

Caractéristiques ethnobotaniques de quelques espèces d'arbres à usages multiples des forêts classées de Wari-Marô et Sota au Bénin

Nicolas ATCHADE SAMUEL* et Cossi Jean GANGLO

Université d'Abomey-Calavi, Faculté des Sciences Agronomiques, Laboratoire des Sciences Forestières, Abomey-Calavi, Bénin

(Reçu le 31 Mars 2024 ; Accepté le 24 Mai 2024)

* Correspondance, courriel : n.atchade@gmail.com

Résumé

La présente étude a été réalisée dans 17 villages riverains des forêts classées de Wari-Marô et de la Sota. Il visait à contribuer à la conservation durable de 8 espèces d'arbres prioritaires de valeur à partir des connaissances ethnobotaniques. 621 personnes ont été interviewées au cours d'entretiens semi-structurés. Cela a permis de collecter les différents usages des espèces, les organes utilisés, les formes d'usages et l'impact de ces utilisations sur la vulnérabilité des espèces. Divers indices ont été calculés pour la caractérisation ethnobotanique de ces espèces. Le test de Kruskal-Wallis et l'Analyse en Composantes Principales ont révélé d'une part les différences entre groupes ethniques et d'autre part les relations de ces groupes avec les différentes variables. Toutes les ethnies ont une bonne connaissance des espèces, mais certaines les valorisent mieux que d'autres. Les catégories d'usages étaient : médicinal, alimentaire, médico-magique, bois-matériau (bois d'œuvre et bois de service), et bois énergie et variaient d'un groupe ethnique à l'autre. On a dénombré au total 22 maladies traitées à partir des espèces. Les organes les plus utilisés (fréquence $\geq 50\%$) étaient l'écorce (6/8 espèces), le bois (1 espèce) et les feuilles (1 espèce). L'indice de vulnérabilité ($IV > 2,5$) a montré que toutes les espèces considérées dans cette étude sont vulnérables du point de vue de leurs importances ethnobotaniques pour les populations rurales. La décoction (7/8 espèces) et l'utilisation sous forme de poudre (1 espèce) étaient les deux principales formes d'usages (fréquences $\geq 50\%$) pour soulager les différentes affections citées. Ainsi, l'étude a permis de ressortir l'importance des espèces étudiées pour les populations riveraines et de donner un aperçu des pressions qu'elles subissent. Pour assurer leur conservation, des techniques de reproduction en pépinière ou de régénération naturelle assistée doivent être promues.

Mots-clés : *connaissances endogènes, valeur ethnobotanique, vulnérabilité, espèces prioritaires, conservation, Bénin.*

Abstract

Ethnobotanical characteristics of some multipurpose tree species from the Wari-Marô and Sota forests reserve in Benin

The present study was carried out in 17 villages bordering the Wari-Marô and Sota forests. It aimed to contribute to the sustainable conservation of 8 valuable priority tree species based on ethnobotanical knowledge. 621 people were interviewed in semi-structured interviews. This made it possible to collect the different uses of the species, the organs used, the forms of use and the impact of these uses on the species' vulnerability. Various indices were calculated for the ethnobotanical characterization of these species. The Kruskal-Wallis test and Principal Component Analysis revealed the differences between ethnic groups and their relationships with the different variables. All ethnic groups had a good knowledge of the species, but some valued them more than others. The categories of use were : medicinal, food, medicinal-magical, wood-material (timber and service wood), and wood-energy, and varied from one ethnic group to another. A total of 22 diseases were treated using the species. The most commonly used organs (frequency $\geq 50\%$) were bark (6/8 species), wood (1 species) and leaves (1 species). The vulnerability index ($IV > 2.5$) showed that all the species considered in this study are vulnerable in terms of their ethnobotanical importance for rural populations. Decoction (7/8 species) and use in powder form (1 species) were the two main forms of use (frequencies $\geq 50\%$) to relieve the various ailments cited. Thus, the study highlighted the importance of the species studied for riparian populations and provided an overview of the pressures they face. To ensure their conservation, nursery propagation and assisted natural regeneration techniques need to be promoted.

Keywords : *endogenous knowledge, ethnobotanical value, vulnerability, priority species, conservation, Benin.*

1. Introduction

Les forêts constituent un immense réservoir de biodiversité et jouent un rôle fondamental dans la satisfaction de nombreux besoins de base des communautés locales. Ces rôles peuvent être regroupés sous le vocable de services écosystémiques au nombre desquels on distingue des services d'approvisionnement, des services culturels, des services de régulation et de soutien comme la séquestration de carbone et la purification de l'air [1]. Le milieu forestier regorge d'importantes richesses naturelles diversifiées, que l'homme a presque toujours su mettre en valeur pour assurer sa survie. On peut y distinguer des Produits Forestiers Ligneux (PFL) dont le bois et des produits Forestiers Non Ligneux (PFNL) qui jouent un rôle très important dans l'amélioration des conditions de vie humaine, en tant qu'aliments, produits médicinaux, matériaux de construction, éléments culturels [2, 3]. En Afrique, au Sud du Sahara, plus de 70 % de la population dépendent des ressources naturelles pour leur survie [2]. De plus, 80 % des populations locales africaines dépendent des plantes médicinales et alimentaires et se basent alors sur leurs connaissances pour faire face aux problèmes de sécurité alimentaire et de santé [3]. Les organes des espèces sont utilisés à diverses fins, ce qui peut entraîner une menace pour la survie des espèces végétales soumises aux pressions humaines [4]. En vue d'une gestion durable des forêts, il importe alors de maîtriser les aspects socio-économiques de l'utilisation des espèces qu'elles abritent. En effet, les peuples africains ont toujours disposé de connaissances ethnobotaniques traditionnellement très riches grâce aux diversités culturelle et écologique de l'environnement dans lequel ils vivent [5]. Ainsi, les connaissances que détiennent les populations locales sur les espèces sont indispensables pour la sauvegarde des ressources [6]. Les politiques de gestion des ressources forestières ne sauraient être durables que si elles intègrent les valeurs sociale, culturelle et économique que les communautés locales leur associent. En d'autres termes, les programmes

d'aménagement devaient tenir compte des espèces localement qualifiées pour la conservation mais aussi celles qui contribuent aux biens êtres des populations rurales [7, 8]. Dans ce sens, les études ethnobotaniques apparaissent comme une bonne approche pour comprendre dans une région donnée, les utilisations ainsi que les perceptions socioculturelle et économique des ressources forestières par les populations locales [9]. La plupart des études ethnobotaniques réalisées au Bénin se sont focalisées sur la documentation des catégories d'usages des espèces, les formes d'usages et les parties utilisées [10 - 12]. Ces catégories et formes d'usages et parties utilisées pourraient varier selon les ressources exploitées, la région, le genre, le sexe et les groupes ethniques [7]. Ces diverses utilisations peuvent aussi entraîner la vulnérabilité des espèces cibles. Cette vulnérabilité peut être évaluée d'un point de vue écologique, c'est le cas du statut des espèces sur la liste rouge. Mais elle peut être aussi perçue du point de vue ethnobotanique compte tenu des utilisations que les populations en font. En dehors des avis des enquêtés que beaucoup de recherches passées ont évoqués, aucune évaluation de la vulnérabilité des espèces de plantes n'a été faite au Bénin avec des indices non subjectifs. L'étude s'est focalisée sur *Azelia africana* Sm., *Pterocarpus erinaceus* Poir., *Anogeissus leiocarpa* (DC.) Guill. & Perr., *Pseudocedrela kotschy* (Schweinf.) Harms, *Isoberlinia doka* Craib & Stapf., *Isoberlinia tomentosa* (Harms) Craib & Stapf., qui font partie des 10 espèces de valeurs prioritaires pour la conservation au Bénin [13] et dont les populations sont effectivement présentes dans les forêts classées de Wari-Marou et de la Sota. Lorsque certaines espèces se font rares, les populations se tournent vers d'autres autrefois moins connues [14]. Ainsi, des intérêts croissants sont aussi portés sur *Prosopis africana* (Guill. & Perr.) Taub. et *Diospyros mespiliformis* Hochst. Ex A.DC, soit au total 8 espèces. Ainsi, l'objectif de cette étude est de contribuer à la gestion durable des forêts classées de Wari-Marou et de la Sota, en se basant sur les connaissances ethnobotaniques des espèces de valeur. Les questions de recherche qui ont guidé nos investigations sur les espèces cibles ont été les suivantes : i) Quelles sont les connaissances endogènes détenues par les populations riveraines des forêts classées de Wari-Marou et la Sota sur les espèces de valeurs ? ii) Comment les usages varient-ils en fonction des groupes ethniques de la zone d'étude ? iii) Quels sont les niveaux de vulnérabilité de ces espèces de valeur compte tenu des différents usages ? Les réponses à ces questions contribueront à éclairer les prises de décisions sur la conservation et la gestion durable des espèces cibles et des forêts qui les abritent.

2. Matériel et méthodes

2-1. Milieu d'étude

La forêt classée de Wari-Marou couvre une superficie de 111 095,38 ha et est principalement localisée dans la commune de Tchaourou, entre 8° 50' et 9° 20' de latitude nord et 2° 10' et 3° 10' de longitude est (**Figure 1**). Le climat est de type soudano-guinéen caractérisé par une saison sèche et une saison humide avec une pluviométrie de 1100 mm/an. Les conditions pédoclimatiques et anthropiques ont permis l'établissement des formations forestières, des formations savaniques et des formations anthropiques. L'agriculture, l'exploitation forestière, la carbonisation, l'élevage, la chasse et la pêche constituent les principales activités économiques pratiquées par les populations des villages riverains [15]. Ces activités influencent le couvert végétal du massif forestier. La commune est subdivisée en sept arrondissements, 36 villages et quartiers de ville. La population de la commune de Tchaourou est de 223 138 habitants dont 50 % de femmes [16]. Les ethnies dominantes sont : Bariba, Peulh et Nagot. La collecte des données a été faite dans sept villages riverains que sont : Alafiarou, Koko, Wari Samba, Bétérou, Banigri, Agramarou et Koda. La forêt classée de la Sota est située au nord-est du Bénin et s'étend entre les parallèles nord 10°58' et 11°11' d'une part et les méridiens ouest 3°03' et 3°25' d'autre part, à cheval entre les communes de Ségbana et de Kandi. Conformément à l'Arrêté N°1862/SE du 16 mai 1947, la forêt couvre une superficie d'environ 53000 ha. On y

retrouve des forêts galeries, des savanes boisées, des savanes arborées, des savanes arbustives, des végétations saxicoles, des cultures et des jachères [17]. Selon ce même auteur, les sols rencontrés dans la forêt classée de la Sota peuvent être regroupés en 04 catégories : les sols minéraux bruts et peu évolués, les sols différenciés à partir d'un matériau quartzeux issu d'une ancienne pédogenèse, les sols différenciés à partir du socle, les sols périodiquement engorgés. Le climat est de type soudanien caractérisé par une saison pluvieuse et une saison sèche avec une pluviométrie comprise entre 700 et 1400 mm [18]. La Forêt classée de la Sota compte 11 villages riverains que sont Koutakroukou, Goghèdè et Bensékou dans la commune de Kandi ; dans la Commune de Ségbana, il s'agit des villages de Gbassè, Zonzi, Gbèssaka, Boumousso, Sinwan, Gbékakarou, Niambara et Lougou.

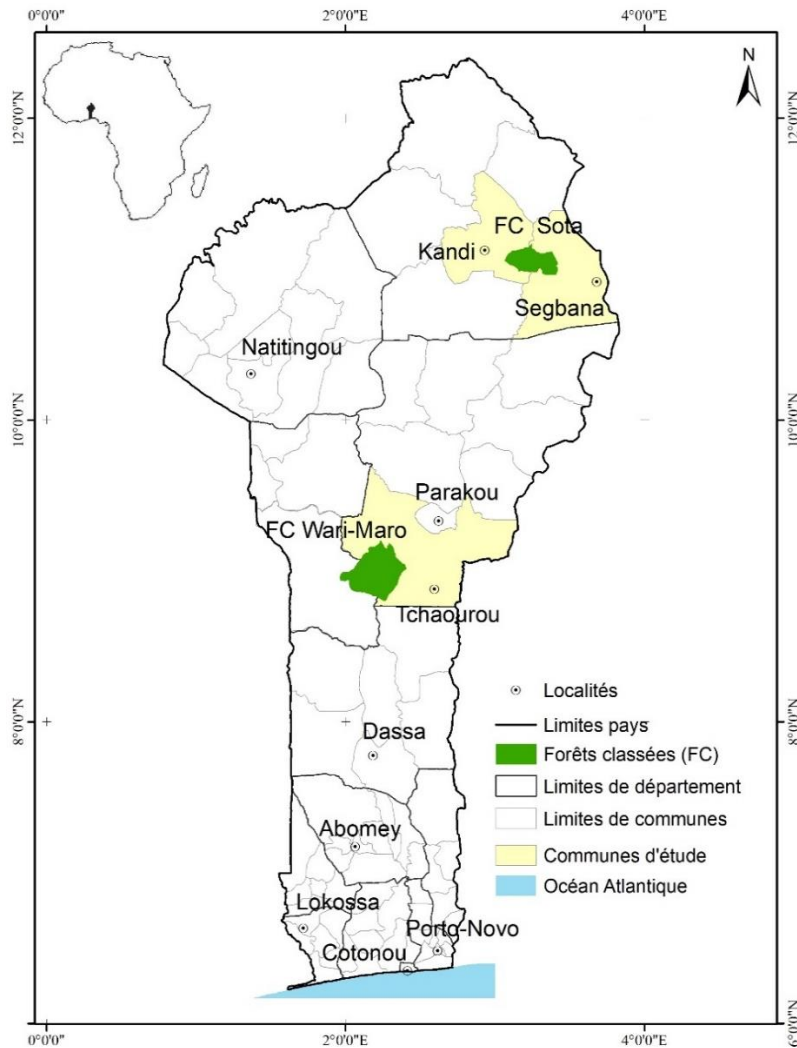


Figure 1 : Localisation des communes cibles

2-2. Collecte des données

La méthode utilisée pour les connaissances des espèces par les populations est celle de l'enquête ethnobotanique qui a été conduite dans 17 villages riverains des forêts classées de la Sota et de Wari-Marou. Des entretiens individuels sous formes d'interviews semi-structurés ont été réalisés. Pour chaque village, une pré-enquête a été réalisée sur un échantillon de 30 personnes pour savoir si les populations connaissent les espèces de valeur sélectionnées ou non. Ensuite, *l'Équation (1)* de [19] a été appliquée pour la détermination de la taille n de l'échantillon à enquêter :

$$n = \frac{U_{1-\alpha/2}^2 \times p(1-p)}{d^2} \quad (1)$$

n = taille de l'échantillon ; $U_{1,\alpha/2}$ est la valeur de la variable normale réduite pour une valeur de probabilité $\alpha = 0,05$; $U_{1,\alpha/2} = 1,96$; *p* est la proportion d'individus qui connaissent les espèces (*p* varie donc d'une localité de collecte à une autre et équivaut au rapport entre le nombre d'individus qui connaissent l'espèce par le nombre (30) d'individus pré-enquêtés) [19]; *d* est l'erreur marginale fixée à 0,08.

2-3. Traitement des données

Afin de déterminer les connaissances détenues par les populations, les fréquences de citation ont été déterminées pour les facteurs suivants : catégories d'usages, organes prélevés et formes d'usages. Ces fréquences ont servi à réaliser pour chaque espèce, les graphiques en secteurs représentant à chaque fois le poids de chaque modalité du facteur considéré. Pour déterminer la relation entre les connaissances et les ethnies, pour chaque facteur, les informations obtenues ont permis de calculer les indices ethnobotaniques tels que :

- La valeur d'usage (VU) : Elle permet d'évaluer l'importance d'une plante dans une communauté. Elle a été déterminée pour chaque ethnie par la formule suivante : $UV = \sum_{i=1}^n U_i/n$ avec U_i = nombre d'usages de l'espèce et *n* = le nombre total d'informateurs [20].
- L'indice de diversité des interviewés (ID) mesure le nombre d'enquêtés utilisant une espèce et comment ces utilisations sont distribuées au sein des enquêtés par la formule suivante : $ID = U_x/U_t$ avec U_x = nombre d'utilisations citées par un enquêté et U_t = nombre total d'utilisations [21]. Il a été déterminé pour chaque enquêté puis la moyenne et le coefficient de variation ont été calculés par ethnie.
- L'indice d'équitabilité des interviewés (IE) a permis de mesurer le degré d'homogénéité des connaissances sur l'espèce des enquêtés : $IE = ID/ID_{max}$ avec ID = Indice de diversité des interviewés et ID_{max} = Indice de diversité maximale [21]. Il a été déterminé pour chaque enquêté puis la moyenne et le coefficient de variation ont été calculés par ethnie.
- La valeur de la diversité des usages (UD) mesure l'importance de la catégorie d'utilisations et comment cela contribue à la valeur totale des utilisations : $UD = U_{cx}/U_{ct}$ avec U_{cx} = nombre d'indications dans une catégorie et U_{ct} nombre total d'indications pour toutes les catégories.
- La valeur consensuelle pour les parties de plantes (CPP) mesure le consensus entre les enquêtés à propos des parties utilisées par la formule suivante : $CPP = P_x/P_t$ avec P_x = nombre de fois qu'une partie de plante a été citée et P_t le nombre total de citations de toutes les parties [22]. Elle a été calculée par ethnie.
- Valeur consensuelle pour les formes d'usages (CMU) : elle mesure le consensus entre les enquêtés à propos des formes d'usages. Elle s'exprime par : $CMU = M_x/M_t$ avec M_x nombre de citations pour une forme d'usage donnée et M_t = nombre total de citations pour toutes les formes [22]. Elle a été déterminée par ethnie.

Pour les indices de diversité (ID, IE), les ethnies ont été comparées grâce au test non paramétrique de Kruskal-Wallis suivi du test par paire de Mann-Whitney. En effet, les indices de diversité ne suivaient pas une distribution normale au niveau de chaque espèce. Pour les catégories d'usage, les relations entre ethnies et catégorie d'usage ont été déterminées grâce à une Analyse en Composantes Principales (ACP) réalisée sur les valeurs de la diversité des usages. L'ACP a été réalisée sur un tableau à double entrée présentant en lignes les ethnies et en colonnes les catégories d'usage. La corrélation des variables (catégories d'usage) avec les axes et le positionnement des ethnies sur ces axes ont permis de déterminer ces relations. Pour évaluer la vulnérabilité des espèces, l'indice du risque de vulnérabilité des espèces (IV) adapté de auteurs [23, 24] a été

calculé. Son évaluation repose essentiellement sur les sollicitations des espèces et de leurs organes et pas directement sur la rareté ou l'abondance de l'espèce [25]. Quatre paramètres sont pris en compte : la fréquence relative de citation de l'espèce (P1) ; le nombre de catégories d'usages dans lequel se retrouve l'espèce (P2) ; le mode de prélèvement (P3) et l'organe utilisé (P4). Une échelle de 1 (faible risque de vulnérabilité) à 3 (risque élevé de vulnérabilité) a été attribuée à ces paramètres (**Tableau 1**). Lorsque plusieurs parties d'une plante sont sollicitées dans un usage, ou lorsque plusieurs catégories d'usage sont rapportées, seule la partie/catégorie d'usage qui a la plus grande valeur issue de l'échelle de vulnérabilité est prise en compte dans le calcul des indices [24, 25].

L'indice de vulnérabilité se calcule par **l'Équation (2)** comme suit :

$$IV = \frac{P1+P2+P3+P4}{4} \quad (2)$$

La vulnérabilité est faible si $IV < 2$, moyenne si $2 \leq IV \leq 2.5$ et forte si $IV \geq 2.5$ [25].

Tableau 1 : Méthode de calcul de l'indice de vulnérabilité (adapté de [23, 24])

Paramètres	Échelle = 1 (faible)	Échelle = 2 (moyen)	Échelle = 3 (fort)
Fréquence relative de citation (P1)	$P1 < 20 \%$	$20 \% \leq P1 < 60 \%$	$P1 \geq 60 \%$
Nombre de catégorie d'usages (P2)	$P2 < 2$	$2 \leq P2 \leq 4$	$P2 \geq 5$
Organe utilisé (P3)	Feuille, latex	Fruit	Bois, graine, racine, écorce, fleur
Mode de prélèvement (P4)	Ramassage	-	Cueillette, coupe

3. Résultats

Le nombre total d'enquêtés était égal 621. La population enquêtée est majoritairement composée d'hommes (65 %). Les ethnies dominantes sont Bariba (23 %), Nagot (30 %), Boo (18 %) et Peulh (9 %). La proportion des jeunes (âge ≤ 35 ans) s'élevait à 58%, celle des adultes ($35 < \text{âge} \leq 60$ ans) à 31 % et celle des vieux (âge > 60 ans) à 11%. En ce qui concerne les activités principales menées, l'agriculture était en première position (49%), suivie des ménagères (26 %), la chasse (11 %), l'artisanat (4 %), la pêche (2 %), l'élevage (2 %), le commerce (2%), et les autres activités non catégorisées (5 %). Les données collectées sont en rapport avec les catégories d'usages de l'espèce (alimentaire, médicinal, fourrage, bois énergie, brosse végétale, culturelle et autre), les organes de l'espèce utilisés (racine, écorce, fruit, feuille, fleur) ; ainsi que le mode d'utilisation (poudre, décoction, macération, brosse végétale, etc.).

3-1. Diversité des utilisations des espèces

3-1-1. Catégories d'usages

Cinq catégories d'usages ont été déterminées : médicinal, alimentaire, médico-magique, bois-matériau et bois-énergie. Il ressort de la **Figure 2** que l'utilisation comme bois (matériau et énergie) est la plus citée (plus de 60 %) pour toutes les espèces. Elle est suivie de l'utilisation comme plante médicinale, sauf pour *A. africana* pour laquelle c'est l'utilisation comme plante médico-magique qui vient en deuxième position. L'utilisation alimentaire a été enregistrée pour *D. mespiliformis*, *I. doka*, *P. africana* et *P. kostchyi* avec des fréquences très faibles.

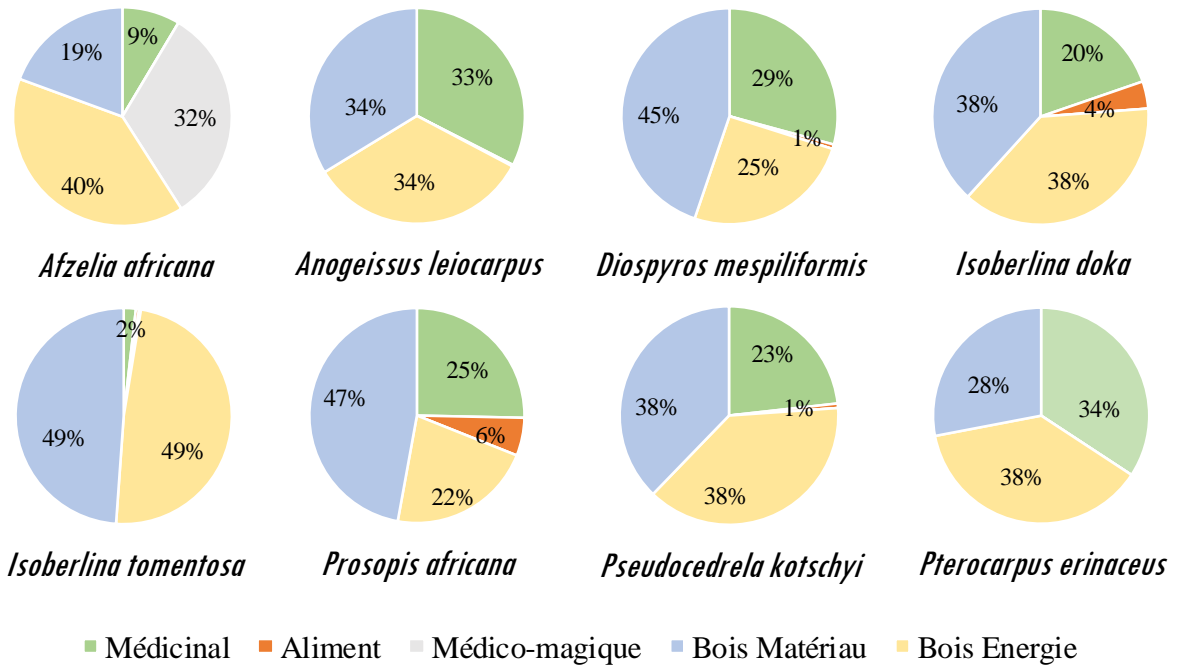


Figure 2 : Catégorie d'usage des espèces de valeur

3-1-2. Usages thérapeutiques

Plus de 22 maladies sont traitées par toutes ces espèces (**Tableau 2**). Parmi les espèces considérées pour l'étude, *P. erinaceus* (17 maladies traitées) et *A. leiocarpa* (16 maladies traitées) sont les espèces les plus versatiles du point de vue thérapeutiques pour les populations locales contrairement à *I. tomentosa* (5 maladies traitées) et *A. africana* (6 maladies traitées). Malgré la faible valeur thérapeutique de *A. africana*, l'espèce est quand même la plus utilisée pour la protection contre les envoûtements (54 %), et le *I. tomentosa*, la deuxième espèce la plus utilisée pour la santé physique des enfants (33 %) et contre la fièvre jaune (17 %).

Tableau 2 : Maladies traitées traditionnellement par les espèces

Maladies traitées	<i>Azelia africana</i>	<i>Anogeissus leiocarpus</i>	<i>Diospyros mespiliformis</i>	<i>Isoberlina doka</i>	<i>Isoberlina tomentosa</i>	<i>Prosopis africana</i>	<i>Pseudocedrela kotschy</i>	<i>Pterocarpus erinaceus</i>
Anémie	-	0,9 %	0,5 %	-	-	-	-	42,0 %
Carie dentaire	-	3,8 %	1,9 %	-	-	40,2 %	-	0,6 %
Dentition	-	-	1,4 %	-	-	0,5 %	-	3,8 %
Diarrhée/dysenterie	1,4 %	8,7 %	14,4 %	-	-	14,6 %	0,8 %	8,6 %
Fièvre	2,9 %	41,2 %	27,4 %	7,2 %	8,3 %	3,5 %	1,6 %	0,2 %
Fièvre jaune	-	-	-	58,1 %	16,7 %	0,5 %	0,4 %	-
Fièvre typhoïde	-	-	-	1,8 %	-	23,6 %	-	-
Galle	-	-	0,9 %	-	-	-	19,5 %	0,6 %
Hémorroïde	-	8,0 %	0,5 %	-	-	-	-	0,4 %
Hernie	-	0,5 %	0,9 %	0,6 %	-	2,0 %	51,2 %	1,0 %
Maladies de peau	-	0,9 %	-	0,6 %	-	-	0,8 %	0,4 %
Maux de tête	1,4 %	0,7 %	-	25,1 %	-	-	5,7 %	-
Maux de ventre	-	2,4 %	4,7 %	1,8 %	-	2,5 %	8,5 %	11,5 %
Paludisme	-	4,2 %	5,6 %	0,6 %	-	1,0 %	1,2 %	0,4 %
Plaies	-	13,8 %	-	-	-	-	-	0,6 %
Règles douloureuses	-	0,2 %	0,5 %	0,6 %	-	0,5 %	0,8 %	20,1 %
santé physique enfant	1,4 %	0,4 %	36,7 %	0,6 %	33,3 %	1,0 %	2,0 %	0,2 %
Troubles de la fertilité	-	2,7 %	-	-	-	0,5 %	0,4 %	7,1 %
Ulcère	-	5,8 %	0,5 %	-	-	-	2,4 %	0,2 %
Vers intestinaux	31,4 %	-	-	1,2 %	8,3 %	1,5 %	-	-
Protection contre les envoûtements	55,7 %	4,7 %	1,9 %	0,6 %	16,7 %	5,0 %	2,0 %	1,1 %
Autres	5,7 %	0,9 %	2,3 %	1,2 %	16,7 %	3,0 %	2,4 %	1,3 %

3-1-3. Organes utilisés et leurs formes d'usages

Plusieurs organes sont utilisés par les populations locales : écorce, racines, feuilles, bois, fruits et sève (**Figure 3**). L'écorce et les feuilles de toutes les espèces sont utilisées. Il en est de même pour les racines sauf celle de *I. tomentosa* pour laquelle aucun usage n'a été rapporté. L'utilisation du bois est très importante pour *P. africana*. La fréquence de citation des organes varie suivant les espèces. Pour la majorité des espèces (7/8), l'écorce est l'organe le plus utilisé sauf pour *P. africana* dont le bois est plus cité.

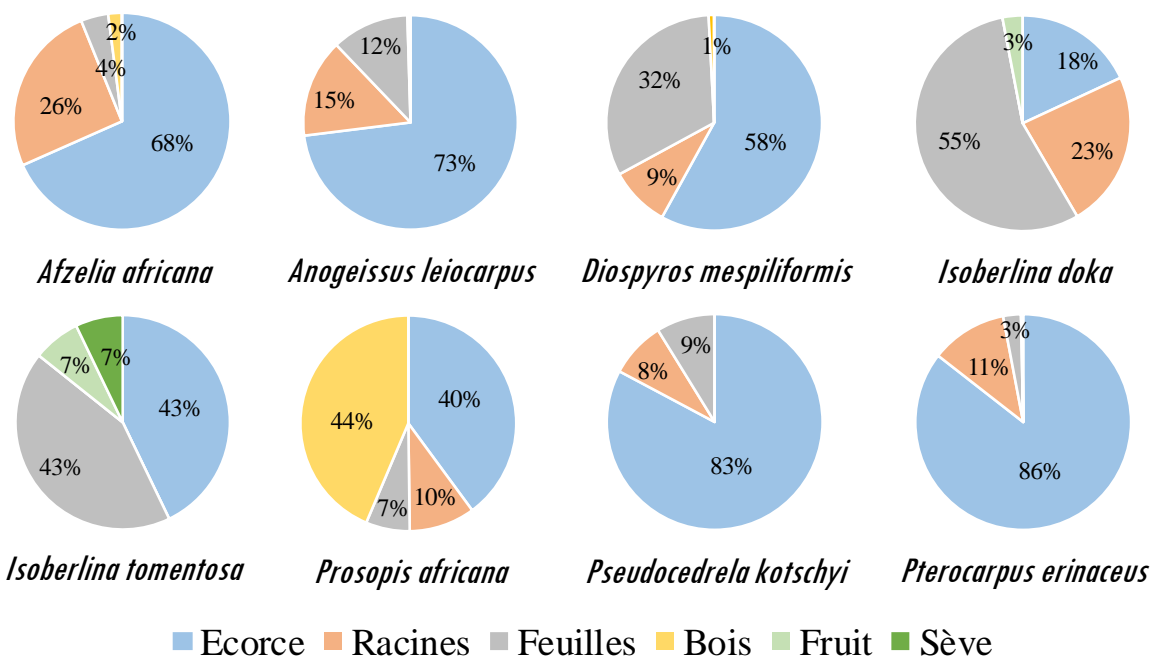


Figure 3 : Organes des espèces utilisées par les populations

Les formes d'usages citées sont : la décoction, la brosse végétale, utilisation directe, malaxage et poudre. La décoction et la poudre ont les fréquences les plus élevées pour toutes les espèces sauf pour *P. africana* pour laquelle il s'agit de décoction et brosse végétale (Figure 4).

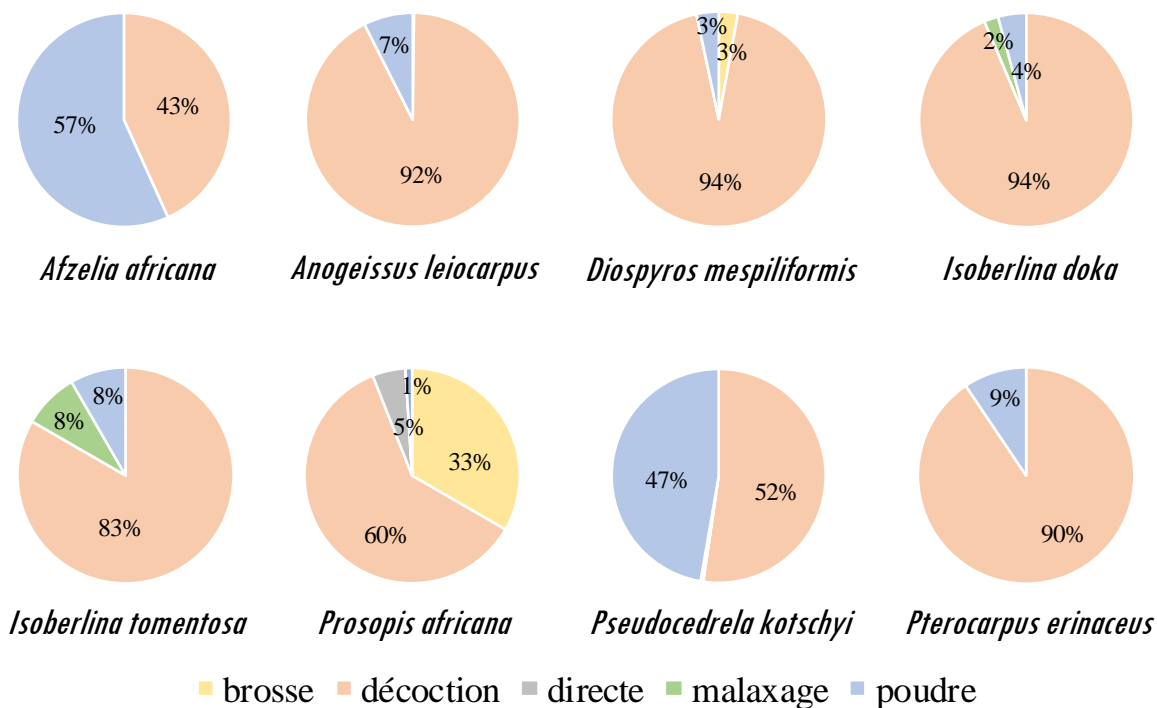


Figure 4 : Formes d'usages des espèces par les populations riveraines des forêts

3-2. Variation des connaissances ethnobotaniques parmi les groupes ethniques

3-2-1. Valeur d'usage et niveau de connaissances des espèces

L'importance des espèces varie suivant les groupes ethniques (**Tableau 3**).

Tableau 3 : Valeur d'usage des espèces dans chaque ethnie

Espèces	Bariba	Boo	Nagot	Peulh
<i>Azelia africana</i>	2,78	3,32	1,99	2,96
<i>Anogeissus leiocarpa</i>	3,92	4,01	3,85	4,02
<i>Diospyros mespiliformis</i>	3,10	3,66	2,88	3,85
<i>Isobertia doka</i>	2,98	3,77	2,79	3,81
<i>Isobertia tomentosa</i>	2,44	2,98	2,18	2,96
<i>Prosopis africana</i>	3,06	3,33	2,77	3,58
<i>Pseudocedrela kostchyi</i>	2,74	2,99	3,09	3,02
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	3,13	3,97	2,12	3,95

Pour toutes les espèces, il ressort que les VU sont plus élevées chez les Boo et les Peulh et plus faibles chez les autres ethnies. L'analyse non paramétrique de Kruskal-Wallis montre, pour toutes les espèces sauf *A. leiocarpa*, une différence significative ($p < 0,05$) entre les valeurs de l'indice de diversité des interviewés (ID) et celle d'équitabilité des interviewés (IE) (**Tableau 4**). Les Boo suivis des Peulhs ont les valeurs les plus élevées de ID ($\geq 0,50$) et IE ($\geq 0,70$) pour les espèces suivantes : *A. africana*, *D. mespiliformis*, *I. doka*, *P. africana*, *P. kostchyi* et *P. erinaceus*. Les indices de diversité (ID) sont faibles ($< 0,50$), même si les IE sont très élevés ($> 0,70$). Par ailleurs, chez les Bariba, ID et IE des espèces *D. mespiliformis*, *I. doka*, *P. africana* et *P. erinaceus* sont élevés (respectivement $> 0,50$ et $> 0,70$). Les Nagots ont des ID et IE faibles pour toutes les espèces sauf pour *A. leiocarpa*. Avec *A. leiocarpa*, toutes les ethnies ont des valeurs élevées de ID et IE.

Tableau 4 : Évaluation des connaissances sur les espèces en fonction des ethnies

Espèces	Bariba		Boo		Nagot		Peulh	
	ID	IE	ID	IE	ID	IE	ID	IE
<i>Azelia africana</i>	0,46b ± 0,13	0,56b ± 0,16	0,55c ± 0,12	0,83d ± 0,18	0,33a ± 0,11	0,5a ± 0,16	0,49bc ± 0,11	0,74c ± 0,16
<i>Anogeissus leiocarpa</i>	0,65 ± 0,07	0,79 ± 0,09	0,67 ± 0,03	0,81 ± 0,04	0,64 ± 0,08	0,77 ± 0,10	0,67 ± 0,04	0,81 ± 0,04
<i>Diospyros mespiliformis</i>	0,52b ± 0,13	0,77b ± 0,19	0,61c ± 0,10	0,73b ± 0,12	0,48a ± 0,11	0,58a ± 0,13	0,64c ± 0,09	0,77b ± 0,11
<i>Isobertia doka</i>	0,50a ± 0,15	0,74b ± 0,23	0,63b ± 0,09	0,94c ± 0,13	0,47a ± 0,11	0,56a ± 0,14	0,64b ± 0,07	0,95c ± 0,10
<i>Isobertia tomentosa</i>	0,35b ± 0,09	0,81b ± 0,21	0,43c ± 0,06	0,75b ± 0,11	0,31a ± 0,07	0,55a ± 0,12	0,42c ± 0,03	0,98c ± 0,07
<i>Prosopis africana</i>	0,51ab ± 0,13	0,61b ± 0,15	0,55bc ± 0,08	0,67bc ± 0,10	0,46a ± 0,15	0,56a ± 0,18	0,60c ± 0,11	0,72c ± 0,13
<i>Pseudocedrela kostchyi</i>	0,46a ± 0,13	0,68b ± 0,19	0,50ab ± 0,07	0,74b ± 0,11	0,52b ± 0,11	0,62a ± 0,14	0,50ab ± 0,08	0,75b ± 0,11
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	0,63b ± 0,20	0,78b ± 0,25	0,79c ± 0,09	0,79b ± 0,09	0,42a ± 0,14	0,53a ± 0,18	0,79c ± 0,08	0,79b ± 0,08

Pour chaque paramètre, les moyennes suivies des mêmes lettres sur la même ligne ne sont pas significativement différentes, mais a <b<c

3-2-2. Catégories d'usage caractérisant les groupes ethniques

Pour toutes les espèces, L'ACP en relation avec les catégories d'usage et les différentes ethnies a montré que plus de 90 % des informations sont expliquées par les deux axes (Annexe1). Les résultats de ces 8 graphiques résultant de l'ACP réalisé sur chaque espèce ont été résumés dans le **Tableau 5**. Les espèces utilisées varient d'une ethnie à une autre dans les catégories d'usages considérées. Toutes les ethnies utilisent plusieurs espèces dans les catégories Bois-matériau et Bois-feu, en particulier les Bariba qui font usage de 5 à 6 espèces dans ces catégories. Il en est de même pour la catégorie Médecine, avec 5 espèces chez les Peulhs et moins pour les autres ethnies. Les utilisations alimentaires et médico-magiques ont été notées seulement chez les Bariba et les Nagot ; ainsi il y avait seulement *Azelia africana* dans la catégorie médico-magique pour les deux ethnies, mais 4 espèces dans la catégorie Aliment chez les Nagot.

Tableau 5 : Fréquence des enquêtés et perception des ethnies en fonction des catégories d'usage des espèces

Catégories d'usage	Bariba	Boo	Nagot	Peulh
Médecine	<i>Anogeissus leiocarpus</i> <i>Diospyros mespiliformis</i> <i>Prosopis africana</i>	<i>Azelia africana</i> <i>Anogeissus leiocarpus</i> <i>Isobertina doka</i> <i>Pseudocedrela kotschy</i>	<i>Diospyros mespiliformis</i> <i>Isobertina tomentosa</i> <i>Prosopis africana</i> <i>Pterocarpus erinaceus</i>	<i>Anogeissus leiocarpus</i> <i>Diospyros mespiliformis</i> <i>Isobertina doka</i> <i>Prosopis africana</i> <i>Pseudocedrela kotschy</i>
Aliment	<i>Diospyros mespiliformis</i> <i>Pseudocedrela kotschy</i>		<i>Diospyros mespiliformis</i> <i>Isobertina doka</i> <i>Prosopis africana</i> <i>Pseudocedrela kotschy</i>	
Medico-magique	<i>Azelia africana</i>		<i>Azelia africana</i>	
Bois-Matériau	<i>Azelia africana</i> <i>Anogeissus leiocarpus</i> <i>Isobertina doka</i> <i>Isobertina tomentosa</i> <i>Pseudocedrela kotschy</i>	<i>Diospyros mespiliformis</i> <i>Isobertina tomentosa</i> <i>Prosopis africana</i>	<i>Azelia africana</i> <i>Isobertina doka</i> <i>Pseudocedrela kotschy</i> <i>Pterocarpus erinaceus</i>	<i>Anogeissus leiocarpus</i> <i>Diospyros mespiliformis</i> <i>Isobertina tomentosa</i> <i>Prosopis africana</i>
Bois-Energie	<i>Anogeissus leiocarpus</i> <i>Diospyros mespiliformis</i> <i>Isobertina doka</i> <i>Isobertina tomentosa</i> <i>Pseudocedrela kotschy</i> <i>Pterocarpus erinaceus</i>	<i>Azelia africana</i> <i>Isobertina tomentosa</i> <i>Pterocarpus erinaceus</i>	<i>Anogeissus leiocarpus</i> <i>Diospyros mespiliformis</i> <i>Isobertina doka</i> <i>Prosopis africana</i> <i>Pseudocedrela kotschy</i>	<i>Azelia africana</i> <i>Isobertina tomentosa</i> <i>Pterocarpus erinaceus</i>

3-2-3. Consensus à propos des organes et des formes d'usages

Avec *A. africana*, *A. leiocarpus*, *P. kotschy* et *P. erinaceus*, le consensus était élevé ($\geq 0,5$) pour Ecorce dans toutes les ethnies (**Tableau 6**). Avec les autres espèces, la valeur consensuelle élevée était trouvée soit pour écorce, feuilles ou bois. Pour les formes d'usages, toutes les ethnies avaient une valeur consensuelle élevée pour Décoction avec les espèces *A. leiocarpus*, *D. mespiliformis*, *I. doka*, *I. tomentosa*, et *P. erinaceus*. Pour les autres espèces, le consensus élevé était obtenu soit pour décoction ou poudre en fonction des ethnies ; plus particulièrement, l'ethnie Nagot avait un consensus élevé pour Brosse végétale avec *P. africana*. Toutes les espèces de cette étude avaient un IV égale à 2,75, soit supérieure à 2,5.

Tableau 6 : Valeurs consensuelles des parties et des formes d'usages, et indice de vulnérabilité des espèces

Espèces	Ethnie	CMP				CMU				IV
		Bois	Ecorce	Racine	Feuilles	Brosse végétale	Décoction	Malaxage	Poudre	
<i>A. africana</i>	Bariba	0	0,76	0,19	0,05	0	0,38	0	0,63	2,75
	Boo	0	1,00	0	0	0	0,13	0	0,87	
	Nagot	0,02	0,46	0,46	0,05	0	0,72	0	0,28	
	Peulh	0	1,00	0	0	0	0	0	1,00	
<i>A. leiocarpus</i>	Bariba	0	0,77	0,11	0,11	0	0,94	0	0,06	2,75
	Boo	0	0,92	0	0,08	0	0,90	0	0,10	
	Nagot	0,01	0,40	0,35	0,23	0,01	0,92	0	0,07	
	Peulh	0	0,97	0,03	0	0	0,94	0	0,06	
<i>D. mespiliformis</i>	Bariba	0	0,65	0,05	0,30	0	0,98	0	0,02	2,75
	Boo	0	0,86	0	0,14	0	0,94	0	0,06	
	Nagot	0,01	0,32	0,16	0,50	0,06	0,91	0	0,02	
	Peulh	0	0,96	0	0,04	0	0,96	0	0,04	
<i>I. doka</i>	Bariba	0	0,15	0,12	0,73	0	0,85	0,09	0,06	2,75
	Boo	0	0,28	0	0,72	0	1,00	0	0	
	Nagot	0	0,17	0,83	0	0	0,88	0	0,13	
	Peulh	0	0,14	0	0,86	0	1,00	0	0	
<i>I. tomentosa</i>	Bariba	0	1,00	0	0	0	1,00	0	0	2,75
	Boo	0	0	0	1,00	0	1,00	0	0	
	Nagot	0	0,57	0	0,43	0	0,71	0,14	0,14	
	Peulh	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>P. africana</i>	Bariba	0,54	0,36	0,03	0,07	0,43	0,56	0	0,02	2,75
	Boo	0	0,94	0,06	0	0	1,00	0	0	
	Nagot	0,51	0,24	0,17	0,08	0,56	0,41	0	0,02	
	Peulh	0	0,94	0	0,06	0	1,00	0	0	
<i>P. kotschy</i>	Bariba	0	0,73	0,13	0,13	0	0,48	0	0,52	2,75
	Boo	0	0,98	0	0,02	0	0,38	0	0,62	
	Nagot	0	0,63	0,23	0,15	0	0,86	0,04	0,11	
	Peulh	0	0,90	0	0,10	0	0,54	0	0,46	
<i>P. erinaceus</i>	Bariba	0	0,82	0,15	0,02	0	0,91	0	0,09	2,75
	Boo	0	1,00	0	0	0	0,97	0	0,03	
	Nagot	0	0,76	0,20	0,04	0	0,78	0	0,22	
	Peulh	0	1,00	0	0	0	0,98	0	0,02	

4. Discussion

4-1. Connaissances des espèces par les populations

La connaissance de l'utilisation endogène des ressources naturelles est essentielle à l'élaboration des stratégies de conservation [26]. Cette étude a permis de noter que les populations riveraines aux forêts classées de Wari-Marô et de la Sota ont de bonnes connaissances sur les espèces, l'utilisation de leurs différents organes et les fins auxquelles ces organes sont utilisés. En général, ID et IE sont élevés (respectivement $\geq 0,50$ et $\geq 0,70$) montrant que toutes les ethnies ont une bonne connaissance des espèces. Cela s'explique par les réalités socioculturelles et la promiscuité entre les groupes ethniques qui déterminent les connaissances et les choix de biens et services écosystémiques [27]. La différence significative entre les ethnies pour les valeurs de ID et IE montre que les connaissances sont mieux distribuées dans certaines

ethnies par rapport à d'autres. D'une façon générale, les connaissances sur les espèces sont plus distribuées dans les ethnies Boo et Peulh contrairement aux Nagot. Ceci pourrait se justifier par l'héritage culturel de ces deux ethnies ou par le fait que ces espèces sont les plus communes à ces deux ethnies et utilisées plus fréquemment par leurs membres. Les VU étaient d'ailleurs plus élevées chez les Boo et les Peulhs pour toutes les espèces. La différence entre les groupes ethniques a été aussi observée sur *Adansonia digitata* L. [28], sur *Caesalpinia bonduc* (Linn.) Roxb [29], sur *Tamarindus indica* L. [30] et sur *Parkia biglobosa* (Jacq.) Benth [10]. Cette différence entre groupes ethniques peut être aussi liée aux caractéristiques recherchées par les utilisateurs et la disponibilité des plantes pour les usages indiqués [31]. Par exemple, lorsque des espèces réputées pour un usage donné deviennent rares dans un milieu, les populations se rabattent sur d'autres [12, 32].

4-2. Catégories d'usages des espèces en fonction des ethnies

L'étude a révélé 5 catégories d'usages pour les espèces confirmant ainsi leur statut d'espèce à usages multiples : médicinal, alimentaire, médico-magique, bois-matériau, et bois de feu. Dans la catégorie Usage alimentaire, il s'agissait principalement de la consommation des fruits et des feuilles. Dans la catégorie Médico-magique, il s'agissait de l'utilisation de la plante pour la protection contre la sorcellerie, les envoûtements. Dans la catégorie Bois-matériau, il était question de l'utilisation en tant que bois d'œuvre ou de service. La catégorie Bois-énergie regroupe aussi bien le charbon de bois et le bois de feu. La sélection des plantes utilisées se fait en fonction de certains critères dont la perception de la solidité et la durabilité du bois, sa résistance aux insectes, la qualité de droiture et de facilité à travailler du bois, l'abondance de la plante dans le milieu [33]. *A. africana* est reconnu pour son importance principalement en tant que Bois-matériau et ensuite pour ses vertus médico-magiques par les ethnies Bariba et Nagot. De plus, les ethnies Boo et Peulh l'utilisent comme bois-énergie. *A. leiocarpa* est reconnu pour son importance en tant que bois-matériau par les Boo et Peulh, bois-énergie par les Bariba et Nagot et plante médicinale par les trois ethnies. Au Burkina-Faso et en Côte d'Ivoire, *A. leiocarpa* est connu pour son importance comme bois de construction, bois de feu et plante médicinale [31, 34]. Les principales catégories d'usages de *D. mespiliformis* sont respectivement Bois-énergie surtout pour les Bariba et Nagot, plante médicinale surtout pour les Bariba, Nagot et Peulh et Bois-Matériau principalement pour les Boo et Peulh. Des auteurs avaient déjà décrit plusieurs espèces du genre *Diospyros* réputées pour leur bois [35]. D'autres ont aussi souligné l'importance de *D. mespiliformis* comme plante médicinale, bois d'œuvre et bois-énergie pour les Peulhs au Nord-Bénin [36, 37]. Bois-Matériau et Bois-Energie étaient les principales catégories d'usages pour *I. doka* et *I. tomentosa*. Ces résultats corroborent ceux d'autres auteurs qui ont souligné l'importance de ces deux espèces en tant que bois-d'œuvre, bois de service et bois de feu. Pour *I. doka*, ces utilisations sont principalement reconnues par les Bariba et Nagot pour l'espèce doka, mais par les Bariba, Boo et Peulh pour *I. tomentosa* [12]. Les principales catégories d'usages de *P. africana* sont Bois-énergie principalement soulignée par les Nagot, et plante médicinale par les Bariba, Nagot et Peulh. Certains auteurs ont souligné les fonctions multiples de cette espèce : fonctions médicinale, alimentaire (fourrage et moutarde), artisanale et commerciale [38]. *P. kostchy* est reconnu pour son utilisation en tant que Bois-matériau et bois-énergie principalement par les Bariba et Nagot. *P. erinaceus* est utilisé principalement comme bois-matériau et plante médicinale par les Nagot, mais aussi comme Bois-énergie par les Bariba, Boo et Peulh. [39, 40] ont démontré que cette espèce est très appréciée pour les qualités de son bois d'œuvre, de service, et son bois-énergie. Dans d'autres régions comme le Niger, *A. africana* et *I. doka* sont plus utilisées dans l'alimentation des animaux et la médecine traditionnelle [41]. Au Nord-Togo, *A. africana* et *P. africana* sont utilisées comme plantes médico-magique, *P. kostchy* comme plante médicinale et *P. erinaceus* comme plante fourragère [25]. Au Sud Bénin, *A. africana* est connu pour son usage comme bois d'œuvre et bois de service, *I. doka* et *A. leiocarpa* y sont utilisées comme plantes médicinales, bois d'œuvre et bois de service, *P. africana* comme plante médicinale et de *D. mespiliformis* comme plante alimentaire, médicinale, bois d'œuvre et de service [42]. Ces différences peuvent être liées aux connaissances accumulées au fil du temps, aux modes de vie, aux activités professionnelles des groupes socioculturels et à la disponibilité des plantes [11].

4-3. Usages thérapeutiques et organes utilisés dans les traitements

Plusieurs maladies sont traitées par ces espèces d'arbre. On a dénombré au total 22 maladies, mais principalement les affections courantes que sont : les parasites intestinaux, la fièvre, les plaies, les problèmes de fertilité, la fièvre jaune, les maux de tête, la carie dentaire, la fièvre typhoïde, la hernie, la galle, l'anémie, les règles douloureuses et pour la solidité de l'organisme des enfants. Les organes utilisés sont l'écorce, les racines, le bois (tronc et branches), et les feuilles. L'écorce, les racines et les feuilles ont été les plus mentionnées, principalement pour *A. africana*, *A. leiocarpa*, *D. mespiliformis*, *P. kostchy* et *P. erinaceus*. L'écorce a été mentionnée aussi chez *I. tomentosa* et *P. africana*, en plus respectivement des racines pour la première espèce et du bois pour la deuxième espèce. Enfin pour *I. doka*, il a été mentionné les feuilles et les racines. Ces résultats corroborent le fait que l'exploitation de l'écorce et la racine de *I. doka* et *I. tomentosa* pour le traitement de diverses affections [12]. D'autres auteurs ont aussi rapporté l'utilisation de l'écorce, des racines et des feuilles pour *A. africana*, *A. leiocarpa* et *D. mespiliformis* [42]. D'une façon générale, il existait un lien entre les organes utilisés et les ethnies. En effet, les Boo et Peulh exploitent beaucoup plus l'écorce des espèces, tandis que les Bariba et Nagot exploitent les racines, les feuilles et le bois. Dans plusieurs études, et pour de véritables espèces de bois d'œuvre, le bois a été souvent cité comme organe le plus utilisé, suivi souvent des feuilles puisqu'elles interviennent à la fois dans l'alimentation des hommes et des animaux et dans les soins traditionnels [12, 24]. Ceci suggère donc que les populations sont attachées à l'importance médicinale des espèces de valeur considérées dans cette étude. La décoction et l'utilisation sous forme de poudre était les deux principales formes d'usages pour soulager les différentes affections citées. En effet, la décoction consiste à plonger une partie de la plante dans une solution aqueuse et à porter le tout à ébullition afin d'en extraire le principe actif. Les méthodes qui sont proches de la décoction sont la macération qui n'intègre pas le principe de l'ébullition, l'infusion par lequel la solution chaude est versée sur la plante. La macération d'écorce ou l'infusion de feuilles sont des formes d'usages de *I. doka* et *I. tomentosa* diversement utilisées en Afrique de l'Ouest [43, 44]. Les fréquents prélèvements de racines et écorces des espèces les exposent à des risques de vulnérabilité [24, 25]. D'autres auteurs affirment que la récolte de l'écorce des tiges et des racines entraîne un ralentissement de la croissance des ligneux et finit par les tuer [45]. Des études ont évalué le niveau de vulnérabilité des plantes dans leur milieu naturel en se basant sur les fréquences de rencontre dans les différents relevés floristiques [46]. Peu d'études ont évalué la vulnérabilité que peut induire l'usage des espèces. La vulnérabilité correspond ici au degré d'exposition aux risques de réduction ou de disparition des espèces végétales occasionnés par les modes de prélèvements inappropriés ; la vulnérabilité d'une espèce ligneuse augmente avec sa fréquence d'utilisation, le nombre d'usage, les organes utilisés et le mode de prélèvement des organes [24]. Le calcul de l'indice de vulnérabilité a permis de constater que toutes les espèces considérées dans cette étude sont vulnérables du point de vue de leurs importances ethnobotaniques pour les populations rurales. Des mesures sylvicoles doivent alors être prises pour déterminer les conditions de prélèvement, ainsi que pour assurer le renouvellement à long terme des populations des espèces.

5. Conclusion

Les ligneux à usage multiple revêtent une importance socio-économique très capitale pour les populations riveraines des forêts étudiées. Les huit espèces considérées dans le cadre de ce travail sont bien connues par des populations riveraines sondées autour des forêts classées de Wari Maro et de Sota. L'importance des espèces varie suivant les groupes ethniques en fonction du niveau de connaissance de chaque espèce et surtout de l'héritage culturel et culturel reçu. Au total, cinq (05) catégories d'usages ont été déterminées à savoir médicinal, alimentaire, médico-magique, bois-matériau et bois-énergie. Plus de 22 maladies sont traitées par toutes ces espèces. Les organes des plantes utilisés par les populations locales pour satisfaire

leurs besoins relatifs aux différentes catégories d'usage sont l'écorce, les racines, les feuilles, le bois, les fruits et la sève. Le prélèvement de ces organes doit être encadré pour réduire la vulnérabilité des espèces et garantir leur gestion durable. Pour ce faire, le présent travail doit être approfondi pour cerner l'impact de l'utilisation des différents organes des plantes sur leur survie.

Remerciements

Nous exprimons notre sincère reconnaissance à tous nos collègues du laboratoire des Sciences Forestières de la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi pour leur soutien lors de la rédaction du présent article.

Références

- [1] - FAO et PNUE, "La situation des forêts du monde Forêts, biodiversité et activité humaine". Rome, (2020), <https://doi.org/10.4060/ca8642fr>
- [2] - A. K MAHAPATRA, A. K. ALBERS et E. J. Z. ROBINSON, "The impact of NTFP sales on rural households' cash income in India's dry deciduous forest." *Environ. Manage*, 35 (3) (2005) 258 - 265. <http://dx.doi.org/10.1007/s00267-003-8203-9>
- [3] - A. B. FANDOCHAN, N. G. GOUWAKINNOU, K. I. E. DÉLÉKÉ KOKO, R. GLÈLÈ KAKAÏ, A. E. ASSOGBADJO, "Domesticating and conserving indigenous trees species: an ecosystem based approach for adaptation to climate change in Sub-Sahara Africa," *CAMES*, 3 (1) (2015) 55 - 60. <http://publication.lecames.org/index.php/svt/article/view/435/373>
- [4] - S. G. C. ADJAHOSSOU, D. T. HOUÉHANOU, A. S. SODÉ, M. R. B. HOUINATO et B. SINSIN, "Efficacité des aires protégées dans la conservation d'habitats favorables prioritaires de ligneux de valeur au Bénin" *Bois et Forêts des Tropiques*, 328 (2) (2016) 67 - 76. <https://doi.org/10.19182/bft2016.328.a31303>
- [5] - D. BUSHI, K. BAM, R. MAHATO, G. NIMASOW, O. D. NIMASOW et H. TAG, "Ethnomedicinal plants used by the indigenous tribal communities of Arunachal Pradesh, India: a review" *Ethnobotany Research and Applications*, 22 (2021) 1 - 40. Retrieved from Wageningen. 133p <https://ethnobotanyjournal.org/index.php/era/article/view/3005>
- [6] - F. PINTON et P. GRENAND, "Savoirs traditionnels, populations locales et ressources globalisées", *In C. Aubertin, F. Pinton, V. Boisvert (ed.) Les marchés de la biodiversité*, Paris, (2007) 165 - 194. https://web.archive.org/web/20161020072756id_/http://greccs.mmsh.univ-aix.fr:80/IFEHA/IFEHA_fichiers/CIEH_mai09/Pinton2007.pdf
- [7] - B. BELEM, O. C. SMITH, I. THEILADE, R. BELLEFONTAINE, S. GUINKO, A. M. LYKKE, A. DIALLO et J. I. BOUSSIM, "Identification des arbres hors forêt préférés des populations du Sanmatenga (Burkina Faso)", *Bois et Forêts des Tropiques*, 298 (4) (2008) 53 - 64. <https://revues.cirad.fr/index.php/BFT/article/view/20366>
- [8] - G. M. NGUENANG, E. F. FEDOUNG et B. A. NKONGMENECK, "Importance des forêts secondaires pour la collecte des plantes utiles chez les Badijoué de l'Est Cameroun", *Tropicultura*, 28 (4) (2010) 238 - 245. <http://www.tropicultura.org/text/v28n4.pdf#page=48>
- [9] - O. M. AGBOGIDI, "Ethnobotanical survey of the non-timber forest products in Sapele Local Government Area of Delta State, Nigeria", *African Journal of Plant Science*, 4 (3) (2010) 183 - 189. <https://academicjournals.org/journal/AJPS/article-full-text-pdf/8ED349711749.pdf>

- [10] - K. KOURA, J. C. GANGLO, A. E. ASSOGBADJO et C. AGBANGLA, "Ethnic differences in use values and use patterns of *Parkia biglobosa* in Northern Benin", *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 7, 42 (2011). <https://doi.org/10.1186/1746-4269-7-42>
- [11] - T. D. HOUÉHANOU, A. E. ASSOGBADJO, R. G. KAKAÏ, M. HOUINATO et B. SINSIN, "Valuation of local preferred uses and traditional ecological knowledge in relation to three multipurpose tree species in Benin (West Africa)", *Forest Policy and Economics*, 13 (2011) 554 - 562. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2011.05.013>
- [12] - S. G. C. ADJAHOSSOU, D. T. HOUÉHANOU, M. TOYI, V. K. SALAKO, C. C. AHOYO, P. LESSE, B. TENTE et M. R. B. HOUINATO, "Dépendance socioculturelle des connaissances locales des usages de *Isobertia* spp. au Moyen-Bénin, Afrique de l'Ouest", *Bois et Forêts des Tropiques*, 339 (2019) 33 - 43. <https://doi.org/10.19182/bft2019.339.a31702>
- [13] - J. D. T. AKPONA, A. E. ASSOGBADJO, A. B. FANDOHAN et R. GLELE KAKAÏ, "Inventory and multicriteria approach to identify priority commercial timber species for conservation in Benin" *Bois et Forêts des Tropiques*, 333 (3) (2017) 5 - 16. <https://doi.org/10.19182/bft2017.333.a31461>
- [14] - R. GLÈLÈ KAKAÏ et B. SINSIN, "Structural description of two *Isobertia* dominated vegetation types in the Wari-Marô Forest Reserve (Benin)", *South African Journal of Botany*, 75 (2009) 43 - 51. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2008.07.003>
- [15] - Y. ISSIFOU MOUMOUNI, "Dynamique du couvert forestier et évaluation des stocks de carbone dans la Forêt Classée de Wari-Marô au Bénin", *Mémoire de DEA en Géosciences de l'Environnement et Gestion de l'Espace*, EDP/FLASH/UAC Abomey-Calavi, (2016)
- [16] - INSAE, "Cahier des villages et quartiers de ville du département de l'Alibori" (RGPH-4, 2013), (2016a)
- [17] - K. I. KAKPA, "Structure et dynamique des populations de *Pterocarpus erinaceus* dans la forêt Classée de la Sota au Nord Est du Bénin", *Mémoire de DESS Inter-facultaire*, EDP/UP, Parakou, (2012)
- [18] - INSAE, "Cahier des villages et quartiers de ville du département du Borgou" (RGPH-4, 2013), (2016b)
- [19] - P. DAGNELIE, "Statistique théorique et appliquée volume 2", Paris et Bruxelles, De Boeck et Larcier, (1998) 508 - 659
- [20] - O. PHILIPS et A. H. GENTRY, "The useful plants of Tambopata, Peru. II Statistical hypothesis tests with a new quantitative technique", *Economic Botany*, 47 (1) (1993) 33 - 43
- [21] - A. BYG et H. BASLEV. "Diversity and Use of Palms in Zahamena, Eastern Madagascar", *Biodiversity and Conservation*, 10 (2001) 951 - 970. <https://doi.org/10.1023/A:1016640713643>
- [22] - J. M. MONTEIRO, U. P. ALBUQUERQUE, E. M. F. LINS NETO, E. L. ARAÚJO et E. L. C. AMORIM, "Use Patterns and Knowledge of Medicinal Species among Two Rural Communities in Brazil's Semi-Arid Northeastern Region", *Journal of Ethnopharmacology*, 105 (2006) 173 - 186. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2005.10.016>
- [23] - J. L. BETTI, "Vulnérabilité des plantes utilisées comme antipaludiques dans l'arrondissement de Mintom au sud de la réserve de biosphère du Dja (Cameroun)". *Systematics and Geography of Plants*, 71 (2001) 661 - 678
- [24] - L. TRAORÉ, I. OUÉDRAOGO, A. OUÉDRAOGO et A. THIOMBIANO, "Perceptions, usages et vulnérabilité des ressources végétales ligneuses dans le Sud-Ouest du Burkina Faso", *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 5 (2011) 258 - 278
- [25] - B. BADJARÉ, K. KOKOU, N. BIGOU-LARÉ, D. KOUMANTIGA, A. AKPAKOUA, M. B. ADJAYI et G. A. ABBEY, "Étude ethnobotanique d'espèces ligneuses des savanes sèches au Nord-Togo diversité, usages, importance et vulnérabilité", *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment*, 22 (2018) 2 - 20. [10.25518/1780-4507.16487](https://doi.org/10.25518/1780-4507.16487)

- [26] - E. ACHIGAN-DAKO, S. N'DANIKOU, F. ASSOGBA-KOMLAN, B. AMBROSE-OJI, A. AHANCHEDE et M. PASQUINI, "Diversity, Geographical, and Consumption Patterns of Traditional Vegetables in Sociolinguistic Communities in Benin : Implications for Domestication and Utilization", *Economic Botany*, 65 (2011) 129 - 145 <https://doi.org/10.1007/s12231-011-9153-4>
- [27] - B. BÉRINAME, A. MACOMBA BÉTIDÉ, A. ABBÉVI GEORGES, S. KOSSI NOVINYO, K. KOUAMI et B. L. NADÉDJO, "Espèces Ligneuses de Savanes Sèches du Nord du Togo : Considérations Socioculturelles et Relations de Pouvoir des Parties Prenantes" *European Scientific Journal*, ESJ, 17 (9) (2021) 89. <https://doi.org/10.19044/esj.2021.v17n9p89>
- [28] - A. E. ASSOGBADJO, R. GLÈLÈ KAKAÏ, F. J. CHADARÉ, L. THOMSON, T. KYNDT, B. SINSIN et P. VAN DAMME, "Folk Classification, Perception, and Preferences of Baobab Products in West Africa: Consequences for Species Conservation and Improvement", *Econ Bot*, 62 (2008) 74 - 84. <https://doi.org/10.1007/s12231-007-9003-6>
- [29] - A. E. ASSOGBADJO, R. GLÈLÈ KAKAÏ, F. H. ADJALLALA, A. F. AZIHO, G. F. VODOUHÊ, T. KYNDT et J. T. C. CODJIA, "Ethnic differences in use value and use patterns of the threatened multipurpose scrambling shrub (*Caesalpinia bonduc* L.) in Benin", *Journal of Medicinal Plants Research*, 5 (9) (2010) 1549 - 1557. <https://academicjournals.org/journal/JMPR/article-full-text-pdf/817627F17728>
- [30] - B. FANDOHAN, A. E. ASSOGBADJO, R. GLÈLÈ KAKAÏ, T. KYNDT, E. DE CALUWÉ, J. T. C. CODJIA et B. SINSIN, "Women's traditional knowledge, use value, and the contribution of tamarind (*Tamarindus indica* L.) to rural households' cash income in Benin", *Economic Botany*, 64 (3) (2010) 248 - 258. <https://doi.org/10.1007/s12231-010-9123-2>
- [31] - L. L. AMANI, L. D. AMADOU, B. K. YAO et F. M. DJAH, "Étude ethnobotanique des plantes utilisées dans l'artisanat chez les Agni du Centre-Est et Nord-Est de la Côte d'Ivoire". *European Scientific Journal*, 17 (1) (2021) 133 - 149. <https://doi.org/10.19044/esj.2021.v17n3p133>
- [32] - U. P. ALBUQUERQUE, "Re-examining hypotheses concerning the use and knowledge of medicinal plants: A study in the Caatinga vegetation of NE Brazil", *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 2 (1) (2006) 30. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-2-30>
- [33] - V. KIMPOUNI et J. NGUEMBO, "Diversité floristique et identité culturelle des populations à la périphérie du sanctuaire de Lossi Congo (Brazzaville)", *Annales de l'Université Marien NGOUABI*, 18 (1) (2018) 17 - 34. <http://annalesumng.org/index.php/st/article/view/362/182200>
- [34] - K. SCHUMANN, R. WITTIG, A. THIOMBIANO, U. BECKER et K. HAHN, "Impact of land-use type and harvesting on population structure of a non-timber forest product-providing tree in a semi-arid savanna, West Africa", *Biol. Conserv.*, 144 (2011) 2369 - 2376. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.06.018>
- [35] - S. DUANGJAI, R. SAMUEL, J. MUNZINGER, F. FOREST, B. WALLNÖFER, M. H. J. BARFUSS, G. FISCHER et M. W. CHASE, "A multi-locus plastid phylogenetic analysis of the pantropical genus *Diospyros* (Ebenaceae), with an emphasis on the radiation and biogeographic origins of the New Caledonian endemic species", *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 52 (2009) 602 - 620. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2009.04.021>
- [36] - N. ATCHADÉ SAMUEL, K. KOURA et C. J. GANGLO, "Ethnobotanical assessment of *Diospyros mespiliformis* Hochst. ex A.DC (Ebenaceae) in the classified forest of Wari-Marô (Sudano-guinean area of Benin, West Africa)". *Ethnobotany Research and Applications*, 22 (2021) 1 - 12. Retrieved from <https://ethnobotanyjournal.org/index.php/era/article/view/2739>
- [37] - A. DAANON, E. A. PADONOU, B. A. AKAKPO et M. HOUINATO, "Variabilité des utilisations de *Diospyros mespiliformis* Hochst suivant les facteurs sociodémographiques au Nord-Bénin" *Bois et Forêts des Tropiques*, (2021) 347 : x-z. doi:10.19182/bft2021.347a

- [38] - T. HOUËTCHÉGNON, D. S. J. C. GBÈMAVO, C. OUINSAVI et N. SOKPON, "Ethnobotanical knowledge and traditional management of mesquite (*Prosopis africana* Guill. Perrot. et Rich.) populations in Benin, West Africa" *The Journal of Ethnobiology and Traditional Medicine*, 125 (2015) 1124 - 1135. <https://www.researchgate.net/publication/292130081>
- [39] - K. N. SEGLA, K. ADJONOU, A. R. RADJI, A. D. KOKUTSE, K. KOKOU, R. HABOU, P. KAMANA, B. A. BATIONO et A. MAHAMANE, "Importance socio-économique de *Pterocarpus erinaceus* Poir. au Togo", *European Scientific Journal*, 11 (23) (2015) 199 - 217
- [40] - A. S. YAOITCHA, T. D. HOUÉHANOU, A. B. FANDOHAN et M. R. B. HOUINATO, "Prioritization of useful medicinal tree species for conservation in Wari-Marô Forest Reserve in Benin : A multivariate analysis approach", *Forest Policy and Economics*, 61 (2) (2015) 135 - 146
- [41] - D. MAHAMAN SANOUSSI, I. D. DAHIRATOU et M. BARRAGE, "Études ethnobotaniques d'*Azelia africana* et *Isobertia doka* du parc W, des forêts de Babban Raffi et de Gorou Bassounga au Niger, Afrique de l'Ouest", *Afrique Science*, 15 (5) (2019) 61 - 73
- [42] - D. J. AVIKPO, G. H. DASSOU, A. C. ADOMOU, G. H. A. HOUËNON, B. TENTE et B. SINSIN, "Impact des caractéristiques de la végétation sur la diversité d'usages des plantes autour de deux grandes forêts classées et d'une réserve botanique au Sud-Bénin. *European Scientific Journal*", 13 (2017) 376 - 394. <https://doi.org/10.19044/esj.2017.v13n30p376>
- [43] - M. DOURMA, K. WALA, R. BELLEFONTAINE, K. BATAWILA, A. K. GUELLY et K. AKPAGANA, "Comparaison de l'utilisation des ressources forestières et de la régénération entre deux types de forêts claires à *Isobertia* au Togo". *Bois et Forêts des Tropiques*, 302 (4) (2009) 5 - 19. <http://revues.cirad.fr/index.php/BFT/article/view/20400>
- [44] - D. "LOUPPE, *Isobertia doka* Craib & Stapf." In : "R. H. M. J. Lemmens, D. Louppe, A. A. Oteng-Amoako (éds). *Ressources végétales de l'Afrique tropicale. PROTA 7 (2)*", Bois d'œuvre. Wageningen, Pays-Bas, Fondation PROTA, (2012) 465 - 470. <http://www.prota4u.org/search.asp>
- [45] - I. R. AGBO, A. A. MISSIHOUN, R. VIHOTOGBE, E. A. ASSOGBADJO, C. AHANHANZO et C. AGBANGLA, Impacts des usages traditionnels sur la vulnérabilité de *Detarium microcarpum* Guill. & Perr. (Caesalpiniaceae) dans le district phytogéographique Zou au Bénin (en Afrique de l'Ouest). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 11 (2017) 730 - 742
- [46] - C. A. ADOMOU, "Vegetation Patterns and Environmental gradients in Benin. Implications for biogeography and conservation" PhD Thesis. Wageningen University, The Netherlands, (2005) 150 p. <https://edepot.wur.nl/121707>

Annexes

Annexe 1 : Résultats des ACP montrant l'importance des catégories d'usage pour les différentes ethnies.
Bois-M = Bois-Matériau ; Bois-E = Bois-Energie ; Méd-Magique = Médico-Magique.

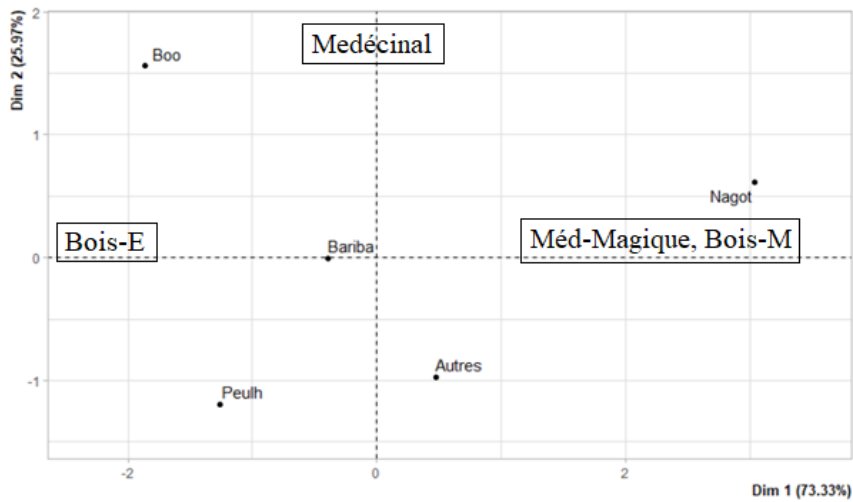


Figure 1 : Cas de *Afzelia africana*

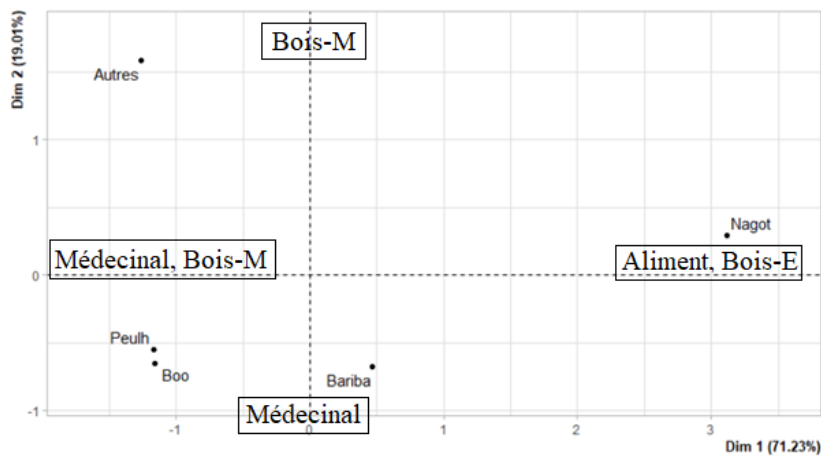


Figure 2 : Cas de *Anogeissus leiocarpa*

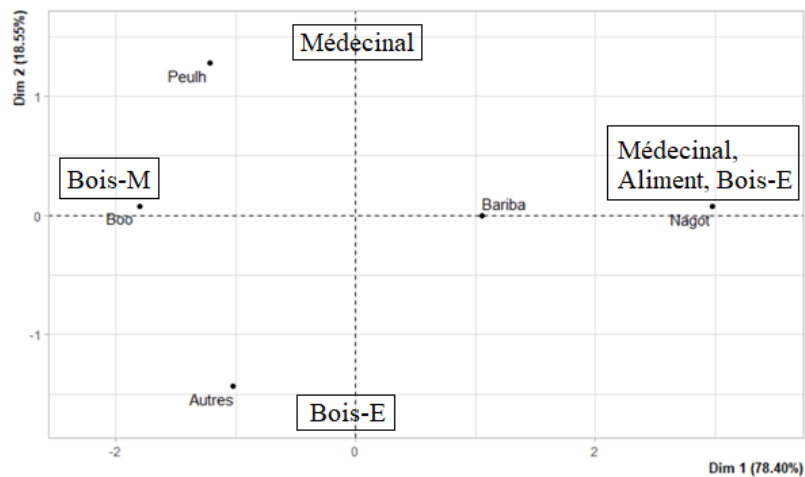


Figure 3 : Cas de *Diospyros mespiliformis*

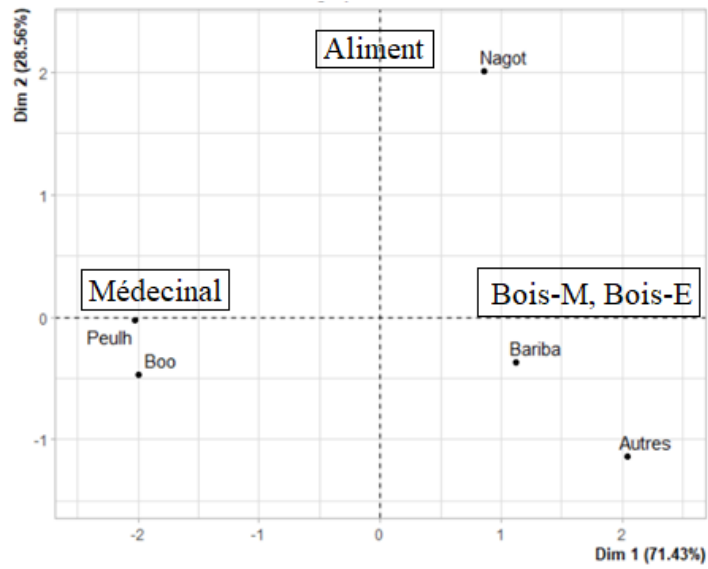


Figure 4 : Cas de *Isoberlinia doka*

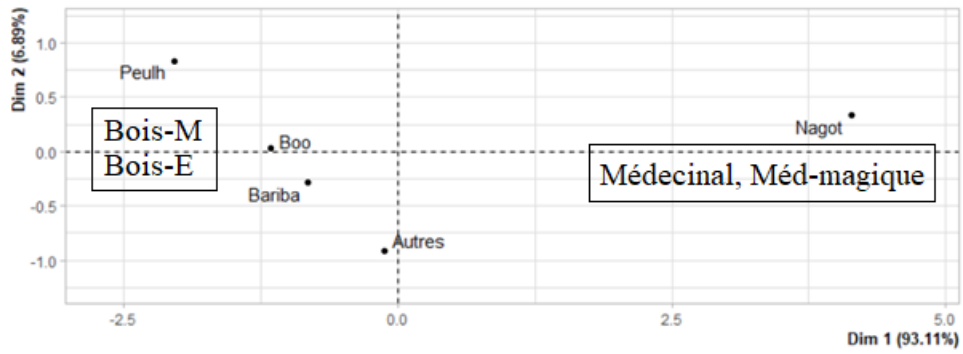


Figure 5 : Cas de *Isoberlinia tomentosa*

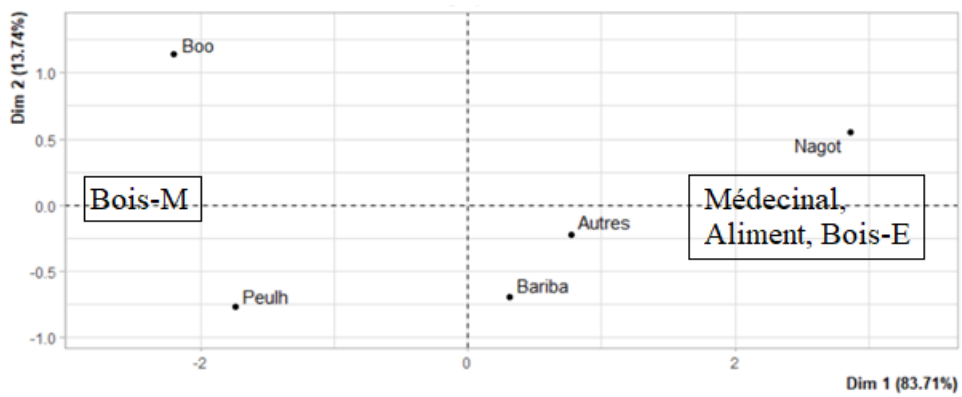


Figure 6 : Cas de *Prosopis africana*

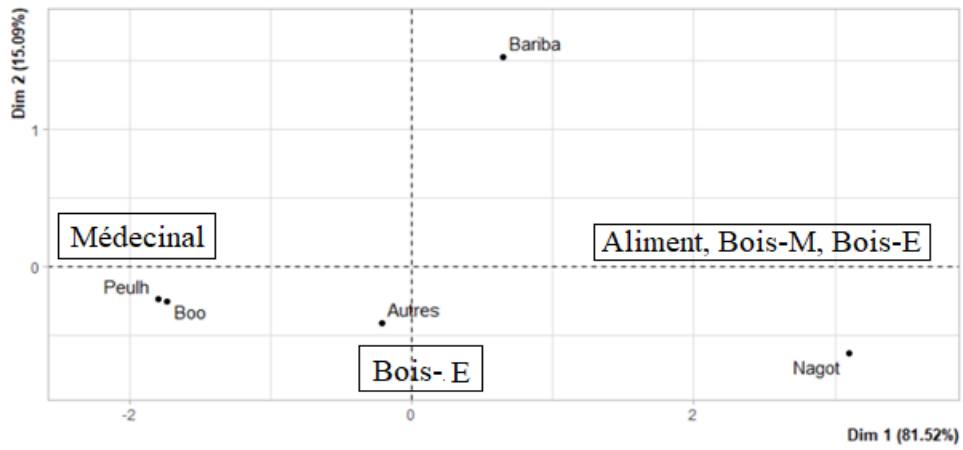


Figure 7 : *Cas de Pseudocedrela kostchy*

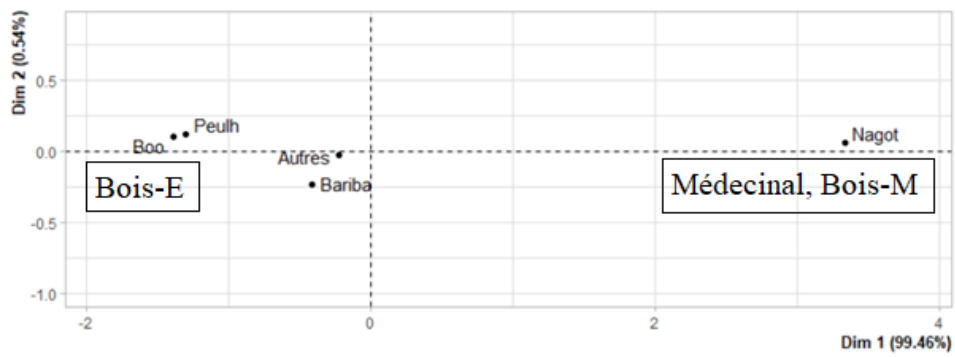


Figure 8 : *Cas de Pterocarpus erinaceus*

Annexe 2 : Projection des groupes ethniques sur le système d'axes défini par les différents organes des espèces

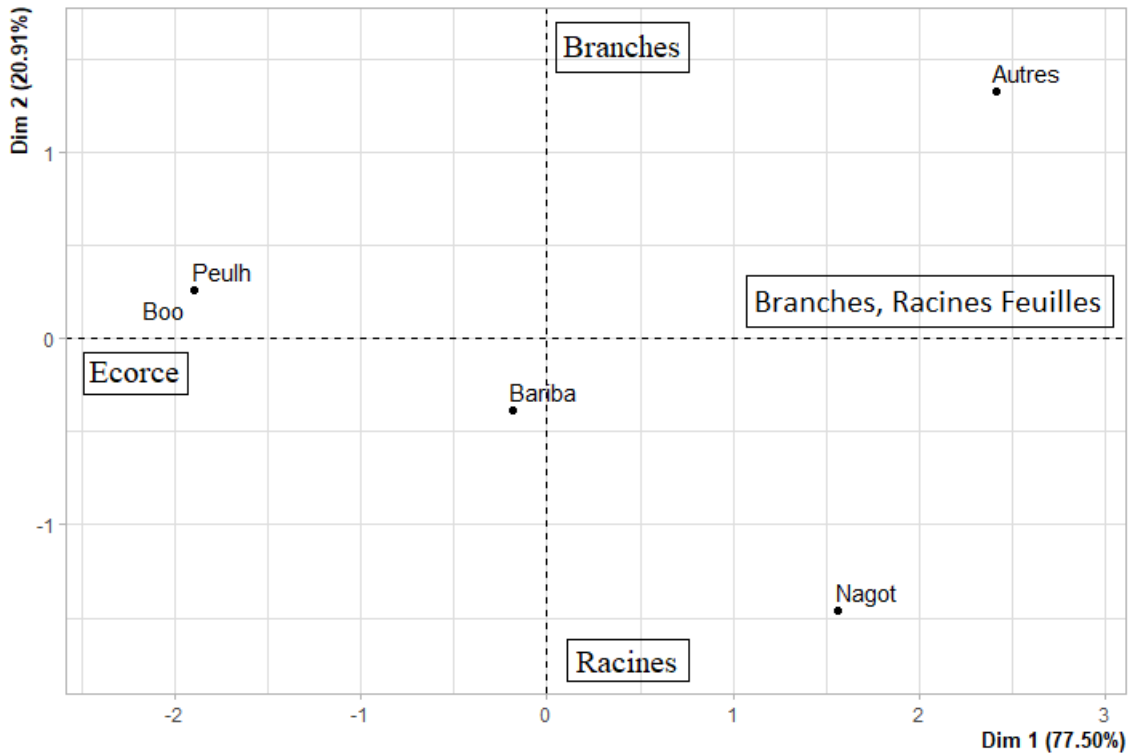


Figure 1 : Cas de *Afzelia africana*

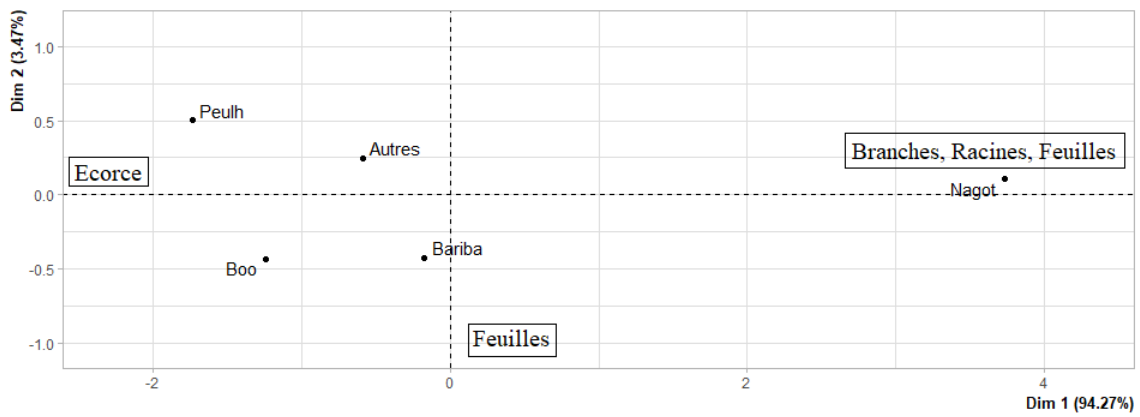


Figure 2 : Cas de *Anogeissus leiocarpa*

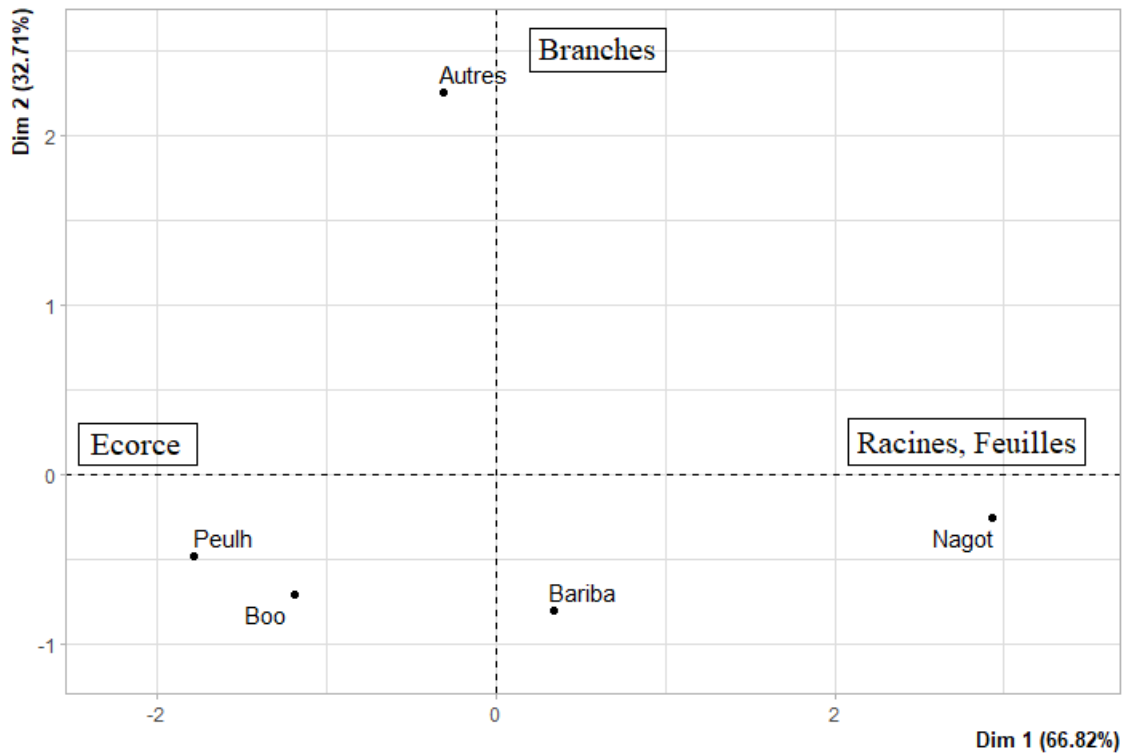


Figure 3 : Cas de *Diospyros mespiliformis*

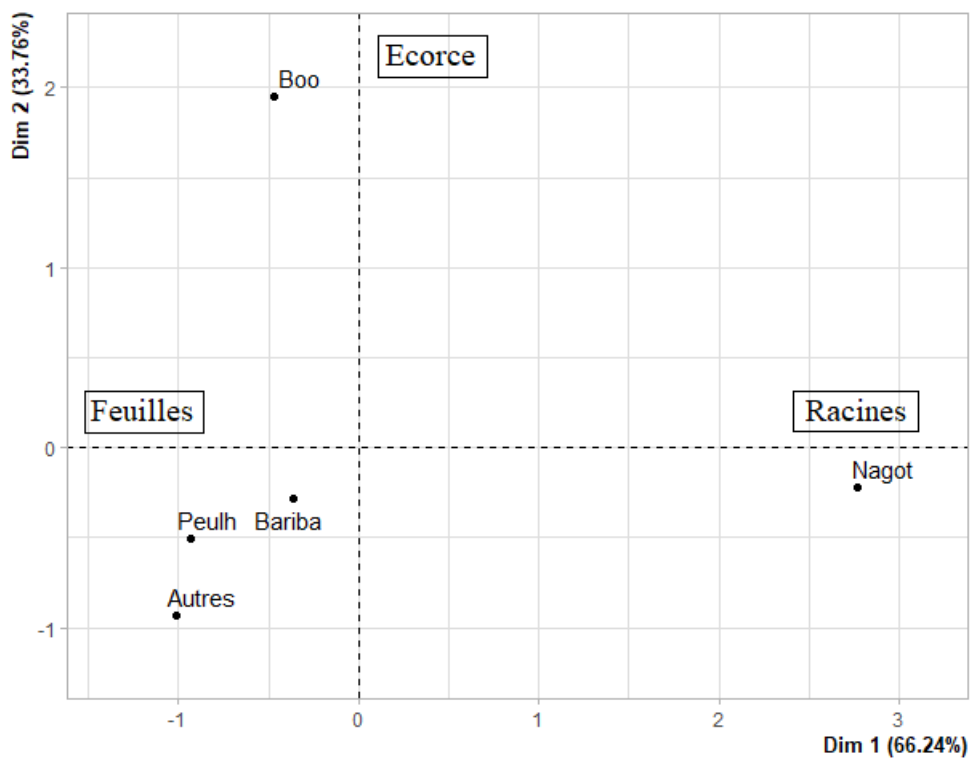


Figure 4 : Cas de *Isoberlinia doka*

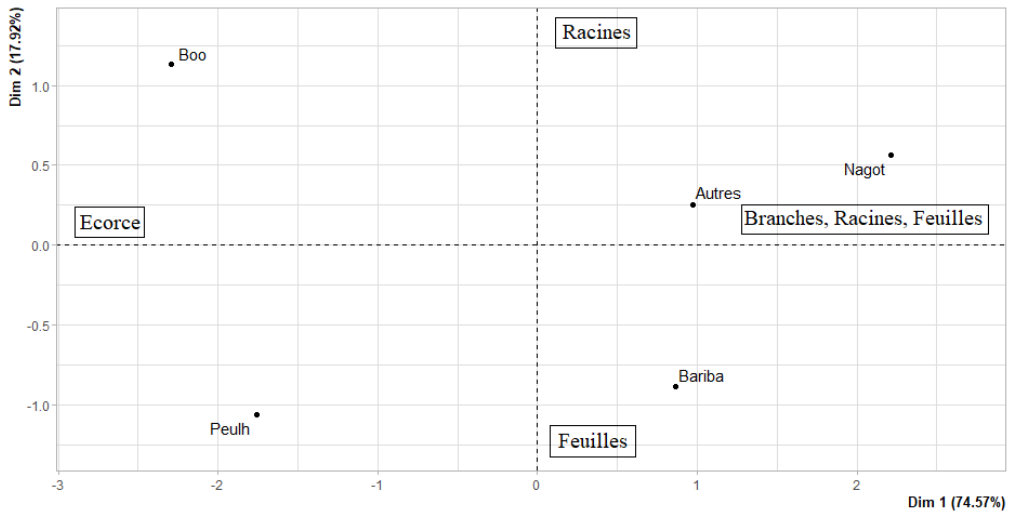


Figure 5 : Cas de *Prosopis africana*

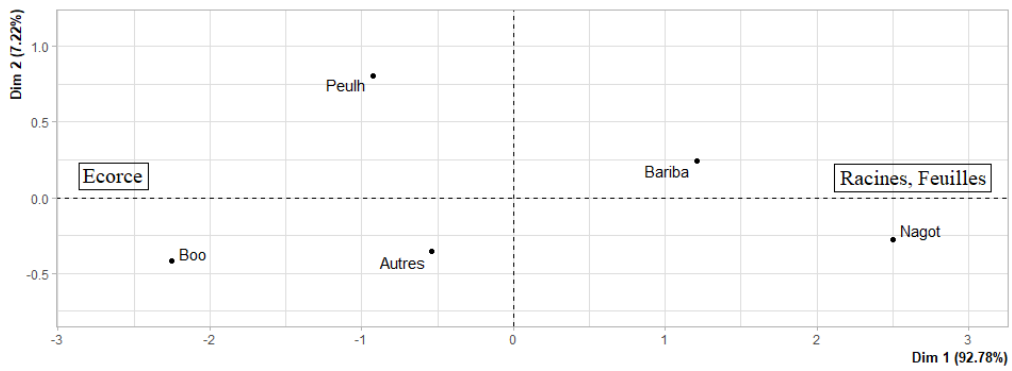


Figure 6 : Cas de *Pseudocedrela kostchy*

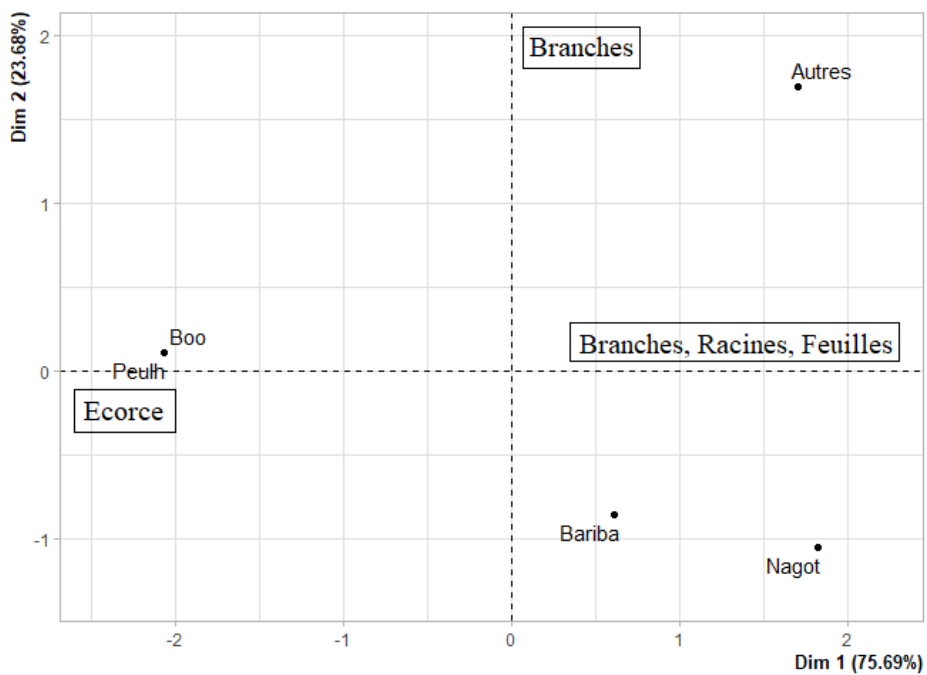


Figure 7 : Cas de *Pterocarpus erinaceus*