

Diversité, ethnobotanique et état de conservation des espèces de sous-bois des plantations de *Tectona grandis* L.f. au sud du Bénin.

Hervé K. HESSOU^{1*}, Akouavi L. AÏTONDJ², Clément SEWADE^{2,3}, Gaudence J. DJEGO², Brice A. TENTE¹

Résumé

Au sud du Bénin, particulièrement en milieu rural, les populations utilisent les espèces du sous-bois pour satisfaire des besoins multiples. Cette étude effectuée dans les plantations domaniales de teck (*Tectona grandis* L.) du Sud Bénin vise à analyser l'importance des espèces de sous-bois utiles pour les populations locales. Un échantillon aléatoire de 379 personnes appartenant à quatre groupes socio-culturels (Holli, Fon, Aïzo et Goun) a été interviewé au moyen d'une enquête semi-structurée, dans trois Districts Phytogéographiques (DP) du Bénin. Les différentes catégories d'usages des espèces ont été identifiées et utilisées pour calculer les taux d'usages. Les espèces ayant un taux d'usage d'au moins 2 % ont été considérées pour une Analyse Canonique des Correspondances (ACC) dans le logiciel R version 3.3.2. Cette analyse a permis d'apprécier l'importance des catégories d'usage au sein des groupes socio-culturels. Les facteurs de menaces ont été appréciés à l'aide d'indices de vulnérabilité (IV). Les résultats ont révélé que sur un total de 245 espèces recensées, 41 d'entre elles sont les plus utilisées. Ces dernières sont regroupées en 40 genres et 29 familles dominées par des Leguminosae (23,80 %). Les Holli du plateau utilisent beaucoup plus les espèces *Andropogon tectorum*, *Annona senegalensis*, *Anogeissus leiocarpa*, *Dichapetalum madagascariense* en médecine traditionnelle. Par contre, les Aïzo et les Goun de l'Ouémé utilisent *Psidium guajava* dans l'alimentation. Par ailleurs, *Azelia africana*, *Andropogon tectorum*, *Bryophyllum pinnatum*, *Daniellia oliveri* sont plus utilisées par les Fon du zou dans les pratiques cultuelles. Aucune des espèces de sous-bois n'a une valeur de vulnérabilité élevée (indice compris entre 1 et 3). Vu l'importance des espèces de sous-bois de plantations de teck pour les populations locales, il est nécessaire de mettre en place des mesures de conservation durable de ces ressources à travers la sensibilisation et les techniques d'aménagement approprié du sous-bois.

Mots-clés : plantation domaniale ; catégories d'usage ; groupes socio-linguistiques ; phytodiversité, sous-bois.

Abstract

Diversity, ethnobotany and conservation status of undergrowth species in the plantations of *Tectona grandis* L.f. in southern Benin.

In southern Benin, particularly in rural areas, people use underbrush species to meet multiple needs. This study, carried out in the south of Benin Republic in *Tectona grandis* state plantations, aims to analyze importance of useful undergrowth species for local populations. A random sample of 379 people from four socio-cultural groups (Holli, Fon, Aïzo and Goun) was interviewed using a semi-structured survey in three Phytogeographical Districts (PD) of Benin. The different use categories were identified and used to calculate use rates. Species with a use rate of at least 2 % were considered for a Canonical Correspondence Analysis (CCA) in R statistical software version 3.3.2. This analysis made it possible to assess importance of use categories within socio-cultural groups in three Phytogeographic Districts (DP) of Benin. Threat factors were assessed using vulnerability indices (IV). Results revealed that out of a total of 245 species recorded, 41 are the most commonly used. These are grouped into 40 genera and 29 families dominated by Leguminosae (23.80 %). The Holli of the plateau most use species like *Andropogon tectorum*, *Annona senegalensis*, *Anogeissus leiocarpa*, *Dichapetalum madagascariense*, in traditional medicine. On the other hand, the Aïzo and Goun of Ouémé use *Psidium guajava* in food. In addition, *Azelia africana*, *Andropogon tectorum*, *Bryophyllum pinnatum*, *Daniellia oliveri* are more commonly used by Fon of zou in religious practices. None of the undergrowth species is a high vulnerability value (index between 1 and 3). Given the importance of undergrowth species in teak plantations for the local population, it is necessary to put in place measures for the sustainable conservation of these resources through awareness-raising and appropriate undergrowth management techniques.

Keywords: domain planting; use categories; socio-linguistic groups; undergrowth species

¹Laboratoire de Biogéographie et Expertise Environnementale (LABEE), Faculté des Sciences Humaines et Sociales (FASHS), Université d'Abomey-Calavi (UAC), 01 BP : 526 Recette Principale, Cotonou (Bénin), République du Bénin

²Laboratoire d'Ecologie Appliquée (LEA), Faculté des Sciences Agronomiques (FSA), Université d'Abomey-Calavi (UAC), 01 BP : 526 Recette Principale, Cotonou (Bénin), République du Bénin

³Ecole de Foresterie Tropicale (EFoT), Université Nationale d'Agriculture

(UNA), BP : 43 Kétou (Bénin), République du Bénin

*Auteur correspondant : hervehessou3@gmail.com

HESSOU Kokou Hervé¹, hervehessou3@gmail.com

Akouavi L. AÏTONDJ², leaitondji@gmail.com

Clément SEWADE^{2,3}, sewadec@yahoo.fr

Gaudens J. DJEGO², [gdjego@yahoo.fr](mailto:g djego@yahoo.fr)

Brice A. TENTE¹, tentebrice@gmail.com

1. INTRODUCTION

Au Bénin, les aires ont été gérées de manière répressive et exclusive par les Etats depuis la période coloniale jusqu'aux années 1990 (Djogbénu, 2010). L'interdiction d'accès aux forêts classées sans les moyens de la faire respecter a ouvert la voie à l'accès libre au profit d'une déforestation accrue (Andriananja, 2006). Ces écosystèmes forestiers cibles étaient depuis plusieurs décennies le théâtre de maintes activités

anthropiques : agriculture, élevage, exploitation forestière incontrôlée, braconnage, feux de végétation (Djogbénu *et al.*, 2011) avec pour corollaire une perte annuelle d'environ 75.000 ha de terre entre 1990 et 2010 (FAO, 2010). Face à cette situation, le Bénin a opté depuis 1986 pour un vaste programme de reboisement en teck dans les plantations domaniales de l'Etat pour produire de bois d'œuvre. La richesse spécifique de ces plantations domaniales de teck (20 000 hectares) environ au sud et centre du Bénin (Ganglo, 2005)

est estimée environ au dixième de la flore du Bénin (Ganglo, 2001). Ainsi les nouvelles formes d'exploitation forestière locales sont exclusivement reportées aux essences du sous-bois des plantations de teck et aux perches émanant des éclaircies des plantations domaniales. A cet effet, le sous-bois apparaît comme une végétation développée sous la strate supérieure constituant la canopée des formations forestières et jouant le rôle d'écran à la pénétration du rayonnement solaire (Ganglo *et al.*, 2001 ; Djègo *et Sinsin*, 2006 ; Ngueguim *et al.*, 2010). Par ailleurs, le sous-bois représente la végétation, la régénération d'espèces ligneuses indigènes sous les canopées des plantations d'arbres (Senbeta *et Teketay*, 2001). Dans la présente étude, le sous-bois regroupe toutes espèces, herbes, arbustes et lianes y compris les espèces de régénération. Ces sous-bois, identifiés comme des essences d'usage ethnobotanique, un intérêt croissant leur est désormais accordé. Cet intérêt vise leur utilisation comme bois de service, bois alimentaire, bois spirituel, et comme médicament (phytothérapie) pour satisfaire les besoins des populations autochtones (Bellefontaine *et al.*, 2015). Cette dépendance des populations locales africaines vis-à-vis des ressources forestières pourrait être une menace pour la survie de ces espèces végétales soumise aux pressions humaines (Adjahossou *et al.*, 2018). De nombreuses études au Bénin (Assogbadjo *et al.*, 2008 ; Fandohan *et al.*, 2010 ; Houéhanou *et al.*, 2011) et ailleurs (Dourma, 2011) se sont intéressés à concilier les moyens de subsistance des populations locales et l'exploitation des ressources locales vulnérable, en se focalisant sur les aspects ethnobotaniques et socio-économiques. De nos jours, l'exploitation de sous-bois de teck connaît des restrictions au point où les essences de valeurs (*Khaya senegalensis*, *Zanthoxylum zanthoxyloides*, *Adansonia digitata*, *Azizelia africana*, etc...) sont en train de subir des opérations de mise en défend aux usagers. Cette dépendance avérée vis-à-vis de ces ressources peut constituer à moyen terme une source de vulnérabilité pour des espèces végétales négligées et sous utilisées du sous-bois des plantations domaniales (*Rourea coccinea*, *Abrus precatorius*, *Paullinia pinnata*, *Senna alata*). Mieux, au cours des dernières années, la place de la diversification dans les stratégies communautaires a été largement reconnue, notamment en Afrique au Sud du Sahara (Bigsten *et Tengstam*, 2011 ; Hilson, 2011 ; Zinsoukhan *et al.*, 2014). Dans ce cadre, les essences négligées ou sous utilisées offrent des potentialités pour la diversification des sources de revenus. En effet, en dehors des essences de valeur, il existe de nombreuses espèces dites négligées ou sous utilisées (Bioversity International, 2013). Elles sont exploitées par les populations locales, mais ne bénéficient que d'une faible attention de la part des décideurs et des chercheurs (Zinsoukhan, 2014). Les essences négligées ou sous utilisées présentent un potentiel considérable pour accroître la production alimentaire, assurer la sécurité alimentaire des populations, assurer la couverture des besoins en soins de santé, et contribuer à l'effort de réduction de la pauvreté (Kahane *et al.*, 2013 ; Mayes *et al.*, 2012). Les formes d'utilisation, inspirées de l'ethnobotanique, permettent de comprendre l'utilité d'une espèce pour les populations (Fandohan *et al.*, 2010 ; Vodouhé *et al.*, 2009). Ainsi, l'ethnobotanique quantitative s'avère impérieuse pour capitaliser les savoirs traditionnels dans les stratégies de gestion des ressources forestières (Yaoitcha *et al.*, 2015 ; Akpona *et al.*, 2017). De même, les connaissances sur la manière dont les populations locales déterminent l'exploitation des ressources de sous-bois de tecks apparaissent capitales pour apprécier la vulnérabilité des ressources biologiques et envisager une

exploitation durable avec les acteurs spécifiques concernés au niveau local. Eu égard de ce qui précède, le développement des mesures d'accompagnement pour la conservation durable de la phytodiversité du sous-bois des plantations au Bénin, nécessite une amélioration des connaissances ethnobotaniques et de vulnérabilité. Face à la problématique soulevée par plusieurs auteurs (Djègo *et Sinsin*, 2006) et qui rend compte des interactions négatives des plantations vis-à-vis des essences de sous-bois forestier en contraste aux revenus communautaires, il est nécessaire d'explorer la diversité de ces espèces ainsi que les fonctions et usages qu'elles revêtent à l'échelle locale. Les enjeux actuels liés à l'utilité du sous-bois ou sa capacité à fournir des services écosystémiques et à répondre aux besoins des communautés soulèvent les questions de recherche ci-après :

– le contexte ethnobotanique explique-t-il la diversité floristique des espèces de sous-bois forestier ?

– la valeur d'usage actuelle des espèces de sous-bois des plantations de *Tectona grandis* révèle-t-elle leur vulnérabilité ?

Ainsi, la présente étude vise à analyser la diversité floristique, l'importance ethnobotanique et la vulnérabilité des espèces de sous-bois.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1. Milieu d'étude

La sélection des informateurs a été faite de façon aléatoire et a porté sur huit localités (Awaya, Agadjaligbo, Agrimey, Zalimey, Atchérigbé, Toffo-gare, Djigbé-agué, Agonko) en tenant compte de la distribution des villages dans le milieu d'étude et de leur effet de proximité par rapport aux plantations domaniales de *Tectona grandis* de la Lama, Dogo-Kétou, Agrimey, Toffo, Bonou, Atchérigbé et de Djigbé. Ces plantations se situent dans les départements de l'Atlantique, du Zou, de l'Ouémé et du Plateau, entre les latitudes 6° 20 et 8° 42 Nord et entre les longitudes 1° 38 et 2° 37 Est (figure 1). Les huit villages considérés hébergent une population de 50414 habitants (INSAE, 2016). Le climat est bimodal avec deux saisons de pluie et deux saisons sèches d'inégale durée. Les hauteurs moyennes annuelles des pluies varient entre 1000 et 1200 mm. Les températures moyennes annuelles sont de l'ordre de 25,86 à 27,7°C avec des valeurs extrêmes pouvant aller de 24°C de Décembre à Janvier et 30,06°C de Février à Mars ; et une humidité relative basse 10 à 50 % de Décembre à Janvier et à forte de 70 à 80 % de Juillet à Août. La végétation du sous-bois des plantations de *Tectona grandis* occupe le dixième de la flore du Bénin (Ganglo, 2001). Les espèces les plus fréquentes sont *Lecaniodiscus cupanioides*, *Paullinia pinnata*, *Deinbollia pinnata*, *Chassalia kolly*, *Cremaspora triflora*, *Morinda lucida*, *Mallotus oppositifolius*, *Monodora tenuifolia* (Houngnon *et Mounouni*, 1992), mais elles n'en demeurent pas les seules. Les populations locales autour des plantations appartiennent principalement aux groupes socio-linguistiques Holli, Fon, Goun et Aïzo. Les principales activités autour des forêts sont l'agriculture, l'élevage, la chasse et le petit commerce.

2.2. Échantillonnage et source des données

Deux principaux types de données ont été utilisés : les données primaires (issues des enquêtes) et les données secondaires (issues de la littérature). Les données primaires ont été collectées au moyen d'enquêtes ethnobotaniques. En prélude à la collecte de données primaires, un sondage préliminaire a été fait au niveau de 80 personnes choisies au hasard dans la population pour savoir si elles utilisent des espèces de sous-bois.

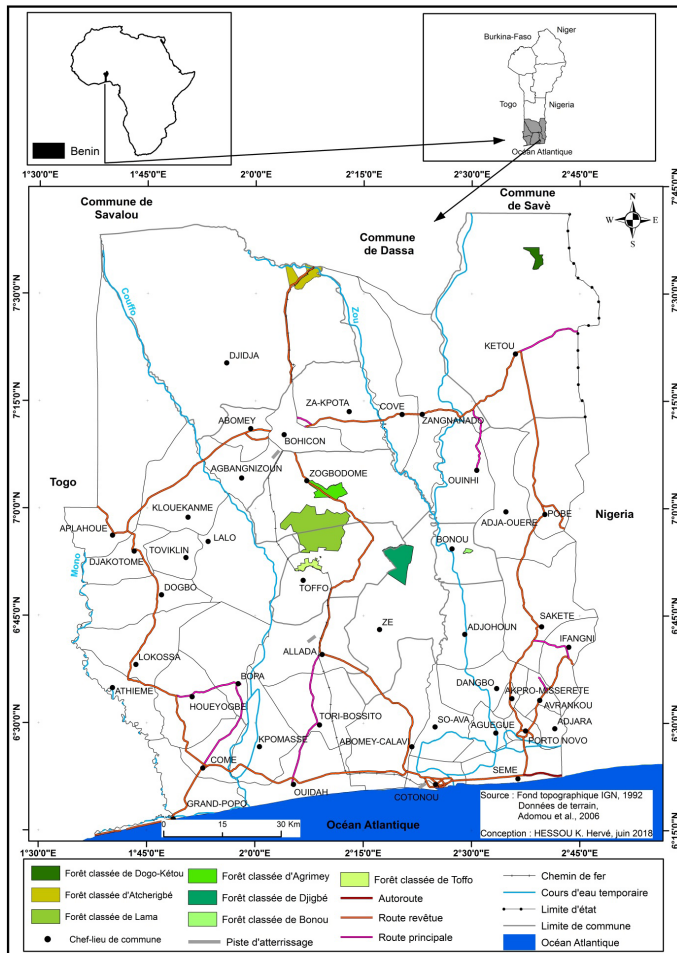


Figure 1 : Milieu d'étude (plantations et villages riverains)

Pour cette première phase, la proportion p (%) des personnes utilisant des espèces de sous-bois a été estimée à 56,25 %. La taille de l'échantillon des enquêtés, n_1 a été calculée en utilisant l'approximation Normale de la distribution binomiale (Dagnelie, 1998) :

$$n_i = \frac{U_{1-\alpha/2}^2 \cdot xP(1-P)}{d^2}$$

$U_{1-\alpha/2}^2 - \frac{\alpha}{2} = 1,96$ (pour un risque $\alpha = 0,05$); $P = 45/80 = 0,5625$ est la proportion de personnes enquêtées connaissant ou utilisant les espèces de sous-bois; d est l'erreur marginale fixée à 0,05. La valeur de n_i calculée est de 378,15 et a été arrondie à 379.

La démarche d'enquête ethnobotanique dans son ensemble a permis de rassembler des informations quantitatives et qualitatives sur :

- la diversité de sous-bois;
- les fonctions, les usages possibles et spécifiques des différentes espèces utiles ainsi que des services fournis aux populations;
- les paramètres d'appréciation de la vulnérabilité des espèces connues et sollicitées par les populations dans le milieu d'étude ;
- les noms vernaculaires des espèces et l'importance de l'utilisation de chaque espèce ;

Au cours des enquêtes pour la collecte des données, certaines espèces citées et décrites en langue locale par les communautés n'ont pas pu être identifiées immédiatement. Pour ce faire, des randonnées ethnobotaniques ont été organisées avec des enquêtés pour la collecte des échantillons de ces espèces. Les échantillons ont été identifiés à l'aide de la flore analytique du Bénin (Akoegninou *et al.*, 2006) et de la flore de de Souza (1988).

2.3. Traitement et analyse des données ethnobotaniques

À partir du traitement des données ethnobotaniques et des données socio-démographiques, il a été réalisé des analyses sur :

- les valeurs d'usage des espèces ;
- la disponibilité des espèces ou l'abondance de celles-ci ;
- l'évaluation de la vulnérabilité des espèces de sous-bois des plantations. Les différents paramètres pour le calcul des valeurs d'usage sont les suivants.

La fréquence de citation (F) d'une espèce correspond au rapport entre le nombre d'enquêtés (n) ayant cité l'espèce et le nombre total d'enquêtés (N) : $F = \frac{n}{N} \cdot 100$

Pour évaluer l'intensité des usages en relation avec les facteurs sociaux investigués, la valeur d'usage total (VU) a été calculée pour chaque essence. La (VU) est la moyenne des nombres d'usages assignés par les enquêtés à chaque essence.

$$VU = \sum_{i=1}^n \frac{U_i}{N} \quad (\text{Philips et Gentry, 1993}) \quad \text{avec :}$$

U_i : Nombre d'usages mentionnés par l'informateur i du groupe social, variant de 0 à 4;

N : Nombre total d'informateurs interviewés par modalité de chaque facteur.

L'espèce ayant la valeur la plus élevée est celle dont l'usage est le plus reconnu. Le calcul des valeurs d'usage basé sur le nombre des usages et le nombre de personnes ayant cité une espèce donnée permet de connaître les espèces les plus importantes pour une communauté (Albuquerque *et al.*, 2006). Ainsi, plus la valeur d'usage est élevée, plus l'espèce est importante. Les espèces considérées importantes dans cette étude sont celles ayant un taux d'usage d'au moins 2 %. Une Analyse Canonique des Correspondances (ACC) a été réalisée avec le logiciel R version 3.3.2 sur le tableau croisé des données liées aux groupes socio-linguistiques et les espèces les plus citées suivant les catégories d'usage et district phytogéographique. Cette analyse a permis d'apprécier le comportement des groupes socio-linguistiques en relation avec les formes d'usage des espèces dans le milieu d'étude

2.4. Analyse des facteurs de vulnérabilité des espèces du sous-bois

Pour faire ressortir les principales espèces potentiellement vulnérables, l'indice du risque de vulnérabilité des espèces a été calculé (IV) (Betti, 2001 ; Traoré *et al.*, 2011 ; Badjaré *et al.*, 2018). Ainsi, le risque de vulnérabilité, dont l'évaluation repose essentiellement sur les sollicitations des espèces et de leurs organes et pas directement sur la rareté ou l'abondance de l'espèce, a été calculé sur la base de quatre paramètres que sont :

- la fréquence de citation de l'espèce ;
- le nombre de catégories d'usage dans lequel se retrouve l'espèce ;
- le mode de prélèvement ;
- l'organe utilisé.

Ces paramètres représentent des indicateurs majeurs des pressions et menaces exercées sur les espèces de sous-bois sollicitées dans le milieu d'étude. Une échelle de 1 à 3 a été attribuée à ces paramètres (tableau I). La valeur 1 indique un

faible risque de vulnérabilité de l'espèce pour les paramètres indiqués, la valeur 2 représente un risque moyen de vulnérabilité et 3 caractérise une espèce à risque élevé de vulnérabilité. Lorsque plusieurs parties d'une plante sont sollicitées dans un usage, seule la partie qui a la plus grande valeur issue de l'échelle de vulnérabilité est prise en compte dans le calcul des indices (Traoré *et al.*, 2011). Sur la base des informations contenues dans le tableau I, l'indice de vulnérabilité est calculé à partir de la formule (Betti, 2001 ; Traoré *et al.*, 2011 ; Badjaré *et al.*, 2018): $IV =$

Tableau I : Paramètres majeurs pris en compte pour le calcul de l'indice de vulnérabilité (adapté de Betti, 2001 ; Traoré *et al.*, 2011)

Paramètres retenus	Faible (échelle = 1)	Moyenne (échelle = 2)	Forte (échelle = 3)
Fréquence de citation : P1	$P1 < 5 \%$	$5 \% \leq P2 < 15 \%$	$P3 \geq 15 \%$
Nombre d'usages : P2	$P2 < 2$	$2 \leq P2 \leq 4$	$P2 \geq 5$
Organe végétal utilisé : P3	Feuille, latex	Fruit	Bois, graine, écorce, racine, fleur
Mode de collecte de l'organe : P4	Ramassage	-	Cueillette, coupe

En définitive, la vulnérabilité forte est attribuée pour des indices totaux strictement supérieurs à 6, celle caractérisée de moyenne est attribuée pour des indices totaux compris entre 3 et 6 et la vulnérabilité relativement faible correspond aux indices compris entre 1 et 3 (Betti, 2001 ; Traoré *et al.*, 2011 ; Badjaré *et al.*, 2018).

3. RÉSULTATS

3.1. Diversité floristique des espèces de sous-bois de *Tectona grandis* utiles aux populations

Au total 245 espèces ont été recensées auprès des populations dont 41 présentent une valeur d'usage qui atteint un seuil minimum critique (0,02). Ces essences retenues sont réparties en 40 genres et 29 familles. La figure 2 indique l'effectif des espèces par famille. Elle montre une prédominance des Leguminosae (19,51 %), suivi des Solanaceae (7,31 %), des Hippocrateaceae, des Malvaceae et des Poaceae (4,87 % chacune). Les 24 autres familles ont une valeur constante de représentativité (3,44%) des taxons (figure 2)

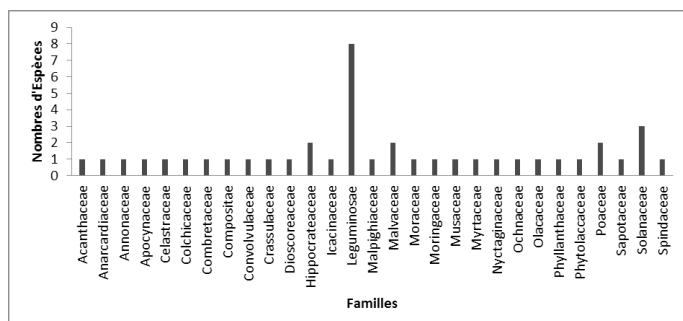


Figure 2 : Effectif des espèces par famille (Akouègninou *et al.*, 2006)

3.2. Usages des espèces de sous-bois de *Tectona grandis*

La typologie des utilisations possibles fait ressortir des 1407 citations enregistrées dans huit principaux usages reconnus par les populations riveraines des plantations domaniales de la Lama, de Dogo-Kétou, d'Agrimey, de Toffo, de Bonou, d'Atchéribé et de Djigbé. L'ensemble des citations donnent,

comme fréquence 63 % pour l'utilisation médicinale (avec 40 espèces inventoriées), 8,84 % pour l'utilisation fourragère (28 espèces répertoriées), 7,96 % pour le commerce (avec 21 espèces identifiées), 7,96 % pour les besoins rituels (23 espèces répertoriées), 6,19 % pour les besoins alimentaires (avec 10 espèces identifiées), 4,42 % (5 espèces identifiées) pour la construction, 0,88 % pour brosse végétale (4 espèces répertoriées), et 0,75% (3 espèces répertoriées) pour le service bois de feu. Les principales espèces médicinales rapportées sont: *Khaya senegalensis*, *Senna alata*, *Momordica charantia*, *Zanthoxylum zanthoxyloides*, et *Ocimum gratissimum*. Les espèces fréquemment citées comme espèces sollicitées sur le plan alimentaire sont, entre autres *Ocimum gratissimum*, *Uvaria chamae*, *Spigelia anthelmia*, *Adansonia digitata*, *Dialium guineense*, *Mangifera indica*, *Vitellaria paradoxa*. Les espèces fourragères fréquemment citées sont *Khaya senegalensis*, *Uvaria chamae*, *Chromolaena odorata*, *Senna siamea*, *Mangifera indica*, *Vitellaria paradoxa*. Les espèces à valeur commerciale sont *Khaya senegalensis*, *Momordica charantia*, *Zanthoxylum zanthoxyloides*, *Sacocephalus latifolius*, *Acridocarpus smeathmanii*, *Caesalpinia bonduc*, *Adansonia digitata*, *Prosopis africana*, *Dialium guineense*, *Mangifera indica*. Les espèces citées comme faisant objet d'usage dans le cultuel sont *Khaya senegalensis*, *Zanthoxylum zanthoxyloides*, *Uvaria chamae*, *Spigelia anthelmia*, *Chromolaena odorata*, *Abrus precatorius*, *Acridocarpus smeathmanii*, *Adansonia digitata*, *Prosopis africana*. Les espèces comme *Zanthoxylum zanthoxyloides*, *Prosopis africana* sont utilisées sous formes de brosse végétale.

3.3. Valeurs d'usage des principales espèces sollicitées

Suivant les valeurs d'usage (tableau II), il apparait que sur les 41 premières essences utiles répertoriées, *Khaya senegalensis* (6,00) est l'espèce dont l'usage est le plus connu dans le sous-bois et donc

Tableau II : Valeurs (VUsp) et nombres (NUsp) d'usages des principales espèces

Espèce	NUsp	VUsp
<i>Khaya senegalensis</i>	42	0,06
<i>Senna alata</i>	41	0,06
<i>Zanthoxylum zanthoxyloides</i>	39	0,06
<i>Momordica charantia</i>	34	0,05
<i>Ocimum gratissimum</i>	30	0,05
<i>Imperata cylindrica</i>	29	0,04
<i>Uvaria chamae</i>	28	0,04
<i>Spigelia anthelmia</i>	27	0,04
<i>Nauclea latifolia</i>	26	0,04
<i>Chromolaena odorata</i>	25	0,04
<i>Abrus precatorius</i>	22	0,03
<i>Acridocarpus smeathmanii</i>	22	0,03
<i>Caesalpinia bonduc</i>	22	0,03
<i>Adansonia digitata</i>	21	0,03
<i>Prosopis africana</i>	18	0,03
<i>Senna siamea</i>	18	0,03
<i>Dialium guineense</i>	16	0,02
<i>Mangifera indica</i>	16	0,02
<i>Mallothus oppositifolius</i>	16	0,02
<i>Vitellaria paradoxa</i>	15	0,02
<i>Azadirachta indica</i>	15	0,02
<i>Heliotropium indicum</i>	15	0,02
<i>Andropogon tectorum</i>	14	0,02
<i>Anogeissus leiocarpus</i>	14	0,02
<i>Pavetta crassipes</i>	14	0,02
<i>Annona senegalensis</i>	13	0,02
<i>Phyllanthus amarus</i>	13	0,02
<i>Spondias mombin</i>	13	0,02
<i>Azelia africana</i>	12	0,02
<i>Dracaena arborea</i>	12	0,02
<i>Jatropha curcas</i>	12	0,02
<i>Mondia whitei</i>	11	0,02
<i>Pterocarpus santalinoides</i>	11	0,02
<i>Dichapetalum madagascariense</i>	11	0,02
<i>Psidium guajava</i>	11	0,02
<i>Bryophyllum pinnatum</i>	10	0,02
<i>Daniellia oliveri</i>	10	0,02
<i>Leucaena glauca</i>	10	0,02
<i>Lophira lanceolata</i>	10	0,02
<i>Paullinia pinnata</i>	10	0,02
<i>Rourea coccinea</i>	10	0,02

des espèces de sous-bois. L'hypothèse de vulnérabilité suivant laquelle les espèces de sous-bois subissent de pressions plus que d'autres espèces est rejetée, car les espèces du sous-bois présentent des indices de vulnérabilité relativement faibles (0 à 2,51). Suivant les différentes catégories d'usage, il apparaît que sur les 41 espèces utiles répertoriées, *Khaya senegalensis*, *Senna siamea*, *Zanthoxylum zanthoxyloides* (0,06) sont des espèces dont leurs usages sont les plus connus dans les plantations domaniales de *Tectona grandis* et donc les espèces de sous-bois les plus sollicitées. La richesse spécifique de ces espèces, représentent 1,46 % de la flore du Bénin estimée à 2 807 espèces (Akoègninou *et al.*, 2006 ; Adomou, 2010). Ces résultats corroborent ceux de Ganglo (2001) qui a révélé que les plantations des tecks hébergent environ le dixième de la flore du Bénin. Dans les milieux naturels, chaque type de végétation est caractérisé par une structure et une diversité floristique marquée par des dominances de familles, de genres ou d'espèces (Jaffré et Veillon, 1991). La forte prédominance des Leguminosae observée dans le sous-bois pourrait être expliquée par le fait que la flore locale est naturellement prédominée par cette famille (White, 1983 ; Oumorou, 2003 ; Wala, 2004 ; Neuenschwander *et al.*, 2011 ; Aïtondji *et al.*, 2015). Ces résultats confirment une forte utilisation des Leguminosae et corroborent bien aux observations de Sèwade *et al.* (2016) sur les ligneux fourragers dans la zone de transition Guinéo-congolaise et Soudanienne du Bénin. En comparaison à des études précédentes, la diversité floristique est relativement plus faible que les 600 espèces dénombrées dans des plantations d'eucalyptus au Congo (Tassin *et al.*, 2011). Elle est par contre plus élevée que les 86 espèces dénombrées dans les plantations de café et de cacao de Monogaga en Côte d'Ivoire (Adou Yao et N'Guessan, 2006) ; 42 dans les plantations forestières de Mangombe-Edea au Cameroun (Ngueguim *et al.*, 2010). Plusieurs facteurs peuvent expliquer ces différences, dont notamment les variations des conditions pédoclimatiques et leurs influences sur la distribution spatiale et géographique des flores (Adomou *et al.*, 2006)

4.2. Usage ethnobotanique des espèces de sous-bois suivant des districts phytogéographiques

La présente étude a révélé une variation interculturelle en relation avec les districts phytogéographiques dans les usages des espèces de sous-bois. Par exemple les Holli du plateau considèrent les espèces du sous-bois *A. senegalensis*, *A. leiocarpus*, *D. madagascariense*, *M. whitei*, *P. pinnata*, *P. santalinoides*, *R. coccinea*, *S. anthelmia*, *S. mombin*, *A. tectorum*, comme des espèces ayant un pouvoir médico-traditionnel (Zabouh, 2014). Alors que chez les Fons du zou, parmi les espèces citées dans la tradition, c'est plutôt *A. africana* qui est plus utilisé dans les cérémonies spirituelles et funéraires (Badjaré *et al.*, 2018 ; Koumantiga *et al.*, 2013). Par ailleurs, les Aïzo et les Goun de l'Ouémé préfèrent plus les fruits parmi les différents usages de sous-bois comme *P. guajava*, pour satisfaire leurs besoins alimentaires (Agbahoungba *et al.*, 2016 ; Assogbadjo *et al.*, 2008 ; Debella *et al.*, 2011). Ce constat traduit le degré de satisfaction des populations riveraines par rapport à ces espèces (Loughbégnon *et al.*, 2011) et montre que l'importance accordée à une espèce ne dépend pas de sa disponibilité mais de sa capacité à satisfaire les besoins des populations dans les différentes catégories d'usages. Ces usages confirment les réalités dans le milieu d'étude sur les liens de mariage. Ils renforcent en effet les relations interethniques

qui restent dynamiques dans le temps et dans l'espace avec des influences certaines sur les habitudes, les comportements et les connaissances endogènes (Van Auken, 2009). Très clairement, les réalités socioculturelles et la promiscuité entre les groupes ethniques de l'espace géographique ciblé auraient véritablement une incidence sur les connaissances des espèces (Rakotoarimanana *et al.*, 2008) et les choix opérés par les différents groupes ethniques.

Les connaissances des usages des espèces et la variation dans la diversité floristique, qui permettent de rendre compte du degré de connexion entre groupes ethniques, est particulièrement sous l'influence de conditions édaphiques, anthropiques et de variabilité hydrologique ou climatique (Mahamane *et al.*, 2007 ; Adjonou *et al.*, 2009 ; Naito et Cairns, 2011 ; D'Odorico et Bhattachan, 2012). Parmi les quarante et un (41) espèces de sous-bois mises en évidence comme les plus utilisées par cette étude, deux (02) *A. africana*, *D. oliveri* font parties des dix espèces prioritaires pour la conservation (Sèwade *et al.*, 2016). Tout cela justifie qu'une attention particulière doit être accordée à l'utilisation rationnelle de ces espèces

4.3. Vulnérabilité des espèces de sous-bois de *Tectona grandis* utiles dans les plantations

Les informations sur les sollicitations des espèces et la nature des organes prélevés renseignent sur la vulnérabilité de ces ressources (Traoré *et al.*, 2011). Sur la base des paramètres retenus, les valeurs de l'indice de vulnérabilité des taxons identifiées présentent un risque de vulnérabilité relativement faible. Cette méthode a permis de connaître l'importance d'utilisation et la faible pression qu'exercent les populations locales sur les espèces de sous-bois d'un écosystème digne d'intérêt, les plantations domaniales de *Tectona grandis* au sud du Bénin. Mais étant donné que cette méthode sollicite la mémoire des personnes interrogées, elle pourrait occasionner des biais liés à l'appréciation personnelle de l'enquêté (Lykke *et al.*, 2004 ; Gouwakinnou *et al.*, 2011 ; Loughbégnon *et al.*, 2011). L'importance accordée à l'utilisation de ces espèces est donnée par les individus qui tiennent implicitement compte d'une appréciation personnelle ; laquelle fait souvent référence à leur préférence. Le degré de menace sur les espèces de sous-bois dépend des formes et fréquences de récolte, des organes récoltés, de l'intensité de coupe et des capacités de régénération de chaque espèce (Papanastasis *et al.*, 1998). Il dépend aussi de la disponibilité et surtout de l'accessibilité de ces espèces dans les autres écosystèmes (champs, jachères, jardins de case, etc.). Les espèces à faible taux d'utilisation peuvent faire face à une plus grande menace de disparition. Par exemple, une espèce de sous-bois à faible capacité de régénération et qui est complètement élaguée à chaque saison sèche pour usage par les riverains, ne peut pas produire de semences pour la régénération. En d'autres termes, la résilience de chaque espèce aux différentes pressions d'utilisation et leur degré d'adoption dans les systèmes agroforestiers déterminent leur évolution dans l'environnement. Cette situation a révélé que la notion d'espèce sous-utilisée doit être conceptualisée lorsque les ressources sont caractérisées. Suivant la même tendance, Khanal *et al.* (2014), suggèrent que la promotion d'espèces végétales locales sous-utilisées est une alternative pour la conservation de l'agro biodiversité et qu'elle réussira à améliorer la suffisance alimentaire et le bien-être économique de la population riveraine. Ces méthodes seront sans doute utiles pour le maintien des populations des 41 espèces supposées moins vulnérables par cette étude. De plus, pour la zone cible, la protection des

espèces sur les terres privées devra être stimulée à travers des mesures de motivation visant les propriétaires et encourageant le volontarisme (Badjaré *et al.*, 2018). Cette option est d'ailleurs partagée par Ozier (1994) et Irwin et Wigley (1992) qui pensent que la protection des espèces sur les terres privées pourrait être assumée par les propriétaires privés, à la condition qu'ils puissent le faire à un coût raisonnable et dans un réseau de coopération. Il est également recommandé aux autorités la mise en place d'une stratégie de communication qui visera l'appropriation, l'implication, le changement de comportement et surtout la participation des populations à la mise en œuvre des activités de restauration des paysages forestiers

5. Conclusion

La présente étude a montré que les populations locales de la zone d'étude préfèrent les espèces inventoriées différemment selon leur groupe sociolinguistique et suivant les districts phytogéographiques. Elle a également prouvé que le potentiel de ces espèces locales est faiblement utilisé. Elles peuvent être considérées comme des espèces sous-utilisées. Cet article se prête également à une extension de la littérature formelle sur la connaissance de quatre (04) groupes sociolinguistiques locaux et explore leurs interactions avec les espèces du sous-bois utilisées à usages multiples. La présente étude a permis de mieux connaître le degré d'exploitation des espèces de sous-bois des plantations domaniales de *Tectona grandis* par les populations riveraines. En raison des conditions biophysiques favorables, ces plantations disposent d'une grande variété de ressources d'origine végétales plus ou moins utilisées par les riverains. Les valeurs d'usages ethnobotaniques obtenus ont permis d'identifier le taux d'usage, la fréquence de citation et l'indice de vulnérabilité. En définitive, il est donc nécessaire que les autorités locales renforcent la politique de reboisement en prenant en compte des espaces témoins (forêt naturelle de proximité) pour la conservation de la phyto diversité et pour servir de vestiges à l'ethnobotanique pour les générations futures.

6. Références bibliographiques

- Adjonou K., Bellefontaine R. & Kokou K., 2009.** Les forêts claires du Parc national Oti-Kéran au Nord Togo : structure, dynamique et impacts des modifications climatiques récentes. *Sécheresse*, 20 (4) : 1-10.
- Adomou A.C., 2010.** Aperçu sur la flore du Bénin. Atlas de la biodiversité de l'Afrique de l'Ouest. Tome 1 : Bénin. Cotonou, Bénin; Frankfurt/Main, Allemagne : *Biota* : 144-150.
- Adomou A. C., Sinsin B. & van der Maesen L. J. G., 2006.** Phytosociological and chorological approaches to phytogeography: a study at meso-scale in Benin. *Systematics and Geography of Plants*, 76: 155-178.
- Adou Yao C.Y. & N'Guessan E.K., 2006.** Diversité floristique spontanée des plantations de café et de cacao dans la forêt classée de Monogaga, Côte d'Ivoire. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 157 (2) : 31-36.
- Agbahoungba S., Assogbadjo A. E., Chadaré F. J. Idohou , R. Salako V. K., Agoyi E. E. & Glèlè Kakai R. L., 2016.** Ecological diversity and conservation of wild edible fruit trees species in the Lama Forest Reserve in Bénin. *Bois et forêt des tropiques*, 329 (3) : 53-65.
- Aïtondji A. L., Toyi M. S. S., Kassa B. & Sinsin B., 2015.** Caractéristiques Floristiques, Phytosociologiques et

Ecologiques de la Végétation des Carrières en République du Bénin. *Science de la vie, de la terre et agronomie*, 3 (2) : 2424-7235.

- Adjahossou S. G. C., Houéhanou D. T., Toyi M., Tente B., Houinato M., Sinsin B., 2018.** Degré de pression et perception endogène de multiplication et de conservation du genre *Isoberlinia* au Moyen-Bénin (Afrique de l'Ouest). *Science et technique, Sciences naturelles et appliquées*, 4(1) : 25-38.
- Akoègninou A., Van der Burg W. J. & van der Maesen L. J. G., 2006.** Flore Analytique du Bénin. Leiden, Backhuys, 1034 P.
- Akpona J. D. T., Assogbadjo A. E., Fandohan A. B. & Kakai R. G., 2017.** Inventaire et approche multicritères pour identifier les essences prioritaires pour la conservation au Bénin. *Bois et Forêts des Tropiques*, 333(3) : 5-16.
- Albuquerque U.P., Lucena R.F.P., Monteiro J.M. & Florentino A.T.N., 2006.** Evaluating two quantitative ethnobotanical techniques. *Ethnobotany Research et Applications*, 4:51-60.
- Andriananja H. R., 2006.** Gouvernance des ressources forestières et aide à la délibération : le cas de la station forestière de Manjakatempo (Madagascar). Thèse de Doctorat. UFR des sciences sociales et humaines. Université de Versailles Saint-Quentin-En-Yvelines, Guyancourt, France. 453 p.
- Assogba G. A., Fandohan A. B., Salako V. K., & Assogbadjo A. E., 2017.** Usages de *Bombax costatum* (Malvaceae) dans les terroirs riverains de la réserve de Biosphère de la Pendjari, République du Bénin. *Bois et Forêts des Tropiques*, 333 (3) : 17-33.
- Assogbadjo A.E., Glèlè Kakai R., Chadaré F. J., Thomson L., Kyndt, T., Sinsin B. & Van**
- Damme P., 2008.** Folk classification, perception, and preferences of baobab products in West Africa: consequences for species conservation and improvement. *Economic Botany*, 62 (1): 74-84.
- Badjaré B., Kokou K., Bigou-laré N., Koumantiga D., Akpakouma A., Adjayi M. B. & Abbey G.A., 2018.** Étude ethnobotanique d'espèces ligneuses des savanes sèches au Nord-Togo: diversité, usages, importance et vulnérabilité, *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, 22 (3) : 2-20.
- Bellefontaine R., Meunier Q., Ichaou A., Le Boulter H., 2015.** Multiplication végétative à faible coût au profit des paysans et éleveurs des zones tropicales et méditerranéennes. *Vertigo – La Revue Electronique en Sciences de l'Environnement [en Ligne]*, Regards Terrain, 2015, mis en ligne le 05 octobre 2015, url : <http://vertigo.revues.org/16516> ; DOI : 10.4000/vertigo.16516.
- Betti J.L., 2001.** 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: 661-678.
- Bigsten A. & Tengstam S., 2011.** Smallholder Diversification and Income Growth in Zambia. *Journal of African Economies*, 20 (5): 781-822.

- Bioversity international, 2013.** Accra Statement for a Food-secure Africa. Declaration of the 3rd International Conference on Neglected and Underutilized Species: For a Food-Secure Africa. Accra, Ghana, 25–27p.
- D’Odorico P. & Bhattachan A., 2012.** Hydrologic variability in dryland regions: impacts on ecosystem dynamics and food security. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 367(1606):3145-57.
- Dagnelie P., 1998.** Statistiques théoriques et appliquées. Bruxelles : De Boeck et Larcier, 508p.
- De Souza S., 1988.** Flore du Bénin. Noms des plantes médicinales dans les langues nationales béninoises, Univ. Ntl. Bénin, Cotonou, Bénin, 421p.
- Debella H. F., Jesse T. N., Zemed A. & Nyangito M., 2011.** Wild edible fruits of importance for human nutrition in semiarid parts of East Shewa zone, Ethiopia: Associated indigenous Knowledge and implications to food security. *Pakistan Journal of Nutrition*, 10 : (1) 40-50.
- Djogbénou C. P., 2010.** Analyse multicritère des plans d’aménagement et de gestion participatifs des forêts classées au Bénin : développement d’un modèle durable. Thèse de Doctorat Unique. École Doctorale Pluridisciplinaire. FLASH. Université d’Abomey-Calavi. Bénin. 227p.
- Djogbenou C. P., Glèlè Kakaï R., Arouna O. & Sinsin B., 2011.** Analyse des perceptions locales des aménagements forestiers participatifs au Bénin. Vertigo-la revue électronique en sciences de l’environnement, 11 (1), <http://vertigo.revues.org/10893>.
- Dourma M., 2011.** Les forêts claires à *Isobertia doka Craib & Stapf* et *I. tomentosa(Harms) Craib & Stapf (Fabaceae)* en zone soudanienne du Togo : écologie, régénération naturelle et activités humaines Résumé de thèse d’État. *Acta Bot. Gallica*, 158 (1):141-144, 201.
- Fandohan B., Assogbadjo A.E., Glèlè Kakaï R., Kyndt T., De Caluwé E., Codjia J.T.C. & Sinsin B., 2010.** 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) : 248-259.
- FAO., 2010.** Evaluation Des Ressources Forestières Mondiales. *Rapport National BÉNIN*. Rome. 54 p.
- Ganglo J. C., 2001.** Phytosociologie de la végétation naturelle de sous-bois ; écologie & productivité des plantations de Teck (*Tectona grandis* L.f.) du sud et du centre Bénin. Résumé de thèse d’État, *Acta Botanica Galica*, 148 (3) : 277-281.
- Ganglo J.C., 2005.** Groupements de sous-bois, identification et caractérisation des stations forestières : cas d’un bois au Bénin. *Bois et Forêts des Tropiques*, 285 (3): 35-46.
- Gouwakinnou G.N, Lykke A.M., Assogbadjo A. E, & Sinsin B., 2011:** Local knowledge, pattern and diversity of use of *Sclerocarya birrea*. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 7 (1): 1746-4269.
- Hilson G., 2011.** Artisanal mining, smallholder farming and livelihood diversification in rural sub-Saharan Africa: an introduction. *Journal of International Development*, 23: 1031–1041.
- Houngnon P. & Moumouni A. M., 1992.** Rapport de tournée dans les secteurs forestiers d’Agrimey, de Djigbé, de la Lama-Nord et de la Lama-Sud (Toffo). ONAB/Bureau d’Etudes.
- Houéhanou T. D., Assogbadjo A. E., Glèlè Kakaï R., 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). *Forest Policy and Economics* 13 : 554–562.
- INSAE., 2016.** Effectifs de la population des villages et quartiers de ville du Bénin (RGPH-4, 2013). Cotonou, Bénin: INSAE. 85p.
- Irwin L.L. & Wigley T.B., 1992.** Conservation of endangered species. *Journal Forest*, 90: 27-30.
- Jaffré T. & Veillon J.M., 1991.** Étude floristique et structurale de deux forêts denses humides sur roches ultrabasiques en Nouvelle-Calédonie. Paris: Museum National d’Histoire Naturelle.
- Kahane R., Hodgkin T., Jaenicke H., Hoogendoorn C., Hermann M., Keatinge J.D.H. (Dyno), d’Arros Hughes J., Padulosi S. & Looney, N., 2013.** Agrobiodiversity for food security, health and income. *Agronomy for Sustainable Development*, 33 (4): 671-693.
- Khanal R., Timilsina A., Pokhrel C. P. & Yadav R. K. P., 2014.** Documenting abundance and use of underutilized plant species in the mid hill region of Nepal. *Ecoprint*, 21: 63-71.
- Koumantiga D., Wala K., Batawila K. & Akpagana K., 2013.** Les potentialités écotouristiques dans la préfecture de Doufelgou (Togo, Afrique de l’Ouest). Études caribéennes, 23p.
- Loubégnon T. O, Tente B. A. H, Amontcha M. & Codjia J. T. C, 2011.** Importance culturelle et valeur d’usage des ressources végétales de la réserve forestière marécageuse de la vallée de Sitatunga et zones connexes. *Bulletin Recherche Agronomique du Bénin*, 70:1-46.
- Lykke A. M., Kristensen M. K. & Ganaba S., 2004:** Valuation of the local dynamics of 56 woody species in the Sahel. *Biodiversity and Conservation*, 13: 1961-1990.
- Mahamane A., Mahamane S. & Lejoly J., 2007.** Phénologie de quelques espèces ligneuses du parc national du « W » du Niger. *Sécheresse*, 18 (4) : 354-358.
- Mauvais G., 2015.** Nouvelles des Aires Protégées en Afrique. Aires Protégées d’Afrique et Conservation, 12 p.
- Mayes S., Massawe F.J., Alderson P.G., Roberts J.A., Azam- Ali, S.N. & Hermann M., 2012.** The potential for underutilized crops to improve security of food production. *Journal of Experimental Botany*, 63 (3): 1075-1079.
- Naito A.T. & Cairns D.M., 2011.** Relationships between Arctic shrub dynamics and topographically derived hydrologic characteristics. *Environmental Research Letters* 6 (4): 1-8.
- 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. *International Institute of Tropical Agriculture*, Ibadan, Nigeria, 365 p.
- Ngueguim J. R., Zapfack L., Youmbi E., Riera B., Onana J., Foahom B. & Makombu J. G., 2010.** Diversité floristique sous canopée en plantation forestière de Mangombe-Edea

- au Cameroun. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, 14 (1): 167-176.
- Oumorou M., 2003.** Etudes écologique, floristique, phytogéographique et phytosociologique des inselbergs du Bénin. Thèse de doctorat, Faculté Science, Laboratoire Botanique Systématique et Phytosociologie, Université Libre Bruxelles, 210 p.
- Ozier J., 1994.** Endangered species and the private landowner: room for compatibility. *Journal Forest.*, 92:22
- Papanastasis V. P., Platis P. D. & Dini - Papanastasi O., 1998.** Effects of age and frequency of cutting on productivity of Mediterranean deciduous fodder tree and shrub plantations. *Forest Ecology and Management*, 110: 283-292.
- Phillips O., Gentry A. H., 1993.** The useful plants of Tambopata, Peru: Additional hypothesis testing in quantitative ethnobotany. *Economy Botany*, 47: 33-43.
- Rakotoarimanana V., Gondard H., Ranaivoarivelo N. & Carriere S., 2008.** Influence du pâturage sur la diversité floristique, la production et la qualité fourragères d'une savane des Hautes Terres malgaches (région de Fianarantsoa). *Sécheresse*, 19 (1): 39-46.
- Senbeta F. & Teketay D., 2001.** Regeneration of indigenous woody species under the canopies of tree plantations in Central Ethiopia. *International Society for Tropical Ecology*, 42(2): 175-185
- Sèwadé C., Azihou A. F., Fandohan A. B., Houéhanou T. D. & Houinato M., 2016.** Diversité, priorité pastorale et de conservation des ligneux fourragers des terres de parcours en zone soudano-guinéenne du Bénin, *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, 20 : (2) 113-129.
- Tassin J., Missamba-Lola A. P. & Marien J-N., 2011.** Biodiversité des plantations d'eucalyptus au Congo. *Bois et Forêts des tropiques*, 309 (3): 27-35.
- Traoré L., Ouédraogo I., Ouédraogo 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.
- Van Auken O.W., 2009.** Causes and consequences of woody plant encroachment into western North American grasslands. *Journal Environmental Management*, 90 (10) : 2931-2942.
- 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 (4) : 397-412.
- Wala K., 2004.** La végétation de la chaîne de l'Atakora au Bénin: Diversité biologique, phytosociologie et impact humain, Thèse de doctorat, Université de Lomé, 138 p.
- White F., 1983.** The vegetation map of Africa south of the Sahara. 2nd éd. Paris: UNESCO
- Yaoitcha A. S., Houéhanou T. D., Fandohan A. B. & Houinato M. R. B., 2015.** Prioritization of useful medicinal tree species for conservation in Wari-Marô Forest Reserve in Benin: A multivariate analysis approach. *Forest Policy and Economics*, 61 : 135-146.
- Zabouh K., 2014.** Contribution à l'étude des plantes utilisées en médecine vétérinaire dans la région des Savanes du Togo. Thèse de doctorat : Université de Lomé (Togo).
- Zinsouklan J., Toyi M. S. S., Aoudji A.K.N., TENTÉ B., Hounnou F. & Houinato M., 2014.** Vers une Valorisation Durable des Espèces Négligées : Forme d'Utilisations Retombées Financières et Modes de Gestions de *Parkia bigloboza* (JACQ.) R.BR. EX Benth. au Centre du Bénin. *Science de la vie, de la terre et agronomie*, 2 : 21-27.