



Evaluation des usages et disponibilité des plantes ligneuses utilisées en médecine traditionnelle dans la zone guinéo-congolaise du Bénin

Perpétue B. AKPI^{1,3}, Thierry D. HOUEHANOU^{1,3,4}, Alain S. YAOITCHA^{1,2}, Carlos C. AHOYO¹, Gérard GOUWAKINNOU^{1,3}, Samadori S. Honoré BIAOU³, Armand NATTA³, Marcel R.B. HOUINATO¹

¹ Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Faculté des sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 526 Cotonou, Bénin

² Institut National des Recherches Agricoles du Bénin, 01 BP 884 Cotonou, Benin

³ Laboratoire d'Ecologie, de Botanique et de Biologie Végétale, Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, 03 BP 125, Parakou, Bénin

⁴ Laboratoire de Biomathématiques et d'Estimations Forestières, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey Calavi, 04 BP 1525, Cotonou, Bénin

Reçu le 6 Mars 2019 - Accepté le 6 Décembre 2019

Assessment of the uses and availability of woody plants used in traditional medicine in the Guineo-Congolese area of Benin

Abstract: In Benin, rural populations depend heavily on woody plant resources to meet their daily needs. With a rapidly growing population, the woody species of the Guineo-Congolese zone of Benin are subjected to strong harvesting pressure. It is in this context that this study was conducted in this area to assess the vulnerability of woody species used in traditional medicine in order to preserve and sustainably manage these resources. Especially i) we estimate the effect of socio environmental factors such as ethnic group, sex, age, and phytodistrict on the ethno medicinal knowledge, ii) to estimate the availability of the woody species used in traditional medicine. It consisted of semi-structured individual interviews of 138 residents of the forests of Pahou, Lama, Loko li and Pobè-Sakété composed mainly of actors of the traditional medicine of Benin, traditional healers and wise. Forty five plots were installed to evaluate the availability of the woody species in the different forests. A total of 68 woody species with 14 illness were identified. The Inference Test and Principal Component Analysis (PCA) were applied to the Value (UV) and the Importance Value Index (IVI) were calculated. As result, we noticed that the utilization of medicinal woody species were influenced by the sex, the ethnic, the age and the phytodistrict. Nine of thirty six woody species were revealed available for usage in the area Guinean-congolese zone. Correlation between Use Value and Importance Value Index are significant for Lama Forest. Subsequent phytochemical studies will show the real potential of the listed woody species in the specific treatment of the most commonly reported human illness in this area.

Keywords: Use, woody species, traditional medicine, availability, guineo-congolese area, Benin.

Résumé : Au Bénin, les populations rurales dépendent fortement des ressources ligneuses pour la satisfaction de leurs besoins en santé humaine. Avec une démographie galopante, les espèces ligneuses de la zone guinéo-congolaise du Bénin, subissent une forte pression de prélèvement. La présente étude a été conduite dans cette zone pour (i) évaluer l'effet des facteurs socio environnementaux tels que le groupe ethnique, le sexe, l'âge et le phytodistrict sur les connaissances ethno médicinales, (ii) évaluer la disponibilité des espèces ligneuses utilisées en médecine traditionnelle. Elle a consisté à des interviews individuelles semi-structurées de 138 riverains des forêts de Pahou, Lama, Lokoli et Pobè-Sakété composés principalement des acteurs de la pharmacopée béninoise. Quarante-cinq placeaux ont été installés dans les forêts concernées pour évaluer la disponibilité des espèces dans la zone. La valeur d'usage médicinale (UV) et l'indice de disponibilité écologique (IVI) ont été calculés. Les tests d'inférence de Kruskal-Wallis et de Mann Whitney, l'analyse en composante principale et le

test de corrélation ont été appliqués aux variables UV et IVI. L'utilisation de 68 espèces ligneuses appartenant à 57 genres et 26 familles ont été inventoriées avec un effet significatif du phytodistrict, de l'âge, du sexe et du groupe ethnique. L'indice de valeur d'importance (IVI) révèle que seules 9 espèces sur les 36 ligneuses utilitaires recensées sont encore disponibles à différents degrés dans la zone guinéo-congolaise du Bénin. Les corrélations entre les valeurs des UV et IVI sont positives et significatives seulement au niveau de la Lama. Les résultats obtenus sont des outils pour mieux orienter les recherches phytochimiques ultérieures et le développement de stratégies de gestion durable de ces ressources dans la zone d'étude.

Mots clés: Usage, plantes ligneuses, médecine traditionnelle, disponibilité, zone guinéo-congolaise, Bénin.

1. Introduction

L'arbre occupe une place primordiale dans la vie de l'homme en société au regard de ses multiples fonctions dans les domaines alimentaire, médicinal, culturel, agro-forestier et technologique (Goussanou *et al.*, 2011). Sa contribution à la sécurité alimentaire et aux soins de santé primaire n'est plus à démontrer car près de 80% de la population des pays en développement les utilisent pour se soigner ou pour se nourrir (Dossou *et al.*, 2012). Au Bénin, on dénombre environ 814 espèces appartenant à 130 familles qui présentent des vertus médicinales. On considère à l'heure actuelle que près de 85 % de la population africaine n'a recours qu'aux plantes qui l'entourent pour se traiter (Rai *et al.*, 2000).

La démographie galopante a impliqué une hausse de la dépendance des humains vis-à-vis de la biodiversité (Amoussou *et al.*, 2012). Cette forte pression conduit dangereusement à l'amenuisement des couvertures forestières (Djègo et Oumorou, 2009) et très souvent, leur existence est remise en question (Yessoufou, 2005). C'est le cas en Afrique au Sud du Sahara et particulièrement au Bénin où les ressources génétiques, précisément les espèces médicinales s'amenuisent progressivement à cause de leur utilisation abusive. La diminution de ces ressources ligneuses affecte tous les domaines de la vie des populations locales essentiellement l'alimentation, l'énergie, la construction, la médecine et l'artisanat (Wezel et Lykke, 2006).

Dans la perspective d'un développement social axé sur la lutte contre la pauvreté, l'évaluation des connaissances sur l'utilisation de ces espèces ligneuses représente une étape importante pour intégrer les besoins des populations dans les prises de décision concernant la gestion durable de ces ressources. Nombre d'études ethnobotaniques ont été entreprises pour recenser les utilisations locales de plusieurs espèces végétales (Wezel et Lykke, 2006; Ambe *et al.*, 2015; Agbodeka *et al.*, 2017; Koudokpon *et al.*, 2017; Ahoyo *et al.*, 2017). Au Bénin, ces études se sont plus attachées à identifier les

espèces médicinales, les recettes ainsi que leurs formes d'utilisation par les populations béninoises (Adomou *et al.*, 2012; Dossou *et al.*, 2012; Guinnin *et al.*, 2015; Dougnon *et al.*, 2017; Houmenou *et al.*, 2017) et des auteurs ont évalué la vulnérabilité de ces plantes médicinales au Sud Bénin (Ayena *et al.*, 2016; Agbankpé *et al.*, 2014; Dassou *et al.*, 2014; Djègo *et al.*, 2011; Ouinsavi et Sokpon, 2010; Assogbadjo *et al.*, 2009; Sokpon *et al.*, 2006). Par ailleurs, la disponibilité des espèces médicinales et les facteurs humains (sexe, âge, groupe ethnique et phytodistrict) pouvant influencer l'utilisation des espèces boisées médicinales n'ont quasiment pas été investiguées (Kouchade *et al.*, 2017). L'évaluation de l'effet des facteurs socio environnementaux sur la connaissance ethno médicinale, s'avère un impératif majeur dans la gestion durable des ressources végétales des pays en voie de développement. En effet, la population rurale possède de multiples perceptions selon les groupes sociaux socioculturels. Ces connaissances peuvent aussi varier d'une zone à une autre selon la disponibilité de la ressource. Ainsi, l'évaluation de l'usage d'une espèce dans un phytodistrict est un élément important pouvant aider à sa gestion durable et à sa conservation. L'objectif principal de ce travail est de contribuer à la gestion durable des espèces boisées médicinales par l'évaluation de leurs utilisations et de leur disponibilité. Spécifiquement l'étude vise à évaluer (i) l'effet des facteurs socio environnementaux comme le groupe ethnique, le sexe, l'âge et le phytodistrict sur les connaissances ethno médicinales, et (ii) la disponibilité des espèces boisées utilisées en médecine humaine en fonction du phytodistrict.

2. Matériel et méthodes

2.1. Milieu d'étude

La zone Guinéo-Congolaise est une zone sèche littorale comprise entre les longitudes 1°45' et 2°45' E et les latitudes 6°15' et 7°30'N (Figure 1). Sa pluviométrie varie de 900 mm à l'Ouest à 1300 mm à l'Est avec un degré hygrométrique d'air de l'ordre de 80 %.

* Auteur Correspondant : benedicteakpi@gmail.com

Copyright © 2019 Université de Parakou, Bénin

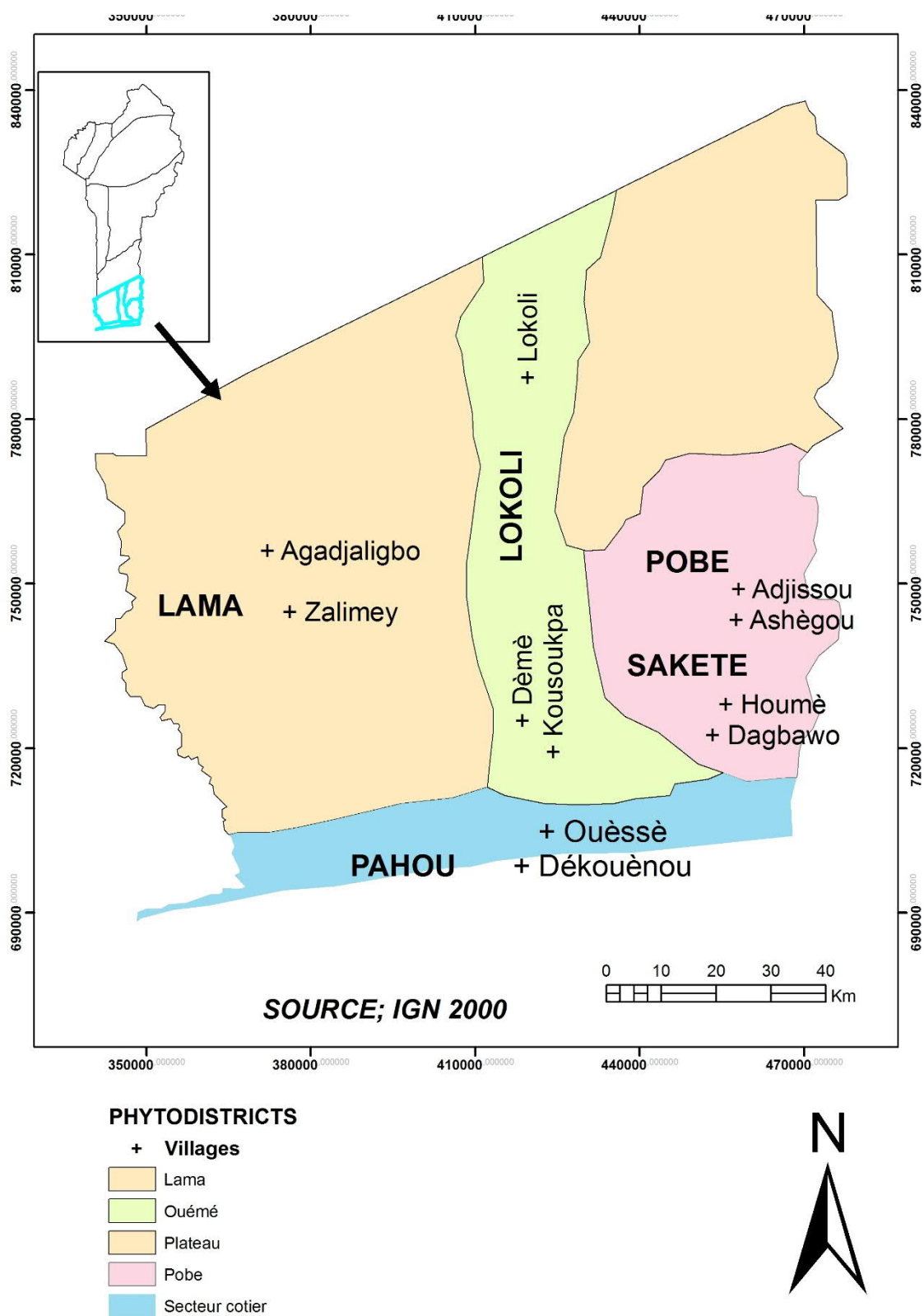


Figure 1: Carte de localisation des villages enquêtés dans la zone guinéo-congolaise du Bénin.

Figure 1: Location of the surveyed villages explored in the Guineo-Congolese area of Benin

Le climat est subéquatorial avec deux saisons pluvieuses d'avril à juillet et de septembre à novembre et deux saisons sèches de novembre à mars et de juillet à septembre. La température moyenne est de 27°C. Les habitants sont répartis en 3 principaux groupes ethniques à savoir : Fon et apparentés (39,2 %), Adja et apparentés (15,2 %) et Yoruba et apparentés (14,5 %). Les activités économiques dominantes sont le commerce et l'agriculture. On y pratique aussi les cultures maraîchères, l'élevage, la pêche, l'artisanat et le tourisme (Adomou et al., 2005). Les quatre phytodistricts de cette zone sont le secteur côtier, le secteur de forêt semi-décidue humide (district de Pobè), le secteur de forêt semi-décidue sèche et savane dérivée (district Ouémé) et le secteur de forêt semi-décidue sèche appauvrie (district Kouffo) (Adomou, 2005). Les principaux types de sols de cette zone sont les sables littoraux, les sols ferrallitiques et les alluvions des vallées des grands cours d'eau (Mono, Kouffo et Ouémé). Elle est notamment le domaine des forêts semi-décidues, actuellement très dégradées. Les principales espèces ligneuses qu'on y retrouve sont *Triplochiton scleroxylon*, *Celtis mildbraedii*, *Celtis zenkeri*, *Antiaris toxicaria*, *Albizia adianthifolia*, *Albizia ferruginea*, *Albizia zygia*, *Ceiba pentandra* et *Milicia excelsa* (Akoègninou et al., 2006).

2.2. Echantillonnage et collecte des données

Les travaux de terrain ont été réalisés dans les villages environnant les forêts classées ou aires protégées dans chaque phytodistrict. Ainsi, 5 forêts et 11 villages ont été retenus. Il s'agit des villages Agadjaligbo et Zalimey de la forêt classée de la Lama ; Dèmè, Lokoli et Koussoukpa pour la forêt de Lokoli ; Adjissou et Ashègou pour la forêt de Pobè, Dagbawo et Houmè pour la forêt de Sakété ; Ouèssè et Dékouènou comptant pour la forêt de Pahou. Une enquête exploratoire menée dans la zone d'étude a permis de déterminer la proportion P d'individus utilisant directement les plantes ligneuses pour se soigner. La taille de la population à interviewer dans la zone a été déterminée par la formule de (Dagnelie, 1998; Levy et al., 2008) :

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

Avec N la taille minimale de l'échantillon de la population à interviewer, $U_{1-\frac{\alpha}{2}}^2$ la valeur obtenue de la table standard de distribution de la loi normale α et p la proportion d'informateurs qui utilisent au moins une plante ligneuse dans le traitement des affections; d est la marge d'erreur de l'estimation. Pour cette étude, N minimale = 126 ; $U_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 = 1.96$; $\alpha = d = 5\%$ et $p = 80\%$. Les personnes enquêtées sont des guérisseurs traditionnels, soient des vendeuses de plantes médicinales ou des sages du village. L'enquête a permis d'interroger 138 personnes par rapport à leur connaissance sur les plantes médicinales regroupant 4 groupes ethniques composées de 38% de Fon, 22% de Nago, 21% de Xoli et 19% d'Autres groupes ethniques minoritaires telles que les Lopa, Mahi, Bariba, Goun, Adja et Aizo. L'âge

des enquêtés a varié entre 26 et 90 ans. Des placeaux de 2000 m² (50m x 40m) ont été installés suivant des transects de 270° d'azimut à partir d'un point aléatoirement choisi à 300 m de la lisière de la forêt au voisinage des villages enquêtés. Les placeaux ont été espacés de 100m dans chaque formation. Au total 45 placeaux ont été installés tenant compte de l'étendue de chaque forêt, soit 10 dans la Lama, 15 à Lokoli, 6 dans la forêt de Pobè, 8 à Sakété et 6 à Pahou. Les diamètres des arbres à hauteur de poitrine d'homme (diamètre à 1,3 m du sol) ont été mesurés.

2.3. Traitement et analyses des données

Pour évaluer les espèces médicinales utilisées, la valeur d'usage médicinale a été calculée pour chaque espèce dans chaque phytodistrict en utilisant la formule de Rossato et al., (1999) :

$$UV = \sum \frac{U_i}{n}$$

Avec U_i le nombre d'usage (c'est-à-dire le nombre d'affections) mentionnés par un informateur i et n le nombre total d'informateur enquêté dans le phytodistrict. La valeur d'usage médicinale de chaque espèce a été calculée pour chaque informateur en utilisant la formule de Achigan-Dako et al., (2010) :

$$UV_i = \frac{U_i}{n}$$

Avec U_i le nombre d'usage de l'espèce (nombre d'affections) mentionné par l'informateur i et n le nombre d'informateur interviewé. Pour évaluer la disponibilité écologique des espèces dans chaque phytodistrict, l'Indice de valeur d'importance de chaque espèce (IVI) a été calculé dans chaque phytodistrict par la formule suivante (Allabi et al., 2011) :

$$IVI = \sum Fr + Dr + Gr$$

Où, Fr est la fréquence relative de l'espèce, Dr : sa densité relative et Gr : sa surface terrière relative. Les paramètres dendrométriques des espèces ligneuses recensées dans les placeaux ont permis le calcul de la fréquence relative, la densité relative et de la surface terrière relative des arbres de dbh ≥ 10 cm inventoriés. Pour évaluer l'effet des facteurs sur la connaissance ethno-médicinale des espèces ligneuses le test non paramétrique de Mann Whitney a été appliqué aux valeurs des UV calculées en ce qui concerne l'effet du sexe et de l'âge. En ce qui concerne les phytodistricts et les groupes ethniques, le test de Kruskal-Wallis a été appliqué. Le patron d'usage des espèces et leur disponibilité écologique selon les phytodistricts et les groupes ethniques ont été évalués grâce à une Analyse en Composante Principale. Ainsi une matrice des espèces x phytodistricts et espèce x groupe ethnique des valeurs d'usage des espèces et indices de valeurs d'importance ont été constituées et utilisées. La relation entre l'usage des espèces et leur disponibilité écologique a été mise en exergue en utilisant le test de corrélation de Spearman effectué dans chaque phytodistrict.

3. Résultats

3.1. Facteurs sociodémographiques et environnementaux influençant l'utilisation des espèces boisées médicinales dans la zone Guinéo-Congolaise du Bénin

Les tests d'inférence de Mann Whitney et de Kruskal-Wallis effectués montrent un effet significatif du phytodistrict, du groupe ethnique, du sexe et de l'âge sur la connaissance ethno médicinale (Tableau 1).

Le phytodistrict, le sexe, l'âge et le groupe ethnique sont donc des facteurs qui ont influencé significativement l'utilisation des espèces médicinales dans la zone guinéo-congolaise du Bénin. Suivant le sexe, on constate que les hommes ont plus de connaissance des espèces ligneuses médicinales que les femmes dans la zone d'étude. Par rapport à l'âge, les adultes maîtrisent mieux les espèces ligneuses médicinales que les jeunes. Les vieux quant à eux, connaissent moins les ligneuses médicinales que les jeunes et les adultes. L'analyse en

composantes principales effectuée sur la matrice des valeurs d'usage des espèces donne la figure 2. Il ressort de cette analyse que les deux premières composantes résument 96,29% des informations sur l'utilisation des plantes médicinales en fonction de l'âge. On retient du taux de corrélation des composantes principales que les jeunes et vieux ont connaissance de 45 espèces ligneuses médicinales et les adultes en maîtrisent seulement 12 (Tableau 2).

Tableau 1: Test d'inférence

Table 1: Inference test		
VARIABLES	Chi ²	p-value
Phytodistrict	15.42	p<0,01
Groupe ethnique	12.493	p<0,01
Sexe	23.954	p<0,0001
Age	39.433	p<0,0001

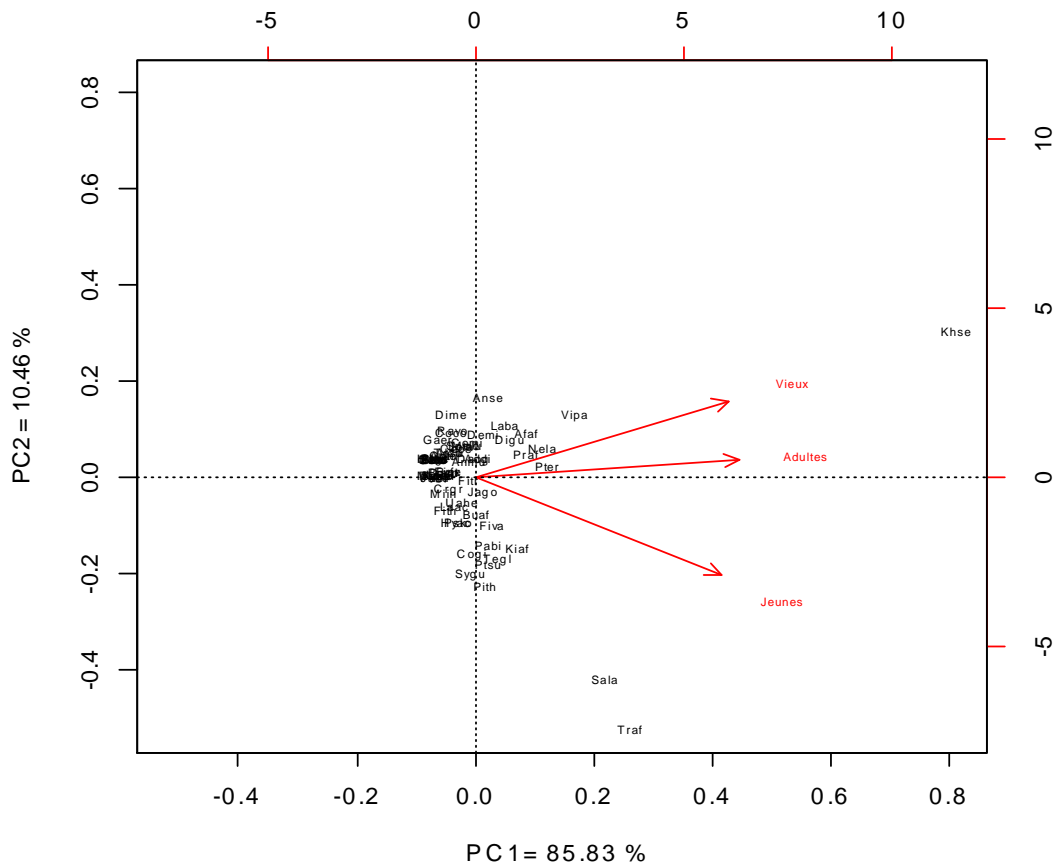


Figure 2: Projection des espèces médicinales en fonction de l'âge dans le système de deux axes formés par l'analyse en composante principale.

Figure 2 : Projection of medicinal species according to age by principal component analysis

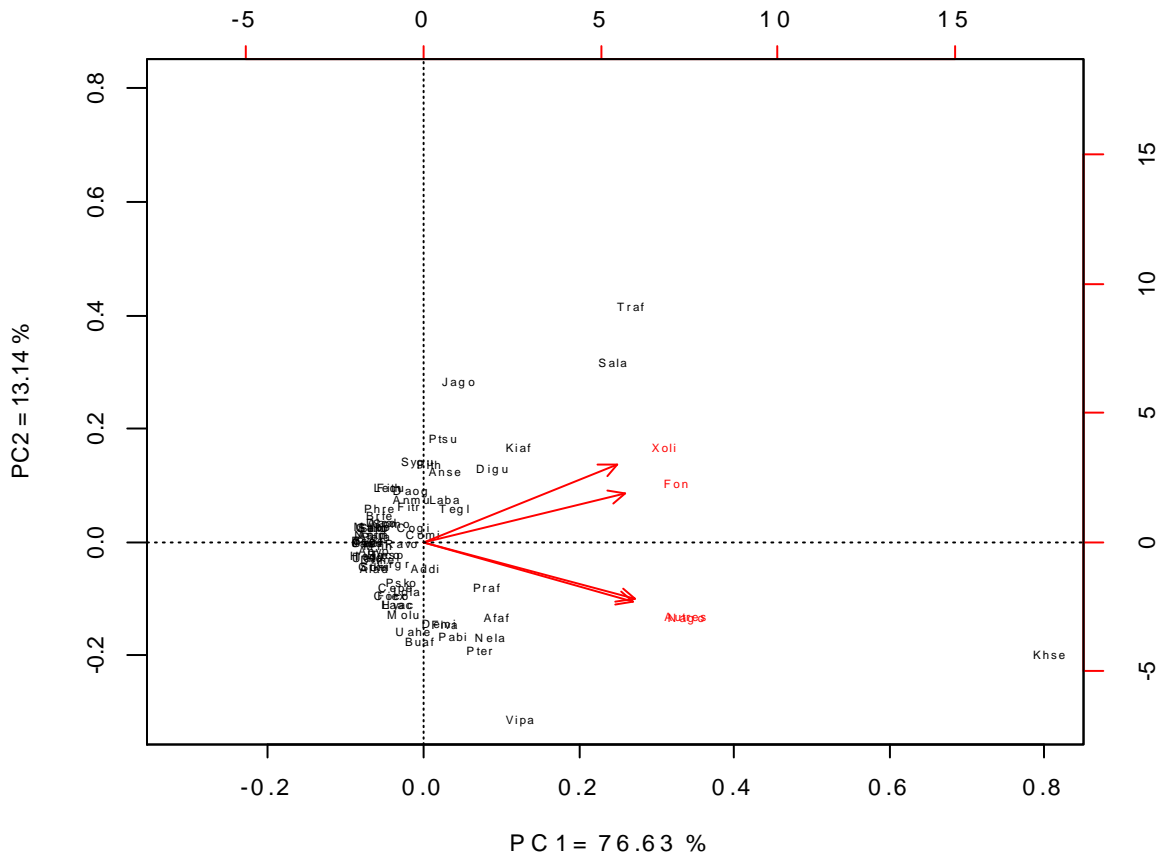


Figure 3 : Projection des espèces médicinales en fonction des groupes ethniques dans le système de deux axes formés par l'analyse en composante principale.

Figure 3: Projection of medicinal species according to ethnic groups

En ce qui concerne les groupes ethniques, les fons connaissent mieux les espèces ligneuses utilisées en médicinales traditionnelles contrairement aux autres groupes ethniques qui n'ont que peu de connaissances relatives à ces espèces. La figure 3 montre la projection des espèces médicinales en fonction des groupes ethniques selon le système de deux axes formés par l'analyse en composante principale.

Il ressort de l'analyse que les deux premières composantes principales résument à elles seules, 89,77% des informations de valeurs d'usage en fonction des groupes ethniques. Aussi on constate avec les taux de corrélation de l'ACP que les Xoli et les Fons utilisent les mêmes espèces pour se soigner contrairement aux Nago et autres groupes ethniques minoritaires (Figure 3). Ainsi 45 espèces ligneuses sont plus utilisées par les fons et les xolis et 22 espèces par les les Nagos et autres groupes ethniques minoritaires. En somme 60 espèces médicinales sont plus utilisées par les populations riveraines de la zone guinéo-congolaise en fonction des

groupes ethniques (Tableau 2). Suivant les phytodistricts, Pobè est le phytodistrict où la connaissance de la population sur les espèces ligneuses médicinales est plus élevée et Lama est le phytodistrict dans lequel la connaissance est moins élevée. L'analyse en composante principale effectuée sur la matrice des valeurs d'usage en fonction des quatre phytodistricts montre que les deux premières composantes à elles seules, résument 66,70% des informations.

La projection des espèces dans le système d'axes 1 et 2 et la corrélation des phytodistricts avec les axes, montrent que dans les phytodistricts Lama, Pahou et Pobè-Sakété, les populations riveraines utilisent les mêmes espèces pour le traitement des affections en médecine traditionnelle. Au total 36 espèces médicinales sont donc utiles en médicinales traditionnelle dans la zone guinéo-congolaise (Tableau 2).

Tableau 2: Matrice de connaissance des espèces suivant les variables

Table 2 : Knowledge table of the species according to the variables

ESPECES / VARIABLES	GROUPES ETHNIQUES		AGES		PHYTODISTRICTS	
	Nago et groupes ethniques minoritaires	Fon et Xoli	Jeunes et Vieux	Adultes	Lama, Pahou et Pobè-Sakété	Lokoli
<i>Adansonia digitata</i>	-	-	-	+	-	-
<i>Azelia africana</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Albizia adianthifolia</i>	+	-	+	-	+	-
<i>Alstonia congensis</i>	+	-	+	-	-	+
<i>Annona senegalensis</i>	-	+	-	+	-	+
<i>Anthocleista vogelii</i>	+	-	+	-	+	-
<i>Antiaris toxicaria</i>	+	-	+	-	+	-
<i>Bombax costatum</i>	+	-	+	-	+	-
<i>Bridelia ferruginea</i>	+	-	+	-	+	-
<i>Burkea africana</i>	-	+	-	+	-	-
<i>Ceiba pentandra</i>	+	+	+	-	-	-
<i>Combretum collinum</i>	+	+	+	-	+	-
<i>Combretum nigricans</i>	+	-	+	-	+	-
<i>Cola gigantea</i>	-	-	-	+	-	-
<i>Croton gratissimus</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Daniellia ogea</i>	-	+	-	-	-	-
<i>Daniellia oliveri</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Detarium microcarpum</i>	-	+	-	+	+	-
<i>Dialium guinense</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Diospyros mespiliformis</i>	+	-	-	-	+	-
<i>Ficus exasperata</i>	+	+	+	-	+	-
<i>Ficus thonningi</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Ficus trichopoda</i>	-	+	+	-	-	-
<i>Ficus vallis-choudea</i>	-	+	-	+	+	-
<i>Garcinia kola</i>	+	-	+	-	+	-
<i>Gardenia erubescens</i>	+	-	+	-	+	-
<i>Holoptelea grandis</i>	+	-	+	-	+	-
<i>Hymenocardia acida</i>	-	+	-	-	-	-
<i>Jatropha curcas</i>	+	-	+	-	-	+
<i>Jatropha gossypifolia</i>	-	+	-	-	-	-
<i>Khaya senegalensis</i>	+	-	+	-	+	-
<i>Kigelia africana</i>	+	-	-	-	+	-
<i>Lannea acida</i>	+	+	+	-	-	+
<i>Lannea barteri</i>	-	-	+	-	+	-
<i>Lecaniodiscus cupanioides</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Lophira lanceolata</i>	-	+	-	-	-	-
<i>Mallotus oppositifolius</i>	+	-	+	-	+	-
<i>Mitragyna inermis</i>	+	-	+	-	+	-
<i>Morinda lucida</i>	-	+	-	-	-	-
<i>Napoleona imperialis</i>	+	-	+	-	-	-

<i>Newbouldia laevis</i>	+	+	+	-	-	-
<i>Parkia biglobosa</i>	-	+	-	+	+	-
<i>Pavetta crassipes</i>	+	-	+	-	+	-
<i>Pericopsis laxiflora</i>	+	-	+	-	+	-
<i>Phyllanthus reticulatus</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Piliostigma thonningii</i>	-	+	-	+	-	-
<i>Prosopis africana</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Pseudoecedrela kotschy</i>	-	-	-	+	-	-
<i>Psychotria psychotrioides</i>	+	-	+	-	+	-
<i>Pteleopsis suberosa</i>	+	+	-	+	-	-
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	-	+	+	-	-	-
<i>Rauvolfia vomitoria</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Sarcocephalus latifolius</i>	+	-	+	-	+	-
<i>Securida longepedunculata</i>	+	-	+	-	+	-
<i>Spondias mombin</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Stereospermum kunthianum</i>	+	-	+	-	+	-
<i>Strychnos innocua</i>	+	-	+	-	+	-
<i>Symphonia globulifera</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Syzygium guineense</i>	-	+	-	+	-	-
<i>Terminalia glaucescens</i>	-	-	-	+	-	-
<i>Terminalia superba</i>	+	-	+	-	-	+
<i>Treculia africana</i>	+	-	+	-	+	-
<i>Trema orientalis</i>	+	-	+	-	+	-
<i>Uapaca heudelotii</i>	-	+	-	-	-	-
<i>Uapaca togoensis</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Vitellaria paradoxa</i>	+	+	+	-	+	-

3.2. Disponibilité des espèces ligneuses médicinales utilisées dans la zone guinéo-congolaise

L'analyse en composante principale effectuée sur les indices de valeur d'importance en fonction des quatre phytodistricts montre que les deux premières composantes à elles seules, résumant 73,31% des informations. De la figure 5, il ressort que les espèces les plus disponibles dans les forêts de Pahou sont *Antiaris toxicaria*, *Bombax costatum* et *Lecaniodiscus cupanioides* alors que *Bombax costatum*, *Afzelia africana*, *Antiaris toxicaria*, *Ceiba pentandra* et *Terminalia superba* sont plus disponibles dans la forêt de Pobè. Dans la Lama, on retrouve encore *Dialium guineense* et *Lecaniodiscus cupanioides*. A Lokoli ce sont les espèces *Alstonia congensis* et *Prosopis africana* qui ont encore une bonne disponibilité. En somme, neuf espèces médicinales sont

encore disponibles dans le milieu naturel. Il s'agit de *Antiaris toxicaria*, *Afzelia africana*, *Alstonia congensis*, *Bombax costatum*, *Ceiba pentandra*, *Dialium guineense*, *Lecaniodiscus cupanioides*, *Prosopis africana* et *Terminalia superba*.

3.3. Corrélation entre les usages et la disponibilité écologique des espèces selon le phytodistrict

Le test de corrélation de Spearman effectué sur les valeurs d'usage et les indices de valeurs d'importance des espèces dans chaque phytodistrict montre une corrélation positive et significative dans le phytodistrict de la Lama tandis que la corrélation est non significative dans les trois autres phytodistricts (Tableau 3).

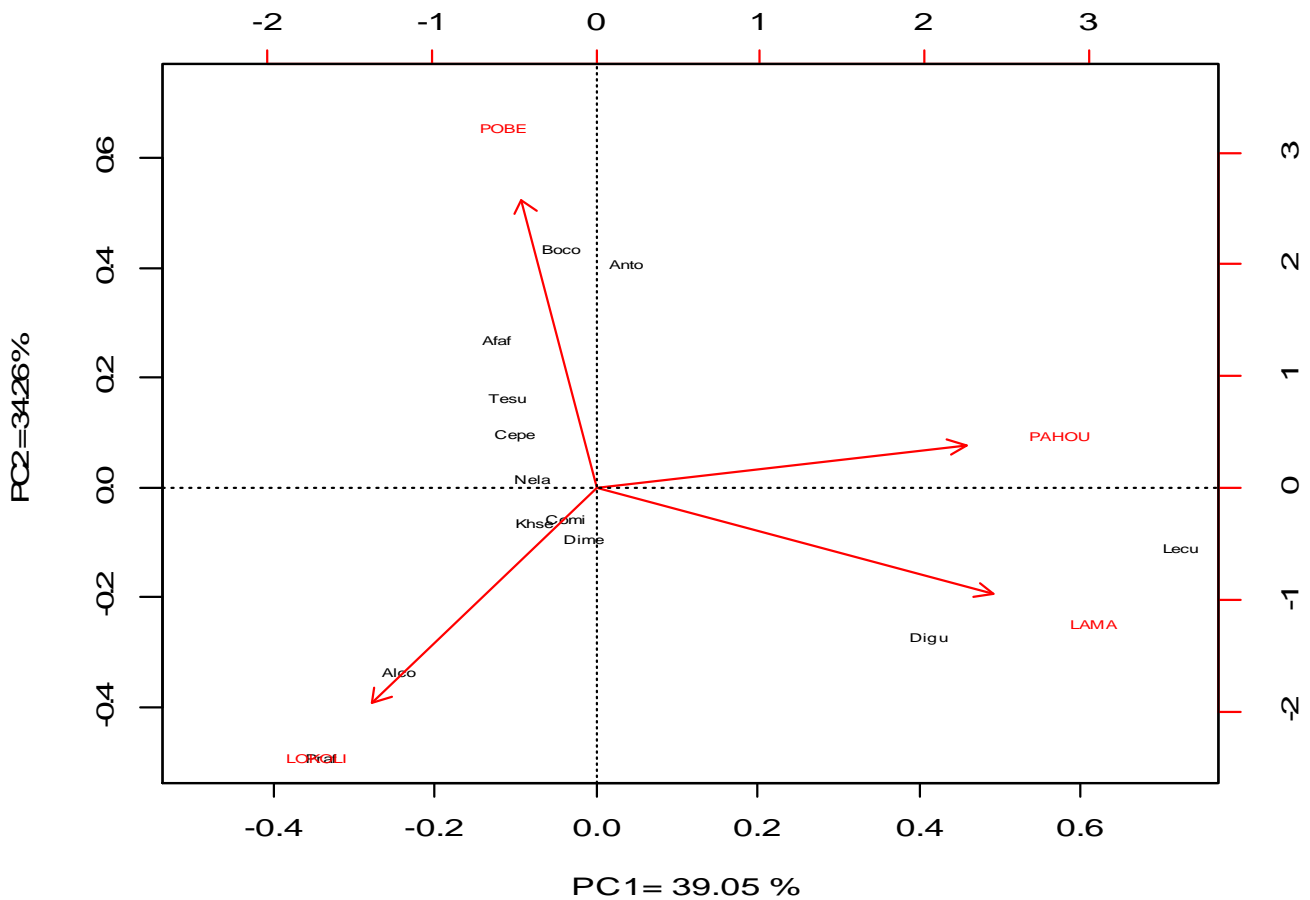


Figure 5: Projection des espèces selon leur disponibilité et suivant les phytodistricts dans le système de deux axes formés par l'analyse en composante principale

Figure 5: Projection of medicinal species according to their availability in the phytodistrict

Tableau 3: Test de corrélation de Spearman entre l'usage et la disponibilité dans chaque phytodistrict

Table 3: Spearman correlation test between use and availability within each phytodistrict

Phytodistricts	Corrélations	Probabilités
Pahou	-0.09	0.4648
Pobè-Sakété	-0.01	0.9502
Lokoli	0.13	0.2773
Lama	0.34	0.0049

4. Discussion

4.1. Effet des facteurs socio démographiques et environnementaux sur la connaissance ethnométricaine des espèces boisées dans la zone Guineo-Congolaise du Bénin

Les facteurs discriminants de l'utilisation des espèces médicinales ligneuses dans la zone guineo-congolaise sont le sexe, l'âge, les groupes ethniques et les

phytodistricts. Camou-Guerrero *et al.*, (2008) ont constaté que les facteurs sociaux tels que le groupe ethnique, l'âge et le sexe affectent les connaissances traditionnelles et déterminent le choix des espèces de plantes utilisées par les populations. Ce constat a été fait dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari où, l'utilisation des espèces par les populations est fonction de leur groupe ethnique et sexe (Houehanou *et al.*, 2011). Le sexe est un facteur influençant l'utilisation des espèces médicinales à cause de la division du travail dans les sociétés traditionnelles (Müller-Schwarze, 2006). Les femmes s'intéressent plus aux plantes utilisées dans le domaine alimentaire tandis que les hommes maîtrisent mieux les espèces utilisées comme bois d'œuvre (Vodouhê *et al.*, 2009). Dans la zone guineo-congolaise, le constat est que les hommes ont plus connaissance des espèces ligneuses médicinales. Ce qui est expliqué par le fait que seulement 23% des enquêtés sont des femmes. Ceci est dû au fait que les tradithérapeutes sont plus souvent des hommes (Koudokpon *et al.*, 2017). Aussi, les femmes étant mères, donnent les premiers

soins en particulier pour leurs enfants (Mehdioui et Kahouadji, 2007) et de ce fait, maîtrisent plus l'utilisation des plantes connues de tous que celles spécifiques que cherchent les hommes loin de la maison. Quant à l'âge, les adultes maîtrisent mieux les espèces ligneuses médicinales que les jeunes. Les résultats confirment que les personnes âgées utilisent plus les plantes médicinales par rapport aux autres tranches d'âge ((Benkhigui *et al.*, 2010; Mehdioui et Kahouadji, 2007).

En ce qui concerne le groupe ethnique, le fon est le groupe ethnique qui maîtrise mieux les espèces ligneuses médicinales suivi du Nago, du Xoli et des autres groupes ethniques telles que les Mahi, Goun, Adja, Aïzo, Lopa et Baribas. Ceci est probablement dû au fait que le fon est le groupe ethnique le plus représenté dans notre échantillon (38% de Fon, 22% de Nago, 21% de Xoli et 19% d'Autres groupes ethniques minoritaires) et dans la zone d'étude (Adomou *et al.*, 2018)

Le phytodistrict est aussi un facteur discriminant de l'utilisation des espèces médicinales dans la zone d'étude. Pobè est le phytodistrict où la connaissance de la population sur les espèces ligneuses médicinales est plus élevée et Lama est le phytodistrict dans lequel la connaissance est moins élevée. La biodiversité de chaque phytodistrict est la base de cette préférence d'utilisation d'un phytodistrict à un autre, ce qui est en lien avec la théorie de l'apparence écologique (de Lucena *et al.*, 2012).

4.2. Disponibilité des espèces boisées médicinales selon leur niveau d'utilisation

Au total, neuf sur les 36 espèces ligneuses médicinales utilitaires possèdent un indice de valeur d'importance supérieur à 10 % donc écologiquement importantes dans la zone d'étude (Reitsma *et al.*, 1988). Il s'agit de *Antiaris toxicaria*, *Azelia africana*, *Alstonia congensis*, *Bombax costatum*, *Ceiba pentandra*, *Dialium guineense*, *Lecaniodiscus cupanioides*, *Prosopis africana* et *Terminalia superba*. Elles constituent 25% des espèces utilisées en médecine traditionnelle dans la zone. Ces espèces bien qu'étant disponibles, méritent une attention particulière car le degré de perturbation de la population d'une espèce et sa vulnérabilité dépendent de la disponibilité, des parties utilisées et du type de croissance de l'espèce concernée (Cunningham, 1996). Etant donc utilitaires, ces espèces sont objet de prélèvement intense par les riverains. *Antiaris toxicaria* et *Azelia africana* sont des espèces déjà menacées d'extinction au Bénin (Agbahungba *et al.*, 2001; Djègo *et al.*, 2011). En effet la récolte intensive des fruits ou des graines peut entraîner une diminution progressive des ligneux. C'est le cas de *Prosopis africana* où la récolte excessive des gousses a sérieusement réduit sa régénération naturelle dans les régions sahéliennes de l'Afrique de l'Ouest (Weber *et al.*, 2008). Traore *et al.*,

(2011) reconnaissent la vulnérabilité de *Prosopis africana* due au mode de collecte. La faible disponibilité des 27 autres espèces médicinales très sollicitées dans la zone exige une attention particulière. Il s'agit de *Albizia adianthifolia*, *Annona muricata*, *Anthocleista vogelii*, *Bridelia ferruginea*, *Combretum collinum*, *Combretum nigricans*, *Detarium microcarpum*, *Diospyros mespiliformis*, *Ficus exasperata*, *Ficus vallis-choudea*, *Garcinia kola*, *Gardenia erubescens*, *Holoptelea grandis*, *Jatropha curcas*, *Khaya senegalensis*, *Kigelia africana*, *Lannea acida*, *Lannea barteri*, *Mallotus oppositifolius*, *Mitragyna inermis*, *Parkia biglobosa*, *Pavetta crassipes*, *Pericopsis laxiflora*, *Psychotria psychotrioides*, *Rauvolfia vomitoria*, *Sarcocephalus latifolius*, *Securida longepedunculata*, *Stereospermum kunthianum*, *Strychnos innocua*, *Treculia africana*, *Trema orientalis* et *Vitellaria paradoxa*. Par ailleurs, l'utilisation des plantes ligneuses médicinales à Pahou, Lokoli et Pobè-Sakété n'est pas significativement en lien avec la disponibilité de celles-ci dans le milieu naturel. Cela se justifie par le fait qu'il n'existe pas de forêt classée représentative dans la zone guinéo-congolaise du Bénin. La population se tourne donc vers les étals de marché de plantes médicinales (Betti, 2001; Adomou *et al.*, 2012; Ambe *et al.*, 2015) ou font recours à leur jardin botanique. Cela peut signifier aussi un mauvais état de protection des ressources naturelles dans ces zones. Par contre dans la Lama les espèces ligneuses médicinales les plus utilisées sont les plus disponibles dans la forêt. Ceci est probablement le résultat des mesures de conservation de la Lama qui, selon Neuenschwander *et al.*, (2011), est relativement en bon état de protection.

5. Conclusion

L'utilisation des espèces ligneuses médicinales varie en fonction du sexe, de l'âge, du groupe ethnique et du phytodistrict. Trente-six espèces ligneuses sont plus utilisées en médecine traditionnelle dans la zone guinéo-congolaise du Bénin parmi lesquelles neuf sont plus retrouvées. Cette disponibilité est plus accentuée dans la Lama où les espèces les plus utilisées par la population sont les plus présentes dans le milieu naturel environnant de la population. Il est important de reconnaître que malgré la disponibilité de ces espèces, elles méritent une modération dans leur utilisation car susceptible de disparition de par leur niveau de sollicitation et des parties prélevées. Notre travail est un indice d'orientation pour les plans d'aménagement et une base de données pour une meilleure conservation de la biodiversité. Nous prévoyons pour la suite, faire l'inventaire des menaces pesant sur les espèces médicinales utilisées en médecine traditionnelle et promouvoir la conservation ex-situ des espèces en disparition.

REMERCIEMENTS

Nous remercions le Fonds National de la Recherche Scientifique et de l'Innovation Technologique (FNR-SIT) qui a financé cette recherche à travers le projet Biologie de la Conservation et Ethnopharmacologie des Ligneux médicinaux de la pharmacopée béninoise (BIOCEL).

CONFLIT D'INTERET

Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêt.

REFERENCES

- Achigan-Dako, E.G., Pasquini, M.W., Assogba, K. F., N'Danikou, S., Dansi, A., & Ambrose-Oji B. 2010. Traditional vegetables in Benin. Institut National des Recherches Agricoles du Bénin. Imprimeries du CENAP, Cotonou, 285 p.
- Adomou, A., 2005. Vegetation patterns and environmental gradients in Benin, thèse de doctorat, Department of Plant Sciences, Wageningen, University, the Netherlands. ISBN 90-8504-308-5
- Adomou, A.C., Yedomonhan, H., Djossa, B., Legba, S.I., Oumorou, M., Akoegninou, A., 2012. Étude Ethnobotanique des plantes médicinales vendues dans le marché d'Abomey-Calavi au Bénin. International Journal of Biological and Chemical Sciences 6, 745–772.
- Adomou, C.A., Dassou, G.H., Yedomonhan, H., Gnimanssou Abraham, F., Ouachinou, J.M.-A.S., Aboudja, M.J.M., Houenon, G.A.H., 2018. Analyse des connaissances traditionnelles et des déterminants relatifs à l'utilisation de *Newbouldia laevis* (P. Beauv.) Seemann ex Bureau (Bignoniaceae) au Sud-Bénin. Afrique Science. 14, 194–205.
- Agbahungba, G., Sokpon, N., Gaoué, O.G., 2001. Situation des ressources génétiques forestières du Bénin. Atelier Sous-Régional FAOIPGRIICRAF Sur Conserv. Gest. L'utilisation Durable Mise En Valeur Ressour. Génétiques For. Zone Sahél. Ouagadougou 22-24 Sept 1998 Note Thématique Sur les Ressources Génétiques Forestières. Document. FGR F 12.
- Agbankpé, A.J., Dougnon, T.V., Bankolé, H.S., Yèhouéno, B., Yedomonhan, H., Lègonou, M., Dougnon, T.J., 2014. Etude ethnobotanique des légumes feuilles thérapeutiques utilisés dans le traitement des diarrhées au sud-Bénin (Afrique de l'Ouest). International Journal of Biological and Chemical Sciences 8, 1784–1795.
- Agbodeka, K., Gbekley, H.E., Karou, S.D., Anani, K., Simpore, J., 2017. Activité antiplasmodiale des plantes médicinales d'Afrique de l'Ouest: Revue de la littérature International Journal of Innovation and Scientific Research 14 (28), 121-129.
- Ahoyo, C.C., Houehanou, T.D., Yaoitcha, A.S., Prinz, K., Assogbadjo, A.E., Adjahossou, C.S.G., Hellwig, F., Houinato, M.R.B. 2018. A quantitative ethnobotanical approach toward biodiversity conservation of useful woody species in Wari Maro forest reserve (Benin, West Africa). Environment Development and Sustainability 20 (5), 2301-2320
- Akoègninou, A., Van der Burg, W.J., Van der Maesen, L.J.G., 2006. Flore analytique du Bénin. Backhuys Publishers.
- Allabi, A.C., Busiac, K., Ekanmiana, V., & Bakiono, F. (2011). The use of medicinal plants in self-care in the Agonlin region of Benin. Journal of Ethnopharmacology, 133, 234-243.
- Ambe, A.S., Ouattara, D., Tiebre, M.-S., Vroh, B.T.A., Zirihi, G.N., N'guessan, K.E., 2015. Diversité des plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel de la diarrhée sur les marchés d'Abidjan (Côte d'Ivoire). Journal of Animals and Plants Sciences. 26(2), 4081–4096.
- Amoussou, E., Camberlin, P., Mahé, G., 2012. Impact de la variabilité climatique et du barrage Nangbéto sur l'hydrologie du système Mono-Couffo (Afrique de l'Ouest). Hydrology Science Journal 57(2), 1-13.
- Assogbadjo, A., Amadji, G., Kakai, R., Mama, A., Sinsin, B., Van Damme, P., 2009. Evaluation écologique et ethnobotanique de *Jatropha curcas* L. au Bénin. International Journal of Biological and Chemical Sciences 3(5): 1065-1077
- Ayena, A.C., Agassounon, D.T.M., Assogbadjo, A.E., Adoukonou-Sagbadja, H., Mensah, G.A., Agbangla, C., Ahanhanzo, C., 2016. Usages Et Vulnérabilité De *Pterocarpus Santalinoides* L'her. Ex Papilionoidae Une Plante Utilisée Dans le Traitement des Gastro-Enterites Dans le Sud Bénin. European Scientific Journal 12(6). <http://dx.doi.org/10.19044/esj.2016.v12n6p218>
- Benkhnigue, O., Zidane, L., Fadli, M., Elyacoubi, H., Rochdi, A., Douira, A., 2010. Etude ethnobotanique des plantes médicinales dans la région de Mechraâ Bel Ksiri (Région du Gharb du Maroc). Acta Botanica. Barcinonensia 53, 191–216.
- Betti, J.L., 2001. Usages traditionnels et vulnérabilité des plantes médicinales dans la Réserve de Biosphère du Dja et dans les marchés de Yaoundé, Cameroun (PhD Thesis). Thèse Document des Sciences Agronomiques. ULB, Bruxelles, 418 p.

- Camou-Guerrero, A., Reyes-García, V., Martínez-Ramos, M., Casas, A., 2008. Knowledge and use value of plant species in a Rarámuri community: a gender perspective for conservation. *Human Ecology*. 36, 259–272.
- Cunningham, A.B., 1996. Recommandations pour les zones à usages multiples et les alternatives de développement autour du parc national de Bwindi Impénétrable, Ouganda. *Peuples Parcs Plantes*.
- Dagnelie, P., 1998. Statistique théorique et appliquée (Tome 2). De Boeck & Larcier, Paris–Bruxelles.
- Dassou, H.G., Ogni, C.A., Yédomonhan, H., Adomou, A.C., Tossou, M., Dougnon, J.T., Akoègninou, A., 2014. Diversité, usages vétérinaires et vulnérabilité des plantes médicinales au Nord-Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*. 8, 189–210.
- de Lucena, R.F.P., de Medeiros, P.M., de Lima Araújo, E., Alves, A.G.C., de Albuquerque, U.P., 2012. The ecological apparency hypothesis and the importance of useful plants in rural communities from Northeastern Brazil: An assessment based on use value. *Journal of Environmental Management* 96, 106–115.
- Djègo, J., Djègo-Djossou, S., Cakpo, Y., Agnani, P., Sinsin, B., 2011. Evaluation du potentiel ethnobotanique des populations rurales au Sud et au centre du Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 5, 1432–1447.
- Djègo, J., Oumorou, M., 2009. Phytosociologie de sous-bois et impact des plantations forestières sur la diversité floristique dans la forêt classée de la Lama. *Annales des Sciences Agronomiques*. 12 (1) <http://dx.doi.org/10.4314/asab.v12i1.53834>
- Dossou, M.E., Houessou, G.L., Loubégnon, O.T., Tenté, A.H.B., Codjia, J.T.C., 2012. Etude ethnobotanique des ressources forestières ligneuses de la forêt marécageuse d'Agonvè et terroirs connexes au Bénin. *Tropicultura* 30 (1), 41- 48
- Dougnon, T.V., Attakpa, E., Bankolé, H., Hounmanou, Y.M.G., Dèhou, R., Agbankpè, J., de Souza, M., Fabiyi, K., Gbaguidi, F., Baba-Moussa, L., 2017. Etude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées contre une maladie cutanée contagieuse: La gale humaine au Sud-Bénin. *Pharmacopée Médecine Tradit. Afr.* 18(1), 16–22.
- Goussanou, C., Tenté, B., Djègo, J., Agbani, P., Sinsin, B., 2011. Inventaire, caractérisation et mode de gestion de quelques produits forestiers non ligneux du Bassin versant de la Donga. *Annales des Sciences Agronomiques* 14, 77–99.
- Guinnin, F.F., Sacramento, T.I., Sezan, A., Ategbo, J.-M., 2015. Etude Ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel des hépatites virales B et C dans quelques départements du Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 9, 1354–1366.
- Houehanou, T.D., Assogbadjo, A.E., Kakai, R.G., Houinato, M., Sinsin, B., 2011. Valuation of local preferred uses and traditional ecological knowledge in relation to three multipurpose tree species in Benin (West Africa). *For. Policy and Economics*. 13, 554–562.
- Houinato, M., Delvaux, C., Pauwels, L., 2000. Les *Eragrostis* (Poaceae) du Bénin. *Belg. Journal of Botany*. 21–35.
- Houmenou, V., Adjatin, A., Tossou, M.G., Yédomonhan, H., Dansi, A., Gbenou, J., Akoègninou, A., 2017. Etude ethnobotanique des plantes utilisées dans le traitement de la stérilité féminine dans les départements de l'Ouémé et du plateau au Sud Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 11, 1851–1871.
- Kouchade, S.A., Adomou, C.A., Dassou, G.H., Akoègninou, A., 2017. Facteurs socioculturels et environnementaux déterminant la connaissance des plantes utilisées pour les soins infantiles au Sud du Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 11, 1272–1287.
- Koudokpon, H., Dougnon, T., Bankolé, H., Fah, L., Hounmanou, Y., Loko, F., 2017. Enquête ethnobotanique sur les plantes utilisées dans le traitement des infections au sudbénin. *Health Sciences and Diseases* 18, 92–99.
- Levy, M.M., Rapoport, J., Lemeshow, S., Chalfin, D.B., Phillips, G., Danis, M., 2008. Association between critical care physician management and patient mortality in the intensive care unit. *Annals Internal Medicine* 148, 801–809.
- Mehdioui, R., Kahouadji, A., 2007. Etude ethnobotanique auprès de la population riveraine de la forêt d'Amsittène: cas de la Commune d'Imi n'Tlit (Province d'Essaouira). *Bull. L'Institut Scientifique Rabat Section Science de la Vie* 29, 11–20.
- Müller-Schwarze, N.K., 2006. Antes and Hoy Día: plant knowledge and categorization as adaptations to life in Panama in the twenty-first century. *Economic Botany*. 60, 321–334.
- Neuenschwander, P., Sinsin, B., Goergen, G., 2011. Protection de la Nature en Afrique de l'Ouest: Une Liste Rouge pour le Bénin Nature Conservation in West Africa: Red List for Benin. *Ib. IITA*.

- Ouinsavi, C., Sokpon, N., 2010. Morphological variation and ecological structure of Iroko (*Milicia excelsa* Welw. CC Berg) populations across different biogeographical zones in Benin. *International Journal For Resources* 2010, Article ID 658396, 10 pages doi:10.1155/2010/658396
- Rai, K.R., Peterson, B.L., Appelbaum, F.R., Kolitz, J., Elias, L., Shepherd, L., Hines, J., Threatte, G.A., Larson, R.A., Cheson, B.D., 2000. Fludarabine compared with chlorambucil as primary therapy for chronic lymphocytic leukemia. *New England Journal of Medicine*. 343, 1750–1757.
- Reitsma, P.H., Bertina, R.M., Van Amstel, J.P., Riemens, A., Briet, E., 1988. The putative factor IX gene promoter in hemophilia B Leyden. *Blood* 72, 1074–1076.
- Rossato, S.C., De Leitão-Filho, H.F., Begossi, A., 1999. Ethnobotany of caíçaras of the Atlantic Forest coast (Brazil). *Economic Botany* 53, 387–395.
- Sokpon, N., Biaou, S.H., Ouinsavi, C., Hunhyet, O., 2006. Bases techniques pour une gestion durable des forêts claires du Nord-Bénin: rotation, diamètre minimal d'exploitabilité et régénération. *BOIS FORETS. Tropicultura* 287, 45–57.
- Traore, L., Ouedraogo, I., Ouedraogo, A., Thiombiano, A., 2011. Perceptions, usages et vulnérabilité des ressources végétales ligneuses dans le Sud-Ouest du Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*. 5(1): 258-278
- Vodouhê, F.G., Coulibaly, O., Greene, C., Sinsin, B., 2009. Estimating the local value of non-timber forest products to pendjari biosphere reserve dwellers in Benin. *Economic Botany*. 63, 397.
- Weber, K.P., Aw, S.T., Todd, M.J., McGarvie, L.A., Pratap, S., Curthoys, I.S., Halmagyi, G.M., 2008. Inter-ocular differences of the horizontal vestibulo-ocular reflex during impulsive testing, in: *Progress in Brain Research*. 171, 195-198
- Wezel, A., Lykke, A.M., 2006. Woody vegetation change in Sahelian West Africa: evidence from local knowledge. *Environment, Development. Sustain.* 8, 553–567.
- Yessoufou, K., 2005. Recherches ethnobotaniques et écologiques sur deux espèces fruitières dans le Département du Plateau, Sud-Bénin: *Irvingia gabonensis* (Aubry-Lecomte ex O'Rorke) Baill. et *Blighia sapida* K. König Th AGRN FSA UAC Bénin 67.