	660000
Sorgho	11004285,38	14624170,6
Petit mil	720000	10866874,13
Niébé (haricot)	1572352,941	9277838,69
Maïs	20671363,64	5740008,673
Arachide	2612194,196	3210878,049
Coton	23582524,14	
Valeur	62987226,55	46551098,78
<b>Production animale</b> Chevaux		500000
Porcs	990000	1755000
Pintades	1776387,097	874666,6667
Pigeons	28000	
Canards	14000	
Volailles (Poulets)	6595131,356	4365677,215
Ovins (moutons)	18401500	10653820,75
Caprins (chèvres)	10312714,29	12934000
Bovins (bœufs)	206821494,3	44707500
Asines (ânes)	14765256,41	11923704,55
Valeur	259704483,4	87714369,18
<b>Valeur économique</b>	326.061793,87	136 625 722,08

Source : Données d’enquêtes individuelles

De façon générale, la valeur de la production de Nobéré (326 061 793,9 FCFA/an) est largement supérieure à celle de Lâ-Toden (136 629 986,4

FCFA/an). Dans chaque Commune, la production d'élevage est plus importante avec 259 704 483,4 FCFA/an à Nobéré et 87 714 369,2 FCFA/an à Lâ-Toden suivi de la production agricole avec 62 987 226,6 FCFA/an à Nobéré et 46 778 438,1 FCFA/an à Lâ-Toden et la production de PFNL avec 3 370 083,9 FCFA/an à Nobéré et 2 137 179,1 FCFA/an à Lâ-Toden. L'exploitation des services d'approvisionnement des agroécosystèmes constitue une source de revenu annuel pour les populations locales. Mais, ces services présentent différentes valeurs économiques entre les communes en fonction des zones climatiques.

## Discussion

Les espèces qui interviennent dans le service d'approvisionnement sont exploitées dans les forêts, dans les parcs agroforestiers, dans les plantations autour des concessions. L'analyse de la composition floristique citée et inventoriée, montre que les forêts aménagées de Nobéré et Lâ-Toden constituent un potentiel ligneux fournisseur des produits forestiers aux populations locales avec une diversité moyenne des espèces ligneuses et une répartition régulière des individus entre ces espèces (Ouédraogo *et al.*, 2020). Ce constat montre également que les communautés ont une bonne connaissance des ressources forestières de leur zone. Cependant certaines espèces beaucoup utilisées n'apparaissent dans l'inventaire forestier mais ont été perçues autour des concessions pendant l'enquête, ce qui justifie leur citation par les populations. Parmi ces espèces figurent *Azadirachta indica*, *Faidherbia albida* et *Parkia biglobosa*. L'espèce *Parkia biglobosa* est prisée car selon les enquêtés qui l'ont mentionnée ; un de ses produits dérivés est le "soubala", fabriqué à partir de ses graines et consommé dans l'alimentation (Dabiré *et al.*, 2020).

Compte tenu de l'intensité de prélèvement des organes des espèces forestières pour divers usages, ces espèces sont vulnérables, ce qui menacerait donc leur pérennité (Ouattara *et al.*, 2021). Les populations locales perçoivent déjà cette menace, car elles mentionnent la rareté de certaines espèces, l'existence de certaines actions anthropiques (traces d'activité agricole, de coupe de bois et de pâturage) et l'absence des feux de brousse dans ces forêts aménagées (Ouattara *et al.*, 2021). En effet, une faible citation soutient la rareté de certaines espèces. Comparativement à l'indice de rareté calculé, *Adansonia digitata*, *Detarium microcarpum*, *Tamarindus indica* citées à Nobéré et *Anogeissus leiocarpa*, *Bombax costatum* à Lâ-Toden sont rares (RI > 80%). Aussi, parmi les espèces perçues comme rares par les populations de Nobéré et Lâ-Toden, plusieurs n'apparaissent pas dans la composition floristique des forêts. Il y a donc une concordance entre la perception des populations et les constats faits sur le terrain sur la disponibilité des espèces.

Ce constat est rapporté par Cissé *et al.* (2018) et prouve que les populations locales ont une bonne connaissance de leur végétation.

Certaines espèces tels que *Vitellaria paradoxa* et *Senegalia gourmaensis* sont citée à Nobéré comme étant des espèces rare (faible citation), alors que leur indice de rareté montre qu'elles sont fréquentes. Il en est de même pour *Lannea microcarpa* et *Senegalia macrostachya* à Lâ-Toden. Cette contradiction peut s'expliquer par l'importance socioéconomique de ces espèces pour les populations locales qui influence leur perception (Guigma *et al.*, 2014). Ce point de vue est partagé par Yaovi *et al.* (2021) qui soutiennent que les populations affirment que ces espèces sont rares parce qu'elles ont une grande valeur, alors qu'en réalité, elles sont fréquentes ou moyennement fréquentes. Mais selon ces auteurs, cela ne remet pas en cause la perception locale comme un très bon indice dans l'appréciation de l'état de la végétation ; ce qui justifie d'ailleurs son utilisation dans plusieurs études (Traoré *et al.*, 2011 ; Ouoba *et al.*, 2014 ; Traoré *et al.*, 2019 ; Ouedraogo *et al.*, 2020 ; Ouattara *et al.*, 2021).

Quant aux causes de la rareté des espèces, les populations ont cité l'absence ou l'échec des reboisements, la pauvreté des sols, les feux de brousse, la mort des vieux individus à la suite de l'attaque des parasites (termites, champignons). Il y en a qui ont même évoqué la disparition naturelle des espèces et la peur de planter concernant l'espèce *Adansonia digitata*. En effet, selon un préjugé, la personne qui plante l'espèce mourra avant sa fructification. Aussi, l'absence de *Parkia biglobosa* dans la forêt a été justifiée selon certains enquêtés par le fait que l'espèce "n'aime" pas vivre isolée dans la forêt mais plutôt au milieu des habitations. Si les populations reconnaissent la dégradation des ressources végétales, les raisons ne sont pas toujours bien perçues par ces dernières, selon Traoré *et al.* (2011). Les causes souvent citées dans la zone soudano-sahélienne sont le déficit pluviométrique et la surexploitation (Hahn-Hadjali et Thiombiano, 2010 ; Traoré *et al.*, 2019 ; Ouattara *et al.*, 2021)

Les services rendus par les forêts aménagées de Nobéré et de Lâ-Toden ont été recensés auprès des populations. Les populations de Nobéré et de Lâ-Toden ont mentionné une diversité de services fournis par les forêts aménagées, regroupés dans les catégories de services du MEA (2005). Elles ont une conception locale et paysanne des services écosystémiques qui correspondent assez bien aux catégories du MEA (Bene et Fournier, 2015 ; Sambou *et al.*, 2018 ; Ouédraogo *et al.*, 2020).

La catégorie de services de production composée de PFNL pour l'alimentation, de bois (bois de chauffe, bois de construction, bois d'artisanat), de plantes médicinales est la plus perçue à Nobéré. Ces services interviennent dans la satisfaction des besoins de l'Homme et sont fondamentaux pour les populations locales (Ouédraogo *et al.*, 2020). Pour Bene et Fournier (2015), la

contribution des écosystèmes dans l'équilibre socioéconomique des populations locales n'est plus à démontrer. À Lâ-Toden, certains villages impliqués dans la gestion sont très éloignés de la forêt et préfèrent exploiter les produits forestiers dans leurs champs ou près de leurs concessions. Aussi, une partie de la forêt de Lâ-Toden est interdite d'accès sauf aux membres du comité de gestion. Cela, pour préserver la forêt et éviter une mauvaise exploitation ou une surexploitation des ressources (prélèvement de PFNL non mûr, de bois frais, les feux de brousse). A Nobéré, il n'y a pas cette interdiction, ce qui explique la citation élevée des services d'approvisionnement. Cependant, les services de régulation représentent la catégorie la plus perçue à Lâ-Toden. Cette catégorie vient après les services de production à Nobéré et les différents services ont été cités avec la même tendance. En effet, la présence de la forêt atténue l'effet des vents violents et des tempêtes, séquestre le carbone, ce qui purifie l'air et crée un microclimat aux alentours des forêts (Bene et Fournier, 2015). Selon Ouédraogo *et al.* (2020), cela correspond aux services de purification de l'air et d'amélioration de la vie mentionnés par les populations locales. Ainsi, les populations locales ont une bonne perception de la contribution des forêts dans la lutte contre le changement climatique, la dégradation des sols et contre les ravageurs des cultures, au regard des fréquences de citations du service de régulation dans les Communes de Nobéré et de Lâ-Toden. Cela est corroboré par Cissé *et al.* (2018). La population de Lâ-Toden a aussi beaucoup cité les services culturels. Le service religieux (sacrifices) a été mentionné avec une faible citation par certains enquêtés. En effet, une partie de la zone forestière est effectivement un site dédié au sacrifice mais elle ne se trouve pas dans la forêt aménagée.

Parmi les espèces utilisées, *Vitellaria paradoxa* est la plus citée dans les deux Communes. Cela prouve l'importance socioéconomique de l'espèce. Elle intervient dans plusieurs domaines et est une source de revenu pour les communautés (Ouédraogo *et al.*, 2020). Une enquêtée a signifié qu'un Projet leur donnait de l'argent pour leurs besoins en début de saison pluvieuse, en contrepartie de la collecte des amandes de karité, et leur donne plus si leur stock dépasse la somme reçue. *Lannea microcarpa* est la deuxième espèce la plus citée à Lâ-Toden. Elle possède aussi beaucoup d'usages dans la communauté et est collectée puis séchée et utilisée plus tard pour la fabrication de jus de raisin ou comme agent sucrant de bouillie de céréales. Thiombiano *et al.* (2010) et Dossou *et al.* (2016) estiment que c'est une espèce très importante en période de soudure pour les populations sahéliennes qu'il conviendrait de valoriser. Au-delà de ces espèces très prisées par les populations de Nobéré et de Lâ-Toden, l'importance de la valeur d'usage des espèces forestières a montré que plusieurs espèces interviennent dans le

domaine d'alimentation et les organes les plus utilisés sont les fruits, suivis des feuilles (Traoré *et al.*, 2011 ; Ouattara *et al.*, 2021).

Dans le domaine de la médecine, tous les enquêtés sont unanimes sur le fait que toutes les plantes soignent, mais l'on peut ignorer l'usage thérapeutique de certaines. Ce constat est rapporté par les populations du sud-ouest du Burkina Faso (Traoré *et al.*, 2011 ; Kaboré *et al.*, 2014). Selon elles, l'usage thérapeutique des plantes dépend des incantations que l'on prononce. Par ailleurs, les populations de Nobéré ont mentionné *Detarium microcarpum* comme étant un remède de la méningite. L'utilisation de *Detarium microcarpum* dans cette catégorie d'usage est également mentionnée par certains enquêtés de Lâ-Toden mais faiblement. L'espèce est aussi utilisée dans l'alimentation et c'est d'ailleurs la consommation du fruit qui soignerait cette pathologie (méningite), selon les enquêtés. Ce que confirme Abdulrahman (2022)

L'importance socioéconomique des espèces mentionnées par les populations locales montre qu'elles possèdent une valeur d'usage dans les Communes de Nobéré et de Lâ-Toden. Ces espèces forestières sont appréciées dans diverses régions de la zone soudanienne et jouent un rôle central dans la satisfaction des besoins alimentaires et commerciaux des populations locales (Traoré *et al.*, 2019 ; Ouattara *et al.*, 2021). Selon Ouédraogo *et al.* (2020), ces espèces ont une valeur d'usage élevée parce qu'elles ont plusieurs parties exploitées pour de nombreux usages.

L'évaluation des services d'approvisionnement a montré que la valeur économique des services d'approvisionnement à Nobéré dépasse celle de Lâ-Toden. Cet écart peut s'expliquer par la diversité des productions agro-sylvo-pastorales mais aussi par la différence des conditions climatiques, qui influencent la production. La valeur des productions dépend donc des variabilités climatiques (Ouédraogo, 2012). Aussi la densité des espèces ligneuses adultes pourvoyeuses de PFNL est plus importante à Nobéré, comparativement à Lâ-Toden qui est dominée par la régénération. Le coton est également cultivé à Nobéré mais pas à Lâ-Toden, compte tenu de la faible pluviométrie défavorable à cette culture dans cette zone. Cette spéculation a une part élevée dans la valeur de production agricole de Nobéré. Dans les deux Communes, la valeur des produits d'élevage est plus importante que les autres produits agricoles et forestiers. Cette valeur est plus élevée à Nobéré, dû à la taille des troupeaux de la population. La variation des produits agricoles, animaux et forestiers non ligneux sont les conséquences du changement climatique qui ont des répercussions sur leurs valeur économiques (Dayamba *et al.*, 2019).

Toutefois, des études ont montré la contribution des services écosystémiques, notamment, les services d'approvisionnement dans la satisfaction des besoins des ménages (Ilou *et al.*, 2019 ; Ouédraogo *et al.*,



2020 ; Ouattara *et al.*, 2021 ; Yaovi *et al.*, 2021). Ces besoins incluent l'alimentation, la génération des revenus par le commerce des produits agro-sylvo-pastoraux et autres besoins. Toutefois, dans cette étude, la première destination de la production dans les Communes est l'autoconsommation mais en cas de problème financier, une partie de la production est vendue pour résoudre ce problème. Seulement quelques producteurs, en plus de l'autoconsommation, produisent pour la commercialisation.

## **Conclusion**

Cette étude a montré que les massifs forestiers de Nobéré (zone soudanienne) et Lâ-Toden (zone soudano-sahélienne) se distinguent par la diversité floristique et fournissent plusieurs services aux populations locales. Ces forêts se distinguent par leurs caractéristiques déterminées à par la richesse spécifique, la densité, les indices de rareté, d'quitabilité de Piélou et diversité de Shannon des espèces forestières. La divergence des caractéristiques forestières se traduit par une perception différente des services écosystémiques forestiers. Les services de production sont les plus perçus en zones soudanienne et les services de régulation sont les plus mentionnés à zone soudano-sahélienne. Les populations ont mentionnées de nombreuses espèces forestières intervenant dans plusieurs domaines tels que l'alimentation, la médecine, l'artisanat, le chauffage, la construction et la fabrication de savons. Outre les produits agricoles et d'élevage, les PFNL contribuent à l'alimentation, à la santé et génèrent des revenus pour les populations locales. Ils améliorent leurs moyens de subsistances. Toutefois, la gestion durable des forêts reste un défi à relever face à la pression anthropique et au changement climatique. Les espèces forestières demeurent menacées par la surexploitation et mérite des actions concrètes pour leur restauration et conservation.

**Conflits d'intérêts :** Les auteurs n'ont signé 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.

**Études humaines :** La recherche a été approuvée par le comité d'examen. Les auteurs ont suivi les principes de la Déclaration d'Helsinki pour les bonnes pratiques de recherche.

## **References:**

1. Abdulrahman M. D., 2022. Biological Activity and Chemical Composition of *Detarium microcarpum* Guill. And Peer- A Systematic Review. *Advances in Pharmacological and Pharmaceutical Sciences*, 2022: 1- 24.
2. Belem M., Zoungrana M., Nabaloum M., 2018. Les effets combinés du climat et des pressions anthropiques sur la forêt classée de Toéssin, Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 12 (5) : 2186-2201. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v12i5.20>
3. Bene A. et Fournier A., 2015. Réflexion sur la notion de services écologiques : étude de cas à Kotoudéni (Burkina Faso). *VertigO*, 15(3).
4. Berthet E., 2016. Agroécosystèmes innovants : des stocks à préserver aux fonds à concevoir. *Vie et Sciences de l'Entreprise*, ANDESE, 2015, 199, pp.33-48.
5. Cissé M., Bationo B. A., Traoré S., Boussim I. J. 2018. Perception d'espèces agroforestières et de leurs services écosystémiques par trois groupes ethniques du bassin versant de Boura, zone soudanienne du Burkina Faso. *Bois et Forêts des Tropiques*, 338 : 29-42. Doi : <https://doi.org/10.19182/bft2018.338.a3168>
6. Costanza, R., 2012. Ecosystem Health and Ecological Engineering. *Ecological Engineering* 45, 24-29.
7. Dabiré, Y., Mogmenga, I., Somda, M. K., Ugwuanyi, J. O., Ezeogu, L. I., Dicko, M. H., & Traoré, A. S. 2020. Production technique, safety and quality of soumbala, a local food condiment sold and consumed in Burkina Faso. *African Journal of Food Science*, 14(2), 38-52. <https://doi.org/10.5897/AJFS2019.1891>
8. Daly-Hassen H., 2017. Valeurs économiques des services écosystémiques du Parc National de l'Ichkeul, Tunisie. Gland, Suisse et Malaga, Espagne : UICN. 104pp.
9. Dayamba S. D., D'haen S., Coulibaly O. J. D. et Korahiré J. A., 2019. Étude de la vulnérabilité des systèmes de production agro-sylvo-pastoraux face aux changements climatiques dans les provinces du Houet et du Tuy au Burkina Faso. Report produced under the project "Projet d'Appui Scientifique aux processus de Plans Nationaux d'Adaptation dans les pays francophones les moins avancés d'Afrique subsaharienne", Climate Analytics gGmbH, Berlin. 50p.
10. Dipama J.M., 2010. Le climat ; in Atlas de la biodiversité de l'Afrique de l'Ouest - Burkina Faso ; pp 122 - 124
11. Dossou E. M., Lougbegnou T. O., Houessou L. G. et Codjia J. T. C., 2016. Analyse de l'impact du changement climatique sur l'aire de distribution actuelle et future de *Lannea microcarpa* Engl. et K. Krause au Bénin, Afrique de l'Ouest. *Afrique Science*, Vol.12, N°1

12. Guiatin E., 2015. Options de fertilisation pour la production durable de mil et de sorgho dans les parcs agroforestiers du Centre-Sud, Burkina Faso. Mémoire de fin de cycle en agronomie. Université polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 54p.
13. Guigma Y, Zerbo P, Ouédraogo A, Millogo-rasolodimby J. The use of wild plants as food in three adjoining villages in Southern Burkina Faso. *J Nutr Ecol Food Res.* 2014. 2:1–11.
14. Hahn-Hadjali K. et Thiombiano A., 2000. Perception des espèces en voie de disparition en milieu gourmantche (est du burkina faso). *Berichte des Sonderforschungsbereichs 268, Band 14, Frankfurt a.M:* 285-297.
15. Houéhanou D.T., Assogbadjo A. K, Chadare F. J., Zanzo S. et Sinsin B., 2016. Approches méthodologiques synthétisées des études d'ethnobotanique quantitative en milieu tropical. Spécial Projet Undesert-UE. *Annales des Sciences Agronomiques* 20 : 187-205.
16. Ilou B. S. L, Imorou I. T., Vigninou T. et Thoma O., 2019. Caractérisation des Services Ecosystémiques dans la Réserve de Biosphère Transfrontalière du W (RBTW) au Nord-Benin. *European Scientific Journal édition, 15: 1857 – 7881*
17. INSD, 2022. Cinquième Recensement Général de la Population et de l'Habitation du Burkina Faso. Synthèse des résultats définitifs, INSD, 131p.
18. Kaboré S.A., Hien M., Ouédraogo D., Diallo T.E.R., Hahn K., et Nacro H.B. 2014. Use of ecosystem services and induced effect in human pressure an the species in Southwestern Region of Burkina Faso. *Ethnobotany Research and Applications* 12 : 561-570
19. Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 2005. *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis.* Island Press, Washington, oc. 155 p.
20. Mutuga B., B. 2016. Dégradation des agroécosystèmes d'exploitation familiale : menace et défi des générations au Sud Kivu. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 17: 43-56
21. Neyton S., Abbadly D. et Sarthou J. P., 2018. Agroécosystème : Définition. *Dictionnaire d'agroécologie.*  
<https://dicoagroecologie.fr/encyclopedie/agroecosysteme/>
22. Ouattara B., Sanou L., Koala J. et Hien M., 2021. Utilisations locales et vulnérabilité des espèces ligneuses dans les forêts classées de Oualou et de Tissé au Burkina Faso, Afrique de l'Ouest. *Afrique SCIENCE* 19(3) 63 ; - 77
23. Ouédraogo D., 2010. Perception et adaptation des éleveurs pasteurs au changement climatique en zones sahélienne, nord et sud soudaniennes du Burkina Faso. Mémoire de fin de cycle en élevage. Université polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. 55p

24. Ouédraogo I., Sambaré O., Savadogo S. et Thiombiano A., 2020. Perceptions locales des services écosystémiques des aires protégées à l'Est du Burkina Faso. *Ethnobotany Research & Applications*.
25. Ouédraogo I., Sambare O., Traore L. et 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
26. Ouédraogo M., 2012. Impact des changements climatiques sur les revenus agricoles au Burkina Faso. *Journal of Agriculture and Environment for International Development*, 106 (1) : 3 – 21.
27. Ouoba P. A., Da Dapola E. C. et Paré S., 2014. Perception locale de la dynamique du peuplement ligneux des vingt dernières années au Sahel burkinabé. *VertigO*, volume 14, no 2.
28. Pedrono M., Locatelli B., Driss Ezzine de Blas, Pesche D., Morand S. et Binot A., 2015. *Les services écosystémiques face au changement climatique*, In : Torquebiau Emmanuel (ed.). *Changement climatique et agricultures du monde*. Versailles : Ed. Quae, p. 236-245 (Agricultures et défis du monde).
29. Rea L. M., 1997. Calcul de la taille d'un échantillon pour une enquête. *Fiches techniques et méthodologiques*, fiche n°4. 4p
30. Rebulard S., 2020. Structure et fonctionnement des agroécosystèmes. <https://planet-vie.ens.fr/thematiques/ecologie/production-agricole-agrosystemes/structure-et-fonctionnement-des-agrosystemes>.
31. Sambou A., Camara B., Goudiaby A. O. K., Coly A. et Badji A., 2018. Perception des populations locales sur les services écosystémiques de la forêt classée et aménagée de Kalounayes (Sénégal). *Revue Francophone du Développement Durable* : 69-86.
32. Somda J. et Awaïss A., 2013. Evaluation économique des fonctions et services écologiques des écosystèmes naturels : Guide d'utilisation de méthodes simples. Ouagadougou, Burkina Faso : UICN. 32p.
33. Thiombiano A., Glele Kakai R., Bayen P., Boussim J. I. et 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.
34. Thiombiano D. N. E, Lamien N., Dibong S. D. et 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.
35. Traoré G. H., Sanou L. et Koala J., 2019. Diversité d'utilisations et de connaissances des espèces locales préférées dans le corridor forestier

- de la Boucle du Mouhoun, Burkina Faso. *Science et technique*, 38 (1) :126-138.
36. Traoré L., Ouedraogo I., Ouedraogo A. et Thiombiano A., 2011. Perceptions, usages et vulnérabilité des ressources végétales ligneuses dans le Sud-Ouest du Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 5(1): 258-278.
37. Walter C., Bispo A., Chenu C., Langlais A. et Schwartz C., 2015. Les services écosystémiques des sols : du concept à sa valorisation. halshs-01137484. *Cahiers Demeter*, pp.53-68.
38. Yaovi C. R., Hien M., Kabore S. A., Sehoubo Y. J. et Somda I., 2021. Utilisation et vulnérabilité des espèces végétales et stratégies d'adaptation des populations riveraines de la Forêt Classée du Kou (Burkina Faso). *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 15(3) : 1140-1157.