

## **DIVERSITÉ ET EFFETS D'EXPLOITATION DES PRODUITS FORESTIERS NON-LIGNEUX D'ORIGINE ANIMALE DANS LA RÉSERVE FORESTIÈRE DE DODJÉ, AU SUD OUEST DU TCHAD**

**Charles BENAM\* , Boniface GANOTA et Moksia FROUMSIA**

*Université de Maroua, Faculté des Arts, Lettres et Sciences Humaines,  
BP 55, Maroua, CAMEROUN*

(reçu le 06 Septembre 2023; accepté le 30 Novembre 2023)

\* Correspondance, e-mail : [charlesfilsbenam@gmail.com](mailto:charlesfilsbenam@gmail.com)

### **RÉSUMÉ**

La majorité de la flore et de la faune de Dodjé/Logone Occidental sont logées dans les réserves forestières. Mais cette incroyable diversité est menacée par la déforestation, la chasse excessive, le braconnage et le commerce illégal de la viande sauvage. L'objectif de cette recherche est d'inventorier les produits forestiers non-ligneux d'origine biologique, d'analyser les effets de cette exploitation pour la biodiversité et de proposer des stratégies pour une gestion durable. Pour mener à bien l'étude, les ouvrages, mémoires et articles sont consultés dans les différentes bibliothèques et les institutions. Un échantillon de 120 a été enquêté. Pour les inventaires floristiques, 18 placettes dont chacune étaient délimitées à 900 m<sup>2</sup> avec une distance de 1 km entre elles et traversent plusieurs unités de paysage. Le comptage des animaux par l'observation directe dans ces placettes a été fait. Il ressort dans cette analyse que la majorité des ménages du massif forestier de Dodjé n'utilisent rien que le bois de chauffe et les animaux sauvages. Sur 1753 individus, 52 espèces ligneuses, 23 familles, 100 pachydermes, 90 oiseaux, 40 hyènes, 15 gazelles dorcas et 12 varans ont été inventoriés. Les réserves forestières et ses richesses fauniques et floristiques ont une tendance régressive. Le manque d'autres sources d'énergie alternative et l'usage des foyers à trois pierres entraînent une exploitation anarchique des espèces ligneuses pour le bois-énergie. L'accès aux réserves est plus facile parce que les autorités en charge de contrôle et protection sont insuffisantes et les activités illégales y sont récurrentes.

**Mots-clés :** *diversité, effets d'exploitation, PFNL, Réserve forestière et Dodjé.*

## ABSTRACT

### **Diversity and effects of exploitation of non-wood forest products of animal origin in the Dodjé forest reserve, South West of Chad**

Most of Dodjé/Logone Occidental's flora and fauna is found in forest reserves. But this incredible diversity is threatened by deforestation, over-hunting, poaching and the illegal trade in wild meat. The aim of this research is to inventory non-timber forest products of biological origin, analyze the effects of this exploitation on biodiversity and propose strategies for sustainable management. To carry out the study, books, dissertations and articles were consulted in various libraries and institutions. A sample of 120 was surveyed. Floristic inventories were carried out on 18 plots, each 900 m<sup>2</sup> in size and 1 km apart, crossing several landscape units. Animals were counted by direct observation in these plots. This analysis shows that the majority of households in the Dodjé forest massif use nothing but firewood and wild animals. Out of 1753 individuals, 52 woody species, 23 families, 100 pachyderms, 90 birds, 40 hyenas, 15 dorcas gazelles and 12 monitor lizards were inventoried. Forest reserves and their wealth of flora and fauna are in decline. The lack of alternative energy sources and the use of three-stone fireplaces are leading to anarchic exploitation of woody species for fuelwood. Access to the reserves is easier because the authorities in charge of control and protection are insufficient, and illegal activities are recurrent.

**Keywords :** *diversity, harvesting effects, NTFPs, Forest reserve and Dodjé.*

## I - INTRODUCTION

Dans le monde entier, les produits forestiers non-ligneux d'origine animale et végétale sont des biens socio-économiques [22], et considérés comme des biens en commun. Les sols mondiaux également connaissent de profondes mutations spatiales [3] et il y a une étroite relation entre les risques écologiques et les transformations d'affectation, d'utilisation de ces sols [4]. Les changements d'affectation et d'utilisation des terres rendent le secteur forestier vulnérable au changement climatique [5]. Le changement climatique reste un débat scientifique sur toute la planète terre. Il est l'un des principaux enjeux de la politique internationale et nationale [6] a des répercussions sur l'approvisionnement des produits forestiers non-ligneux, actuel et futur, mais le résultat net variera d'un endroit à l'autre [17]. Dans les pays sous-développés, ces produits forestiers non-ligneux font parties des richesses naturelles dont les populations ont le plus souvent recours pour diversifier leurs activités productives et améliorer leurs revenus [1]. Au cours de ces dernières

années avec la crise alimentaire, ils contribuent à l'économie des ménages et à la conservation de la biodiversité [1]. L'élévation de la température atmosphérique, la diminution de la pluviométrie et les fortes pressions agro-démographiques ont contribué à modifier la distribution et l'abondance des ressources forestières[2] réduisant ainsi leur capacité de résilience. Les impacts les plus visibles du changement climatique sont, les inondations, les sécheresses, la baisse de la ressource en eau potable et la perte de la biodiversité [7]. Au regard de leur importance alimentaire et la santé des populations tchadienne en général et particulièrement celles des terroirs de Dodjé, les produits forestiers non-ligneux doivent être valorisés, leur diversité, leur apport dans l'économie rurale des ménages et leurs effets d'exploitation doivent être analysés pour une gestion durable. Malgré des nombreux débats, des écrits scientifiques et des conférences tenues sur la protection des Produits Forestiers Non-Ligneux (PFNL) d'origine animale et végétale, ces richesses naturelles n'ont cessé de subir une surexploitation. Au Tchad et notamment à Dodjé, l'augmentation des populations, a entraîné une pression sans cesse sur les écosystèmes forestiers due essentiellement aux activités anthropiques de tout genre (feux de brousse, exploitations anarchiques de certaines essences recherchées pour le charbon ou pour le bois de feu et pour le bois d'œuvre, prolifération d'espaces des animaux, pratiques culturelles traditionnelles, le braconnage etc.).

Toutes ces pratiques ont conduit à la raréfaction de l'herbe et au dépérissement des nombreux PFNLS. L'exploitation de produits forestiers non-ligneux d'origine animale et végétale pour des besoins économiques, socio-culturels et sanitaires entraîne une régression de la superficie des réserves forestières et des animaux (Segla et al., 2015). Pour mettre fin à une exploitation abusive des ressources naturelles, il était question pour nous d'outiller ou d'informer l'Etat et la population locale par ce présent article, à fin d'utiliser durablement pour des besoins socio-économiques. A la quête de la nourriture et du bois-énergie, les communautés locales exploitent anarchiquement les espèces animales et végétales des forestières de Dodjé. Certaines personnes ont utilisé *Parkia biglobosa*, *Pilostigma reticulatum*, *Calotropus procera*, *Detarium microcarpum*, *vitellaria paradoxa* dans la pharmacopée traditionnelle pour soigner les humains et les animaux à Dodjé. Le massif forestier de Dodjé est situé à 98 kilomètres du chef-lieu de la province du Logone Occidental (Moundou). Il est enclavé et privé de toutes les infrastructures de base économique. C'est ce qui a amené la population à s'approvisionner en bois-énergie, la viande de la brousse, et à l'utilisation de certaines plantes et animaux pour traiter les maladies. Cette utilisation est très importante pour la communauté de Dodjé. Dans le même ordre d'idée, Hamidou, (1998 : 181) déclare qu'il existe des ressources naturelles très fiables au sein de chaque

communauté locale. Ce présent article a pour objectif, d'inventorier les PFNLs et d'analyser leurs effets pour la population cible et pour la biodiversité. Car, sans ces réserves, les communautés de Dodjé feront face à des conditions météorologiques plus extrêmes, à la famine et à la pauvreté de plus en plus croissante.

## **II - MÉTHODOLOGIE**

### **II-1. Présentation de la zone d'étude**

Cette présente recherche, porte sur le massif forestier de Dodjé, localité située dans le Logone Occidental au sud-ouest du Tchad. Dodjé est à 98 kilomètres de la ville de Moundou. Ce massif forestier, selon la station météorologique de Moundou, est régi par le climat soudanien avec une pluviométrie qui oscille entre 900 à 1200 mm par an. Cela entraîne, la mise en place d'une savane boisée, avec un regroupement des ligneux en Bousquet par endroit et la naissance des deux réserves forestières. Cette diversité floristique constitue un important réservoir des plantes fruitières, légumineuses, médicinales, des abeilles, des éléphants, gazelles, oiseaux qui sont des potentialités naturelles et spécifiques pour la survie de la population. Le massif forestier de Dodjé, possède une population dont la taille est élevée à 105 604 âmes d'après le RGPH2 (2009). Cette population à majorité jeune exerce plus dans le secteur primaire, notamment dans l'agriculture, l'élevage qui sont les principales sources économiques de Dodjé.

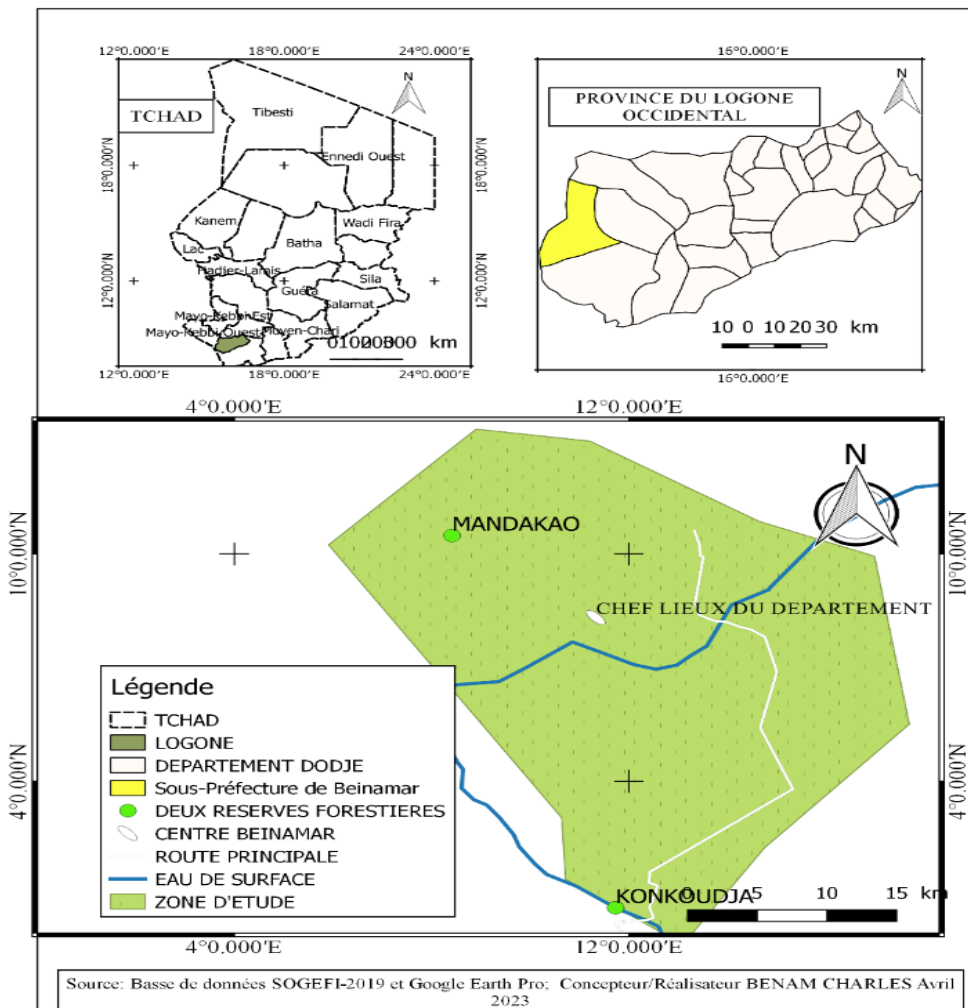


Figure 1 : Localisation des réserves forestière de Dodjé

## II-2. Méthodes

Des différentes méthodes étaient mises en place dans la collecte des données primaires. Il était question d'utiliser l'enquête par questionnaire auprès des 40 producteurs, des 40 consommateurs, 40 chasseurs. Nous avons administré, les questionnaires aux populations en rapport avec les objectifs spécifiques : l'importance socio-économique des PFNLs, l'inventaire floristique, les activités contribuant à la réduction de la superficie de ces réserves. Pour atteindre les objectifs de cette recherche, il serait question d'utiliser plusieurs outils et techniques de collecte de données notamment, l'observation, les inventaires floristiques et fauniques, les levés cartographiques, les enquêtes par questionnaire, les focus groupes auprès des détenteurs des informations sur

les produits forestiers non-ligneux d'origine biologique. Ensuite, le traitement et analyse de ces données permettraient d'atteindre les objectifs et de toucher au bout de doigt les problèmes de cette recherche. Les détenteurs de ces informations sont principalement des exploitants des ressources, des acteurs indirects (les chefs traditionnels, le chef de poste forestier et de chasse). Ceci dans le but de comprendre les modes de prélèvements de ces produits forestiers non-ligneux. En effet, nous avons identifié les sites de faible et forte concentration des activités autour et dans les deux réserves forestières de Dodjé.

### II-3. Matériel

Dans cette partie de présenter les matériels, outils d'identification botanique et les outils de collecte de données. Voici la liste de ces matériels et outils :

#### II-3-1. Dispositifs d'inventaires floristiques et faunistiques

Le dispositif de collecte des données s'inspire de la méthodologie développée par Hall et Bawa (1993) et Peters (1994, 1996, 1997).

**Tableau 1** : Coordonnées géographiques des placettes de la zone d'étude

| Coordonnées des placettes | Latitude  | Longitude  |
|---------------------------|-----------|------------|
| P1                        | 8°36'11"N | 15°23'29"E |
| P2                        | 8°34'32"N | 15°23'73"E |
| P3                        | 8°40'66"N | 15°23'48"E |
| P4                        | 8°33'59"N | 15°22'55"E |
| P5                        | 8°29'12"N | 15°22'78"E |
| P6                        | 8°30'31"N | 15°22'60"E |
| P7                        | 8°38'21"N | 15°22'49"E |
| P8                        | 8°38'25"N | 15°20'88"E |
| P9                        | 8°46'29"N | 15°18'42"E |
| P10                       | 8°34'41"N | 15°18'37"E |
| P11                       | 8°32'21"N | 15°21'08"E |
| P12                       | 8°32'16"N | 15°20'14"E |
| P13                       | 8°32'10"N | 15°22'15"E |
| P14                       | 8°31'42"N | 15°25'12"E |
| P15                       | 8°31'27"N | 15°27'52"E |
| P16                       | 8°32'44"N | 15°28'41"E |
| P17                       | 8°34'10"N | 15°20'09"E |
| P18                       | 8°34'12"N | 15°19'12"E |

Source : Levé de terrain, Charles BENAM Juillet 2023

- Les Fiches d'inventaires qui comportent un certain nombre de variables ;
- Une fiche d'inventaire sur laquelle nous avons les espèces inventoriées avec les nombres des pieds d'individus, leur hauteur et diamètres ; les PFNL exploités ;
- Un lexique de reconnaissance des espèces en langue locale ;
- Un crayon, une gomme, un classeur et un bloc note pour la prise des notes ;
- La perche graduée de plus de 7 mètres de long pour la mesure de la hauteur des espèces ;
- Un marqueur pour identifier le nombre de pieds afin d'éviter de compter le même pied plusieurs fois ;
- Un appareil photo numérique pour la réalisation des photographies d'illustrations ;
- Ruban métrique (décamètre) pour la mesure des circonférences des espèces ligneuses à hauteur de 1,30 m au niveau du sol. Exemple d'une mesure ;
- Le GPS de marque Garmin est utilisé pour prendre les leviers cartographiques dans tous les contours des zones d'exploitation. Il nous permet également de prendre les coordonnées des photos ;
- Une corde de 40 m de long pour la mesure des dimensions des placettes ;
- Une planchette de support de prise de note, pour soutenir les fiches d'inventaire ou d'enquêtes dans la zone d'étude.



**Figure 2 :** *Le Matériel pour l'inventaire floristique*

#### **II-4. Traitement des données**

Dans le processus de vérification des hypothèses, les données collectées sur le terrain dorénavant étaient dépouillées, traitées et classées par rubrique en tenant compte des objectifs et des réponses de départ.

#### ***II-4-1. Traitement des données secondaires***

Le traitement des données secondaires consistait à analyser et à confronter les différents résultats du terrain.

#### ***II-4-2. Traitement qualitatif des données primaires***

Il sera basé sur les données du terrain issues des questionnaires d'enquête à travers le dépouillement. Les données obtenues sont regroupées et classées en fonction des différentes parties de notre travail recherche telles que l'état des lieux, l'identification du mode de gestion des produits forestiers non-ligneux, les acteurs, les conséquences socioéconomiques et environnementales de l'utilisation de ces produits.

#### ***II-4-3. Traitement des données quantitatives***

Le traitement quantitatif était quant à lui basé sur la recherche des régularités statistiques. Avec les données chiffrées comme le nombre des espèces, nombre d'individus, on procédait à des calculs des pourcentages, au classement et au report soit en valeur absolue ou soit en valeur relative et les interpréter. Les données statistiques obtenues sont permis de confectionner des tableaux et de réaliser des diagrammes en faisant recours aux logiciels informatiques comme Excel, Sphinx, SPSS.

### **II-5. Traitement cartographique**

Les données issues de levé au GPS sur le terrain et des coordonnées des placettes ont permis de cartographier les différentes zones exploitées et non exploitées dans notre zone d'étude Djé. Ce traitement était porté sur les données utilisées dans la conception et la réalisation des cartes. Les données de l'inventaire sont saisies, vérifiées de manière exhaustive, et traitées sous les logiciels Microsoft Office Excel, SPSS ont permis à la réalisation des histogrammes, la comparaison des moyennes, le calcul des indices pour ressortir les variabilités entre les échantillons.

- QGIS 2.14 ; Global mapper, ENVI 4.5 sont des logiciels des logiciels qui nous aident à réaliser les cartes d'occupation de sol.
- Qgis permet de réaliser la carte de la zone d'étude et carte des placettes ;
- Envi et MapInfo pour la réalisation des cartes. Cet exercice a consisté à transférer des données sous Mapsource, Google Earth ensuite le traitement sous Excel 2013, la projection sous Qgis et enfin la vectorisation de ces données.



## II-6. Calcul de la densité des espèces

La densité d'un taxon végétal désigne le nombre d'individus de ce taxon présents par unité de surface. C'est un indicateur incontournable de l'état d'un écosystème. Cependant, il peut être avantageusement utilisé en combinaison avec d'autres descripteurs notamment la taille moyenne des individus ou alors le recouvrement. En effet, la densité des espèces ligneuses permettait donc, de définir les tendances à l'installation ou à la raréfaction des individus des taxons pérennes et ainsi d'évaluer les tendances évolutives telles que la régénération ou la dégradation d'une formation végétale. Bref, les densités des espèces étaient calculées par placette.

$$D = \frac{\text{Nombre d'espèce}}{\text{Superficie(ha)}} \quad (1)$$

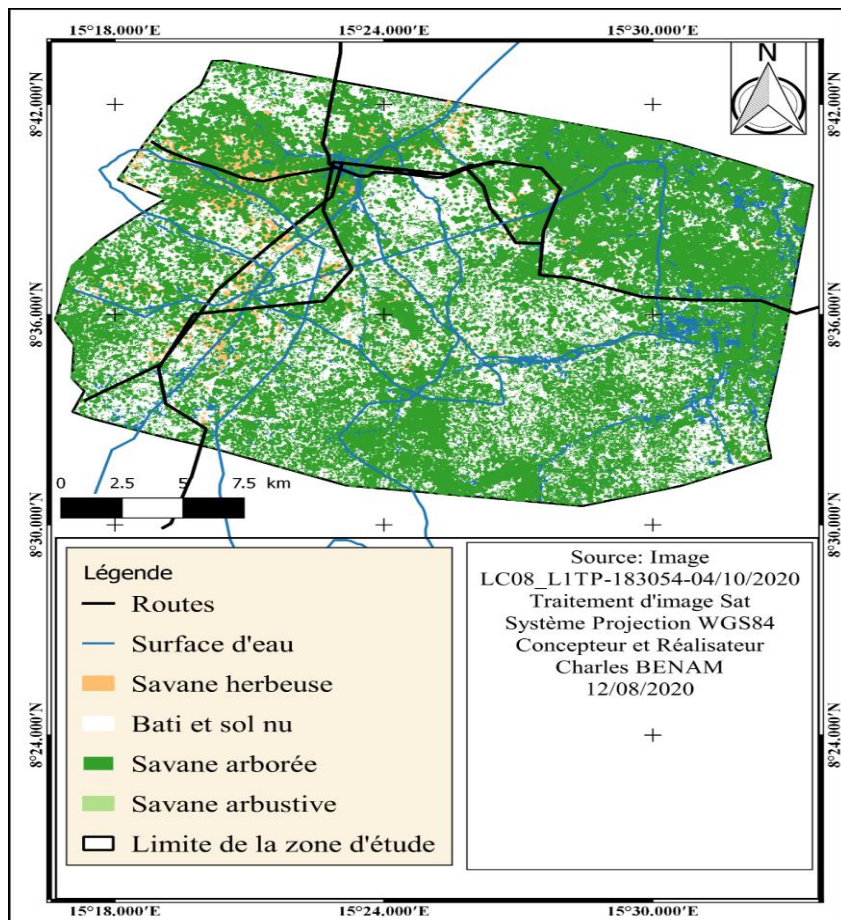
## II-7. Le calcul des surfaces terrières

La surface terrière (ST) était calculée sur la base du diamètre du tronc d'arbre et exprimée en mètre carré par hectare (m<sup>2</sup>/ha). Alors celle d'une espèce correspond à la somme de surface terrière de tous les individus. De même, pour un peuplement, c'est la somme de surface terrière de tous les individus qui le composent. Elle dépendait donc à la densité et à la grosseur des pieds d'individus. Ainsi,  $ST = c^2/4\pi$  (Niang et al 2014, J. Appl. Biosci., 2014). ST = surface terrière,  $\pi = 3,14$ ,  $C^2$  = circonférence des arbres élevé au carré. Dans la pratique, on déterminera la surface terrière à partir du ENdiamètre d :  $g = \pi d^2/4$  ou à partir de la circonférence c :  $g = c^2/4\pi$ . Ces deux expressions surestimaient la réalité si la surface n'était pas rigoureusement circulaire (Rondeux, 1993). L'utilisation de calcul de la circonférence donnerait le lieu à une meilleure estimation que celle obtenue par l'intermédiaire du diamètre d. La surface terrière (Rondeux, 1993), relative à une classe diamétrale donnée i est dérivée de la valeur centrale  $d_i$  de ladite classe et du nombre de bois  $n_i$  qu'elle comportait.

## III - RÉSULTATS

### III-1. Occupation de sol à Dodjé

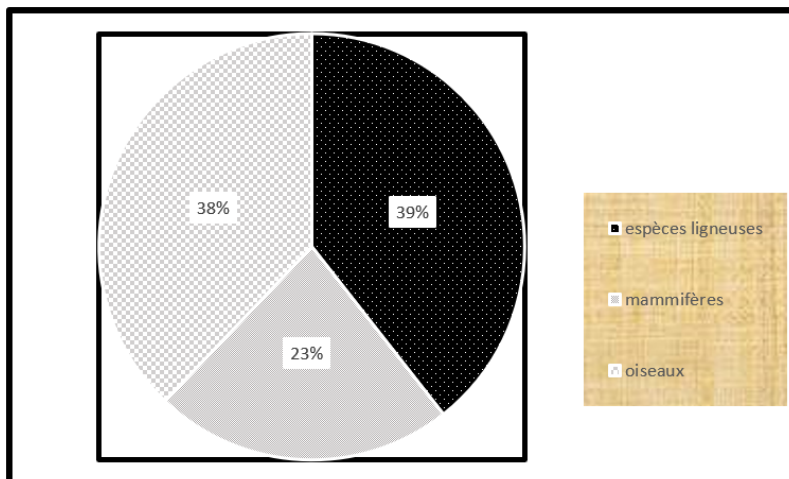
Les réserves forestières de Dodjé dispose une très grande richesse spécifique des ressources ligneuses et des produits forestiers non-ligneux. Dans ce massif forestier, la formation végétale se structure comme suit : la savane arborée, arbustive, et herbeuse (*Figure 3*).



**Figure 3 :** Configuration de la formation végétale du massif forestier de Dodjé de 2023

### III-2. Produits forestiers non-ligneux dans les réserves de Dodjé

Le massif forestier de Dodjé/Beinamar rural dispose une très grande richesse spécifique des ressources ligneuses, non-ligneuses et animales.

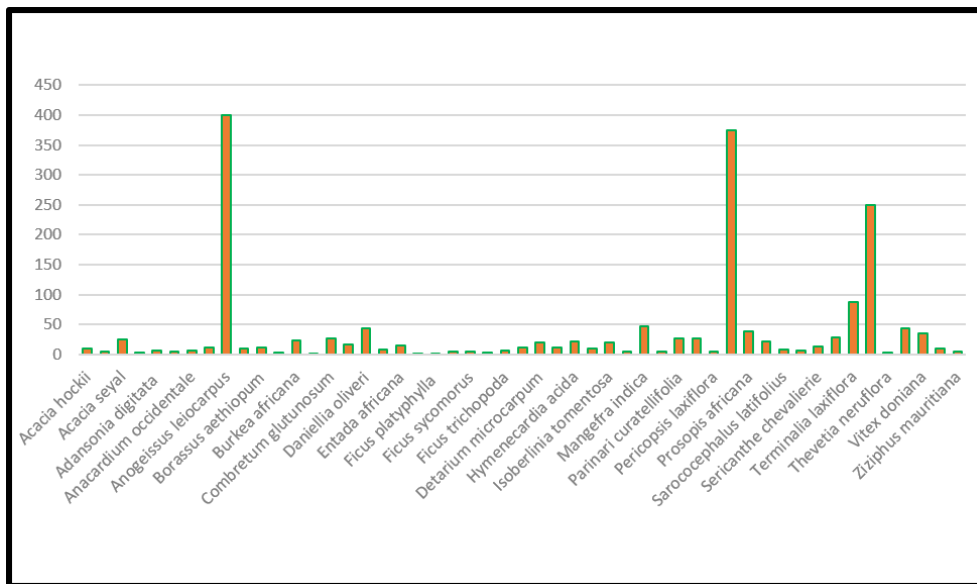


**Figure 4 :** *Produits forestiers non-ligneux de Dodjé*

La **Figure 4** ci-dessus nous montre les produits forestiers non-ligneux d'origine biologique de Dodjé exprimés en pourcentage. Il ressort dans cette figure que, le résultat issue des analyses statistique en terme de richesse naturelle dont 39 % des espèces ligneuses ; 38 % des espèces d'oiseaux, et 23 % des mammifères. Dans ce massif forestier, la formation végétale se structure comme suit : la savane arborée, arbustive, et herbeuse. Il faut noter que, certaines familles présentent plus d'espèces ligneuses que d'autres moyennement abondantes et plus faiblement abondantes dans ce massif forestier.

### III-3. Composition floristique des espèces ligneuses de Dodjé

Le terroir de Dodjé présente une diversité de composition floristique très varié. Ces composantes floristiques sont dominées beaucoup plus par Vitellaria Paradoxa a une hauteur de [2 - 8], Parkia Biglobosa [2 - 12], Terminalia Laxiflora [2 - 10], ziziphus moritiana [4 - 6], prosopis africana, etc. les investigations de ce terrain nous donnent ici au total 52 espèces ligneuses, 1753 individus et 22 familles ont été listées (**Figure 5**).



**Figure 5 :** *Espèces inventoriées dans le massif forestier de Dodjé*

*Source : Relevé botanique, Charles BENAM, Juillet 2023*

Les données de terrain collectées lors de nos inventaires nous montrent ici une diversité importante des espèces végétales du massif forestier de Dodjé. En effet, nous avons identifié dans les différentes placettes les espèces dominantes, et les plus représentatives sont les suivantes : *Anogeissus leiocarpus*, *Pilostigman reticulatum*, et *Terminalia macroptera*. Dans les différentes placettes que nous avons effectuées dans le massif forestier de Dodjé, voici les espèces ligneuses qui sont moyennement représentatives : *Terminalia laxiflora*, *Vitellaria paradoxa*, *Daniellia oliveri*, *Mangifera indica*, *Prosopis africana*, *Vitex doniana*, *Sterculia setigera*, *Isobertinia tomentosa*, *Combretum glutinosum*, *Parkia biglobosa*, *Acacia seyal*, *Burkea africana*, *Psorospermum febrifugum*, *Hymenecardia acida*. Il faut noter aussi que *Combretacées* et *Césalpinacées* sont les deux (02) familles qui ont les individus les plus abondantes que les autres familles. *Verbenacées*, *Mimosacées*, *Anacardiacees*, *Caesalpinacées*, *Hypericacées*, *Euphorbiacées* sont les familles moyennement représentées en terme des espèces et individus. Les familles qui listent peu d'espèces et individus sont : *Myrtacées*, *Hypericacées*, *Rhamnacées*, *Olacées* *Opiliacées*, *Fabacées*, *Meliacées*, *Moringacées*, *Bombacées*, *Chrysabalanacées*, *Asclepiadacées*, et enfin la famille *Apocynacées*.

### III-4. Densité des espèces ligneuses par placette

Au total 19 placettes ont été réalisées dans le massif forestier de Dodjé, d'où les placettes qui sont densément, moyennement et faiblement peuplées.

- ✓ Les placettes fortement peuplées sont au nombre de 6 avec (117-426 individus/ha) ;
- ✓ Les placettes moyennement dominantes sont aussi au nombre de 5 avec (32 à 78 individus/ha) ;
- ✓ Les placettes faiblement peuplées sont de 20 avec (6 à 13 individus/ha).

**Tableau 2 : Densité des espèces ligneuses par placette**

| Placettes                | Densité | Placettes | Densité                  | Placettes | Densité |
|--------------------------|---------|-----------|--------------------------|-----------|---------|
| P1                       | 4733    | P7        | 189                      | P13       | 600     |
| P2                       | 4467    | P8        | 711                      | P14       | 1733    |
| P3                       | 1289    | P9        | 267                      | P15       | 0       |
| P4                       | 1244    | P10       | 411                      | P16       | 300     |
| P5                       | 222     | P11       | 178                      | P17       | 733     |
| P6                       | 233     | P12       | 1300                     | P18       | 867     |
| Total des placettes : 18 |         |           | Total de densité : 19478 |           |         |

*Source : Relevé botanique, Charles BENAM, Juillet 2023*

### III-5. Calcul des indices de raréfaction des espèces dans le massif forestier de Dodjé

Le calcul des indices de la raréfaction consistait pour nous d'avoir une idée sur les espèces les moins représentées dans le massif forestier de Dodjé. En effet, il est question de mettre en pratique de la formule de Géhu & Géhu (1980) :

$$RI = [1 - (ni/N \times 100)] \text{ pour effectuer le calcul des espèces.} \quad (2)$$

*NB : RI = indice de raréfaction, ni = nombres de relevés dans lequel l'espèce y est présente, N = nombre total de relevés. Si RI < 80 %, l'espèce considérée est fréquente et si RI > 80 %, l'espèce considérée est rare.*

**Tableau 3 : Indice de la rareté des espèces ligneuses de Dodjé**

| Espèces ligneuses               | Fréquence | Espèces ligneuses            | Fréquence | Espèces ligneuses               | Fréquences |
|---------------------------------|-----------|------------------------------|-----------|---------------------------------|------------|
| <i>Acacia sieberiana</i>        | 0,63      | <i>Ficus sur</i>             | 0,63      | <i>Pericopsis laxiflora</i>     | 0,63       |
| <i>Adansonia digitata</i>       | 0,63      | <i>Ficus sycomorus</i>       | 1,25      | <i>Pilostigma Reticulatum</i>   | 6,88       |
| <i>Azelia africana</i>          | 0,63      | <i>Ficus thonningii</i>      | 0,63      | <i>Prosopis africana</i>        | 3,75       |
| <i>Anacardium occidentale</i>   | 0,63      | <i>Ficus trichopoda</i>      | 0,63      | <i>Psorospermum febrifugum</i>  | 1,88       |
| <i>Annona senegalensis</i>      | 0,63      | <i>Gardenia aqualla</i>      | 1,25      | <i>Sarcocephalus latifolius</i> | 0,63       |
| <i>Azadirachta indica</i>       | 0,63      | <i>Detarium microcarpum</i>  | 2,5       | <i>Sericanthe chevalerie</i>    | 1,25       |
| <i>Borassus aethiopum</i>       | 1,25      | <i>Gmelina arboréa</i>       | 0,63      | <i>Sterculia setigera</i>       | 3,13       |
| <i>Bridelia scleroneura</i>     | 0,63      | <i>Grewia flave</i>          | 0,63      | <i>Syzygium macrocarpum</i>     | 0,63       |
| <i>Burkèa africana</i>          | 1,88      | <i>Hymenocardia acida</i>    | 1,25      | <i>Terminalia laxiflora</i>     | 3,13       |
| <i>Combretum glutinosum</i>     | 1,88      | <i>Isobertinia tomentosa</i> | 0,63      | <i>Thevetia neruflora</i>       | 0,63       |
| <i>Daniellia oliveri</i>        | 5,63      | <i>Mangefra indica</i>       | 0,63      | <i>Vitex doniana</i>            | 1,88       |
| <i>Entada africana</i>          | 1,88      | <i>Moringa oleifera</i>      | 0,63      | <i>Ximenia americana</i>        | 0,63       |
| <i>Eucalyptus camaldulensis</i> | 0,63      | Total = 100 %                |           | <i>Ziziphus mauritiana</i>      | 1,25       |

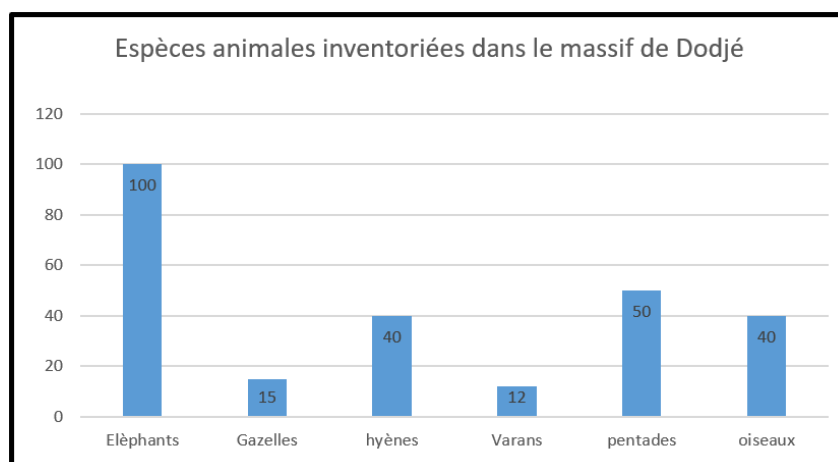
Source : relevé botanique, Charles BENAM, Juillet 2023

Il ressort dans ce tableau qu'au total 58 espèces ligneuses, dont trois (3) espèces considérées comme fréquentes et 49 espèces considérées comme rares. Dans le massif forestier de Dodjé, cette raréfaction peut s'expliquer par la coupe abusive de bois-énergie, activités agro-pastorales et les facteurs climatiques menaçant l'extinction des richesses naturelles que dispose la Dodjé.

### III-6. Composition des espèces animales

Les investigations que nous avons menées dans le massif forestier de Dodjé, sa diversité faunique comprendrait 80 espèces animales sans lister les insectes. Les observations directes sur le terrain ont montré la présence massive des mammifères, des oiseaux et des reptiles qui sont inégalement réparties selon leur zone écologique. Il est difficile de compter avec exactitude toutes les

espèces animales du massif forestier de Dodjé. Car, elles sont nombreuses et toujours en mouvement. Mais voici ce que nous avons identifié : 30 mammifères, 50 espèces d'oiseau et des invertébrées (criquets). Parmi toutes ces espèces l'éléphant seul qui est plus protégé, c'est-à-dire quand un chasseur ou braconnier peut tuer facilement et s'en aller et le service chargé de protection ne peut rien signaler à la haute hiérarchie. Mais quand c'est un éléphant, la nouvelle peut arriver en n'est rien du temps au plus haute autorité. Oryx gazalla dammah qui trouve aussi partiellement de protection comme éléphant. Alors les ressources végétale et animales sont à la merci de la nature et chacun peut entrer dans ces réserves et tirer ses besoins comme il veut.



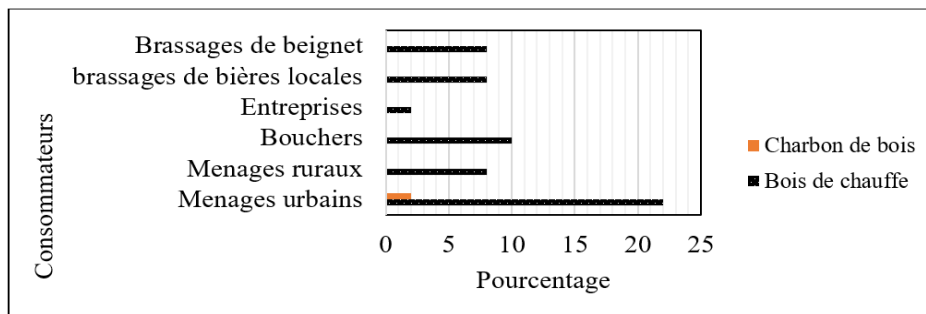
### III-7. Effets de l'utilisation des produits forestiers non-ligneux par la communauté de Dodjé

#### III-7-1. Importance de l'utilisation des produits forestiers non-ligneux

Les produits forestiers non-ligneux sont très importants pour les populations qui sont dans le massif forestier de Dodjé. Ces communautés utilisent les produits forestiers non-ligneux dans de divers domaines :

- Construction du pont servant de passage pendant la saison pluvieuse ;
- Cuisson des aliments et préparations des boissons locales à but lucratif ;
- Construction des maisons, etc.

Sur un échantillon de 60 personnes prélevé sur la consommation du bois-énergie, il ressort un résultat que 97 % de la population de cet échantillon utilise le bois de chauffe et seulement 3 % soit deux ménages utilisent le charbon de bois. Ce faible pourcentage du charbon de bois s'explique par une interdiction officielle de coupe abusive de bois vert pour la fabrication du charbon sous prétexte. La **Figure 6** : ci-dessous nous montre l'effectif total des consommateurs de bois de chauffe et charbons de bois.



**Figure 6 :** Effectif des consommateurs de bois-énergie

Source : enquête de terrain, Charles BENAM, Juillet 2023

La **Figure** nous montre l'effectif total des consommateurs de bois-énergie dans le massif forestier de Dodjé. Il ressort dans cette figure que 26 ménages, 18 bouchers, 3 entreprises de production d'huile d'arachide et de karité, 8 points de brassages de beignet et 8 points de brassage de bières locales. La **Planche** ci-dessous présente l'utilisation des ligneux pour la construction de pont.



**Figure 7 :** Mode d'utilisation de bois ligneux à Dodjé

Source : Enquête de terrain, Charles BENAM, Juillet 2023

La première **Photo** nous montre les bois utilisés pour construire le pont qui relie les ruraux de la forêt. Les espèces coupées sont identifiées. Il s'agit de *Terminalia macroptera*, *Prosopis africana*, *Détarium microcarpum*, *Terminalia laxiflora*. Ainsi, nous avons listé au total 110 bois. Tandis que, la **Photo 2** nous montre l'utilisation de bois de chauffe pour les ménages. Il ressort de cette photo qu'une femme est en train de préparer le thé avec le bois énergie. Au plan central, on voit le foyer à trois pierres et le feu. Au plan droit, il s'agit d'une femme assise sur ses pieds.



### III-7-2. Apports économique de production du bois de chauffe

L'argent tiré des bois-énergie constitue un apport de moyens de subsistance par cette dernière. Ce revenu est très important pour les populations qui se lancent dans cette exploitation (bois de chauffe).

**Tableau 4 : Bénéfice issu de la production de bois de chauffe**

| Quantité                     | Jour   | Semaine | Mois   | An      |
|------------------------------|--------|---------|--------|---------|
| Revenus pour les charretiers | 3000 F | 3000 F  | 12000F | 144000F |
| Revenus pour les piétons     | 1500 F | 10500 F | 42000F | 504000F |

Source : enquête de terrain, Charles BENAM, Juillet 2023

Le **Tableau XV**. Les producteurs de bois de chauffe dans le massif forestier de Dodjé ont tiré un revenu important des espèces ligneuses. Le revenu tiré de cette production était 648000 FCFA.

### III-7-3. Production du charbon de bois

Les bases de la production de charbon bois dans le massif forestier sont identifiées. Il s'agit ici des principaux villages qui fournissent le charbon de bois aux ménages urbains. Ces villages sont au total quatre (04) : Dakandjidjé, Dokabe, Dokou et Gajigonmar. Ces villages cités sont les sites principaux de carbonisation de Dodjé et d'alimentation en charbon de bois dans le centre urbain de Beinamar. Il est nécessaire de quantifier d'abord le nombre de bois coupé pour la production de charbon avant d'analyser l'importance socioéconomique pour ces acteurs. Ainsi, nous avons identifié et enquêté dans le massif forestier les personnes qui sont uniquement pour la production de charbon de bois. Les espèces ligneuses les plus coupées pour le charbon de bois sont identifiées et listées. La coupe des espèces ligneuses dans le massif forestier de Dodjé par les hommes et les femmes est listée.

**Tableau 5 : Espèces ligneuses coupées pour le charbon de bois**

| Coupe des arbres par : | Semaine | mois | an  | Espèces plus coupées   |
|------------------------|---------|------|-----|--|
| Homme                  | 04      | 12   | 144 | <i>Terminalia macroptera</i> , <i>Vitellaria paradoxa</i> , <i>Daniellia oliveri</i> , <i>ziziphus spina-christii</i> , <i>Détarium microcarpum</i> , <i>Anogeissus leiocarpus</i>                     |
| Femme                  | 02      | 08   | 96  | <i>Detarium microcarpum</i> , <i>Prosopis africana</i> , <i>vitex doniana</i> , <i>Vitellaria paradoxa</i> , <i>Ziziphus sipina christii</i> , <i>Daniellia oliveri</i> , <i>Anogeissus leiocarpus</i> |
| Total                  | 06      | 14   | 240 | 13 espèces ligneuses   |

Source : enquête de terrain, Charles BENAM, Juillet 2023

Le **Tableau 3** nous montre l'effectif des espèces ligneuses coupées en bois d'énergie. Il ressort dans ce tableau que 13 espèces ligneuses qui étaient sollicitées par les productions de charbon de bois. En effet, un homme coupe au moins quatre (04) espèces ligneuses par semaine soit 12/mois et 144/an.



**Figure 8** : Site de carbonisation à koukag

*Cliché Charles BENAM, juillet 2023*

La **Figure 8** nous présente le site de production de charbon de bois. La première photo à gauche est le site du charbon de Mr Laokoura Maurice et sa femme entraînent de déterrer leur charbon. Au plan droit sur la première photo Laokoura Maurice est habillé en pantalon noir avec un polo rouge. Au plan gauche, on voit sa femme habillée de polo blanc, avec un bassin de récolte et un sac vide. En arrière-plan, on voit une fumée du charbon et plus loin on voit la verdure herbeuse et arborée. En fin, la deuxième photo présente deux femmes qui sont des acteurs de production du charbon de bois. Au premier plan, nous avons un tas de charbon avec une belle au milieu de ce charbon. Ainsi, en arrière-plan, une femme avec son bébé dans ses bras et l'autre croise les bras entraînent d'attendre leurs clients qui vont venir du centre de la ville de Beinamar pour les acheter. Plus loin derrière elles, on voit également une verdure arborée et herbeuse.

**Tableau 6** : Le revenu tiré de charbon de bois par les charbonniers de Dodjé

| Quantité produite       | Semaine   | Mois      | An         |
|-------------------------|-----------|-----------|------------|
| Femmes                  | 2 sacs    | 8 sacs    | 96 sacs    |
| Hommes                  | 5 sacs    | 20 sacs   | 2400 sacs  |
| Revenus pour les femmes | 2000 FCFA | 12000CFA  | 240000FCFA |
| Revenus pour les hommes | 10000FCFA | 80000FCFA | 960000FCFA |

*Source : enquête de terrain, Charles BENAM, Juillet 2023.*

Le **Tableau** montre l'importance économique et sociale des charbonniers de Dodjé. Ils sont classés en deux groupes : groupe féminin et groupe masculin. En effet, les femmes gagnent une somme moyenne de 3000 Fcfa/semaine, soit 12000 Fcfa/mois et 144000 Fcfa. Tandis que les hommes gagnent une somme moyenne de 6000 Fcfa/semaine ; soit 24000 Fcfa/mois et 288000 Fcfa/an. Les transporteurs de bois de chauffe et charbon de bois sont identifiés dans le massif forestier de Dodjé. Pendant nos investigations il était question de lister tous ces moyens de transports existants et utilisés. En effet, cela nous a permis d'évaluer et de déterminer l'apport socio-économique de chacun d'eux pour les transports. (La **Planche 3** ci-dessous) est plus élevé qu'eux. (Confer photo « g » et photo « h » de la planche 3).



**Figure 9** : Différents moyens de transport de bois-énergie à Dodjé

*Cliché : Charles BENAM, Juillet 2023*

### III-8. Impact écologique du braconnage et de la chasse de la faune

#### III-8-1. Animaux sauvages les plus menacés à Dodjé

La demande de la viande sauvage, du miel, des fruits sauvages, de bois de chauffe, des médicaments issues de flore et faune sont de plus en plus croissante tant par la communauté rurale et dans les grands centres urbains nationaux et internationaux. Si, les niveaux actuels de chasse, de braconnage, de coupe de bois se maintiennent les populations. En effet, fort de sa riche biodiversité, le massif forestier de Dodjé attire les chasseurs, braconniers, les éleveurs-agriculteurs, les mineurs et les femmes qui sont en quête des ressources alimentaires, sanitaires et financières.

**Tableau 7 : Chasse et braconnage dans le massif de Dodjé**

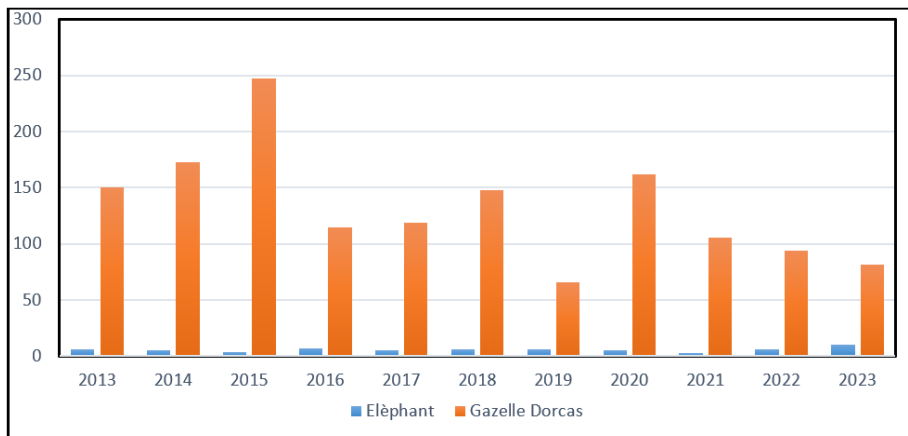
| Année          | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Eléphant       | 6    | 5    | 4    | 7    | 5    | 6    | 6    | 5    | 3    | 6    | 10   |
| Varan          | 30   | 43   | 52   | 88   | 25   | 17   | 22   | 10   | 16   | 9    | 11   |
| Gazelle dorcas | 150  | 173  | 247  | 115  | 119  | 148  | 66   | 162  | 106  | 94   | 82   |
| Oiseaux        | 300  | 657  | 401  | 1000 | 986  | 444  | 667  | 300  | 208  | 168  | 329  |
| Hyène          | 98   | 82   | 59   | 100  | 9    | 5    | 2    | 4    | 7    | 3    | 6    |
| Total          | 471  | 810  | 541  | 1227 | 1028 | 477  | 701  | 324  | 250  | 196  | 376  |

Source : enquête de terrain, BENAM Charles, Avril 2023

Les données issues de la chasse et du braconnage des espèces fauniques. Les éléphants, les oiseaux et d'autres espèces animales sont les disséminateurs des graines d'espèce végétales (zoochorie). Mais, ces richesses fauniques sont plus menacées sous l'effet, de la chasse et braconnage, l'agriculture et l'élevage. Ces données collectées sur le terrain, par exemple le cas des éléphants, en 2022, il y'a que 2 éléphants qui sont tués par les agriculteurs tandis qu'en 2023, les braconniers tuent 10. Il faut signaler qu'à un intervalle de 10 ans (2013-2023) en moyenne 62 éléphants sont tués. Les autres animaux comme gazelle, varan, oiseau etc. sont tués pour le besoin alimentaire et économique.

### **III-8-2. Le braconnage à Dodjé**

Le braconnage à Dodjé concerne principalement les gazelles Dorcas et particulièrement les éléphants. Ces richesses sont considérées comme abondantes d'une part dans les réserves forestières de cette zone. D'autre part, elles sont plus rentable financièrement par les exploitants. Les outils de chasse sont identifiés sur le terrain. Ces outils sont, des armes blanches, des pièges, des flèches, empoisonnement des rivières (pesticides chimiques) et des armes à feu à cause de la crise sécuritaire que vit le Tchad en ce dernier moment. Parmi ces éléphants et gazelles qui sont braconnés, la majorité selon nos enquêtes est gestante et d'autres ont des éléphanteaux. Cette activité.



**Figure 10 : Braconnage des gazelles et éléphants**

Source : enquête du terrain, BENAM Charles, avril 2023.

Cette **Figure**, démontre les animaux qui sont plus dégradés et qui tendent à une disparition dans les réserves forestières de Dodjé. Cette exploitation à des effets néfastes sur les pachydermes du massif de Dodjé. Confère **Planche 5** ci-dessous en Avril 2023.



Source : enquêtes du terrain

BENAM Charles, Avril 2023

**Figure 11 : Dégât causé par les braconniers soudanais dans la réserve forestière Dodjé**

Source : enquêtes du terrain

BENAM Charles, Avril 2023

La **Planche 5**, nous montre une panoplie des images du terrain. Selon, nos investigations, un groupe de braconniers soudanais lourdement armée était venue pour tuer les éléphants et enlever les ivoires et toutes parties importantes. Il laisse sa viande à la population forestière. C’est ce que nous montre la 7, 8 et 9. Mais sur la photo9, un groupe d’armée nationale tchadienne est descendue pour faire état de lieux et selon leur Chef et la population locale, il y a au total, 8 éléphants qui étaient tués à l’intervalle de deux jours.

### III-8-3. La chasse à Dodjé

Il faut signaler que pas seulement les éléphants qui sont menacés dans les réserves forestières de Dodjé, mais d'autres produits animaux telles : la chasse aux gazelles, l'hyène, les souris, les oiseaux, les pintades etc, bref toutes les espèces de ces réserves sont menacées et exploitées anarchiquement. Le chat sauvage est tué et grillé par les chasseurs dans la réserve de Konkoudja.



**Figure 12 :** Grillade de l'hyène, le varan et prélèvement le miel

Source : enquête de terrain à Konkoudja

BENAM Charles, Avril 2023

Sur la **Photo (a)**, une hyène est tuée et grillée par les chasseurs après une longue distance parcourue. La **Photo (b)**, nous montre un varan tué par un agriculteur que son champ se trouve dans la réserve. En fin, la **Photo (c)** nous présente le miel issu de la réserve forestière qui est utilisé dans les ménages. Toutes ces pratiques n'aident pas à la gestion durable des richesses naturelles.

## IV - DISCUSSION

L'objectif principal de cet article est d'évaluer les produits forestiers non-ligneux exploités d'origine animale par les populations locales de Dodjé et de proposer des pistes de solutions pour une gestion durable. Les données secondaires ne sont pas disponibles dans les archives de la zone d'étude pour appuyer nos arguments. Nous avons utilisé nos données collectées à base des enquêtes, des observations et des inventaires floristiques pour arriver à obtenir nos propres résultats. Le titre de notre article s'inscrit dans le champ de recherche sur la gestion et protection des écosystèmes et particulièrement sur les produits forestiers non-ligneux dans les réserves forestières de Dodjé. Aménager ou protéger les écosystèmes cela revient à chercher les facteurs anthropiques et les facteurs naturels qui contribuent à la régression de la superficie de ce massif forestier afin de gérer d'une manière rationnelle pour le bois-énergie. Alors il est question de confronter les différents résultats

obtenus de nos investigations avec d'autres résultats issus des grands travaux de recherches précédentes afin d'apercevoir et de communiquer ces informations pour résoudre le réel problème de la crise environnementale. On a identifié deux facteurs qui contribuent à la dégradation des produits forestiers non-ligneux dans la Dodjé.

#### **IV-1. Distribution spatiale des ressources naturelles de Dodjé**

Les inventaires effectués dans les réserves forestières de Dodjé ont révélé une grande diversité des produits forestiers non-ligneux d'origine animale et végétale dont 52 espèces ligneuses réparties dans 23 familles, 100 éléphants, 90 oiseaux, 40 hyènes, 15 gazelles dorcas et 12 varans des sources des produits forestiers non-ligneux dans la Dodjé. Ces résultats sont similaires à ceux de [9], qui estime que 468 espèces, soit 21,8 % de la biodiversité végétale inventoriée au Niger, qui sont utilisées dans l'alimentation, la santé et la construction de l'habitat. Des résultats similaires ont été également obtenus par [8] dans la République du Congo et par [10] des parcs forestiers de la zone déclassée de la Réserve Total de Faune de Tamou (Niger). Malgré l'abondance de ces produits forestiers non-ligneux dans ces réserves forestières de Dodjé, certains se dégradent de plus en plus et tendent vers une disparition totale.

#### **IV-2. Facteurs naturels et anthropiques de la dégradation des PFNL**

Dans les réserves forestières de Dodjé, *Vitellaria paradoxa*, *kaya senegalensis*, *parkia biglobosa*, *Terminalia macroptera*, *hyaena* (féliformes), gazelle dorcas (Bovidae), rat (*Xerus erythropus* (Sciuridé), varans, les hippopotames et les éléphants sont des espèces rares dans la zone d'étude à cause de l'exploitation abusive et des contraintes climatiques. Ces résultats sont attestés par [11] que les facteurs anthropiques et naturels ont dégradé la couverture des espèces végétales et animales du Mono au Bénin. Cette situation peut conduire à la disparition de nombreuses espèces surtout rares et surexploitées si des mesures de gestion ne sont pas vulgarisées au niveau des utilisateurs [12]. La coupe des espèces ligneuses pour le bois-énergie, pour l'agriculture, l'élevage sont les causes de la dégradation du couvert végétal et animale de Dodjé. Mais, aussi la chasse et le braconnage incontrôlés dans les deux réserves forestières de cette localité entraînent une perte écologique plus majeure pour la population de ce milieu et le Tchad, celle de l'Afrique et du monde. Cela est confirmé également par [1, 8, 10, 11], que les produits forestiers non-ligneux demeurent l'une des principales sources d'aliments, des médicaments et de revenus pour les populations rurales et urbaines d'Afrique tropicale. Par ailleurs, les analyses de [13] attestent que les PFNL font partie des habitudes de consommation des ménages à revenu faible. Dodjé est une zone enclavée et elle est privée de tous les moyens de base économique, alimentaire et sanitaire.

Raison pour laquelle, sa population se donne à la pharmacopée pour se soigner à base des plantes et animaux sauvages. Nos enquêtes de terrain ont montré qu'une somme de 1 200 000 FCFA a été tirée par l'exploitation du charbon de bois par an selon les deux sexes. C'est ce que confirment les travaux de [14] qui conclut que le manque de la couverture en infrastructure sanitaire des terroirs de la réserve de biosphère du Parc du W conforte sans doute les populations dans leurs habitudes à se soigner avec les espèces végétales disponible dans leurs villages. De même, cette conception est partagée par [15] qui indique que l'absence des infrastructures hospitalières dans les villages a poussé les ménages à développer leurs propres stratégies d'accès aux soins de santé par la phytothérapie et l'automédication. Aussi, [16] précise que les coûts élevés des produits pharmaceutiques conduisent au développement de la pharmacopée traditionnelle et plusieurs ménages exploitent de plus en plus les végétaux pour se soigner à moindre coût.

## V - CONCLUSION

Les produits forestiers non-ligneux d'origine animale des réserves forestières de Dodjé constituent l'une des sources d'alimentation principale pour les populations de cette localité. Le choix de cette zone pour mener la recherche était guidé par sa situation dans une des zones les plus riches en biodiversité régionale, nationale et les effets de l'exploitation de ces richesses naturelles dans ce milieu. L'objectif visé étant de montrer que la diversité et l'importance socio-économique des produits forestiers non-ligneux d'origine animale et végétale contribuent de façon significative à l'amélioration des conditions de vie de populations locales. Pour collecter les données, une combinaison des différentes méthodes à savoir les observations directes sur le terrain, les enquêtes par questionnaire, le focus groupe et les inventaires étaient utilisés. L'étude a permis d'inventorier 1753 individus, 52 espèces ligneuses réparties dans 23 familles, 100 éléphants, 90 oiseaux, 40 hyènes, 15 gazelles dorcas et 12 varans des sources des produits forestiers non-ligneux dans la Dodjé. Ces ressources naturelles sont diversement utilisées pour des multiples besoins quotidiens et ils subviennent de la nourriture, des médicaments et des matériaux de construction des ponts et des maisons. La commercialisation de la viande sauvage et de bois de chauffe constituent les principales activités qui occupent la majorité de la population. Les produits les plus commercialisés qu'on retrouve dans les différents marchés ruraux de la zone sont *Parkia Biglobosa*, *Vitellaria Paradoxa*, *Magifera Indica*, *Ziziphus Spina-Christi*, *Ziziphus mauritiana*, *Hyphaene thebaica*, *Tamarindus indica*, *Euphorbia Birta*, *Detarium Microcarpum*, *Vitex Doniana*, *Ximenia Americana*, *Syzygium Macrocarpum*, le miel, le beurre de Karité, les œufs de pintade, les souris



sauvages, le varans, gazelle, les oiseaux. Cettess recherche n'a pas mis l'accent sur la commercialisation de la viande sauvage et les techniques de conservation, de transformation. Mais, les techniques et les modes de leurs exploitations ne permettent pas à la régénération de ces deux richesses naturelles (flore et faune). Ainsi, ce présent écrit analyse la diversité et l'importance des produits forestiers non-ligneux et pourrait contribuer efficacement à sauver la biodiversité ou l'écologie de Dodjé et particulièrement celle du monde entier.

## RÉFÉRENCES

- [1] - A. WOTTO, A. H. GBAGUIDI A. S. VISSOH, Importance socioculturelle des produits forestiers non ligneux du massif forestier d'Agoua au Benin. *European Scientific Journal*, Vol. 13, N°14 (2017) 123 - 139
- [2] - A. HADONOU-YOVO, T. LOUGBEGNON, L. HOUESSOU, Y. ADEBI, G. SINASSON, U. LANGE et M. BOKO, Impact des changements climatiques sur les aires de distribution de 4 espèces ligneuses dans la Réserve de Biosphère du Mono au Bénin (*Ficus trichopoda*, *Mitragyna inermis*, *Sorindeia grandifolia* et *Pterocarpus santalinoides*). *Revue Internationale des Sciences Appliquées*, 2 (1) (2019) 12 - 28
- [3] - FAO, Les forêts et l'agenda climatique. *Unasylva*, 67 (1) (2016) 92
- [4] - W. G. LANDIS, Twenty years before and hence; ecological risk assessment at multiple scales with multiple stressors and multiple endpoints. *Human and Ecological Risk Assessment*, 9 (5) (2003) 1317 - 1326
- [5] - M. REJOU-MECHAIN et al., Unveiling African rainforest composition and vulnerability to global change. *Nature*, 593 (7857) (2021) 90 - 94
- [6] - I. BENNEDJOUE, Contribution de l'Algérie aux efforts mondiaux de lutte contre les Changements Climatiques Contribution of Algeria to the global efforts to fight against Climate Change. *Revue Algérienne des Études Politiques*, 8 (01) (2021) 649 - 668
- [7] - P. DEGENNE, Une approche générique de la modélisation spatiale et temporelle : application à la modélisation des paysages. Thèse de doctorat, Université de Paris Est, France, (2012) 196 p.
- [8] - M. SAADOU, Evaluation de la diversité biologique au Niger : Eléments constitutifs de la diversité végétale. Conseil national de l'environnement pour un développement durable, SE/CNEDD. Projet NER/97/G31/A/1G/99. «Stratégie national de plan d'action-Diversité biologique», Niamey, Niger, (1998) 138 p.
- [9] - E. LOUBELO, Impact des produits forestiers non ligneux (PFNL) sur l'économie des ménages et la sécurité alimentaire : cas de la République du Congo. Thèse de Doctorat, Université Rennes 2 (France), (2012) 261 p.

- [10] - S. DOUMA, C. RABI, M. ALI, M. KOINI, C. K. KOUAKOU, M. SAADOU, Caractéristiques écologiques des populations de quatre ligneux fruitiers des parcs forestiers de la zone déclassée de la Réserve Total de Faune de Tamou (Niger). Les cahiers de l'économie rurale, N°11 (2012) 47 - 59
- [11] - A. HADONOU-YOVO, T. LOUGBEGNON, L. HOUESSO, Y. ADEBI, G. SINASSON, U. LANGE, M. BOKO, Impact des changements climatiques sur les aires de distribution de 4 espèces ligneuses dans la Réserve de Biosphère du Mono au Bénin (*Ficus trichopoda*, *Mitragyna inermis*, *Sorindeia grandifolia* et *Pterocarpus santalinoides*). *Revue Internationale des Sciences Appliquées*, 2 (1) (2019) 12 - 28
- [12] - O. HAMA, P. P. DANIËLS, M. BARAGÉ, D. IBRAHIM & F. INFANTÉ, Diversité et connaissances ethnomycologiques des champignons supérieurs utiles au Sud-ouest du Niger, Afrique de l'Ouest. *Afrique Science*, 15 (1) (2019) 186 - 200 ISSN 1813-548X
- [13] - TIEMTORE MAHAMOUDOU, Analyse des déterminants de la demande des produits forestiers non ligneux dans l'alimentation des ménages urbains : cas de la ville de Ouagadougou, UPB, 2004, (2014)
- [14] - M. A. BILOSO, Valorisation des produits forestiers non ligneux des plateaux de Batéké en périphérie de Kinshasa (RDC). Thèse de Doctorat, Faculté des sciences, Université libre de Bruxelles (Belgique), (2008) 252 p.
- [15] - M. A. BILOSO, Valorisation des produits forestiers non ligneux des plateaux de Batéké en périphérie de Kinshasa (RDC). Thèse de *Rev. Ivoir. Sci. Technol.*, 34 (2019) 191 - 215 Oumarou HAMA et al. Doctorat, Faculté des sciences, Université libre de Bruxelles (Belgique), (2008) 252 p.
- [16] - B. F. NZUKI, Recherches ethnobotaniques sur les plantes médicinales dans la Région de Mbanza-Ngungu, RDC. Thèse de Doctorat (PhD), Faculté des Sciences en Bio-Ingénierie, Université de Gand (Belgique), (2016) 349 p.
- [17] - T. WILLIAMSON, S. COLOMBO, P. DUINKER, P. GRAY, R. HENNESSEY, D. HOULE, M. JOHNSTON, A. OGDEN, D. SPITTLEHOUSE, Les changements climatiques et les forêts du Canada : des impacts à l'adaptation. Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, Centre de foresterie du Nord, Edmonton (Alberta), (2009)
- [18] - Convention sur la diversité biologique, Décision UNEP/CBD/COP/DEC/X/32 relative à l'utilisation durable de la diversité biologique. Dixième réunion de la Conférence des parties à la Convention sur la diversité biologique. Nagoya, Japon, 18–29 octobre (2010)
- [19] - Convention sur la diversité biologique, Décision UNEP/CBD/COP/11/35 relative a l'utilisation durable de la diversité biologique : viande de brousse et gestion durable de la vie sauvage. Onzième réunion de la Conférence des parties à la Convention sur la diversité biologique. Hyderabad, Inde, 8–19 octobre (2012)

- [20] - Convention sur la diversité biologique, Décision UNEP/CBD/COP/DEC/XII/18 relative à l'utilisation durable de la diversité biologique : viande de brousse et gestion durable de la faune sauvage. Douzième réunion de la Conférence des parties à la Convention sur la diversité biologique. Pyeongchang, République de Corée, 6–17 octobre (2014)
- [21] - Convention sur la diversité biologique 2016 Décision CBD/COP/DEC/XIII/8 relative à l'utilisation durable de la diversité biologique : viande de brousse et gestion durable des espèces sauvages. Treizième réunion de la Conférence des parties à la Convention sur la diversité biologique. Cancún, Mexique, 4–17 décembre (2016)
- [22] - FAO, Renforcement de la Sécurité Alimentaire en Afrique Centrale à travers la Gestion Durable des Produits Forestiers Non Ligneux (GCP/RAF/441/GER). Note d'information No. 2 (Mars 2010) Commission des Forêts et de la Faune sauvages pour l'Afrique (CFFSA/AFWC), (2010)
- [23] - A. OUOBA, M. OUEDRAOGO, M. SAWADOGO & S. NADEMBEGA, Aperçu de la culture du voandzou (*Vigna subterranea* (L.) Verdcourt) au Burkina Faso : enjeux et perspectives d'amélioration de sa productivité. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 10 (2) (2016) 652 - 665
- [24] - AWA OUOBA POUNYALA, Changements climatiques, dynamique de la végétation et perception paysanne dans le Sahel burkinabè, Thèse de doctorat Ph.D., Université de Ouagadougou, (2013) 305 p.
- [25] - K. S. SLIMI YAMINA, Diversité et importance des produits forestiers non-ligneux d'origine végétale issus des forêts de la commune de Djelfa (Doctoral dissertation, Université Ziane Achour/Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie), (2022)
- [26] - S. DOUMA, Etude ethnobotanique et écologique des plantes ligneuses alimentaires de soudure des systèmes agroforestiers du sud-ouest du Niger : diversité, importance, structure et niveau de menace. Thèse de Doctorat Unique, Faculté des Sciences et Techniques, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger), (2016) 84 p.
- [27] - B. SOLLY, Dynamique des formations forestière de la Haute Casamance (Senegal) de 1965 à 2018. Indices sur les activités agrosyvo-pastorales et stratégies d'adaptations. Thèse de doctorat en géographie, Université Assane Seck Ziguinchor, (2021)
- [28] - T. SANE, Vulnérabilité et adaptabilité des systèmes agraires à la variabilité climatique et aux changements sociaux en Basse-Casamance (Sud-Ouest du Sénégal). Thèse de doctorat de géographie et environnement, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Université Sorbonne Paris Cité, (2017)

- [29] - L. TRAORE, O. SAMBARE, S. SAVADOGO, A. OUEDRAOGO & A. THIOMBIANO, Effets combinés des facteurs anthropiques et climatiques sur l'état des populations de trois espèces ligneuses vulnérables. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 14 (5) (2020) 1763 - 1785
- [30] - R. TSANGA, S. ASSEMBE-MVONDO, G. LESCUYER, C. VERMEULEN, D. A. WARDELL, M. A. KALENGA & S. RATIARISON, Les droits des populations locales et autochtones à l'épreuve des politiques forestières et de conservation. Les forêts du bassin du Congo : État des Forêts, (2022)
- [31] - ANDOU ZIBRIL, Parcs agroforestiers de la région des savanes au Nord Togo : Biodiversité, dynamique et importance socio-économique. Thèse de Doctorat Ph.D., Université de Lomé, (2021) 283 p.