



Etude ethnobotanique des ligneux fourragers dans la commune de Guibaré au Burkina Faso

Linda C. Gabriella TRAORE^{1*}, Minata OUATTARA², Sita SANOU³, H. Oumou SANON³
et Valérie BOUGOUMA-YAMEOGO²

¹Université de Nazi Bony, Ecole doctorale Sciences Naturelles et Agronomie (SNA), BP 1091, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

²Université de Nazi Bony, Institut du développement Rural (IDR), BP 1091, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

³Institute de l'Environnement et de Recherche Agricoles du (INERA), Département de Production Animales BP 910 Ouagadougou, Burkina Faso.

*Auteur correspondant ; E-mail : gabriella.traore@yahoo.fr, Téléphone : (+226) 71910290

Received: 06-11-2022

Accepted: 19-01-2023

Published: 31-01-2023

RESUME

Dans un contexte climatique de plus en plus contraignant, les ligneux fourragers jouent un rôle important pour les animaux et les populations en zone rurale. L'objectif de cette étude était d'apprécier la diversité de ligneux présents dans la zone nord-soudanienne du Burkina Faso et caractériser les utilisations faites par les populations. Pour ce faire un questionnaire semi-ouvert a été administré à 120 personnes. 41 espèces à usages multiples ont été inventoriées. Il ressort huit catégories d'usages des ligneux à l'affouragement (18,3%), la fertilisation des sols (18%), le bois d'énergie (16,7%), la génération de revenus (14,53%), l'alimentation humaine (13,3%), la santé humaine (8,91%), la construction (8,88) et la santé animale (1,46%). Les feuilles et les fruits sont très prisés par les animaux (29-25%) et les hommes (8-19%). Tandis qu'en pharmacopée, ce sont les écorces (13%). Le *Piliostigma reticulatum* (5,9), *Vitellaria paradoxa* (5,6), *Lannea microcarpa* (4,9), *Azadirachta indica* (4,7), et le *Tamarindus indica* (3,8) ont les valeurs d'usage et les indices de vulnérabilité les plus élevés ($IV > 2,5$). La régénération naturelle est le mode courant de gestion des ligneux. En somme les ligneux ont une grande importance pour les populations, mais elles subissent une forte pression anthropique qui menacent leur survie.
© 2022 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Ligneux fourragers, diversité, valeurs d'usages, vulnérabilités, Guibaré.

Ethnobotanical study of the use of fodder plants in the commune of Guibaré in Burkina Faso

ABSTRACT

In a context of climate variability and change, increasingly constraining, fodder trees play an important role for animals and populations in rural areas. The objective of this study was to assess the diversity of woody plants present in the northern Sudanian zone of Burkina Faso and to characterize the uses made by the populations. To this end, a semi-open questionnaire was administered to 120 people. 41 multiple-use species were inventoried. Eight categories of use of woody plants emerged: fodder (18.3%), soil fertilization (18%), energy wood (16.7%), income generation (14.53%), human food (13.3%), human health (8.91%), construction

(8.88%) and animal health (1.46%). The leaves and fruits are highly valued by animals (29-25%) and humans (8-19%). While in pharmacopoeia, it is the barks (13%). *Piliostigma reticulatum* (5.9), *Vitellaria paradoxa* (5.6), *Lannea microcarpa* (4.9), *Azadirachta indica* (4.7), and *Tamarindus indica* (3.8) have the highest use values and vulnerability indices (IV > 2.5). Natural regeneration is the common way of managing woody plants. In sum, woody plants are of great importance to the populations, but they are under strong anthropic pressure that threatens their survival.

© 2022 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Fodder trees, diversity, use values, vulnerabilities, Guibaré.

INTRODUCTION

Dans le contexte actuel de l'élevage au Burkina Faso, caractérisé par une faible productivité et une réduction des espaces de parcours ainsi qu'une disponibilité saisonnière des fourrages herbacés de bonne qualité (Bechir et Kabore-Zoungrana, 2012), l'élevage est l'une des principales activités agricoles. Elle occupe une place sociale et économique importante. Elle occupe à plein temps plus de 900 mille personnes pour la production et 6 à 90 milles autres pour les activités de transformation et de commercialisation (FAO 2019). Le potentiel numérique important est estimé en 2018 à 9 millions de bovins, 10 millions d'ovins, 15 millions de caprins 44 millions de volaille (MRAH, 2019). Outre les aléas climatiques, économique, et les performances génétiques ; l'alimentation constitue l'un des principaux freins à l'amélioration de la production animale (Somda et Ilboudo, 2018). En effet, les ligneux fourragers sont des fourrages riches en protéines (Bois et al., 2017 et Sèwadé et al., 2016). Cette richesse en éléments nutritifs fait d'eux des compléments alimentaires d'appoint pour soutenir les productions animales, surtout pendant les périodes critiques de l'année. Les ligneux fourragers sont une ressource alimentaire riche en protéines (Bois et al., 2017 et Sèwadé et al., 2016). En plus, les ligneux fourragers sont également utilisés par les producteurs pour faire face à certaines pathologies animales (Zabouh et al., 2018). Cependant, le contexte climatique de plus en plus contraignant menace la survie des ligneux localement disponibles (Sarr et al., 2013 ; Badjaré et al., 2021). Il convient donc d'encourager la gestion durable des ligneux fourragers pour assurer leur pérennisation.

Pour arriver à cette gestion durable, il serait important de capitaliser les savoirs traditionnels pour améliorer la gestion durable des ligneux fourragers (Ouattara et al., 2021, Ouedraogo et al., 2017). C'est pour cette raison, que cette étude ethnobotanique a été conduite pour mettre en exergue le rôle des ligneux fourragers dans la commune de Guibaré. L'objectif global de cette étude était de valoriser les connaissances endogènes sur l'utilisation pastorale des ressources ligneuses par les populations de la commune de Guibaré. De façon spécifique, Il s'agira (i) de faire l'état des lieux des ligneux localement disponibles dans la commune de Guibaré, d'établir les différentes utilisations faites de ces arbres et arbustes par les populations en identifiant les ligneux les ; (iii) d'identifier les modes de gestion des ligneux fourragers et (iv) évaluer leur niveau de vulnérabilité des essences ligneuses dégagé leurs différents usages.

MATERIEL ET METHODES

Zone d'étude

L'étude a été réalisée dans les villages de Barsa, Guibaré, Sindri et Yilou, situé dans la commune de Guibaré, dans la province du Bam au Centre-Nord du Burkina Faso (1° 30' longitude ouest et 13° 08' latitude nord) (Figure 1). Situé dans la zone nord-soudanienne, la province à une pluviométrie moyenne annuelle est de 600 à 750 mm et caractérisé par deux saisons (Dembélé, 2010). Une longue saison sèche d'octobre à mai et une saison humide de juin à septembre durant laquelle les précipitations sont irrégulièrement répartie dans le temps et l'espace (MDG, 2006). La commune compte des cours et voies d'eau dont la capacité baisse en saison sèche affectant ainsi la production animale et

agricole. Le relief de la région est très peu accidenté caractérisé par des plaines, des plateaux et quelques collines. La végétation est constituée de savane arbustive et arborées composé de *Vitellaria paradoxa*, *Acacia senegal*, *Parkia biglobosa*, *Lannea microcarpa*, *Faidherbia albida*, *Tamarindus indica*, *Adansonia digitata*, etc. A ces espèces ligneuses s'ajoutent un tapis herbacé très important composé d'*Andropogon gayanus*, *Andropogon acinodis*, *Loudetia togoensis*, *Schoenefeldia gracilis*, *Hyptis specigera*, *Cassia tora* et *Cassia occidentalis* (PDRD, 2009 (cité par Cissé, 2013)). La population est composée des Mossis (autochtones), des Peulhs et des Yarcés. Ils pratiquent l'agriculture, la maraîcheculture, l'élevage, l'orpaillage, le commerce et l'artisanat. La découverte de nombreux sites aurifères, fait de l'orpaillage une activité majeure pour la tranche jeune de la population (MDG, 2006).

Collecte des données

Une enquête ethnobotanique a été conduite dans les villages avec un questionnaire individuel semi-ouvert. L'outil Kobocollect inséré sur Android a été utilisé. L'étude a été conduite sur un échantillon total de 120 ménages dont 50 à Yilou, 40 à Sindri, 15 à Barsa et 15 à Guibaré. La méthode boule de neige a été mise à profit pour le choix des ménages à enquêter. Conformément à la méthode utilisée, les populations y ont pris part de manière libre et volontaire. Le questionnaire a concerné les caractéristiques socio-professionnelles des répondants, les différents ligneux localement disponibles, les différents usages faits de ces ligneux, le mode de collecte et de gestion des ligneux, la période où les ligneux sont les plus utilisés et les ligneux les plus appréciés par les ruminants.

Analyses des données

Les données ont été collectées sur le logiciel KoboToolbox. Pour les répondants, une analyse descriptive des caractéristiques socio-économiques (catégories d'âge, genre, activités génératrices de revenus etc.) a été faite. Concernant les espèces ligneuses citées par les répondants, une liste a été établie en

prenant en compte seulement les espèces qui sont citées par au moins 5% de l'échantillon soit par 6 répondants. La liste a été ensuite enregistré sur Excel version 2019 et les paramètres tels que : la fréquence de citation, la valeur d'usage, et l'indice de vulnérabilité ont été calculés à l'aide de Excel version 2019. **La fréquence de citation** de chaque espèce est, la somme de citation de l'espèce dans la zone, divisé par le nombre total de personne enquêtés dans la zone d'étude. La formule suivante : $F = (\sum C_i / N) * 100$ où F= la fréquence de citation ; C_i = Représente le nombre de fois qu'une espèce est citée dans un village ; N= le nombre total de personnes enquêtées dans la zone d'étude.

La valeur d'usage (VU) des ligneux : La valeur d'usage de chaque espèce pour un domaine d'usage donné a été calculée en faisant la moyenne des réponses positive, pour la catégorie, puis la valeur d'usage de l'espèce a été calculée en faisant la somme des valeurs d'usage des différentes catégories d'usage (Dossou et al., 2012). $VU = \sum U_i / N$; Où VU= Valeur d'usage ; U_i = nombre de réponses positives par catégories d'usage de ; N = nombre total d'informateurs qui ont mentionné l'espèce ;

L'indice de Vulnérabilité a été calculé à partir des formules de Betti (2001) et Badjaré et al. (2018) adapté. L'indice de vulnérabilité, permet d'identifier les espèces menacées dans la zone. La valeur de l'indice correspond ici à la moyenne de 4 paramètres (P) : la fréquence d'utilisation (P1), le nombre d'usages mentionnés (P2), les organes les plus utilisées (P3), et le mode de collecte (P4). La valeur de chaque paramètre qui varie de 1 à 3 ainsi que le seuil d'interprétation de l'indice s'est fait suivant l'échelle de vulnérabilité proposée par Traoré et al. (2011) présenté dans le Tableau 1, ce sont $IV_i < 2$ l'espèce est dite faiblement vulnérable ; pour $2 \leq IV_i < 2,5$ l'espèce est moyennement vulnérable et pour $IV_i \geq 2,5$ l'espèce est très vulnérable. $IV = (P1+P2+P3+P4) / 4$

RESULTATS

Caractéristiques socio-économiques des répondants

Les enquêtés étaient composés d'hommes (46,67%) et de femmes (53,33%) dont l'âge était compris entre 19 et 78 ans et un âge moyen de 39,51 ans. Parmi les répondants, 95% étaient mariés, 3,33% étaient veuves et 1,69 % étaient célibataire. Les Mossis étaient l'ethnie majoritaire (94,17%) suivi des Sayan (5,83%). En outre, 58,33 % de la population est non-instruite, 15% ont reçu une formation formelle et 26,67% une formation informelle (école rurale, école coranique, alphabétisation de langue). Ils vivent principalement de l'agriculture (100%), de l'élevage (85,83%), de l'orpillage (42,50%) et du commerce (20%).

Les ligneux fourragers de la zone d'étude

L'étude a permis de dénombrer 41 espèces ligneuses réparties dans 14 familles dont 28 ligneux fourragers (Tableau 2). La Figure 2 présente la répartition des ligneux par famille. La famille des Fabaceae est la plus représentée (31%) avec des espèces comme le *Piliostigma reticulatum*, *Tamarindus indica*, *Faidherbia albida*. Ensuite vient la famille des Combretaceae (10%) avec des espèces comme le *Combretum micranthum*, *Guiera senegalensis*, *Anogeissus leiocarpa* et celle des, Anacardiaceae (10%) avec *Lannea microcarpa*, *Mangifera indica*, *Sclerocarya birrea*.

Les différents usages des ligneux fourrages

Dans notre zone d'étude, les résultats de l'enquête montrent que les ligneux fourragers sont utilisés. La Figure 3 présente les proportions d'utilisation des ligneux dans huit (8) domaines que sont l'alimentation humaine, l'alimentation animale, la santé humaine, la santé animale, la fertilisation du sol, fourniture d'énergie, le commerce et la construction. D'une manière générale, selon les répondants, l'usage le plus courant fait des fourrages ligneux est leur utilisation comme fourrage (18,35% (Figure 3)). L'utilisation des organes des ligneux est présenté dans le Tableau 3. Les feuilles et les fruits du *Balanites aegyptiaca*, *Piliostigma reticulatum*, *Lannea microcarpa*,

Vitellaria paradoxa, et *Guiera senegalensis* sont les plus cités par plus de 50% des répondants (Tableau 3). A l'opposé, ces arbres et arbustes sont rarement utilisés en santé animale (1,46%). Les ligneux localement disponibles sont aussi utilisés pour la fertilisation des sols (17,94%). Les feuilles émondées sont utilisées pour recouvrir les sols nus en saison pluvieuse. Les espèces telles que *Eucalyptus camaldulensis*, *Acacia nilotica*, *Pterocarpus erinaceus* et *Mitragyna inermis* sont moins concernés par cet usage (moins de 11%). Les ligneux sont très utilisés comme bois de chauffe (16,65%). Des échanges il ressort que le bois du *Tamarindus indica*, ne peut être utilisé comme bois de chauffe que par les veuves. Cependant elle a été citée par 41% (Tableau 3) comme utilisé comme bois de chauffe. Par contre le bois de l'*Eucalyptus camaldulensis*, *Acacia nilotica*, *Pterocarpus erinaceus*, *Adansonia digitata* sont les moins cités (moins de 11%). Les organes aussi sont commercialisés par les populations dans la commune (14,53%). Le bois et les feuilles et les fruits des ligneux comme le *Piliostigma reticulatum*, *Vitellaria paradoxa*, *Lannea microcarpa*, *Adansonia digitata*, *Balanites aegyptiaca* sont plus citées pour cet usage (plus de 45%). Dans le domaine d'alimentation humaine (13,28%) on retrouve les même ligneux comme plus cités. L'utilisation dans le domaine de santé humaine et de la construction sont en moyenne moins représentés (8,91% et 8,88% respectivement (Figure 3)). On peut citer entre autres le *Piliostigma reticulatum*, *Khaya senegalensis*, *Azadirachta indica*, *Vitellaria paradoxa*, *Guiera Senegalensis*. Où les écorces et les feuilles sont valorisées. La Figure 4 présente les fréquences moyennes des différents usages des organes. Ainsi de manière générale nous notons qu'en moyenne les feuilles, les fruits sont les organes les plus utilisés notamment pour le fourrage (29,26 et 25%), aussi pour l'alimentation (8,87 et 19,76% respectivement). Ensuite vient le bois pour la combustion (29, 23 %) et pour la construction (15,80%) et les écorces (12,68%) essentiellement pour la santé humaine. Les racines elles sont très peu utilisées (1,52%).

Usage des ligneux en pharmacopée

Selon les répondants parmi les ligneux recensés, 13 sont utilisés en santé animale et 24 en santé humaine (Tableau 4). Chez les animaux, les différents maux traités à partir de ces ligneux sont principalement les maux de ventre et quelques fois les plaies et tiques. Les maux soignés chez les hommes sont les maux de ventre, le paludisme, la toux, la colopathie, les tisanes pour traiter le bien être des nourrissons, le rhume, la diarrhée, la fatigue générale, la constipation, les boutons et les plaies. Les ligneux utilisés sont entre autres *P. reticulatum*, *V. paradoxa*, *F. albida*, *G. senegalensis*, *K. senegalensis*, *B. aegyptiaca*, *T. indica*, *S. birrea*, *M. indica*, *A. indica* etc.

Période d'utilisation des ligneux fourrager

Les éleveurs ont recours au ligneux fourrager pour nourrir les animaux majoritairement entre la fin de la saison sèche et le début de la saison des pluies 94,17% et 84,17% respectivement. Ensuite durant le milieu de la saison sèche (54,17%) et souvent dès le début de la saison sèche (42,5%) collectés et offert aux animaux par émondage comme présenté dans la Figure 5.

La valeur d'usage des ligneux

Les ligneux participent à plusieurs niveaux au bien-être des populations et occupent ainsi une place de choix dans les ménages. La Figure 6, présente, la valeur d'usage, qui traduit l'importance des ligneux cités par les enquêtés dans une zone. Les espèces qui ont enregistré les plus hautes valeurs d'usage sont : *Piliostigma reticulatum* (5,93), *Vitellaria paradoxa* (5,61), *Lannea microcarpa* (4,94), *Azadirachta indica* (4,7), et *Tamarindus indica* (3,78). Ce qui traduit leur

grande importance dans le quotidien des répondants.

L'indice de vulnérabilité

La Figure 7, présente les 3 échelles de vulnérabilité proposée par Traoré et al. (2011). Les espèces encadrées en rouges ont un IV supérieur ou égale à 2,5 ; les encadrées oranges ont un IV compris entre 2 et 2,5 et les encadrées vert un IV inférieur à 2. Selon l'échelle les espèces qui ont un $IV \geq 2,5$, sont dites très vulnérables dans cette tranche on retrouve entre autres le *P. reticulatum*, *V. paradoxa*, *A. indica*, *F. albida*, *M. indica*, *K. senegalensis* qui ont un $IV=3$. Ensuite l'*E. camaldulensis*, *T. indica*, *S. birrea*, *Z. mauritiana*, *D. mespiliformis* sont parmi les espèces moyennement vulnérable avec un $IV= 2,25$ sauf le *T. indica* avec un IV de 2,5. Enfin le *S. senegalensis*, *M. inermis*, *P. erinaceus* et l'*A. nilotica* sont les espèces faiblement vulnérables avec un $IV= 1,75$.

Contraintes liées à gestion des arbres

Au dire des enquêtés, la plantation des plantes est très rare, en moyenne $1,05 \pm 3,03\%$ plantent des arbres et essentiellement le *Mangifera indica* et l'*Azadirachta indica*. La Régénération Naturelle assistée est la technique récurrente $18,33 \pm 21,32\%$ en moyenne et $19,5\% \pm 21,5$ avaient les ligneux cités dans leurs champs. La Figure 8 présente les contraintes à la gestion et plantation des arbres énumérées par les producteurs. Ainsi l'eau est la contrainte majeure (41%) suivi de la pauvreté des sols (18%), les termites (17%), le manque de moyens financier (7%), la coupe abusive du bois (8%), la divagation des animaux (5%) et enfin le manque de connaissance technique sur la plantation et la gestion des arbres (4%).

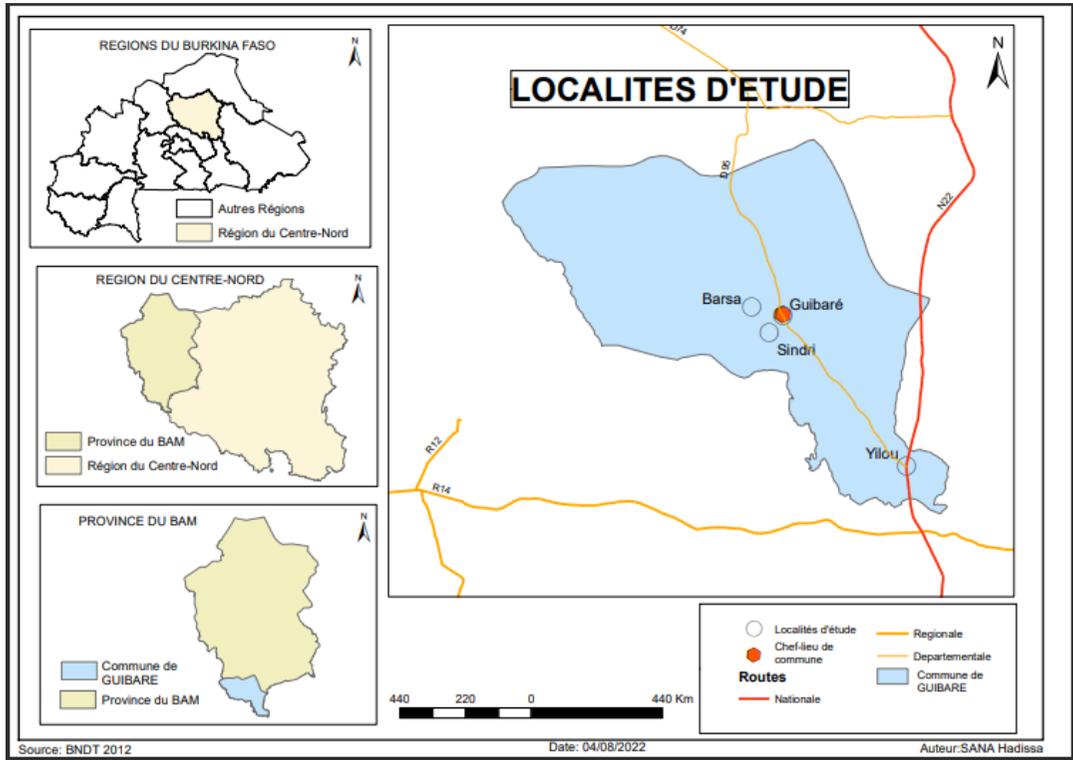


Figure 1 : carte de localisation de la zone d'étude et des sites d'enquête.

Tableau 1 : Paramètres pris en compte pour le calcul de l'indice de vulnérabilité (adapté de Betti, 2001 ; Badjaré et al., 2018 ; Traore et al., 2011).

Paramètres	Vulnérabilité a une exploitation incontrôlée		
	Faible (échelle=1)	Moyenne (échelle=2)	Forte (échelle =3)
Fréquence de citation : P1	P1 < 5%	5% ≤ P2 < 15 %	P3 ≥ 15 %
Nombre d'usages : P2	P2 < 2	2 ≤ P2 ≤ 4	P2 ≥ 5
Organe végétal utilisé : P3	Feuille, latex	Fruit	Bois, graine, écorce, racine, fleur
Mode de collecte de l'organe : P4	Ramassage	-	Coupe

Tableau 2 : Liste des espèces présentes dans la commune de Guibaré.

Ligneux Fourragers	Famille	Genre	Mooré	Fréquence %
<i>Acacia Goumaensis</i> A. Chev.	Mimosaceae	Acacia	Gonpagnadega	3,30
<i>Acacia Macrostachya</i> Rchb. Ex DC	Fabaceae	Acacia	Zamnega	15,80
<i>Acacia Nilotica</i> (L.) Wild Ex. Del	Fabaceae	Acacia	Pegenenga	6,70
<i>Acacia Seyal</i> Del.	Fabaceae	Acacia	Gomiga	16,70

<i>Adansonia Digitata L.</i>	Malvaceae	Adansonia	Toeega	58,30
<i>Afzelia Africana Sm. Ex Pers.</i>	Fabaceae	Afzelia	Kânkalga	1,70
<i>Anogeissus Leiocarpa (DC.) Guill. & Perr.</i>	Combretaceae	Anogeissus	Siiga	28,30
<i>Annona Senegalensis Pers.</i>	Annonaceae	Annona	Karkudga	0,83
<i>Azadirachta Indica A.Juss.</i>	Meliaceae	Azadirachta	Neem	32,50
<i>Balanites Aegyptiaca (L.) Delile</i>	Balanitaceae	Balanites	Kieghaligha	68,30
<i>Bombax Costatum Pellegr. & Vuill.</i>	Malvaceae	Bombax	Voaaka	17,50
<i>Cassia Sieberiana DC.</i>	Fabaceae	Cassia	Kombrisaka	12,50
<i>Ceiba Pentandra (L.) Gaertn.</i>	Bombaceae	Ceiba	Goungha	0,83
<i>Citrus Limon (L.) Burm. F.</i>	Rutaceae	Citrus	Lemouri Missga	0,83
<i>Combretum Micranthum G. Don</i>	Combretaceae	Combretum	Randiga	35,00
<i>Daniellia Oliveri Rolfe Hutch. & Dalz</i>	Caesalpinaceae	Daniellia	Hanoga	2,50
<i>Diospyros Mespiliformis Hochst. Ex A. DC.</i>	Ebenaceae	Diospyros	Gaâka	31,70
<i>Eucalyptus Camaldulensis Dehnh.</i>	Myrtaceae	Eucalyptus	Eucalyptus	6,70
<i>Faidherbia Albida (Delile) A. Chev.</i>	Fabaceae	Faidherbia	Zanga	46,70
<i>Ficus Sycomorus L.</i>	Moraceae	Ficus	Kâkanga	19,20
<i>Ficus Thonningii Blume</i>	Moraceae	Ficus	Kounkuiga	1,70
<i>Guiera Senegalensis J.F. Gmel.</i>	Combretaceae	Guiera	Willinwiiga	48,30
<i>Khaya Senegalensis (Desr.) A. Juss.</i>	Meliaceae	Khaya	Kuka	30,00
<i>Lannea Acida A. Rich.</i>	Anacardiaceae	Lannea	Sabtulga	1,70
<i>Lannea Microcarpa Engl. & K. Krause</i>	Anacardiaceae	Lannea	Sabga	77,50
<i>Mangifera Indica L.</i>	Anacardiaceae	Mangifera	Manguier	35,80
<i>Mitragyna Inermis (Willd.) K. Schum.</i>	Rubiaceae	Mitragyna	Yiilga	12,50
<i>Moringa Oleifera Lam.</i>	Moringaceae	Moringa	Arzan Tiiga	0,02
<i>Parkia Biglobosa (Jacq.) R. Br. Ex G. Don</i>	Fabaceae	Parkia	Roanga	21,70
<i>Piliostigma Reticulatum (DC.) Hochst.</i>	Fabaceae	Piliostigma	Banguena	82,50
<i>Psidium Guajava L.(Goyavier)</i>	Myrtaceae	Psidium	Goyaka	0,03
<i>Pterocarpus Erinaceus Poir.</i>	Fabaceae	Pterocarpus	Noèga	9,20
<i>Saba Senegalensis (A. DC.) Pichon</i>	Apocynaceae	Saba	Wegda	23,30
<i>Sclerocarya Birrea (A. Rich.) Hochst.</i>	Anacardiaceae	Sclerocarya	Nobga	47,50
<i>Securidaca Longepedunculata Fres.</i>	Polygalaceae	Securidaca	Pelega	1,70
<i>Sterculia Setigera Del.</i>	Sterculiaceae	Sterculia	Poutremouka	1,70
<i>Tamarindus Indica L.</i>	Fabaceae	Tamarindus	Pusga	51,70
<i>Vitellaria Paradoxa C.F. Gaertn.</i>	Sapotaceae	Vitellaria	Táanga	74,20
<i>Vitex Doniana Sweet.</i>	Verbenacea	Vitex	Hanoga	0,83
<i>Ximenia Americana L.</i>	Ximeniaceae	Ximenia	Leanga	22,50
<i>Ziziphus Mauritiana Lam.</i>	Rhamnaceae	Ziziphus	Muguna	33,00

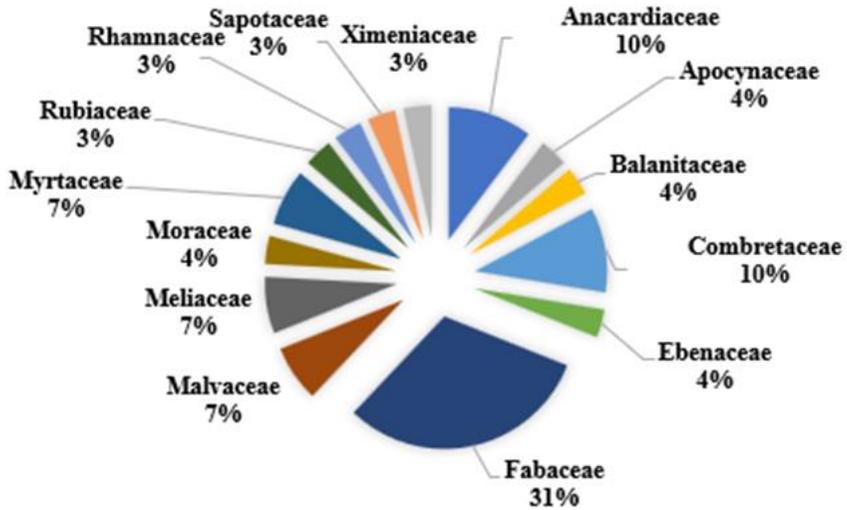


Figure 2 : Répartition des ligneux par famille.

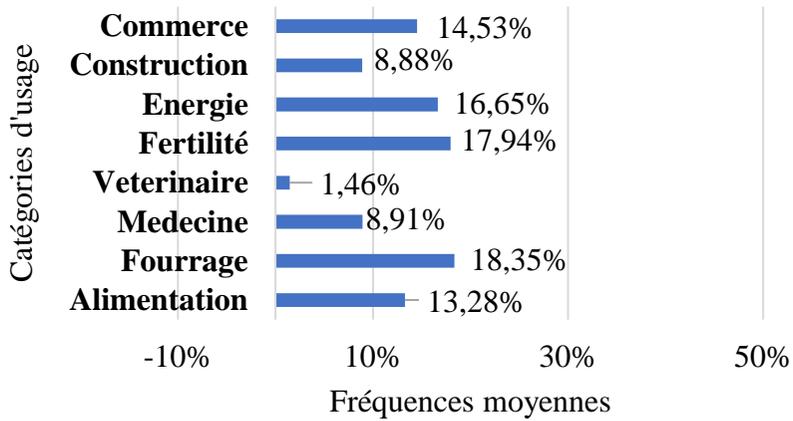


Figure 2 : Fréquence moyenne des différents usages des ligneux.

Tableau 3 : Fréquence des domaines d'utilisation des ligneux.

LF	Fertilité sol	Energie	Construction	Commerce	Alimentation homme	Alimentation animale	Soin Homme	Soin animal
<i>Acacia macrostachya</i>	13,33	14,17	4,17	13,33	15,83	14,17	9,17	0,83
<i>Acacia nilotica</i>	6,67	5	3,33	3,33	0,83	6,67	4,17	0,83
<i>Acacia Seyal</i>	14,17	14,17	4,17	6,67	0,83	15	5	0
<i>Adansonia digitata</i>	51,67	8,33	1,67	50,83	57,5	57,5	12,5	2,5
<i>Anogeissus leiocarpus</i>	24,17	23,33	19,17	15,83	0	26,67	11,67	4,17
<i>Azadirachta indica</i>	31,67	32,5	28,33	26,67	0,83	15,83	15	0
<i>Balanites aegyptiaca</i>	57,5	64,17	35	46,67	62,5	65,83	23,33	15
<i>Bombax costatum</i>	15,83	10,83	0,83	11,67	16,67	16,67	4,17	0
<i>Cassia sieberiana</i>	10,83	11,67	8,33	7,5	0,83	9,17	5,83	0,83
<i>Combretum micranthum</i>	32,5	33,33	15,83	15,83	1,67	26,67	11,67	0
<i>Diospyros mespiliformis</i>	30	29,17	14,17	16,67	30	30,83	9,17	0,83
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	5,83	6,67	6,67	5,83	0	2,5	4,17	0
<i>Faidherbia albida</i>	42,5	45	12,5	39,17	0,83	46,67	31,67	1,67
<i>Ficus sycomorus</i>	17,5	16,67	10,83	12,5	13,33	18,33	10	0
<i>Guiera senegalensis</i>	43,33	44,17	10,83	25	0,83	50	26,67	1,67
<i>Khaya senegalensis</i>	27,5	27,5	18,33	19,17	0	26,67	23,33	13,33
<i>Lannea microcarpa</i>	70	68,33	34,17	52,5	76,67	75	14,17	3,33
<i>Mangifera indica</i>	33,33	31,67	12,5	29,17	35	34,17	19,17	0,83
<i>Mitragyna inermis</i>	10,83	12,5	6,67	10	0	12,5	1,67	0
<i>Parkia biglobosa</i>	20	18,33	10,83	18,33	21,67	19,17	14,17	2,5
<i>Piliostigma reticulatum</i>	80,83	80,83	55	71,67	70,83	79,17	50,83	4,17
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	9,17	8,33	5,83	7,5	0	9,17	3,33	0,83
<i>Saba senegalensis</i>	19,17	9,17	4,17	20	22,5	20	8,33	0,83
<i>Sclerocarya birrea</i>	40	40	13,33	31,67	31,67	44,17	21,67	4,17
<i>Tamarindus indica</i>	46,67	41,67	23,33	45,83	50,83	40,83	25,83	2,5
<i>Vitellaria paradoxa</i>	70	70,83	65,83	64,17	74,17	72,5	37,5	5,83
<i>Ximenia americana</i>	20	19,17	6,67	10,83	20,83	23,33	15	1,67
<i>Ziziphus mauritiana</i>	29,17	30,83	10	28,33	31,67	33,33	13,33	1,67

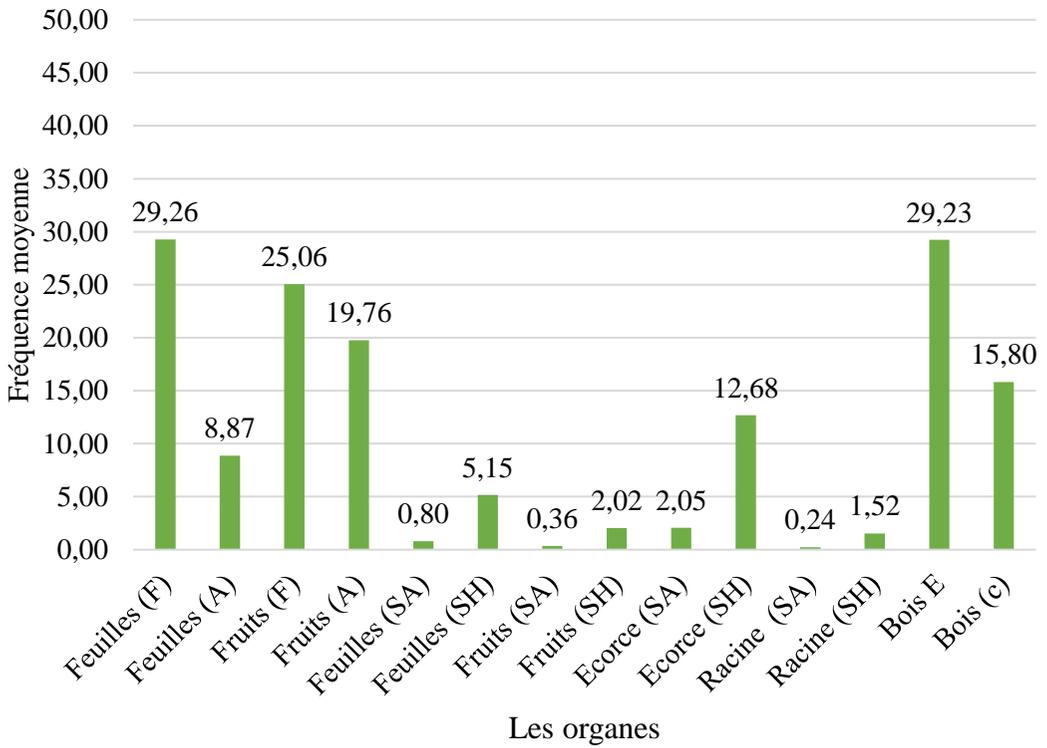


Figure 3 : Fréquence moyenne des organes par catégorie.

F= fourrage, A= alimentation, SA= santé animale, SH= santé humaine, E= énergie, C= construction

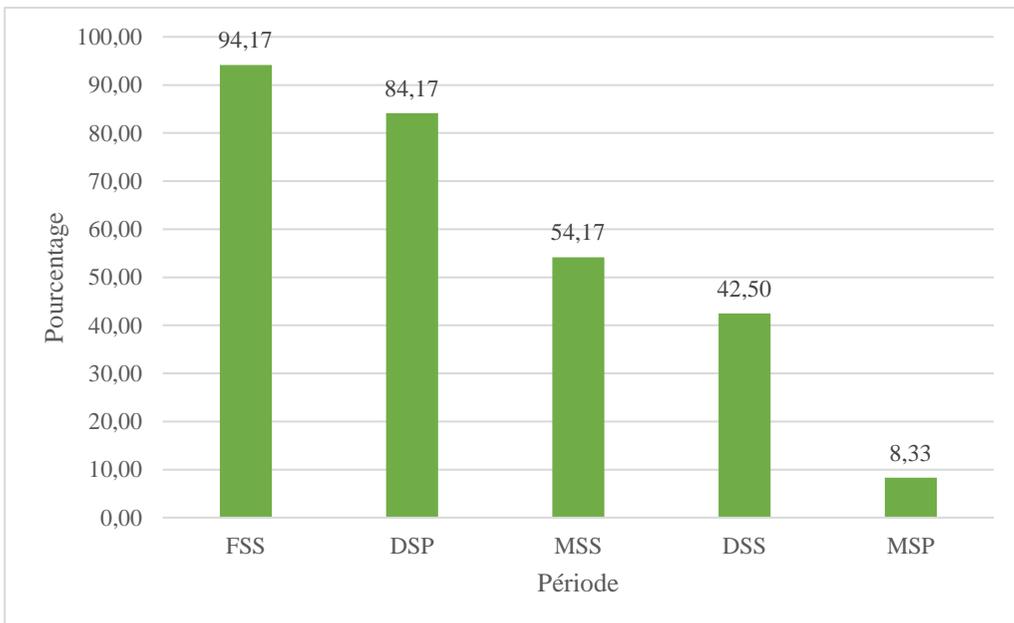


Figure 4 : Période d'utilisation des ligneux fourrager.

FSS= fin de saison sèche, DSP= début de saison sèche, MSS= milieu de saison sèche, DSS= début de saison sèche, MSP= milieu de saison pluvieuse.

Tableau 4 : Différents maux soignés par les ligneux fourragers dans la commune de Guibaré. TN= tisanes pour nourrissons, MN= Maux de ventre.

Ligneux fourragers	Différents signés	
	Chez les animaux	Chez les humains
<i>Acacia macrostachya</i>		M V, T N, colopathie (9%)
<i>Acacia nilotica</i>		T N (4%)
<i>Acacia seyal</i>		T N (5%)
<i>Azadirachta indica</i>		Palu (15,8%)
<i>Adansonia digitata</i>	Plaie (2,5%)	T N, plaie, M V, maux de cœur (12,5%)
<i>Anogeissus leiocarpus</i>	M V (4%)	M V, tisane nourrisson, ulcère (11,6%)
<i>Balanites aegyptiaca</i>	M V (15%)	Constipation, fatigue générale, M V, plaie, T N, toux (23%)
<i>Bombax costatum</i>		Fatigue (4,17%)
<i>Cassia sieberiana</i>		M V (5,8%)
<i>Combretum micranthum</i>		M V, T N (11,67%)
<i>Diospyros mespiliformis</i>		M V, T N (9,17%)
<i>Faidherbia albida</i>		M V, T N, toux, rhume (14,33%)
<i>Ficus sycomorus</i>	M V (1,67%)	M V, T N (14,33%)
<i>Guiera senegalensis</i>		Rhume, M V, T N (14,33%)
<i>Khaya senegalensis</i>	M V (1,7%)	Bouton, M V (14,33%)
<i>Lannea microcarpa</i>	M V (13,33)	M V, T N (14,33%)
<i>Mangifera indica</i>	M V (3,3%)	Bouton, M V (19,2%)
<i>Parkia biglobosa</i>	M V (2,5%)	M V, T N, colopathie (14,2%)
<i>Piliostigma reticulatum</i>	M V (4,17%)	M V, T N, colopathie (8,3%)
<i>Saba senegalensis</i>		T N (8,3%)
<i>Sclerocarya birrea</i>	M V (2,5%)	M V, T N, (21,7%)
<i>Tamarindus indica</i>	M V (5,8%)	M V, T N, colopathie (2,5%)
<i>Vitellaria paradoxa</i>	M V (1,6%)	M V, T N, fatigue générale, plaie (37,5%)
<i>Ximenia americana</i>		M V (15%)
<i>Ziziphus mauritiana</i>	M V, tiques (1,67%)	T N (13,3%)

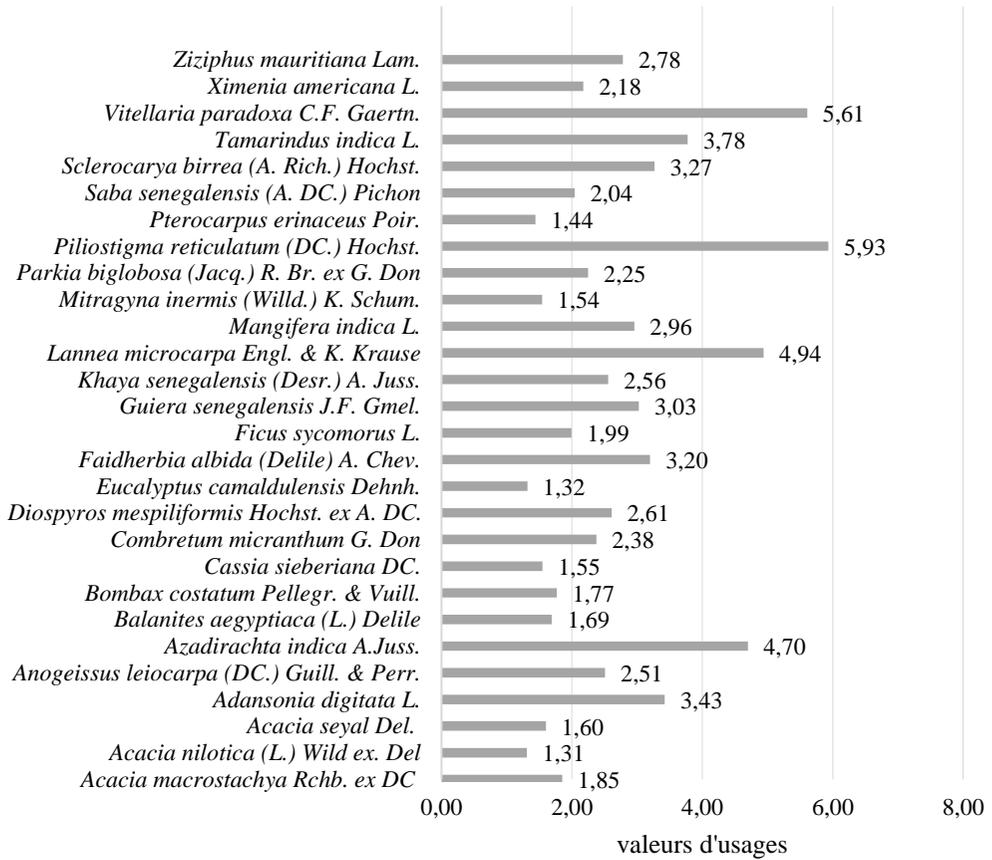


Figure 5 : Valeurs d'usages des ligneux.

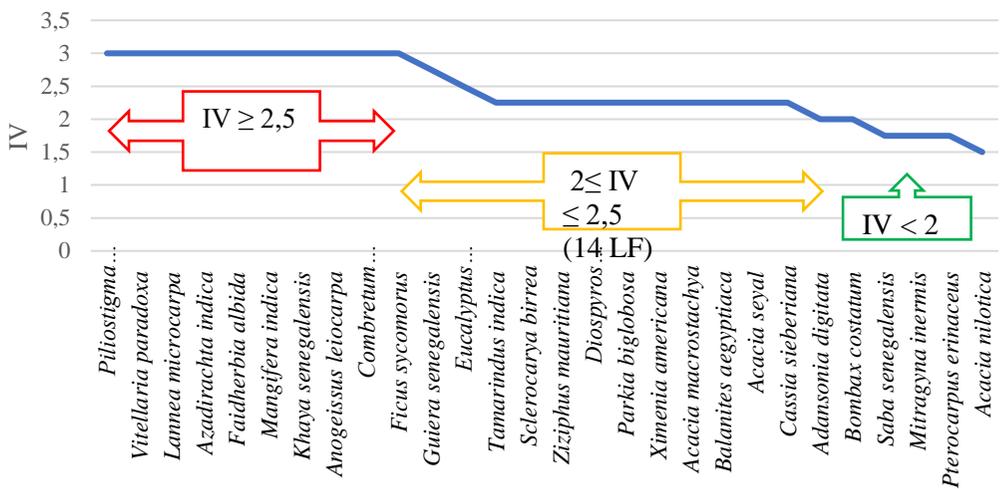


Figure 6 : Classification des ligneux selon l'échelle de vulnérabilité proposé par Traoré et al., 2011.

Légende : indice de vulnérabilité $IV \geq 2,5$ espèces très vulnérables ; $2 \leq IV \leq 2,5$, moyennement vulnérables $IV < 2$ faiblement vulnérables.

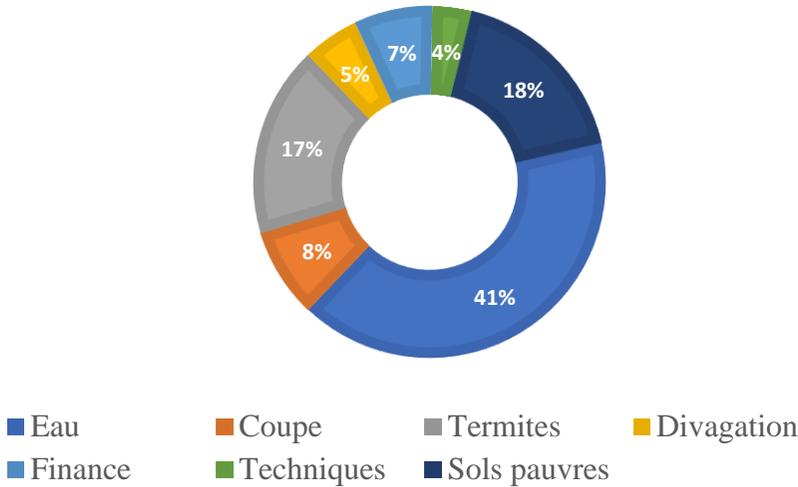


Figure 7 : Les contraintes liées à la gestion des arbres.

DISCUSSION

Les Ligneux et leurs usages

Les résultats obtenus de cette étude, montrent que les populations ont une assez bonne connaissance des ligneux. Les répondants ont donné une liste importante de 41 ligneux bien que non exhaustive. Les familles les plus importantes sont par ordre les Fabaceae, les Combretaceae, les Anacardiaceae en accord avec les résultats de Ouattara et al. (2021) obtenues au nord-ouest et de Sanou et al. (2022) dans la Boucle du Mouhoun. Le constat est qu'ils sont les familles plus ou moins disponibles, et les plus fréquemment utilisées par les populations pour leurs différentes propriétés et les services écosystémiques rendus aux populations en accord avec les résultats de Belém et al., 2008 dans le Sanmatenga et de Guigma et al. (2013) au sud du Burkina.

La fréquence de citation pour les usages montre que les populations tendent plus à utiliser les ligneux comme fourrage. Cela est dû à l'importance numérique et les valeurs fourragères bien connues des ligneux fourragers dans la liste des espèces citées. Comme obtenu par Sarr et al. (2013) Guigma et al. (2013) dans leurs études. Ce résultat est en accord avec ceux de Kabore-Zoungrana (1995) qui

affirmait que 75% des arbres et arbustes de l'Afrique de l'ouest sont fourragers. Au contraire dans les savanes du Togo, les ligneux sont plus utilisés pour le bois de chauffage (Badjaré et al., 2021). A cet effet, parmi ces ligneux, les plus appréciés par les ruminants selon les enquêtés sont le *F. albida*, *B. aegyptiaca*, *P. reticulatum*, *L. microcarpa*, *S. birrea*, *A. seyal*, *K. senegalensis*, *P. erinaceus* et *B. costatum*. Cette liste diffère de celle de Sarr et al. (2013) et de Dione et al. (2020) au Sénégal.

Ensuite les fréquences d'usage portent sur la fertilisation du sol et pour l'énergie grâce au bois de chauffage. Les ligneux sont des acteurs clés dans la gestion durable des sols. Dans les zones arides et semi-arides de l'Afrique de l'ouest, le paysage agricole est caractérisé par des parcs agroforestiers. Certains arbres sont maintenus pour améliorer les propriétés physico-chimiques du sol car elles limitent les érosions, et favorise l'infiltration des eaux (Bationo et al., 2012 ; Yameogo et al., 2010). De ce fait les enquêtés soulignent que toutes les espèces sont bénéfiques pour le sol.

Dione et al. (2012) mentionnent que les besoins en énergies restent à 86% couverts par les bois ce qui pourrait expliquer la fréquence de citation importante notée pour l'usage en

énergie par les enquêtés. Il ressort de nos enquêtes que le bois du *Tamarindus indica*, ne peut être utilisé comme bois de chauffe que par les veuves. Cependant elle a été citée par 41% comme utilisé comme bois de chauffe. Ce qui pourrait dénoter un regain d'intérêt pour le bois de cette espèce et surtout un manque de bois pour la couverture du besoin en énergie. Au Niger, Garba et al., (2019) ont obtenu, un taux de 100% pour l'usage du *T. indica* comme bois de chauffe de même que Yameogo et al. (2010) dans le sud-ouest du Burkina. Cela peut s'expliquer par la spécificité géographique des connaissances ethnobotaniques et traditionnelles comme souligné par Guigma et al. (2013) et Ouattara et al. (2021). Le bois du l'*E. camaldulensis*, et le *P. erinaceus* ont une grande valeur marchande pour la construction liée à leur résistance et à la durabilité naturelle de leur bois (Sanou et al., 2022). Ce qui explique la faible utilisation comme bois de chauffe.

Bien que la fréquence d'usage en santé aussi bien humaine et animale fût faible, les plantes médicinales ont une grande importance pour la santé des Burkinabés. Les personnes interviewées ont su donner une liste importante de ligneux à usage thérapeutique 25 ligneux. Ce résultat est bien loin des 94 ligneux et 13 catégories de traitement cité dans les pays San (Zerbo et al., 2011) et 58 ligneux dans les savanes du Togo (Badjaré et al., 2021). Dans la commune de Guibaré, cela traduit une baisse des savoirs faire traditionnelles, ou un savoir réservé à une minorité bien gardée et très peu partagée et un intérêt important pour la médecine moderne par les enquêtés. Le même constat est fait également pour l'utilisation des ligneux en santé animale ou très peu d'informations ont été collectées. Les espèces *Khaya senegalensis*, *Balanites aegyptiaca*, *Vitellaria paradoxa*, sont ressortis majoritairement pour le traitement des maladies animales telles que sont les maux de ventre principalement et quelques fois les plaies et tiques. Ces résultats diffèrent de ceux de Kabore et al. (2007) obtenues auprès des tradipraticiens dans le plateau central. Les ligneux les plus cités sont le *Khaya senegalensis*, *Anogeissus leiocarpus* et

Daniellia oliveri qui entre dans le traitement des parasitoses digestives chez les petits ruminants.

Les ligneux valeurs d'usages et vulnérabilité

De cette étude, il ressort que 12 ligneux fourragers sont très vulnérables et parmi celles-ci, le *P. reticulatum*, *V. paradoxa*, *A. indica*, *F. albida*, *M. indica*, *K. senegalensis* sont les espèces les plus vulnérables. Ces résultats sont différents de ceux de Ouattara et al. (2021) qui ont noté deux ligneux, très vulnérables *P. biglobosa* et *V. paradoxa* et de Badjaré et al. (2021), avec 59 ligneux *P. africana*, *V. doniana*, *T. indica*, *P. erinaceus*, *P. thonningii*, *M. oleifera*, etc. La vulnérabilité de ces espèces est liée d'une part à leur grande importance dans le quotidien des populations car elles interviennent pour plusieurs usages et ont des valeurs d'usages les plus hautes. Comme signalé par Badjaré et al. (2021), qu'une diversité importante de catégories d'usages d'une espèce, est une cause majeure de la vulnérabilité de l'espèce. D'autre part, le type d'organe utilisé et les modes de prélèvement surtout sont aussi des causes de vulnérabilité. La collecte du bois par émondage, les écorces par écorçage du tronc, et surtout la collecte abusive des fruits et des fleurs, limitent la dissémination des espèces donc sur sa survie comme noté par Dossou et al. (2012) et Ouattara et al. (2021). Cet aspect est d'autant plus important, car la plantation de ligneux est une pratique rare dans la commune et plusieurs contraintes limitent cela. L'eau est la principale contrainte dans la commune, ce qui explique la contrainte de termites, et la pauvreté des sols. Néanmoins plusieurs facteurs anthropiques limitent la présence des plantes ces résultats sont semblables à ceux de Sanou et al. (2022) qui soulignent l'urgence de campagne de sensibilisation quant aux techniques de prélèvement des ressources, pour concilier satisfaction des besoins et gestion durable des ressources naturelles.

Conclusion

Cette étude a eu pour objectif, d'apprécier la diversité de ligneux fourragers présents dans la commune de Guibaré et leurs

différents usages. Force était de constater que les ligneux ont une grande importance pour cette population locale répertoriée dans 8 catégories d'usages que sont : l'affouragement, la fertilisation des sols, le bois d'énergie, la génération de revenus, l'alimentation humaine, la santé humaine, la construction et la santé animale. Cependant on note une vulnérabilité importante des ligneux liée à la forte pression exercée par les populations sur ces ligneux notamment l'intérêt pour le bois du T. indica pour l'énergie ; associé à une faible plantation et une diversité réduite des espèces plantées. Une dégradation continue de la végétation ligneuse pourrait avoir des conséquences économiques sur des populations du fait de leur forte dépendance à l'exploitation de cette ressource. Cette situation fait donc appel au développement de meilleures stratégies de conservation et gestion durable des espèces menacées par les populations locales en étroite collaboration avec des autorités étatiques. A travers l'organisation des campagnes de sensibilisation, de plantation, et de formation sur les ligneux vulnérables pour assurer un peuplement important dans la commune et dans la région de manière générale.

CONFLITS D'INTERETS

Les auteurs déclarent qu'ils n'ont pas d'intérêts concurrents.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

LCGT: Conception des fiches d'enquête, collecte et analyse des données, rédaction de l'article. MO: Participation à la collecte et analyse des données. SS: Correction des fiches d'enquête, supervision des activités de collecte et d'analyse des données, lecture et correction de l'article. HOS: Correction des fiches d'enquête, supervision des activités de collecte et d'analyse des données, lecture et correction de l'article. VB-Y : Lecture et correction de l'article.

REMERCIEMENTS

Les auteurs adressent leurs sincères remerciements au projet SustainSahel financé

par l'Union Européenne, qui a permis la réalisation de cette étude par un soutien financier, ainsi qu'à la population de la commune de Guibaré pour leur accueil et leur disponibilité.

REFERENCES

- Badjaré B, Woegan Y A, Folega F, Atakpama W, Wala K, Akpagana K. 2021. Vulnérabilité des ressources ligneuses en lien avec les différentes formes d'usages au Togo : Cas du paysage des aires protégées doungh-fosse aux lions. (Région Des Savanes). *Revue Agrobiologia*, **11**(2) : 2552-2565.
- Bationo BA, Kalinganire A, Bayala J. 2012. Potentialités des ligneux dans la pratique de l'agriculture de conservation dans les zones arides et semi-arides de l'Afrique de l'Ouest : aperçu de quelques systèmes candidats. ICRAF *Technical Manual* no. 17 Nairobi: World Agroforestry Centre. *Cameroon Journal of Experimental Biology*, **8**(1): 35–46. DOI: 10.4314/cajeb.v8i1.
- Belém M, Bognounou O, Ouedraogo SJ, Maiga AA. 1996. Les ligneux à usages multiples dans les jachères et les champs du Plateau Central du Burkina Faso. *Journal d'agriculture Traditionnelle et de Botanique Appliquée*, **38**(1) : 251–272. DOI: <https://doi.org/10.3406/jatba.1996.3596>
- Belem B, Smith CO, Theilade I, Bellefontaine R, Guinko S, Lykke A M, Diallo A, Boussim JI. 2008. Identification des arbres hors forêt préférés des populations du Sanmatenga (Burkina Faso). *Bois et Forêts des Tropiques*, **298**(4) : 53-60. DOI: <https://doi.org/10.19182/bft2008.298.a20366>
- Betti JL. 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**(2): 661-678. DOI: <https://doi.org/10.2307/3668709>

- Boffa J-M. 2000. Les parcs agroforestiers en Afrique de l'Ouest: clés de la conservation et d'une gestion durable. *Unasylva (FAO)*, **51** : 11-17.
- Bois B, Habibou A M, González G E, Ickowicz A, Morgavi D, Guerrin H, Nabeneza, S, Lecomte P. 2017. Abrouitir ou paître ? Les ligneux contribueraient-ils à réduire les émissions de méthane entérique. *Colloque Pastoralisme P2CG, Hal. Inrae. Fr*, 1-3. DOI: <https://hal.inrae.fr/hal-02788454>
- Cisse T. 2013. Analyse des effets de la mécanisation du semis direct sous couverture végétale et de l'association culturale sur les besoins en main d'œuvre et la gestion de l'enherbement dans la Région du Centre-Nord du Burkina Faso. Mémoire d'ingénieur en vulgarisation agricole. Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso (UPB), pp. 79.
- Dione A, Sarr O, Ngom S, Diallo A, Guisse A. 2020. Perceptions pastorales des ligneux fourragers par les agropasteurs et les transhumants au centre du Sénégal. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **14**(3): 772–787. DOI: <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v14i3.11>
- Dossou ME, Houessou GL, Loughégnon OT, Tenté AHB, Codjia JTC. 2012 Etude ethnobotanique des ressources forestières ligneuses de la forêt marécageuse d'Agonvè et terroirs connexes au Bénin. *Tropicultura*, **30**(1): 41-48. DOI: <https://www.researchgate.net/publication/259558319>
- FAO. 2019. Le devenir de l'élevage au Burkina Faso. Défis et opportunités face aux incertitudes. Rome. 56p.
- Garba A, Amani A, Abdou L, Ali M. 2019. Perceptions et usages socioéconomiques du tamarinier (*Tamarindus indica* L.) dans le Sud-Ouest du Niger : Implications pour une domestication et une conservation durable. *Journal of Animal et Plant Sciences*, **40**(2) : 6584-6602. <http://www.m.elewa.org/JAPS>
- Guigma Y, Zerbo P, Millogo-Rasolodimby J. 2013. Utilisation des espèces spontanées dans trois villages contigus du Sud du Burkina Faso. *Tropicultura*, **30**(4) : 230-235. [230.pdf \(tropicultura.org\)](https://www.tropicultura.org/230.pdf).
- Kabore A, Tamboura HH, Belem AM, Traore A. 2008. Traitements ethno vétérinaires des parasitoses digestives des petits ruminants dans le plateau central du Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **1**(3): 297–304. DOI: <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v1i3.39711>
- Kabore PN, Barbier B, Ouoba P, Kiéma A, Some L Ouedraogo A. 2019. Perceptions du changement climatique, impacts environnementaux et stratégies endogènes d'adaptation par les producteurs du Centre-nord du Burkina Faso. *Vertigo*, **19**(1). DOI : <https://id.erudit.org/iderudit/1065432ar>
- Ministère des ressources animales et Halieutique (MRAH) 2019. Annuaire des statistiques de l'élevage 2018.p140.
- Monographie du Département de Guibaré (MDG) 2006. Solidarité Plus Burkina. p. 65.
- Ouattara B, Sanou L, Koala J, Hien M. 2021. Utilisations locales et vulnérabilité des espèces ligneuses dans les forêts classées de Oualou et de Tissé au Burkina Faso, Afrique de l'Ouest. *Afrique SCIENCE*, **19**(3): 63-77.
- Ouedraogo P, Bationo BA, Sanou J, Traore S, Barry S, Dayamba SD, Bayala J, Ouedraogo M, Soeters S, Thiombiano A. 2017. Uses and vulnerability of ligneous species exploited by local population of northern Burkina Faso in their adaptation strategies to changing environments. *Agric. Food Security*, **6**(1) : 1-16.
- PDRD. 2009. Plan communal de développement de Guibaré 2009-2011. In Direction Provinciale de l'Agriculture de Bam, Kongoussi, Burkina Faso.
- Phillips OL, Gentry AH. 1993. The useful plants of Tambopata, Peru. II: Additional hypothesis testing in quantitative ethnobotany. *Economic Botany*, **47**: 33-43. <https://www.researchgate.net/publication/260048281>

- Sanon, HO, Zorma A, Simian A, Obulbiga F M, Compaoré E. 2020. Analyse des pratiques d'embouche ovine dans deux zones semi-arides du Burkina Faso. *Journal of Applied Biosciences*, **150**: 15390–15402. DOI: <https://doi.org/10.35759/JABs.150.1>
- Sanou L, Koala J, Ouédraogo S, Ouattara B. 2022. Perceptions, services écosystémiques et vulnérabilité des espèces ligneuses à multiples usages du 20ème site Ramsar au Burkina Faso, Afrique de l'Ouest. *Afrique SCIENCE*, **20**(3) : 2540.
- Sarr O, Diatta S, Gueye M, Ndiaye P M, Guisse A, Akpo LE. 2013. Importance des ligneux fourragers dans un système agropastoral au Sénégal (Afrique de l'ouest). *Revue de Médecine Vétérinaire*, DOI : <https://hal.science/hal-01722601/document>
- Sèwadé C, Azihou AF, Fandohan AB, Houéhanou TD, Houinato M. 2016. Diversité, priorité pastorale et de conservation des ligneux fourragers des terres de parcours en zone soudano-guinéenne du Bénin. *Biotechnology, Agronomy and Society and Environment*, **20**(2) : 113–129. DOI:10.25518/1780-4507.12823
- Sib O. 2018. Co-conception d'un système fourrager innovant: introduction des banques fourragères arbustives dans les élevages laitiers de l'Ouest du Burkina Faso. Thèse de doctorat, Alimentation et nutrition. Systèmes de production animale, Université Nazi Boni, 185 p. <https://agritrop.cirad.fr/596595>
- Somda NR, Ilboudo D. 2018. L'élevage pastoral au Burkina Faso : Un secteur porteur de croissance économique et d'espoir de mieux-être. *OMSA, Panorama 2* : 4p. OIEPanorama2018-2_2872_BUK_F.pdf (485 ko)
- Tamboura, H H, Kaboré H, Yaméogo S M. 1998. Ethnomédecine vétérinaire et pharmacopée traditionnelle dans le plateau central du Burkina Faso: cas de la province du Passoré. *BASE*, **2**(3): 181–191.
- 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): DOI: 10.4314/ijbcs.v5i1.68103
- Yameogo J, Ouedraogo SJ, Bayala J, Ouedraogo MB. 2010. Potentialité médicinales et alimentaire de dix-sept espèces ligneuses préférées dans les parcs agroforestiers au sud-ouest du Burkina Faso. *Fruit, Vegetal and Cereal Science and Biotechnology*, **4**(1): 55-61. [http://www.globalsciencebooks.info/Online/GSBOnline/images/2010/FVCSB_4\(SI1\)/FVCSB_4\(SI1\)55-61o.pdf](http://www.globalsciencebooks.info/Online/GSBOnline/images/2010/FVCSB_4(SI1)/FVCSB_4(SI1)55-61o.pdf)
- Zabouh KW, Atakpama W, Tittikpinan K, Akpavi S, Batawila K, Akpagana K. 2018. Plantes utilisées en ethnomédecine vétérinaire dans la région des savanes du Togo. *Journal de la Recherche Scientifique de l'Université de Lomé*, **20**(3) : 51-68.
- Zerbo P, Millogo-Rasolodimby J, Nacoulma-Ouedraogo OG, Damme PV. 2011. Plantes médicinales et pratiques médicales au Burkina Faso : cas des Sanan. *Bois et Forêt des Tropiques*, **307**(1) : 41-53.