

## Interactions entre savoirs endogènes et diversité ligneuse dans un contexte de variabilité climatique au lac Iro, Tchad

GAIWA DAAKREO<sup>1\*</sup>, Julien AZOUTAN<sup>2</sup>, MBAÏ-ASBE BÉTOUBAM<sup>3</sup> et MAN-NA DJANGRANG<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centre National de Recherche pour le Développement (CNRD), Service Télédétection et SIG, BP 1228, N'Djaména, Tchad

<sup>2</sup> Université des Sciences et Technologies d'Ati (USTA), Faculté des Sciences Agropastorales et Agro-Industrielles (FASAPA), Département des Sciences Agronomiques, BP 20, Ati, Tchad

<sup>3</sup> Université de N'Djaména, Faculté des Sciences Exactes et Appliquées, Laboratoire de Botanique Systématique et d'Écologie Végétale, BP 1027, N'Djaména, Tchad

(Reçu le 16 Octobre 2025 ; Accepté le 02 Décembre 2025)

\* Correspondance, courriel : [gaiwa.yvonne@gmail.com](mailto:gaiwa.yvonne@gmail.com)

### Résumé

La présente étude a été conduite dans le but de mieux comprendre les interactions entre les savoirs endogènes et la diversité des espèces ligneuses dans un contexte de variabilité climatique autour du lac Iro (Tchad). Menée dans trois villages de la sous-préfecture de Boum-Kébbir, elle repose sur une approche méthodologique mixte combinant des enquêtes ethnobotaniques auprès de 120 personnes et un inventaire forestier réalisé sur 12 placettes de 2500 m<sup>2</sup> chacune. Ces données ont été soumises à une analyse de variance (ANOVA) avec le test de Duncan au seuil de 5 %. L'inventaire a recensé 48 espèces réparties en 43 genres et 28 familles, dominées par les Caesalpiniaceae, Mimosaceae, Loranthaceae et Rubiaceae. Cependant, les espèces les plus valorisées sont (*Balanites aegyptiaca*, *Vitellaria paradoxa*, *Parkia biglobosa*, *Sclerocarya birrea* et *Tamarindus indica*), elles assurent la sécurité alimentaire et la santé des ménages. Les indices de diversité de Shannon (1,06–1,31) et d'équitabilité de Pielou (0,36–0,58) révèlent une distribution inégale des espèces. Les fruits constituent les organes les plus consommés, les racines et les écorces sont utilisées à des fins médicinales. Les résultats montrent que la phytodiversité du lac Iro, associée à des savoirs endogènes riches, constitue un levier important pour la gestion durable des ressources naturelles face aux contraintes climatiques.

**Mots-clés :** *phytodiversité, savoirs endogènes, espèces ligneuses, lac Iro, Tchad.*

### Abstract

**Interactions between endogenous knowledge and tree diversity in a context of climate variability at Lake Iro, Chad**

This study was conducted with the aim of better understanding the interactions between the endogenous knowledge of local communities and the diversity of woody species in a context of climate variability around Lake Iro. Conducted in three villages of Boum-Kébbir, it is based on a mixed methodological approach combining ethnobotanical surveys of 120 people and a forest inventory carried out on 12 plots of 2,500 m<sup>2</sup> each. These data were subjected to analysis of variance (ANOVA) using Duncan's test at a significance level of

5 %. The inventory identified 48 species divided into 43 genera and 28 families, dominated by Caesalpiniaceae, Mimosaceae, Loranthaceae and Rubiaceae. However, the most valuable species (*Balanites aegyptiaca*, *Vitellaria paradoxa*, *Parkia biglobosa*, *Sclerocarya birrea* and *Tamarindus indica*) ensure food security and household health. The Shannon diversity index (1.06-1.31) and the Pielou evenness index (0.36-0.58) reveal an uneven distribution of species. Fruits are the most consumed organs, while roots and bark are used for medicinal purposes. The results show that the phytodiversity of Lake Iro, combined with a wealth of endogenous knowledge, is an important livelihood for the sustainable management of natural resources in case of climatic constraints.

**Keywords :** *plant diversity, indigenous knowledge, woody species, Lake Iro, Chad.*

## 1. Introduction

Les écosystèmes forestiers jouent un rôle crucial dans le bien-être des populations rurales des pays en développement [1], ainsi, ils fournissent une diversité de ressources alimentaires, médicinales et économiques [2, 3]. Ces produits forestiers contribuent à la sécurité alimentaire, à la nutrition et à la diversification des régimes alimentaires des ménages ruraux [4, 5]. Ils représentent une part significative des revenus des ménages et contribuent à la résilience des systèmes agroécologiques face aux chocs socio-écologiques [2, 6]. Ces fonctions écologiques et socio-économiques se trouvent aujourd'hui menacées par des pressions anthropiques croissantes, qui entraînent une dégradation progressive des habitats forestiers et une perte de biodiversité [3]. En plus, la conversion des terres et l'exploitation intensive des PFNL réduisent la disponibilité de certaines espèces ligneuses à haut usage [7]. Cette dynamique est aggravée par une variabilité climatique accrue autour du lac Iro, marquée par des variations importantes des précipitations et d'autres phénomènes extrêmes, affectant la productivité des ressources ligneuses [8, 9]. En parallèle, la transmission intergénérationnelle des savoirs endogènes est fragilisée par les transformations socio-culturelles, les migrations et l'accès limité aux systèmes éducatifs formels, mettant en péril ces connaissances traditionnelles vitales [10]. Cette érosion des savoirs locaux compromet non seulement les pratiques culturelles et aussi la gestion durable des ressources naturelles. Ces changements climatiques interagissent avec les pressions anthropiques pour accentuer la vulnérabilité des écosystèmes et des populations dépendantes des ressources forestières [9]. En effet, cette étude présente un intérêt scientifique, socioéconomique et environnemental majeur dans un contexte sahélien caractérisé par une forte dépendance des populations rurales aux ressources forestières et par une vulnérabilité accrue face aux changements climatiques, notamment autour du lac Iro au Tchad [1, 2]. Elle contribue à l'amélioration des connaissances sur les interactions socio-écologiques entre biodiversité ligneuse et savoirs endogènes, encore insuffisamment documentées dans les écosystèmes soudano-sahéliens [3, 4]. En analysant les usages alimentaires et médicaux des espèces ligneuses, l'étude permet de mieux comprendre leur rôle dans la conservation de la biodiversité, la résilience des écosystèmes et l'adaptation locale au changement climatique [5, 6]. Cette recherche met en évidence l'importance des espèces ligneuses dans la sécurité alimentaire, la nutrition, la santé et la diversification des revenus des ménages ruraux [7 - 9]. La valorisation des savoirs locaux et des produits forestiers non ligneux constitue un levier essentiel pour renforcer les moyens de subsistance et réduire la vulnérabilité des communautés face aux chocs climatiques et économiques [10, 11]. L'étude contribue ainsi à la gestion durable des écosystèmes forestiers, à la lutte contre la dégradation des terres et à la mise en œuvre d'actions d'adaptation et d'atténuation face au changement climatique [12, 13]. La problématique de cette étude est de comprendre dans quelle mesure les savoirs endogènes des communautés locales influencent la diversité et l'usage des espèces ligneuses alimentaires et médicinales dans un contexte de changement climatique et de pressions anthropiques accrues autour du lac Iro (Tchad).

L'objectif de la présente étude est de comprendre ces interactions socio-écologiques, afin de formuler des stratégies de conservation intégrant à la fois les savoirs locaux et les impératifs écologiques, dans le but de proposer des recommandations pour une gestion durable du lac Iro. Une telle approche constitue un levier essentiel pour renforcer la gestion durable des ressources naturelles, améliorer la sécurité alimentaire et accroître la résilience des écosystèmes forestiers et des communautés locales face aux contraintes anthropiques et climatiques [2, 3].

## 2. Matériel et méthodes

### 2-1. Zone d'étude

L'étude a été conduite dans la Sous-Préfecture de Boum-Kébbir, située dans le Département du Lac Iro, au sein de la Province du Moyen-Chari (Tchad). Trois villages ont été retenus pour la réalisation des enquêtes ethnobotaniques : Tiodi, Kilip et Badi. Le choix de ces sites s'est fondé sur plusieurs critères, notamment leur accessibilité, leur proximité géographique et la diversité socioculturelle des communautés qui y résident. Ces localités représentent de manière significative la variabilité écologique et humaine de la zone d'étude.

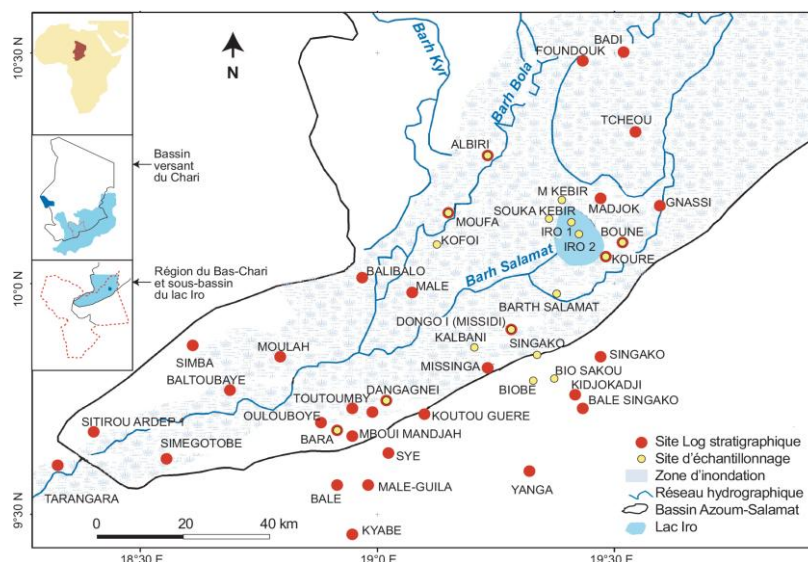


Figure 1 : Zone d'étude

### 2-2. Matériel

Deux types de matériels ont été utilisés au cours de cette étude. Il s'agit notamment du matériel biologique et du matériel technique

- *Matériel biologique* est composé d'espèces ligneuses alimentaires et médicinales utilisées par les populations riveraines du Lac Iro. Nous avons utilisé le guide Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest [14] comme référence taxonomique principale pour la reconnaissance et la classification des espèces non déterminées sur le terrain.

- *Matériel technique* est composé de matériel pour la réalisation de l'enquête, de l'inventaire floristique et des traitements des données collectées.

## 2-3. Méthodes

### 2-3-1. Collecte des données

La collecte des données de terrain a d'abord consisté à mener des enquêtes ethnobotaniques structurées visant à identifier les espèces ligneuses à usages alimentaires et médicaux exploitées par les populations locales du lac Iro. La seconde étape a porté sur la réalisation d'un inventaire forestier au sein des systèmes agroforestiers de trois villages riverains des écosystèmes du Lac Iro. Cette phase a eu pour objectif d'évaluer la composition floristique, la diversité spécifique et la structure des peuplements ligneux, afin d'établir une corrélation entre les savoirs endogènes et la disponibilité réelle des ressources végétales.

#### 2-3-1-1. Enquêtes ethnobotaniques

Les enquêtes ont été conduites en appliquant la méthodologie d'un face à face individuel au moyen d'un questionnaire structuré basé sur des questions permettant aux enquêteurs de mieux orienter leur discussion avec les enquêtés suivie de la prise de notes ethnobotaniques [12]. Les informations recueillies portaient principalement sur les usages (alimentaire, médicinal, socio-culturels, etc.) et les différents organes des plantes utilisées. Les noms donnés aux plantes par les informateurs dans les langues locales ont été identifiées à l'aide du guide Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest [16]. Les espèces ayant fait l'objet de doute, ont été herborisées et identifiées ultérieurement au laboratoire. Au total, 120 personnes ont été interviewées à raison de 90 dans les ménages et 30 sur le marché hebdomadaire réunissant les trois villages d'étude soit 85 hommes et 35 femmes.

#### 2-3-1-2. Inventaire floristique

La méthode d'échantillonnage utilisée consisté à délimiter une parcelle de 2500 m<sup>2</sup> et de recenser toutes les espèces ligneuses puis prendre les mesures dendrométriques comme le DBH sur les individus supérieur ou égal à 5 cm, leur hauteur [17, 18]. L'espèce dont le diamètre est mesuré est ensuite identifiée et son nom est noté. Les signes d'exploitation éventuelle (émondage, écorçage, ébranchage et prélèvement des racines) ont été notés suivant une approche tactile [19] sur chaque espèce ligneuse alimentaire et médicinales présente dans ces placettes. Un total de 12 quadrats ont été réalisés soit 3 par villages.

#### 2-3-1-3. Evaluation de la diversité des espèces ligneuses alimentaires et médicinales

La diversité des espèces ligneuses alimentaires et médicinales a été évaluée à partir des indices de diversité tels que la richesse spécifique (S), l'indice de diversité de Shannon (H), l'équitabilité de Piélou (E) et l'indice de dominance de Simpson (D) [20].

#### 2-3-1-4. Caractérisation structurale et la dominance relative

Afin de faire la caractérisation structurale (horizontale et verticale) des écosystèmes du Lac Iro, les paramètres dendrométriques ont été calculés et la distribution en classe de diamètre et hauteurs a été établie. La dominance relative permet d'exprimer l'influence exercée sur une espèce dans une communauté. La dominance relative (DRe) est le rapport de la surface terrière ou surface basale (Sb) d'une espèce sur la surface terrière totale de tous les individus rencontrés multiplié par 100.  $Sb = \pi D^2/4$ . D : étant le diamètre de la tige.

### 2-3-1-5. Fréquence d'utilisation des espèces forestières exploitées par la population du lac Iro

Les espèces forestières les plus utilisées par les populations ont été déterminé à partir de la fréquence d'utilisation (Fu). La Fu se détermine selon l'approche basée sur les citations des enquêtés. Cette approche repose sur le principe que les espèces forestières sources de PFNL les plus utilisées sont celles qui sont citées par plusieurs personnes [21, 22]. Elle est déterminée selon ***l'Equation*** suivante :

$$Fu = S/N \times 100 \quad (1)$$

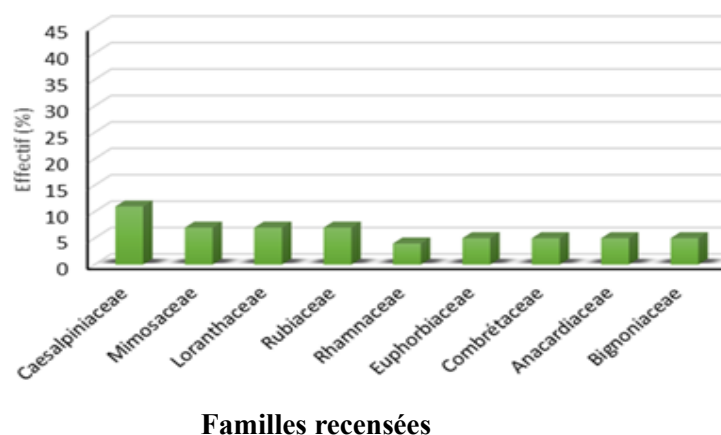
### 2-3-1-6. Analyse des données

Les données quantitatives ont été traitées à l'aide du logiciel Microsoft Excel (version 2013) pour l'élaboration des graphes descriptifs et le calcul des paramètres structuraux tels que la fréquence, la densité et la dominance relative des espèces recensées. Les paramètres dendrométriques mesurés notamment le diamètre à hauteur de poitrine (DHP), la hauteur totale des arbres et la surface terrière ont été soumis à une analyse de variance (ANOVA) à l'aide du logiciel Statgraphics Plus 5.0. Les différences significatives entre les moyennes ont été déterminées au moyen du test de Duncan au seuil de 5 % de probabilité.

## 3. Résultats

### 3-1. Composition floristique du lac Iro

Un total de 48 espèces a été recensé, réparties en 43 genres et 28 familles. Ce graphique montre une diversité inégale des familles des espèces étudiées. La famille de Caesalpiniaceae est représentée avec un effectif de 11 %. Ce résultat indique que dans la zone d'étude, cette famille est la plus abondante par rapport aux autres. Nous avons également des familles intermédiaires comme les Mimosaceae, Loranthaceae, Rubiaceae qui ont des effectifs similaires, autour de 7–8 %. Ces familles sont modérément représentées, indiquant un usage ou une présence notable mais moindre que Caesalpiniaceae. Les familles les moins représentées sont les Rhamnaceae, Euphorbiaceae, Combretaceae, Anacardiaceae, Bignoniaceae avec des effectifs autour de 3–5 %. Cela suggère qu'elles sont les plus utilisées dans le contexte étudié. Ces familles avec de faibles effectifs sont moins accessibles et moins utilisées par la population locale. Le résultat obtenu confirme la disponibilité des espèces dans les formations végétales et montre leur variabilité d'une zone à une autre et aussi du savoir endogène par les populations locales.

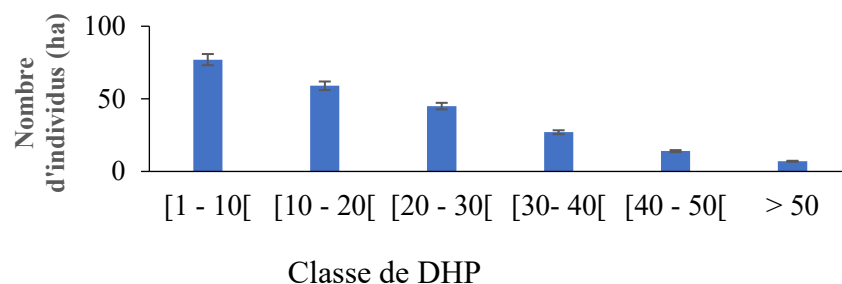


**Figure 2 :** Famille des espèces forestières recensées

### 3-2. Structure verticale et horizontale

#### 3-2-1. Diamètre à hauteur de poitrine

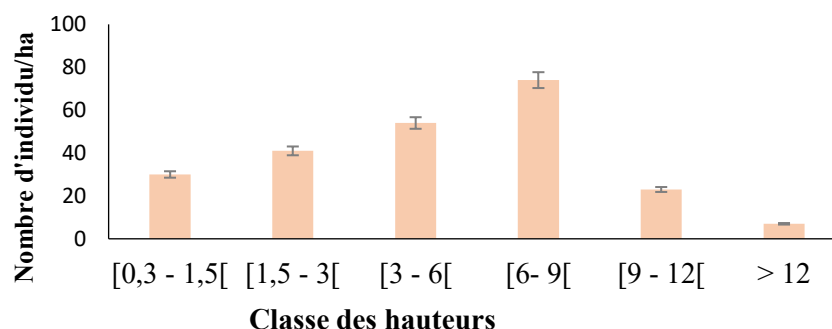
Dans les savanes des environs du lac Iro, le diamètre à hauteur de poitrine des ligneux varie de 4,1 cm à 54 cm. La distribution de la population de ces ligneux suit une distribution en forme de L quel que soit le site exploré. Une telle distribution indique la régénération des ligneux dans cet écosystème est bonne et que le maintien des individus adultes est difficile. L'analyse de variances montre qu'il existe une différence non significative entre les sites et les DBH puis sites et répétitions ( $p > 0,05$ ). Cette distribution par classes de diamètres des arbres présente une grande importance dans la compréhension de taux de reproduction, de croissance et de mortalité des arbres.



**Figure 3 :** *Distribution des plantes suivant leur diamètre à hauteur de poitrine*

#### 3-2-2. Hauteur

Dans les sites étudiés les arbres de hauteur de 7 à 10 m sont rares. Leur faible représentation traduit une pression anthropique élevée, principalement liée aux coupes répétées pour le bois d'énergie et les usages domestiques, compromettant ainsi la maturation et la pérennité des peuplements. Sur le site de Boum-Kebbir, la dominance des individus appartenant à la classe de hauteur 5,1-7,5 m suggère l'existence de peuplements relativement plus âgés ou moins récemment exploités, indiquant une résilience partielle de la végétation ligneuse. En revanche, dans les sites de Tiodi, Kilip et Badi, la concentration des arbres dans la classe de hauteur 2,6-5 m témoigne d'une structure dominée par des individus jeunes ou subadultes, révélatrice d'une régénération en cours mais freinée par les prélèvements continus, empêchant l'accès aux classes de hauteur supérieures. Cette configuration structurelle est typique des écosystèmes soumis à des perturbations récurrentes, où l'équilibre entre régénération naturelle et exploitation est rompu. Ces résultats concordent avec les observations [23] réalisées sur le site de Widou (Sénégal), où une forte proportion d'arbres de 5 à 7 m de hauteur a été enregistrée, traduisant un stade intermédiaire de développement des peuplements. En revanche, la divergence sur la dominance d'arbres de 1,31 à 1,80 m, pourrait s'expliquer par des différences dans l'intensité des pressions anthropiques, les conditions édapho-climatiques et les méthodes d'échantillonnage, influençant la distribution des classes de hauteur et la dynamique de la végétation ligneuse [24].



**Figure 4 :** Distribution des plantes suivant la classe des hauteurs

### 3-3. Connaissances endogènes sur la biodiversité végétale

Les populations de la zone d'étude ont une bonne connaissance de la flore locale et la valorisent. Les principaux PFNL prélevés du milieu ouvert des environs du lac Iro sont regroupés en produits alimentaires et médicinaux. Ces espèces doivent être domestiquées et introduites dans les systèmes d'exploitation paysans. Parmi les PFNL les plus valorisés par les populations de Boum-kebbir figurent ceux issus des espèces *Balanites aegyptiaca*, *Sclerocarya birrea*, *Vitellaria paradoxa*, *Parkia biglobosa*, *Tamarindus indica*, *Borassus aethiopum*, *Adansonia digitata*. Ces espèces sont plus utilisées en alimentation humaine et sont très importantes sur le plan socio-économique. Les informations recueillies auprès des paysans lors des enquêtes de terrain montre que les plantes alimentaires sont actuellement plus abondantes qu'au cours des années précédentes. Cette augmentation est attribuée aux mesures de protection locales dont elles bénéficient, favorisant ainsi leur régénération naturelle. Des observations similaires ont été rapportées en Côte d'Ivoire concernant les fruits sauvages comestibles des savanes guinéennes, où la conservation des espèces utiles par les communautés locales a contribué à leur maintien et à leur abondance [25].

### 3-4. Fréquence d'utilisation des plantes à usages alimentaires

Les résultats montrent une forte diversité d'espèces alimentaires appartenant à plusieurs familles botaniques, avec des fréquences d'occurrence élevées, traduisant leur importance socio-économique au sein des communautés locales. Au total, 19 espèces réparties entre 14 familles botaniques ont été recensées. Plusieurs espèces présentent une fréquence maximale (100 %), notamment *Allium sativum*, *Balanites aegyptiaca*, *Grewia venusta*, *Parkia biglobosa*, *Pennisetum thyphoides*, *Tamarindus indica* et *Vitellaria paradoxa*. Les espèces à forte fréquence ( $\geq 80$  %), telles que *Adansonia digitata*, *Borassus aethiopum*, *Moringa oleifera*, *Sclerocarya birrea* et *Annona senegalensis*, indiquent une préférence marquée des populations locales pour ces ressources, souvent liées à la multiplicité de leurs usages alimentaires, nutritionnels et parfois médicinaux. Leur abondance relative suggère également l'existence de pratiques de protection ou de gestion traditionnelle, favorisant leur maintien dans le paysage. À l'inverse, certaines espèces présentent des fréquences modérées à faibles ( $< 70$  %), telles que *Gardenia aqualla*, *Piliostigma thonningii* et *Strychnos spinosa*. Cette distribution plus restreinte pourrait être liée à des exigences écologiques spécifiques, à une pression anthropique plus élevée par les populations, limitant ainsi leur conservation volontaire. Sur le plan taxonomique, les familles les plus représentées traduisent leur importance dans la diète traditionnelle. Ces familles regroupent des espèces riches en principes bioactifs et en nutriments essentiels, ce qui renforce leur rôle central dans la sécurité alimentaire et nutritionnelle des communautés locales. Ces résultats soulignent l'importance de renforcer les stratégies de gestion durable et de valorisation des espèces alimentaires locales, afin d'assurer leur pérennité face aux pressions environnementales et anthropiques.



Tableau 1 : Usages alimentaires des essences

N°	Noms scientifiques	Familles	Fréquence (%)
1.	<i>Adansonia digitata</i>	Bombacaceae	86
2.	<i>Allium sativum</i>	Liliaceae	100
3.	<i>Annona senegalensis</i>	Annonaceae	82
4.	<i>Balanites aegyptiaca</i>	Balanitaceae	100
5.	<i>Borassus aethiopum</i>	Palmaeae	98
6.	<i>Detarium microcarpum</i>	Caesalpiniaceae	80
7.	<i>Diospyros mespiliformis</i>	Ebenaceae	78
8.	<i>Gardenia aqualla</i>	Rubiaceae	54
9.	<i>Grewia venusta</i>	Tiliaceae	100
10.	<i>Moringa oleifera</i>	Moringaceae	90
11.	<i>Nauclea latifolia</i>	Rubiaceae	70
12.	<i>Parkia biglobosa</i>	Mimosaceae	100
13.	<i>Pennisetum thyphoides</i>	Poaceae	100
14.	<i>Piliostigma thonningii</i>	Caesalpiniaceae	60
15.	<i>Sclerocarya birrea</i>	Anacardiaceae	96
16.	<i>Strychnos spinosa</i>	Loganiaceae	52
17.	<i>Tamarindus indica</i>	Caesalpiniaceae	100
18.	<i>Vitellaria paradoxa</i>	Sapotaceae	100
19.	<i>Ximenia americana</i>	Oleaceae	72

Cette **Figure** montre que les fruits (59 %) sont les organes les plus cités dans l'alimentation de la population locale. Ils sont suivis des feuilles et des graines avec 14 % chacune. Les fruits sont généralement consommés comme "fruit de bouche" alors que les autres organes sont transformés ou préparés avant consommation.

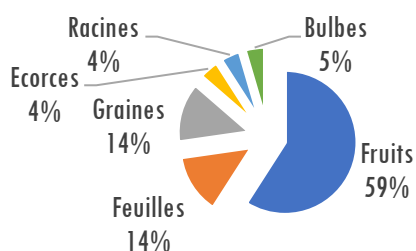


Figure 5 : Organes utilisés dans l'alimentation

### 3-5. Fréquence d'utilisation des plantes à usages médicinales

L'analyse du tableau ci-dessous révèle une diversité floristique importante d'espèces végétales exploitées à des fins médicinales dans la zone d'étude. Au total, 34 espèces réparties entre 22 familles botaniques ont été recensées. Cette richesse témoigne de la large connaissance ethnobotanique des populations locales et de leur forte dépendance vis-à-vis des ressources végétales pour la satisfaction de leurs besoins de santé. Les résultats montrent que *Phyllanthus reticulatus* (Euphorbiaceae) est l'espèce la plus fréquemment citée avec une fréquence d'utilisation de 100 %, soulignant sa place centrale dans la pharmacopée traditionnelle locale. *Cassia javanica* (Caesalpiniaceae), *Lannea* sp. (Anacardiaceae), *Nauclea latifolia* (Rubiaceae), *Ziziphus abyssinica* et *Ziziphus mucronata* (Rhamnaceae) occupent une position privilégiée dans la médecine traditionnelle avec une fréquence d'utilisation de 71,42 %. Ces espèces sont reconnues en raison de leur efficacité thérapeutique et de leur disponibilité dans le milieu. Un ensemble d'espèces présente des fréquences d'utilisation intermédiaires, comprises entre 28,57 % et 42,85 %. Il s'agit notamment de *Acacia nilotica* var. *nilotica*, *Allium sativum*, *Balanites aegyptiaca*, *Moringa oleifera*, *Khaya senegalensis*, *Securidaca*

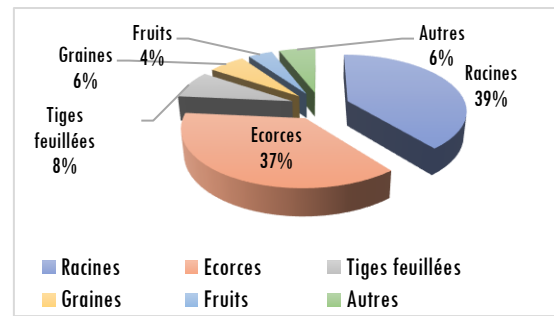


*longepedunculata*, *Tamarindus indica*, ainsi que des espèces du genre *Tapinanthus*. Ces plantes sont généralement employées pour traiter des affections courantes, et leur utilisation relativement élevée reflète leur accessibilité et leur efficacité empirique dans les soins de santé traditionnels. Nous avons des espèces comme *Albizia lebbek*, *Annona senegalensis*, *Bridelia ferruginea*, *Kigelia africana*, *Sclerocarya birrea* et *Ximenia americana* affichent des fréquences plus faibles (28,57 %). Ce faible taux d'utilisation est lié à leur rareté de l'espèce dans la zone, à une connaissance limitée de leurs vertus thérapeutiques.

**Tableau 2 : Usages médicinales des essences**

Noms scientifiques	Familles	Fréquence (%)
<i>Acacia nilotica</i> var. <i>nilotica</i>	Mimosaceae	42,85
<i>Albizia lebbek</i>	Mimosaceae	28,57
<i>Allium sativum</i>	Liliaceae	42,85
<i>Annona senegalensis</i>	Annonaceae	28,57
<i>Balanites aegyptiaca</i>	Balanitaceae	42,85
<i>Bauhinia rufescens</i>	Caesalpiniaceae	28,57
<i>Bridelia ferruginea</i>	Euphorbiaceae	28,57
<i>Capparis tomentosa</i>	Capparidaceae	28,57
<i>Cassia javanica</i>	Caesalpiniaceae	71,42
<i>Cassia nigricans</i>	Caesalpiniaceae	42,85
<i>Combretum collinum</i>	Combretaceae	42,85
<i>Combretum glutinosum</i>	Combretaceae	28,57
<i>Crossopteryx febrifuga</i>	Rubiaceae	28,57
<i>Cucumis metuliferus</i>	Cucurbitaceae	42,85
<i>Ficus platyphylla</i>	Moraceae	42,85
<i>Hymenocardia acida</i>	Hymenocardiaceae	28,57
<i>Khaya senegalensis</i>	Meliaceae	42,85
<i>Kigelia africana</i>	Bignoniaceae	28,57
<i>Lannea</i> sp.	Anacardiaceae	71,42
<i>Moringa oleifera</i>	Moringaceae	42,85
<i>Nauclea latifolia</i>	Rubiaceae	71,42
<i>Penisetum thyphoides</i>	Poaceae	28,57
<i>Phyllanthus reticulatus</i>	Euphorbiaceae	100
<i>Sclerocarya birrea</i>	Anacardiaceae	28,57
<i>Securidaca longepedunculata</i>	Polygalaceae	42,85
<i>Sterculia setigera</i>	Sterculiaceae	42,85
<i>Stereospermum kunthianum</i>	Bignoniaceae	28,57
<i>Strychnos spinosa</i>	Loganiaceae	28,57
<i>Tamarindus indica</i>	Caesalpiniaceae	42,85
<i>Tapinanthus dodoneifolius</i>	Loranthaceae	42,85
<i>Tapinanthus globiferus</i>	Loranthaceae	42,85
<i>Tapinanthus voltensis</i>	Loranthaceae	42,85
<i>Ximenia americana</i>	Oleaceae	28,57
<i>Ziziphus abyssinica</i>	Rhamnaceae	71,42
<i>Ziziphus mucronata</i>	Rhamnaceae	71,42

Parmi les organes des plantes utilisés, les racines (39 %) constituent les parties les plus utilisées, puis viennent les écorces (37 %). Ce résultat corrobore celui de [26] au Bénin qui rapportent que les parties les plus utilisées sont les tiges feuillées (67 %), les racines (15 %) et les écorces (7 %). Il est cependant différent de celui de [27] qui mentionnent que les parties les plus utilisées sont les feuilles (44,28 %), la plante entière (16,12 %) et les graines (13,19 %). La fréquence d'utilisation élevée des racines et/ou écorces peut être expliquée par le fait qu'elles soient disponibles à tout moment. Certains organes de la plante comme les tiges feuillées, les graines, les fruits, les feuilles et les bulbes ne sont présents qu'à une certaine période de l'année. Cependant, le prélèvement de ces organes se fait anarchiquement par les utilisateurs locaux et cette pratique contribue à la déforestation et à la dégradation de l'écosystème.



**Figure 6 : Organes à usages médicinales**

### 3-6. Analyse d'indices de diversités

Les résultats du tableau montrent que chez les ligneux de circonférence  $< 10$  cm, l'indice de diversité de Shannon et la densité sont plus importants à Badi (ISH = 1,09; D = 346), l'équitabilité de Piélou est plus élevée à Kilip (EQ = 0,47). En ce qui concerne les ligneux de circonférence  $\geq 10$  cm, l'indice de diversité de Shannon et l'équitabilité de Piélou sont élevés à Badi (ISH = 1,31; EQ = 0,58), la densité est notée à Kilip (D = 314). La faiblesse des indices de Shannon, d'équitabilité de Piélou et la densité obtenue à Tiodi, sont la résultante de la pression anthropique sur ces écosystèmes.

**Tableau 3 : Analyse d'indices de diversités**

	Tiodi		Kilip		Badi	
Circonférence	$\geq 10$ cm	$< 10$ cm	$\geq 10$ cm	$< 10$ cm	$\geq 10$ cm	10cm
Densité	294	208	314	183	183	346
ISH	1,17	0,83	1,06	1,07	1,31	1,09
EQ	0,47	0,36	0,42	0,47	0,58	0,43

## 4. Discussion

### 4-1. Composition floristique du lac Iro

La composition floristique du lac Iro est caractérisée par 48 espèces réparties en 43 genres et 28 familles, témoigne d'une diversité floristique relativement élevée pour un écosystème sahélo-soudanien soumis à de fortes pressions anthropiques. Cette richesse spécifique confirme le rôle du lac Iro comme réservoir de biodiversité végétale, comparable à d'autres zones humides continentales d'Afrique de l'Ouest et du Centre [26, 27]. La dominance de la famille des Caesalpiniaceae (11 %) est cohérente avec plusieurs travaux récents menés dans les savanes soudanaises et sahéliennes, qui rapportent une forte représentativité de cette famille dans les formations ligneuses naturelles en raison de sa bonne adaptation aux contraintes climatiques, notamment la sécheresse et la pauvreté des sols [28, 29]. Les espèces appartenant à cette famille sont également reconnues pour leur importance alimentaire, médicinale et agroforestière, ce qui favorise leur maintien volontaire par les populations locales. Cependant les familles de Mimosaceae, Rubiaceae et Loranthaceae sont modérément représentées (7–8 %) et elles occupent une place intermédiaire similaire à celle observée dans des études récentes conduites au Burkina Faso, au nord du Cameroun et au Tchad méridional [30, 31]. Leur présence significative reflète à la fois leur valeur d'usage et leur capacité d'adaptation écologique, tout en indiquant une exploitation moins intensive que celle des familles dominantes. En revanche, les familles faiblement représentées telles que les Rhamnaceae, Euphorbiaceae, Combretaceae, Anacardiaceae et Bignoniaceae (3–5 %) traduisent une distribution plus restreinte et une

accessibilité limitée des espèces associées. Ces familles sont les plus utilisées, leur faible effectif montre une vulnérabilité accrue, possiblement liée à la surexploitation, à des exigences écologiques spécifiques et à une régénération naturelle limitée, comme l'ont également souligné [32]. Les différences observées avec les résultats de [25], qui rapportent une dominance des Lamiaceae (20 %), s'expliquent par la variabilité des contextes biogéographiques, des types de formations végétales et des connaissances endogènes propres aux populations locales. En effet, plusieurs études récentes confirment que la composition floristique et la représentativité des familles botaniques varient fortement selon les zones écologiques, les pratiques culturelles et les modes d'exploitation des ressources végétales [24, 25].

#### 4-2. Structure verticale et horizontale des formations végétale du lac Iro

Concernant la structure verticale et horizontale, les ligneux des savanes environnantes présentent des diamètres à hauteur de poitrine (DHP) compris entre 4,1 et 54 cm, avec une distribution en forme de L sur tous les sites. Cette distribution suggère une régénération efficace des jeunes individus, mais un maintien limité des arbres adultes, probablement en raison des extractions anthropiques et de la collecte de produits forestiers. Ces résultats concordent avec les résultats obtenus [14] sur *Vitellaria paradoxa* dans les savanes guinéennes du Cameroun. L'absence de différences significatives entre les sites et les classes de DHP ( $p > 0,05$ ) indique une homogénéité structurelle à l'échelle de la zone d'étude. La distribution diamétrique constitue un indicateur clé pour l'évaluation du taux de croissance, de reproduction et de mortalité des ligneux. En ce qui concerne la structure verticale des peuplements, les individus de grande hauteur (7 à 10 m) sont faiblement représentés, traduisant l'impact des prélèvements répétés ciblant les arbres adultes, lesquels limitent l'accès aux classes de hauteur supérieures. Sur le site de Boum-Kébbir, la majorité des individus appartient à la classe de hauteur 5,1 à 7,5 m, indiquant la présence de peuplements relativement matures ou moins récemment perturbés. En revanche, dans les villages de Tiodi, Kilip et Badi, la dominance des classes de hauteur 2,6 à 5 m révèle une structure caractéristique de peuplements jeunes, résultant d'une régénération active mais entravée par une pression anthropique continue. Ces résultats confirment les tendances régionales observées dans la structure des peuplements ligneux et la dynamique de régénération, et sont en accord avec les observations de [21] réalisées au Sénégal dans des contextes écologiques comparables. Toutefois, ils diffèrent des résultats rapportés par [24], qui met en évidence une prépondérance d'individus de faible hauteur (1,31 à 1,80 m) le long de ses transects. Cette divergence souligne la variabilité spatiale de la structure des peuplements, influencée par l'intensité des pressions anthropiques, les conditions édapho-climatiques locales et les méthodes d'échantillonnage utilisées.

#### 4-3. Connaissances endogènes sur la biodiversité végétale

Les populations locales démontrent une connaissance approfondie de la flore et valorisent les produits forestiers non ligneux (PFNL) à des fins alimentaires et médicinales. Les principales espèces alimentaires telles que *Balanites aegyptiaca*, *Sclerocarya birrea*, *Vitellaria paradoxa*, *Parkia biglobosa*, *Tamarindus indica*, *Borassus aethiopum* et *Adansonia digitata* sont également les plus utilisées sur le plan socio-économique. Ces observations corroborent à celui obtenu par [23] en Côte-d'Ivoire, qui soulignent la régénération naturelle et la protection accrue des fruits sauvages comestibles dans les savanes guinéennes. La forte fréquence d'utilisation de certaines espèces (*Allium sativum*, *Balanites aegyptiaca*, *Parkia biglobosa*, *Vitellaria paradoxa*, *Tamarindus indica*, *Pennisetum thyphoides*, *Grewia venusta*) traduit leur disponibilité, leur valeur nutritive et leur rôle stratégique dans la diète locale. Les espèces à fréquence intermédiaire (60-80 %) servent de plantes de substitution en période de pénurie alimentaire, tandis que les espèces moins utilisées (52-54 %) reflètent une disponibilité limitée ou des connaissances partielles de leurs usages alimentaires. Les fruits (59 %) constituent l'organe le plus consommé, suivis des feuilles et graines (14 % chacune), indiquant une préférence pour les organes directement consommables et une utilisation différenciée selon la

saisonnalité et le mode de préparation. La zone d'étude abrite également 34 espèces médicinales réparties en 22 familles, ce qui témoigne de la richesse des savoirs ethnobotaniques locaux, comme cela a été rapporté dans plusieurs études en Afrique de l'Ouest et du Centre [26, 28]. *Phyllanthus reticulatus* (Euphorbiaceae) est l'espèce la plus citée (100 %), suivie de *Cassia javanica*, *Lannea* sp., *Nauclea latifolia*, *Ziziphus abyssinica* et *Z. mucronata* (71,42 %), des espèces également fréquemment mentionnées dans la pharmacopée traditionnelle tropicale [29]. Ces résultats sont comparables à ceux obtenus par [26] au Bénin, bien que la distribution des organes utilisés diffère, avec une prédominance des racines (39 %) et des écorces (37 %), tendance également observée dans d'autres études ethnobotaniques, en lien avec la recherche de principes actifs concentrés [28]. Par ailleurs, les indices de diversité de Shannon et d'équitabilité de Piélou indiquent que la diversité spécifique et la répartition des ligneux varient selon les sites et les classes de circonférence, confirmant les observations faites dans les savanes et formations forestières soudano-sahéliennes [30]. Le site de Badi présente les valeurs les plus élevées, tandis que Tiodi affiche des valeurs plus faibles, traduisant l'impact de la pression anthropique sur la structure et la diversité des écosystèmes ligneux [31]. Ces résultats soulignent l'importance d'une approche intégrée combinant inventaires floristiques et savoirs locaux pour orienter des stratégies de conservation ciblées et adaptées aux contextes socio-écologiques locaux [31, 28].

## 5. Conclusion

Cette étude conduite dans les savanes autour du lac Iro révèle une richesse floristique de 48 espèces, réparties en 43 genres et 28 familles. La famille des Caesalpiniaceae domine (11 %), suivie des Mimosaceae, Rubiaceae et Loranthaceae (7–8 %), tandis que les familles les moins représentées (3–5 %) semblent vulnérables aux pressions anthropiques. La structure des peuplements ligneux est en forme "L", indiquant une régénération naturelle satisfaisante mais un faible maintien des grands arbres en raison des prélèvements répétés. Sur le plan ethnobotanique, 19 espèces alimentaires et 34 espèces médicinales ont été identifiées, avec une utilisation élevée de *Vitellaria paradoxa*, *Parkia biglobosa*, *Balanites aegyptiaca*, *Adansonia digitata* et *Tamarindus indica*. Les fruits dominent l'alimentation locale (59 %), les racines et écorces sont les parties les plus utilisées en médecine traditionnelle (76 % cumulés). Ces résultats montrent l'importance de la flore, et mettent en évidence les menaces liées aux pressions humaines et la nécessité de stratégies de gestion durable, incluant la domestication des espèces prioritaires et la valorisation des savoirs locaux, pour assurer la conservation des ressources végétales et le maintien des services écosystémiques.

## Références

- [1] - FAO (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture). State of the World's Forests: Forests and Sustainable Development. FAO, Rome, (2018)
- [2] - BRUCE POWELL, AMY ICKOWITZ, TERRY SUNDERLAND et CHRISTOPH THILSTED, Forests, food security and nutrition : the role of forests, trees and agroforestry in sustainable development. *Unasylva*, 66 (245) (2015) 3 - 13
- [3] - CARLOS MANUEL SHACKLETON, SHEONA SHACKLETON et PATRICIA SHANLEY, Non-timber forest products and rural livelihoods. *International Forestry Review*, 17 (1) (2015) 20 - 34
- [4] - TERRY SUNDERLAND, BRUCE POWELL, AMY ICKOWITZ, SVEN WUNDER et VINCENZO VIRA, Food security and nutrition : the role of forests. CIFOR Discussion Paper. (Toujours très cité et accepté dans les travaux récents), (2013)
- [5] - VINCENZO VIRA, TERRY SUNDERLAND, BRUCE POWELL, ESTHER AGRAWAL et al., Forests, trees and landscapes for food security and nutrition. *World Development*, 64 (2015) S1 - S12

- [6] - SVEN WUNDER, ANGELSEN ARILD et BELCHER BRIAN, Forests, livelihoods, and conservation: Broadening the empirical base. *World Development*, 108 (2018) 1 - 12
- [7] - JONATHAN E. M. ARNOLD et MANUEL RUIZ PÉREZ, The role of non-timber forest products in conservation and development. *Forests*, 9 (10) (2018) 1 - 15
- [8] - STEFAN RAHMSTORF, DIM COUMOU et MICHAEL E. MANN, Influence of climate change on extreme weather events. *Nature Climate Change*, 7 (2017) 1 - 8
- [9] - SHARON E. NICHOLSON, Climate variability and change in the Sahel. *Climate Research*, 75 (2018) 1 - 19
- [10] - FIKRET BERKES, Sacred Ecology (4th edition). Routledge, New York, (2018)
- [11] - ÁLVARO FERNÁNDEZ-LLAMAZARES, IAN D. DAVIDSON-HUNT, ALISON PYHÄLÄ et al., Indigenous knowledge erosion and its consequences for biodiversity conservation. *Nature Sustainability*, 4 (2021) 1 - 9
- [12] - EDUARDO S. BRONDIZIO, JOSEF SETTELE, SANDRA DÍAZ et H. T. NGO, Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES, (2019)
- [13] - IPCC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat), Climate Change 2022 : Impacts, Adaptation and Vulnerability. Cambridge University Press, (2022)
- [14] - P. M. MAPONGMETSEM, A. B. NKONGMENECK, G. RONGOUMI, N. D. DONGOCK & B. DONGMO, Impact des systèmes d'utilisation des terres sur la conservation de *Vitellaria paradoxa* dans la région soudano-guinéenne. *International Journal of Environmental Studies*, 68 (2011) 51 - 72
- [15] - M. ARBONNIER, Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest. Versailles, France : *Éditions Quae*, (2009) 574 p.
- [16] - K. J.-M. AMBOUTA, Contribution à l'édaphologie de la brousse tigrée de l'Ouest nigérien. Doctor-Engineer thesis, University of Nancy, (1984) 116 p.
- [17] - C. NCHOUTPOUEN, P. M. MAPONGMETSEM, L. ZAPFACK et M. L. NGOMPECK, Effects of land use on the population structure of *Parkia biglobosa* (Jacq.) Benth (Mimosaceae) in the periphery of Ngaoundere Cameroun. *Forests Trees and Livelihoods*, 19 (2010) 69 - 79
- [18] - P. M. MAPONGMETSEM, A. B. NKONGMENECK, G. RONGOUMI, N. D. DONGOCK, & B. DONGMO, Impact des terres sur la conservation de *Vitellaria paradoxa* dans la région soudano-guinéenne. *International Studies*, 68 (2011) 51 - 72
- [19] - K. J.-M. AMBOUTA, Contribution à l'édaphologie de la brousse tigrée de l'Ouest nigérien. Doctor-Engineer thesis, University of Nancy, (1984) 116 p.
- [20] - A. E. MAGURRAN, Species abundance distributions: Pattern or process? *Functional Ecology*, 19 (2005) 177 - 181
- [21] - J. DJÈGO, S. DJEGO-DJOSSOU, Y. CAKPO, P. AGNANI & B. SINSIN, Evaluation du potentiel ethnobotanique des populations rurales au sud et au centre du Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 5 (2011) 1432 - 1447
- [22] - ME DOSSOU, GL HOUSSOU, OT LOUGBEGNON, AHB TENDE, JTC. CODJA, Etude ethnobotanique des ressources forestières ligneuses de la forêt marécageuse d'Agonvè et terroirs connexes au Bénin. *Tropicultura*, 30 (1) (2012) 41 - 48
- [23] - F. DILLO, Structure de la végétation ligneuse et diversité des espèces dans les savanes de Widou, Sénégal. *Journal of Arid Environments*, 85 (2012) 1 - 8
- [24] - M. FERREIRA, T. SEIFERT & H. PRETZSCH, Forest biodiversity and ecosystem services under global change. *Ecological Indicators*, 112 (2020) 106098
- [25] - G. A. AMBE, Les fruits sauvages comestibles des savanes guinéennes de Côte-d'Ivoire : état de la connaissance par une population locale, les Malinkés. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 5 (1) (2001) 43 - 58
- [26] - A. C. ADOMOU, H. YEDOMONHAN, B. A. DJOSSA, S. I. LEGBA, M. OUMOROU & A. AKOEGNINOU, Étude ethnobotanique des plantes médicinales vendues dans les marchés du Bénin. *Journal of Applied Biosciences*, 50 (2012) 4348 - 4360

- [27] - F. BENLAM DINI, M. ELHAFIAN, A. ROCHDI & L. ZIDANE L., Composition floristique et diversité dans la région de [préciser la région]. *African Journal of Ecology*, 52 (1) (2014) 112 - 123
- [28] - J. L. BETTI, An ethnobotanical study of medicinal plants among the Baka pygmies in the Dja Biosphere Reserve, Cameroon. *African Study Monographs*, 25 (1) (2004) 1 - 27
- [29] - L. TRAORÉ, T. K. SOP & A. THIOMBIANO, Ethnobotany and sustainable forest management in West Africa. *Sustainability*, 13 (2021) 10492
- [30] - OUEDRAOGO MOUSSA, TRAORE MOUSSA, KABORE ABDOULAYE et al., Diversité et structure des peuplements forestiers en zone soudanienne du Burkina Faso. *Journal of Applied Biosciences*, 28 (2010) 1672 - 1681
- [31] - A. ZERBO, A. M. LYKKE, A. OUÉDRAOGO & A. THIOMBIANO, Traditional ecological knowledge and biodiversity conservation. *Journal of Environmental Management*, 314 (2022) 114989
- [32] - A. KABORÉ, A. OUÉDRAOGO, A. THIOMBIANO & S. GUINKO, Structure et dynamique des peuplements ligneux en zone soudanienne. *Flora et Vegetatio Sudano-Sambesica*, 23 (2020) 45 - 59