

Premier article : Réexamen de l'hypothèse de disponibilité des plantes : une analyse ethnobotanique sur les ressources ligneuses des îlots forestiers du massif montagneux de Lubero (Rift Albertin Congolais)

Par : N. K. Nдавaro, A. D. M. T. Hegbe, R. Dramani, A. Dicko, W. M. Sahani et A. K. Natta

Pages (pp.) 01-19.

Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) – *Septembre 2023* – Volume 33 - Numéro 04

Le BRAB est en ligne (on line) sur le site web <http://www.inrab.org> de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

ISSN imprimé (print ISSN) : 1025-2355 et ISSN électronique (on line ISSN) : 1840-7099
Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin



Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

Direction Scientifique (DS) - Service Animation Scientifique (SAS)

01 BP 884 Recette Principale, Cotonou 01 - République du Bénin

Tél. : (+229) 21 30 02 64 ; E-mail : sp.inrab@inrab.org / inrabdg1@yahoo.fr / brabpisbinrab@gmail.com

La rédaction et la publication du bulletin de la recherche agronomique du Bénin (BRAB) de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

01 B.P. 884 Recette Principale, Cotonou 01 - Tél. : (+229) 21 30 02 64

E-mail: brabpisbinrab@gmail.com - République du Bénin

Sommaire	i
Informations générales	ii
Indications aux auteurs	iii
Réexamen de l'hypothèse de disponibilité des plantes : une analyse ethnobotanique sur les ressources ligneuses des îlots forestiers du massif montagneux de Lubero (Rift Albertin Congolais) N. K. Ndavaro, A. D. M. T. Hegbe, R. Dramani, A. Dicko, W. M. Sahani et A. K. Natta	01
Gestion de la plante parasite striga (<i>Striga hermonthica</i> (Del.) benth) avec l'agent de lutte biologique <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. strigae : État des connaissances des 1992 à 2022 N. A. Akpo, L. Afouda, C. Kanlindogbè et V. A. Zinsou	20
Impact des changements d'occupation du sol sur les services écosystémiques dans les corridors rivulaires : Une revue systématique S. M. D. Kinnoumè, G. N. Gouwakinnou, F. Noulèkoun, B. N. Kouton et A. K. Natta	32
Analyse genre-sensible du consentement des agriculteurs à payer pour un service d'assurance agricole en zone vulnérable aux changements climatiques M. Agossadou et J. Yabi	48
Fire in African savannahs: a review of ecological impacts and management strategies O. G. Zoffoun et E. A. Sogbohossou	59
Déterminants des pratiques culturales en agriculture urbaine sur le site maraîcher de Houéyiho à Cotonou au Sud-Bénin H. G. Tohon, F. M. Adoukè et P. A. Ayélo	69
Modélisation simultanée de l'intégration dans les chaînes de valeur mondiales sur la sécurité alimentaire : une analyse à partir des dirigeants des Petites et Moyennes Entreprises (PME) du secteur apicole M. M. E. Domanou, G. F. Vodouhe, A. Abodohoui et Jacob Yabi	84
Importance, origine et formes d'utilisation des espèces végétales des parcelles habitées de la ville de Parakou au nord-est du Bénin M. Y. Natta, A. Dicko et A. K. Natta	104
Déterminants de la participation des producteurs aux Agribusiness Clusters (ABC) au Bénin A. Assouma, E. Sodjinou, Z. Amadou et J. A. Yabi	116
Impacts environnementaux des pratiques d'élevage de porc dans les zones urbaines et périurbaines du Sud-Bénin N. Abdoulaye, A. M. Agbokounou, I. O. Dotche et I. Youssao Abdou Karim	128
Forestry biomass potential for energy production at global scale: a systematic review R. O. Balagueman, E. S. P. Assede, O. Hidirou, M. Agassounon, E. B. Ayihouenou, S. M. D. Kinnoume, I. Moumouni-Moussa, A. K. Natta and H. S. S. Biaou	143
La part de marché des produits transformés à base de moringa au Niger M. S. Kadade Manomi et F. Vodouhe	166

Informations générales

Le Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) édité par l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) est un organe de publication créé en mai 1991 pour offrir aux chercheurs béninois et étrangers un cadre pour la diffusion des résultats de leurs travaux de recherche. Il accepte des articles originaux de recherche et de synthèse, des contributions scientifiques, des articles de revue, des notes et fiches techniques, des études de cas, des résumés de thèse, des analyses bibliographiques, des revues de livres et des rapports de conférence relatifs à tous les domaines de l'agronomie et des sciences apparentées, ainsi qu'à toutes les disciplines du développement rural. La publication du Bulletin est assurée par un comité de rédaction et de publication appuyés par un conseil scientifique qui réceptionne les articles et décide de l'opportunité de leur parution. Ce comité de rédaction et de publication est appuyé par des comités de lecture qui sont chargés d'apprécier le contenu technique des articles et de faire des suggestions aux auteurs afin d'assurer un niveau scientifique adéquat aux articles. La composition du comité de lecture dépend du sujet abordé par l'article proposé. Rédigés en français ou en anglais, les articles doivent être assez informatifs avec un résumé présenté dans les deux langues, dans un style clair et concis. Une note d'indications aux auteurs est disponible dans chaque numéro et peut être obtenue sur demande adressée au secrétariat du BRAB. Pour recevoir la version électronique pdf du BRAB, il suffit de remplir la fiche d'abonnement et de l'envoyer au comité de rédaction avec les frais d'abonnement. La fiche d'abonnement peut être obtenue à la Direction Générale de l'INRAB, dans ses Centres de Recherches Agricoles ou à la page vii de tous les numéros. Le BRAB publie par an normalement deux (02) numéros en juin et décembre mais quelquefois quatre (04) numéros en mars, juin, septembre et décembre et aussi des numéros spéciaux mis en ligne sur le site web : <http://www.inrab.org>. Pour les auteurs, une contribution de cinquante mille (50.000) Francs CFA est demandée par article soumis et accepté pour publication. L'auteur principal reçoit la version électronique pdf du numéro du BRAB contenant son article.

Comité de Rédaction et de Publication du Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin - 01 BP 884 Recette
Principale - Cotonou 01 – Tél.: (+229) 21 30 02 64 - E-mail: brabpisbinrab@gmail.com – République du Bénin

Éditeur : Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

Comité de Rédaction et de Publication : -i- Directeur de rédaction et de publication : Directeur Général de l'INRAB ; -ii- Rédacteur en chef : Directeur Scientifique de l'INRAB ; -iii- Secrétaire documentaliste : Documentaliste archiviste de l'INRAB ; -iv- Maquettiste : Analyste programmeur de l'INRAB ; -v- Opérateur de mise en ligne : Dr Ir Setchémè Charles Bertrand POMALEGNI, Maître de recherche ; -vi- Membres : Dr Ir Guy A. MENSAH, Directeur de Recherche, Dr Ir Nestor René AHOYO ADJOVI, Directeur de Recherche, Dr Ir Angelo C. DJIHINTO, Directeur de Recherche et Dr Ir Rachida SIKIROU, Directrice de Recherche.

Conseil Scientifique : Membres du Conseil Scientifique de l'INRAB, Pr Dr Ir Brice A. SINSIN (Écologie, Foresterie, Faune, PFNL, Bénin), Pr Dr Michel BOKO (Climatologie, Bénin), Pr Dr Ir Joseph D. HOUNHOUIGAN (Sciences et biotechnologies alimentaires, Bénin), Pr Dr Ir Abdourahamane BALLA (Sciences et biotechnologies alimentaires, Niger), Pr Dr Ir Kakaï Romain GLELE (Biométrie et Statistiques, Bénin), Pr Dr Agathe FANTODJI (Biologie de la reproduction, Elevage des espèces gibier et non gibier, Côte d'Ivoire), Pr Dr Ir Jean T. C. CODJIA (Zootechnie, Zoologie, Faune, Bénin), Pr Dr Ir Euloge K. AGBOSSOU (Hydrologie, Bénin), Pr Dr Sylvie M. HOUNZANGBE-ADOTE (Parasitologie, Physiologie, Bénin), Pr Dr Ir Jean C. GANGLO (Agro-Foresterie), Dr Ir Guy A. MENSAH (Zootechnie, Faune, Elevage des espèces gibier et non gibier, Bénin), Pr Dr Moussa BARAGÉ (Biotechnologies végétales, Niger), Pr Dr Jeanne ZOUNDJIHEKPON (Génétique, Bénin), Pr Dr Ir Gauthier BIAOU (Économie, Bénin), Pr Dr Ir Roch MONGBO (Sociologie, Anthropologie, Bénin), Dr Ir Gualbert GBEHOUNOU (Malherbologie, Protection des végétaux, Bénin), Dr Ir Attanda Mouinou IGUE (Sciences du sol, Bénin), Dr DMV. Delphin O. KOUDANDE (Génétique, Sélection et Santé Animale, Bénin), Dr Ir Aimé H. BOKONON-GANTA (Agronomie, Entomologie, Bénin), Pr Dr Ir Rigobert C. TOSSOU (Sociologie, Bénin), Dr Ir Anne FLOQUET (Économie, Bénin), Dr Ir André KATARY (Entomologie, Bénin), Dr Ir Hessou Anastase AZONTONDE (Sciences du sol, Bénin), Dr Ir Paul HOUSSOU (Technologies agro-alimentaires, Bénin), Dr Ir Adolphe ADJANOHOUN (Agro-foresterie, Bénin), Dr Ir Françoise ASSOGBA-KOMLAN (Maraîchage, Sciences du sol, Bénin), Pr Dr Ir André B. BOYA (Pastoralisme, Agrostologie, Association Agriculture-Élevage), Dr Ir Ousmane COULIBALY (Agro-économie, Mali), Pr Dr Ir Luc O. SINTONDJI (Hydrologie, Génie Rural, Bénin), Dr Ir Vincent J. MAMA (Foresterie, SIG, Bénin), Dr Clément C. GNIMADI (Géographie)

Comité de lecture : Les évaluateurs (referees) sont des scientifiques choisis selon leurs domaines et spécialités.

Indications aux auteurs

Types de contributions et aspects généraux

Le Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) accepte des articles scientifiques, des articles de synthèse, des résumés de thèse de doctorat, des analyses bibliographiques, des notes et des fiches techniques, des revues de livres, des rapports de conférences, d'ateliers et de séminaires, des articles originaux de recherche et de synthèse, puis des études de cas sur des aspects agronomiques et des sciences apparentées produits par des scientifiques béninois ou étrangers. La responsabilité du contenu des articles incombe entièrement à l'auteur et aux co-auteurs. Le BRAB publie par an normalement deux (02) numéros en juin et décembre mais quelquefois quatre (04) numéros en mars, juin, septembre et décembre et aussi des numéros spéciaux mis en ligne sur le site web : <http://www.inrab.org>. Pour les auteurs, une contribution de cinquante mille (50.000) Francs CFA est demandée par article soumis et accepté pour publication. L'auteur principal reçoit la version électronique pdf du numéro du BRAB contenant son article.

Soumission de manuscrits

Les articles doivent être envoyés par voie électronique par une lettre de soumission (*covering letter*) au comité de rédaction et de publication du BRAB aux adresses électroniques suivantes : E-mail : brabpbinrab@gmail.com. Dans la lettre de soumission les auteurs doivent proposer l'auteur de correspondance ainsi que les noms et adresses (y compris les e-mails) de trois (03) experts de leur discipline ou domaine scientifique pour l'évaluation du manuscrit. Certes, le choix des évaluateurs (*referees*) revient au comité éditorial du Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin. Les manuscrits doivent être écrits en français ou en anglais, tapé/saisi sous Winword ou Word ou Word docx avec la police Arial taille 10 en interligne simple sur du papier A4 (21,0 cm x 29,7 cm). L'auteur doit fournir des fichiers électroniques des illustrations (tableaux, figures et photos) en dehors du texte. Les figures doivent être réalisées avec un logiciel pour les graphiques. Les données ayant servi à élaborer les figures seront également fournies. Les photos doivent être suffisamment contrastées. Les articles sont soumis par le comité de rédaction à des évaluateurs, spécialistes du domaine.

Sanction du plagiat et de l'autoplaiat dans tout article soumis au BRAB pour publication

De nombreuses définitions sont données au plagiat selon les diverses sources de documentations telles que « -i- Acte de faire passer pour siens les textes ou les idées d'autrui. -ii- Consiste à copier les autres en reprenant les idées ou les résultats d'un autre chercheur sans le citer et à les publier en son nom propre. -iii- Copie frauduleuse d'une œuvre existante en partie ou dans sa totalité afin de se l'approprier sans accord préalable de l'auteur. -iv- Vol de la création originale. -v- Violation de la propriété intellectuelle d'autrui. » (<https://integrite.umontreal.ca/reglements/definitions-generales/>). Le Plagiat et l'Autoplaiat sont à bannir dans les écrits scientifiques. Par conséquent, tout article soumis pour sa publication dans le BRAB doit être préalablement soumis à une analyse de plagiat, en s'appuyant sur quelques plateformes de détection de plagiat. Le **plagiat constaté dans tout article** sera sanctionné par un retour de l'article accompagné du **rapport de vérification du plagiat par un logiciel antiplagiat** à l'auteur de correspondance pour sa correction avec **un taux de tolérance de plagiat ou de similitude inférieur ou égal à sept pour cent (07%)**.

Respecter de certaines normes d'édition et règles de présentation et d'écriture

Pour qu'un article soit accepté par le comité de rédaction, il doit respecter certaines normes d'édition et règles de présentation et d'écriture. Ne pas oublier que les trois (3) **qualités fondamentales d'un article scientifique** sont la **précision** (supprimer les adjectifs et adverbes creux), la **clarté** (phrases courtes, mots simples, répétition des mots à éviter, phrases actives, ordre logique) et la **brièveté** (supprimer les expressions creuses). **Le temps des verbes doit être respecté**. En effet, tout ce qui est expérimental et non vérifié est rédigé au passé (passé composé et imparfait) de l'indicatif, notamment les parties *Méthodologie (Matériels et méthodes)* et *Résultats*. Tandis que tout ce qui est admis donc vérifié est rédigé au présent de l'indicatif, notamment les parties *Introduction*, avec la citation de résultats vérifiés, *Discussion* et *Conclusion*. Toutefois, en cas de doute, rédigez au passé. Pour en savoir plus sur la méthodologie de rédaction d'un article, prière consulter le document suivant : **Assogbadjo A. E., Aïhou K., Youssao A. K. I., Fovet-Rabot C., Mensah G. A., 2011. L'écriture scientifique au Bénin. Guide contextualisé de formation. Cotonou, INRAB, 60 p. ISBN : 978-99919-857-9-4 – INRAB 2011. Dépôt légal n° 5372 du 26 septembre 2011, 3^{ème} trimestre 2011. Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin.**

Titre

Dans le titre se retrouve l'information principale de l'article et l'objet principal de la recherche. Le titre doit contenir 6 à 10 mots (22 mots au maximum) en position forte, décrivant le contenu de l'article, assez informatifs, descriptifs, précis et concis. Un bon titre doit donner le meilleur aperçu possible de l'article en un minimum de mots. Il comporte les mots de l'index *Medicus*. Le titre est un message-réponse aux 5 W [what (quoi ?), who (qui ?), why (pourquoi ?), when (quand ?), where (où ?)] & 1 H [how (comment ?)]. Il est recommandé d'utiliser des sous-titres courts et expressifs pour subdiviser les sections longues du texte mais écrits en minuscules, sauf la première lettre et non soulignés. Toutefois, il faut éviter de multiplier les sous-titres. Le titre doit être traduit dans la seconde langue donc écrit dans les deux langues français et anglais.

Auteur et Co-auteurs

Les initiales des prénoms en majuscules séparées par des points et le nom avec 1^{ère} lettre écrite en majuscule de tous les auteurs (auteur & co-auteurs), sont écrits sous le titre de l'article. Immédiatement, suivent les titres académiques (Pr., Dr, MSc., MPhil. et/ou Ir.), les prénoms écrits en minuscules et le nom écrit en majuscule, puis les adresses complètes (structure, BP, e-mail, Tél. et pays) de tous les auteurs. Il ne faut retenir que les noms des membres de l'équipe ayant effectivement participé au programme de recherche et à la rédaction de l'article.

Résumé

Un bref résumé dans la langue de l'article est précédé d'un résumé détaillé dans la seconde langue (français ou anglais selon le cas) et le titre sera traduit dans cette seconde langue. Le résumé est une compression en volume plus réduit de l'ensemble des idées développées dans un document, etc. Il contient l'essentiel en un seul paragraphe de 200 à 350 mots. Le résumé contient une **Introduction** (contexte, Objectif, etc.) rédigée avec 20% des mots, la **Méthodologie** (type d'étude, échantillonnage, variables et outils statistiques) rédigée avec 20% des mots, les **Résultats obtenus et leur courte discussion** (résultats importants et nouveaux pour la science), rédigée avec 50% des mots et une **Conclusion** (implications de l'étude en termes de généralisation et de perspectives de recherches) rédigée avec 10% des mots.

Mots-clés

Les 3 à 5 mots et/ou groupes de mots clés les plus descriptifs de l'article suivent chaque résumé et comportent le pays (la région), la problématique ou l'espèce étudiée, la discipline ou le domaine spécifique, la méthodologie, les résultats et les perspectives de recherche. Il est conseillé de choisir d'autres mots/groupes de mots autres que ceux contenus dans le titre.

Texte

Le texte doit être rédigé dans un langage simple et compréhensible. L'article est structuré selon la discipline scientifique et la thématique en utilisant l'un des plans suivants avec les Remerciements (si nécessaire) et Références bibliographiques : *IMReD* (Introduction, Matériel et Méthodes, Résultats, Discussion/Résultats et Conclusion) ; *ILPIA* (Introduction, Littérature, Problème, Implication, Avenir) ; *OPERA* (Observation, Problème, Expérimentation, Résultats, Action) ; *SOSRA* (Situation, Observation, Sentiments, opinion, Réflexion, Action) ; *ESPRIT/SPRIT* [Entrée en matière (introduction), Situation du problème, Problème précis, Résolution, Information appliquée ou détaillée, Terminaison (conclusion)] ; *APPROACH* (Annonce, Problématique (perutable avec Présentation), Présentation, Réactions, Opinions, Actions, Conclusions, Horizons) ; etc.

Introduction

L'introduction c'est pour persuader le lecteur de l'importance du thème et de la justification des objectifs de recherche. Elle motive et justifie la recherche en apportant le background nécessaire, en expliquant la rationalité de l'étude et en exposant clairement l'objectif et les approches. Elle fait le point des recherches antérieures sur le sujet avec des citations et références pertinentes. Elle pose clairement la problématique avec des citations scientifiques les plus récentes et les plus pertinentes, l'hypothèse de travail, l'approche générale suivie, le principe méthodologique choisi. L'introduction annonce le(s) objectif(s) du travail ou les principaux résultats. Elle doit avoir la forme d'un entonnoir (du général au spécifique).

Matériels et méthodes

Il faut présenter si possible selon la discipline le **milieu d'étude** ou **cadre de l'étude** et indiquer le lien entre le milieu physique et le thème. **La méthodologie d'étude** permet de baliser la discussion sur les résultats en renseignant sur la validité des réponses apportées par l'étude aux questions formulées en introduction. Il faut énoncer les méthodes sans grands détails et faire un extrait des principales utilisées. L'importance est de décrire les protocoles expérimentaux et le matériel utilisé, et de préciser la taille de l'échantillon, le dispositif expérimental, les logiciels utilisés et les analyses statistiques effectuées. Il faut donner toutes les informations permettant d'évaluer, voire de répéter l'essai, les calculs et les observations. Pour le matériel, seront indiquées toutes les caractéristiques scientifiques comme le genre, l'espèce, la variété, la classe des sols, etc., ainsi que la provenance, les quantités, le mode de préparation, etc. Pour les méthodes, on indiquera le nom des dispositifs expérimentaux et des analyses statistiques si elles sont bien connues. Les techniques peu répandues ou nouvelles doivent être décrites ou bien on en précisera les références bibliographiques. Toute modification par rapport aux protocoles courants sera naturellement indiquée.

Résultats

Le texte, les tableaux et les figures doivent être complémentaires et non répétitifs. Les tableaux présenteront un ensemble de valeurs numériques, les figures illustrent une tendance et le texte met en évidence les données les plus significatives, les valeurs optimales, moyennes ou négatives, les corrélations, etc. On fera mention, si nécessaire, des sources d'erreur. La règle fondamentale ou règle cardinale du témoignage scientifique suivie dans la présentation des résultats est de donner tous les faits se rapportant à la question de recherche concordant ou non avec le point de vue du scientifique et d'indiquer les relations imprévues pouvant faire de l'article un sujet plus original que l'hypothèse initiale. Il ne faut jamais entremêler des descriptions méthodologiques ou des interprétations avec les résultats. Il faut indiquer toujours le niveau de signification statistique de tout résultat. Tous les aspects de l'interprétation doivent être présents. Pour l'interprétation des résultats il faut tirer les conclusions propres après l'analyse des résultats. Les résultats négatifs sont aussi intéressants en recherche que les résultats positifs. Il faut confirmer ou infirmer ici les hypothèses de recherches.

Discussion

C'est l'établissement d'un pont entre l'interprétation des résultats et les travaux antérieurs. C'est la recherche de biais. C'est l'intégration des nouvelles connaissances tant théoriques que pratiques dans le domaine étudié et la différence de celles déjà existantes. Il faut éviter le piège de mettre trop en évidence les travaux antérieurs par rapport aux résultats propres. Les résultats obtenus doivent être interprétés en fonction des éléments indiqués en introduction (hypothèses posées, résultats des recherches antérieures, objectifs). Il faut discuter ses propres résultats et les comparer à des résultats de la littérature scientifique. En d'autres termes c'est de faire les relations avec les travaux antérieurs. Il est nécessaire de dégager les implications théoriques et pratiques, puis d'identifier les besoins futurs de recherche. Au besoin, résultats et discussion peuvent aller de pair.

Résultats et Discussion

En optant pour **résultats et discussions** alors les deux vont de pair au fur et à mesure. Ainsi, il faut la discussion après la présentation et l'interprétation de chaque résultat. Tous les aspects de l'interprétation, du commentaire et de la discussion des résultats doivent être présents. Avec l'expérience, on y parvient assez aisément.

Conclusion

Il faut une bonne et concise conclusion étendant les implications de l'étude et/ou les suggestions. Une conclusion fait ressortir de manière précise et succincte les faits saillants et les principaux résultats de l'article sans citation bibliographique. La conclusion fait la synthèse de l'interprétation scientifique et de l'apport original dans le champ scientifique concerné. Elle fait l'état des limites et des faiblesses de l'étude (et non celles de l'instrumentation mentionnées dans la section de méthodologie). Elle suggère d'autres avenues et études permettant d'étendre les résultats ou d'avoir des applications intéressantes ou d'obtenir de meilleurs résultats.

Références bibliographiques

La norme Harvard et la norme Vancouver sont les deux normes internationales qui existent et régulièrement mises à jour. Il ne faut pas mélanger les normes de présentation des références bibliographiques. En ce qui concerne le Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB), c'est la norme Harvard qui a été choisie. Les auteurs sont responsables de l'orthographe des noms cités

dans les références bibliographiques. Dans le texte, les publications doivent être citées de la manière suivante : Sinsin (2020) ou Sinsin et Assogbadjo (2020) ou Sinsin *et al.* (2007). Sachez que « *et al.* » est mis pour *et alteri* qui signifie et autres. Il faut s'assurer que les références mentionnées dans le texte sont toutes reportées par ordre alphabétique dans la liste des références bibliographiques. Somme toute dans le BRAB, selon les ouvrages ou publications, les références sont présentées dans la liste des références bibliographiques de la manière suivante :

Pour les revues scientifiques :

- ✓ **Pour un seul auteur :** Yakubu, A., 2013: Characterisation of the local Muscovy duck in Nigeria and its potential for egg and meat production. *World's Poultry Science Journal*, 69(4): 931-938. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0043933913000937>
- ✓ **Pour deux auteurs :** Tomasz, K., Juliusz, M. K., 2004: Comparison of physical and qualitative traits of meat of two Polish conservative flocks of ducks. *Arch. Tierz., Dummerstorf*, 47(4): 367-375.
- ✓ **A partir de trois auteurs :** Vissoh, P. V., R. C. Tossou, H. Dedehouanou, H. Guibert, O. C. Codjia, S. D. Vodouhe, E. K. Agbossou, 2012 : Perceptions et stratégies d'adaptation aux changements climatiques : le cas des communes d'Adjohoun et de Dangbo au Sud-Est Bénin. *Les Cahiers d'Outre-Mer N° 260*, 479-492.

Pour les organismes et institutions :

- ✓ FAO, 2017. L'État de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde 2017 : Renforcer la résilience pour favoriser la paix et la sécurité alimentaire. Rome, FAO. 144 p.
- ✓ INSAE (Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique), 2015 : Quatrième Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH-4): Résultats définitifs. Direction des Etudes Démographiques, Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique, Cotonou, Bénin, 33 p.

Pour les contributions dans les livres :

- ✓ Whithon, B.A., Potts, M., 1982: Marine littoral: 515-542. *In*: Carr, N.G., Whithon, B.A., (eds), *The biology of cyanobacteria*. Oxford, Blackwell.
- ✓ Annerose, D., Cornaire, B., 1994 : Approche physiologique de l'adaptation à la sécheresse des espèces cultivées pour l'amélioration de la production en zones sèches: 137-150. *In* : Reyniers, F.N., Netoyo L. (eds.). *Bilan hydrique agricole et sécheresse en Afrique tropicale*. Ed. John Libbey Eurotext. Paris.

Pour les livres :

- ✓ Zryd, J.P., 1988: Cultures des cellules, tissus et organes végétaux. Fondements théoriques et utilisations pratiques. Presses Polytechniques Romandes, Lausanne, Suisse.
- ✓ Stuart, S.N., R.J. Adams, M.D. Jenkins, 1990: Biodiversity in sub-Saharan Africa and its islands. IUCN–The World Conservation Union, Gland, Switzerland.

Pour les communications :

- ✓ Vierada Silva, J.B., A.W. Naylor, P.J. Kramer, 1974: Some ultrastructural and enzymatic effects of water stress in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) leaves. *Proceedings of Nat. Acad. Sc. USA*, 3243-3247.
- ✓ Lamachere, J.M., 1991 : Aptitude du ruissellement et de l'infiltration d'un sol sableux fin après sarclage. Actes de l'Atelier sur Soil water balance in the Sudano-Sahelian Zone. Niamey, Niger, IAHS n° 199, 109-119.

Pour les abstracts :

- ✓ Takaiwa, F., Tnifuji, S., 1979: RNA synthesis in embryo axes of germination pea seeds. *Plant Cell Physiology abstracts*, 1980, 4533.

Thèse ou mémoire :

- ✓ Valero, M., 1987: Système de reproduction et fonctionnement des populations chez deux espèces de légumineuses du genre *Lathyrus*. PhD. Université des Sciences et Techniques, Lille, France, 310 p.
-

Pour les sites web : <http://www.iucnredlist.org>, consulté le 06/07/2007 à 18 h.

Equations et formules

Les équations sont centrées, sur une seule ligne si possible. Si on s'y réfère dans le texte, un numéro d'identification est placé, entre crochets, à la fin de la ligne. Les fractions seront présentées sous la forme « 7/25 » ou « (a+b)/c ».

Unités et conversion

Seules les unités de mesure, les symboles et équations usuels du système international (SI) comme expliqués au chapitre 23 du Mémento de l'Agronome, seront acceptés.

Abréviations

Les abréviations internationales sont acceptées (OMS, DDT, etc.). Le développé des sigles des organisations devra être complet à la première citation avec le sigle en majuscule et entre parenthèses (FAO, RFA, IITA). Eviter les sigles reconnus localement et inconnus de la communauté scientifique. Citer complètement les organismes locaux.

Nomenclature de pesticides, des noms d'espèces végétales et animales

Les noms commerciaux seront écrits en lettres capitales, mais la première fois, ils doivent être suivis par le(s) nom(s) communs(s) des matières actives, tel que acceptés par « International Organization for Standardization (ISO) ». En l'absence du nom ISO, le nom chimique complet devra être donné. Dans la page de la première mention, la société d'origine peut être indiquée par une note en bas de la page, p.e. PALUDRINE (Proguanil). Les noms d'espèces animales et végétales seront indiqués en latin (genre, espèce) en italique, complètement à la première occurrence, puis en abrégé (exemple : *Oryza sativa* = *O. sativa*). Les auteurs des noms scientifiques seront cités seulement la première fois que l'on écrira ce nom scientifique dans le texte.

Tableaux, figures et illustrations

Chaque tableau (avec les colonnes rendus invisibles mais seules la première ligne et la dernière ligne sont visibles) ou figure doit avoir un titre. Les titres des tableaux seront écrits en haut de chaque tableau et ceux des figures/photographies seront écrits en bas des illustrations. Les légendes seront écrites directement sous les tableaux et autres illustrations. En ce qui concerne les illustrations (tableaux, figures et photos) seules les versions électroniques bien lisibles et claires, puis mises en extension jpeg avec haute résolution seront acceptées. Seules les illustrations dessinées à l'ordinateur et/ou scannées, puis les photographies en extension jpeg et de bonne qualité donc de haute résolution sont acceptées.

Les places des tableaux et figures dans le texte seront indiquées dans un cadre sur la marge. Les tableaux sont numérotés, appelés et commentés dans un ordre chronologique dans le texte. Ils présentent des données synthétiques. Les tableaux de données de base ne conviennent pas. Les figures doivent montrer à la lecture visuelle suffisamment d'informations compréhensibles sans recours au texte. Les figures sont en Excell, Havard, Lotus ou autre logiciel pour graphique sans grisés et sans relief. Il faudra fournir les données correspondant aux figures afin de pouvoir les reconstruire si c'est nécessaire.

Réexamen de l'hypothèse de disponibilité des plantes : une analyse ethnobotanique sur les ressources ligneuses des îlots forestiers du massif montagneux de Lubero (Rift Albertin Congolais)

N. K. Ndavaro^{1,2*}, A. D. M. T. Hegbe², R. Dramani², A. Dicko², W. M. Sahani¹ et A. K. Natta²

¹MSc. Ir Norbert Kambale NDAVARO, Laboratoire d'Ecologie, de Géomorphologie et de Géomatique (LEGG), Faculté des Sciences Agronomiques (FSA), Université Catholique du Graben (UCG), BP 29 Butembo, République Démocratique du Congo & ²Laboratoire d'Ecologie, de Botanique et de Biologie végétale (LEB), Faculté d'Agronomie (FA), Université de Parakou (UP), 03 BP 125 Parakou, République du Bénin, E-mail : abbenorbertmarie@gmail.com, Tél. : (+229)99802851

Pr Dr Ir Walere Muhindo SAHANI, LEGG/FSA/UCG, BP 29 Butembo, E-mail : sahaniwalerem@gmail.com, Tél. : (+243)856137777, République Démocratique du Congo

²MSc. Ir Apollon Dossou Migan Tadagbé HEGBE, LEB/FA/UP, 03 BP 125 Parakou, E-mail : apollonrossi@gmail.com, Tél. : (+229)96617706, République du Bénin

MSc. Ir Ramdan DRAMANI, LEB/FA/UP, 03 BP 125 Parakou, E-mail : ramdand08@gmail.com, Tél. : (+229)97080990, République du Bénin

Dr Ir Aliou DICKO, LEB/FA/UP, 03 BP 125 Parakou, E-mail : dicko_aliou@yahoo.fr, Tél. : (+229)69182297, République du Bénin

Pr Dr Ir Armand Kuyéma NATTA, LEB/FA/UP, 03 BP 125 Parakou, E-mail : armand.natta@gmail.com, Tél. : (+229) 95055682, République du Bénin

*Auteur de correspondance : MSc. Ir Norbert Kambale NDAVARO, E-mail : abbenorbertmarie@gmail.com

Résumé

La disponibilité géographique et écologique des ressources végétales est un facteur susceptible de déterminer leur prélèvement par les populations humaines pour divers usages. L'étude, réalisée dans le massif montagneux de Lubero au Nord du Rift Albertin Congolais, a examiné l'hypothèse ethnobotanique de disponibilité des plantes en évaluant l'effet de la distance physique au lieu de collecte et de la valeur d'importance écologique sur la valeur d'usage ethnobotanique des espèces ligneuses des îlots forestiers. Des inventaires forestiers ont été réalisés par la méthode d'échantillonnage stratifié par quadrat dans 255 placeaux (50 m x 50 m chacun), matérialisés dans 10 îlots forestiers de la zone d'étude. Des enquêtes ethnobotaniques par des entretiens semi-structurés et des focus groups ont été menées auprès de 449 personnes dans 13 villages riverains des îlots forestiers. L'indice de la valeur d'importance écologique et l'indice de la valeur d'usage ethnobotanique des espèces ligneuses ont été calculés. L'effet de la distance physique au lieu de collecte et de la valeur d'importance écologique sur la valeur d'usage ethnobotanique des espèces ligneuses a été testé à l'aide d'une régression linéaire multiple, au seuil de significativité de 5 %. Au total, 105 espèces ligneuses (86 genres et 46 familles) ont été inventoriées dans les îlots forestiers. Parmi ces espèces inventoriées, 80 ont été mentionnées par les enquêtés dont 60 d'entre elles ont été utilisées dans le bois-énergie (25,75 %), dans l'artisanat (23,13 %), à des fins médico-magiques (22,01 %), comme des matériaux de construction des maisons (19,78 %) et comme aliment (9,33 %), cinq principales catégories d'usage. La valeur d'usage ethnobotanique des espèces ligneuses a augmenté à mesure que les lieux de collecte étaient éloignés des domiciles et que leur disponibilité dans ces lieux s'élevait ($p < 0,05$). Ainsi, l'hypothèse ethnobotanique examinée ici est vérifiée avec la variable relative à l'abondance écologique des espèces ligneuses et non pas avec celle concernant la distance physique au lieu de collecte de ces phytoressources. Dans une perspective de durabilité, il urge de mener des actions de reboisement afin d'améliorer l'état de conservation des espèces ligneuses utiles et à usages multiples que regorgent les îlots forestiers du massif montagneux de Lubero au Nord du Rift Albertin Congolais.

Mots clés : Indice de Valeur d'Importance, disponibilité des plantes, savoirs endogènes, hypothèse ethnobotanique, République Démocratique du Congo

Re-examining the hypothesis of plant availability: an ethnobotanical analysis on wood resources of forest patches of the Lubero Massif (Congolese Albertine Rift)

Abstract

The geographical and ecological availability of plant resources is a factor likely to determine how they are used by human populations for various purposes. The study, carried out in the Lubero mountain range, north of the Congolese Albertine Rift, had examined the ethnobotanical hypothesis of plant availability by assessing the effect of physical distance from the collection site and ecological importance value on the ethnobotanical use value of woody species in forest patches. Forest inventories were carried out using stratified quadrat sampling in 255 plots (50 m x 50 m each), located in 10 forest patches in the study area. Ethnobotanical surveys using semi-structured interviews and focus groups were carried out with 449 people in 13 villages bordering the forest patches. The index of ecological

importance and the index of ethnobotanical use value of woody species were calculated. The effect of physical distance from the collection site and ecological importance value on the ethnobotanical use value of woody species was tested using multiple linear regression, at a significance level of 5%. A total of 105 woody species (86 genera and 46 families) were inventoried in the forest patches. Among these species inventoried, 80 were mentioned by the respondents, 60 of which were used in wood-energy (25.75%), in handicrafts (23.13%), for medico-magical purposes (22.01%), as house building materials (19.78%) and as food (9.33%), five main categories. The ethnobotanical use value of woody species increased as the collection sites were further away from homes, and as their availability in these sites increased ($p < 0.05$). Thus, the ethnobotanical hypothesis examined here is verified with the variable relating to the ecological abundance of woody species and not with that relating to the physical distance to the place of the collection of these phytoresources. From a sustainability perspective, reforestation actions are urgently needed to improve the conservation status of the useful and multi-purpose woody species found in the forest patches of the Lubero mountain massif, northern Congolese Albertine Rift.

Key words: Importance Value Index, plant availability, endogenous knowledge, ethnobotanical hypothesis, Democratic Republic of Congo

Introduction

Dans plusieurs régions tropicales du monde, la vie socio-économique et culturelle de la plupart des communautés humaines des milieux ruraux est fortement dépendante des ressources naturelles forestières, en l'occurrence les ressources végétales ligneuses (Suleiman *et al.*, 2017 ; Bebbington *et al.*, 2018 ; Raj *et al.*, 2018 ; Hussain *et al.*, 2019). Plus particulièrement dans la zone nord du Rift Albertin Congolais, les ressources végétales ligneuses des îlots forestiers du massif montagneux de Lubero assurent de multiples fonctions et services écosystémiques aux populations locales (Vyakuno, 2006 ; Muhesi *et al.*, 2023). En effet, récoltées à des distances physiques relativement variées et ayant des valeurs d'importance différentes dans leurs habitats naturels (Ndavaro *et al.*, 2023), les végétaux ligneux fournissent aux populations des villages riverains des îlots forestiers du massif de Lubero une large gamme de services et de produits utilisés pour satisfaire des besoins multiples y compris l'alimentation humaine, la médecine traditionnelle, l'artisanat, l'énergie domestique et la construction des habitations humaines (Mugangu et Mushengezi, 2003 ; Vyakuno, 2006 ; Ndavaro *et al.*, 2021 ; Muhesi *et al.*, 2023).

Quelques études ethnobotaniques ont été menées sur les ressources végétales des îlots forestiers du massif montagneux de Lubero. Cependant, dans leur état actuel, les résultats de ces études ne peuvent être considérés que comme des simples catalogues d'usages médicaux, alimentaires, énergétiques, artisanaux et culturels de la flore forestière ligneuse et herbeuse du territoire étudié (Kasika *et al.*, 2014, 2015, 2016 ; Ndavaro *et al.*, 2022 ; Muhesi *et al.*, 2023). En effet, aucune d'entre elles n'est basée sur une théorie ou une hypothèse ethnobotanique pour chercher à savoir comment et pourquoi les populations locales collectent ou prélèvent les ressources végétales forestières pour les multiples usages ethnobotaniques (Albuquerque, 2006 ; Gaoue *et al.*, 2017). Répondre à cette question est capital car dans la plupart des cas, la collecte ou le prélèvement des ressources végétales forestières par les populations locales est déterminé par plusieurs facteurs qui peuvent être géographiques, écologiques, biochimiques, socio-démographiques et culturels (Stepp et Moerman, 2001 ; Stepp, 2004 ; Albuquerque, 2006 ; Gaoue *et al.*, 2017).

Adaptées pour la plupart de l'écologie, certaines théories et hypothèses majeures en ethnobotanique ont été utilisées pour expliquer le déterminisme de l'usage ethnobotanique des espèces végétales dans différentes régions du monde (Albuquerque, 2006 ; Gaoue *et al.*, 2017 ; Albuquerque *et al.*, 2019 ; Leonti *et al.*, 2020 ; Ferreira Júnior *et al.*, 2021). En ce qui concerne les facteurs géographiques et écologiques, l'hypothèse de disponibilité stipule que les plantes sont utilisées par les populations pour différentes catégories d'usage parce qu'elles sont disponibles (Campos et Ehringhaus, 2003 ; Voeks et Leony, 2004 ; Albuquerque, 2006 ; Ferreira Júnior *et al.*, 2021). Cette disponibilité est souvent conceptualisée comme une distance physique d'une maison ou d'une communauté à l'endroit où une plante pousse dans la nature, mais peut aussi être considérée en termes d'abondance écologique, de saisonnalité, de prix, ainsi que de l'accès aux marchés, jardins ou espaces naturels où les plantes sont trouvées (Albuquerque, 2006 ; Estomba *et al.*, 2006 ; Gaoue *et al.*, 2017).

Dans la présente étude, l'hypothèse testée est relative à la disponibilité des plantes en prenant en compte la distance physique au lieu de collecte et l'indice de valeur d'importance des espèces ligneuses, deux variables quantitatives. Ainsi, l'objectif de l'étude était d'évaluer l'effet de la distance physique au lieu de collecte et de la valeur d'importance écologique sur la valeur d'usage ethnobotanique des espèces ligneuses des îlots forestiers du massif montagneux de Lubero. L'hypothèse associée à cet objectif de recherche prédit que la valeur d'usage ethnobotanique des

espèces ligneuses des îlots forestiers du massif montagneux de Lubero diminue à mesure que la distance physique au lieu de récolte augmente mais s'accroît avec l'indice de la valeur d'importance. L'intérêt de l'étude est de l'ordre à la fois fondamental et opérationnel car elle sert à comprendre comment les facteurs géographiques et écologiques peuvent-ils affecter la dépendance des populations locales vis-à-vis des ressources forestières ligneuses en étude ici en vue de leur conservation et gestion durable.

Milieu d'étude

La présente étude a été réalisée consécutivement dans 10 îlots forestiers et dans 13 villages qui les envoient (Figure 1), tous situés dans le massif montagneux de Lubero, dans la zone nord du Rift Albertin Congolais (latitude 0°, à l'Ouest, la longitude 29° E, au Sud, la latitude 1° S et, à l'Est, la longitude 30° E) de la République Démocratique du Congo.

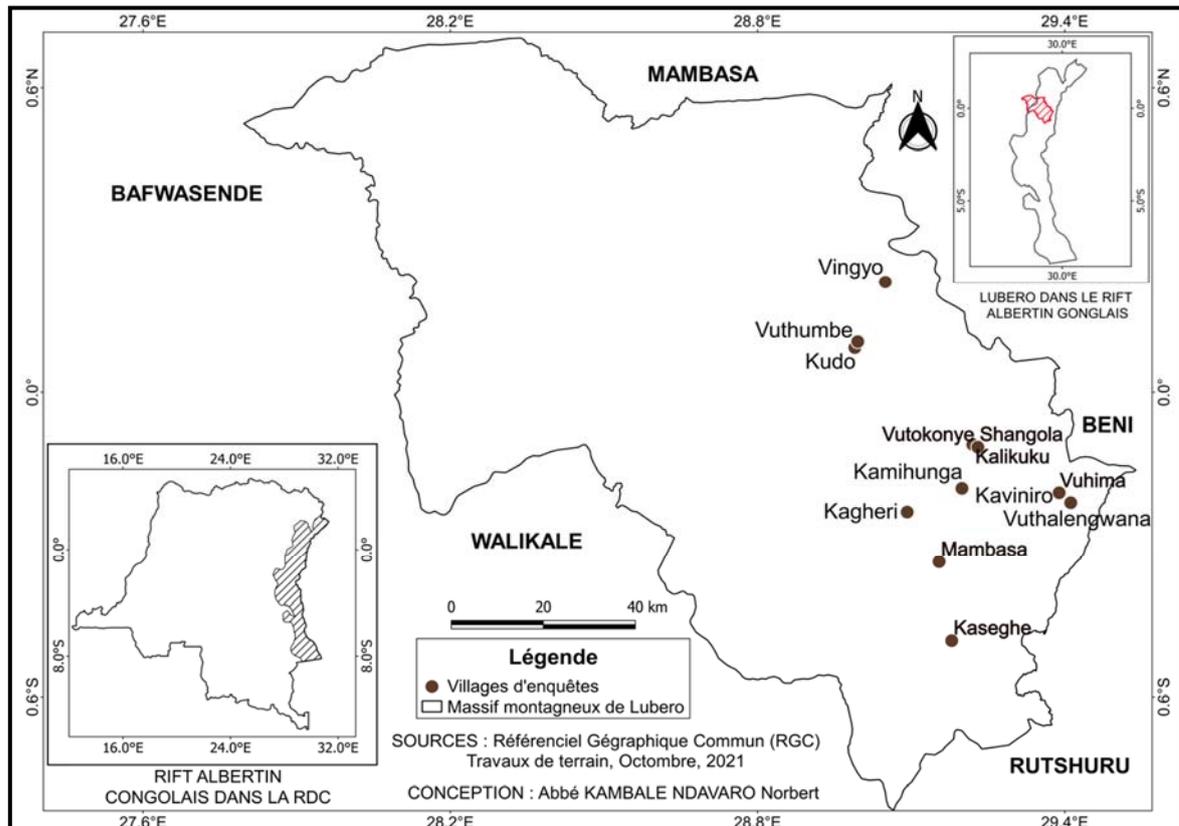


Figure 1. Carte montrant la localisation des villages d'enquêtes au sein du massif montagneux de Lubero

D'après la classification climatique de Köppen, le type de climat qui prédomine dans la région d'étude est Af (climat équatorial des forêts tropicales humides) (Köppen, 1936). La température annuelle moyenne varie entre 15 et 25° C et les précipitations annuelles moyennes oscillent entre 1.250 et 2.183 mm (Sys, 1992 ; Vyakuno, 2006 ; Ndavaro *et al.*, 2021). La végétation naturelle est constituée par quatre types de forêt tropicale humide qui se succèdent le long des étages altitudinaux de la zone d'étude. Il s'agit de la forêt ombrophile équato-guinéenne de plaine (en-dessous de 1.200 m), de la forêt de transition (1.200-1.600 m) comprenant des espèces strictement orophiles et des essences de la forêt équatoriale de plaine, de la forêt de montagne (1.600-2.700) caractérisée par des arbres de taille relativement petite, peu de racines échasses, de contreforts, de lianes et d'espèces à l'hectare, et d'un boisement sclérophylle (2.700-3.117 m) composé d'éricacées (Kasay, 1988 ; Demangeot, 1999 ; Vyakuno, 2006).

Entre 2013 et 2022, la population humaine du massif montagneux de Lubero s'est accrue considérablement en passant de 1.243.743 à 1.903.102 habitants (Etat Civil-Lubero/RD Congo, 2023 ; Ndavaro *et al.*, 2023). L'économie locale de la zone d'étude repose principalement sur l'agriculture (pomme de terre, maïs, blé, oignons, poireaux, haricots, choux, choux fleurs, manioc et carottes), l'élevage (lapins, ovins, caprins, bovins et volaille), l'exploitation forestière et le commerce (Vyakuno, 2006 ; Kujirakwinja *et al.*, 2007 ; Ndavaro *et al.*, 2023). La démographie galopante dans la région associée aux activités agricoles intenses ont conduit à la déforestation des espaces boisés, entraînant

ainsi la détérioration des ressources naturelles et l'érosion du sol (Vyakuno, 2006). En effet, depuis les années 1980, des vastes zones de végétation forestière ont été converties en champs, en pâturages ou coupées pour le bois de chauffe et le charbon de bois (Ndavaro *et al.*, 2021).

Matériels et méthodes

Echantillonnage pour les données d'inventaires forestiers

Du 02 janvier au 30 avril 2022, des inventaires floristiques ont été faits suivant la méthode d'échantillonnage stratifié par quadrat pour les individus ligneux de diamètre ≥ 10 cm à 1,30 m au-dessus du sol. A cet effet, les trois niveaux altitudinaux de la zone d'étude 900-1.400 m, 1.400-2.000 m et 2.000-3.117 m (Sys, 1992 ; Vyakuno, 2006) ont correspondu aux trois différentes strates d'inventaire. Les placeaux de 50 m x 50 m (Mangaza *et al.*, 2022) ont été installés aléatoirement dans les îlots forestiers investigués. Le nombre de placeaux d'échantillonnage a été proportionnel aux dimensions de chaque îlot forestier. Divers auteurs (Verrue, 2001 ; Picard, 2006 ; Claessens *et al.*, 2017) l'ayant déjà recommandé, ce nombre a été déterminé sur base du coefficient de variation de la richesse spécifique (CVs) du peuplement, estimé, pour chaque strate, dans la phase de pré-inventaire sur 20 placettes de 1.000 m² chacune, suivant la formule ci-après : $n = \frac{4 \cdot CV_s^2}{e^2}$, où : **n** est le nombre de placeaux à installer ; **CVs** est le coefficient de variation (%) de la richesse spécifique du peuplement d'une strate d'inventaire ; **e** indiquant l'erreur d'échantillonnage souhaitée (5 %). Dans le tableau 1 a été présenté le nombre de placeaux d'échantillonnage par îlot forestier.

Tableau 1. Nombre de placeaux d'échantillonnage par site d'étude

Strates altitudinales	Îlots forestiers	Altitude (m)	Superficie des îlots forestiers (en ha)	Proportions (en %)	CVs (en %)	Nombre de placeaux
Etage inférieur (HPO) : 900-1.400 m	Vuyinga	1.125	228,28	85,15	-	28
	Kagheri	1.294	39,81	14,85	-	05
	Total 1		268,09	100,00	28,87	33
Etage intermédiaire (HTT) : 1.400-2.000 m	Vingyo	1.405	6,00	6,19	-	01
	Kalikuku	1.847	91,00	93,81	-	08
	Total 2		97,00	100,00	14,33	09
Etage supérieur (HTF) : 2.000-3.117 m	Kamihunga	2.087	15,05	4,71	-	12
	Mambasa	2.121	15,92	4,98	-	13
	Kaseghe	2.332	38,50	12,05	-	31
	Vuthalengwa	2.690	30,52	9,55	-	24
	Vuhima	2.722	74,56	23,33	-	59
	Kaviniro	2.779	145,00	45,38	-	116
Total 3			319,55	100,00	79,82	255

Légende : HPO = Haut Plateau Occidental ; HTT = Hautes Terres Tièdes ; HTF = Hautes Terres Fraîches ; CVs = Coefficient de Variation de la richesse spécifique

La nomenclature systématique adoptée pour les espèces ligneuses inventoriées a été celle de Lebrun et Stork (1991-1997) et du groupe de la classification phylogénétique des angiospermes (APG IV, 2016). Les noms scientifiques des arbres ont été vérifiés dans les bases de données taxonomiques en ligne Tropicos (www.tropicos.org) et World Flora Online (<http://www.worldfloraonline.org>). Les spécimens des espèces ligneuses ainsi que leur album photographique ont été déposés à l'Herbier de l'Université Catholique du Graben de Butembo, en République Démocratique du Congo.

Echantillonnage pour les données d'enquêtes ethnobotaniques

De janvier à mars 2023, des enquêtes ethnobotaniques ont été menées, sur le consentement libre des répondants, dans 13 villages riverains des îlots forestiers du massif montagneux de Lubero. Le choix de ces villages a été dicté par les deux critères suivants : -i- la proximité relative de ces villages aux îlots forestiers étudiés ici ; -ii- les signes de l'empreinte humaine (agriculture, élevage, défrichement, exploitation du bois, etc.) sur lesdits îlots forestiers.

La distance physique entre chaque village et la lisière de l'îlot forestier a été déterminée à l'aide du GPS (GPSmap 62 GARMIN, précision de moins de 2 m). La taille de l'échantillon des enquêtés a été déterminée en utilisant l'approximation normale de la distribution binomiale proposée par Dagnelie

(1998) :
$$N = \frac{\left(U_{1-\frac{\alpha}{2}} \right)^2 * p(1-p)}{d^2}$$
, avec : **N** : la taille de l'échantillon ; $U_{1-\frac{\alpha}{2}} = 1,96$ (valeur de la distribution normale pour $\alpha = 0,05$) ; **d** : marge d'erreur de l'estimation fixée à une valeur de 5 % ; **p** : proportion du nombre de personnes qui connaissent et exploitent les ressources ligneuses des îlots forestiers en étude ici (0,86 : estimé à partir d'une enquête préliminaire portant sur un échantillon de 100 personnes prises au hasard autour de chaque îlot forestier).

Ainsi, un total de 449 personnes, choisies au hasard, ont été enquêtées par entretiens individuels guidés par un questionnaire semi-structuré sur la base d'un album photographique et des spécimens des espèces ligneuses collectées dans les îlots forestiers lors des inventaires forestiers effectués entre le 02 janvier et le 30 avril 2022, avec l'aide de personnes ressources qui connaissent bien le nom des plantes en langue locale. Bien plus, dans chaque village d'enquête, des discussions en groupe ont été organisées pour valider les données recueillies des entretiens individuels. Il réunissait les représentants des quatre services publics clés du village ci-après : (i) le chef du village ; (ii) le responsable du service de l'Environnement et du Développement Durable ; (iii) le responsable du service de l'Inspection Forestière ; (iv) le responsable du service d'Agriculture, Pêche et Elevage (AGRIPEL).

Au cours des entretiens, les principales données collectées ont porté sur (i) les noms des espèces reconnues en langues locales, (ii) les catégories d'usage, (iii), les scores hiérarchiques de préférence de chaque espèce au sein des catégories d'usage et (iv) la distance approximative en kilomètre par rapport au lieu de collecte habituel de chaque espèce. Dans la pratique, les usages de chaque espèce reconnue par l'enquêté ont été demandées pour assigner ses différentes catégories d'utilisation. Ensuite, chaque enquêté a été amené à hiérarchiser par ordre de préférence les espèces qu'il a reconnues pour chaque catégorie d'usage, afin de déterminer le score de préférence de chaque espèce pour une même catégorie d'usage à travers la formule suivante : $Score = \frac{1+N-ni}{N}$, avec : **N** : le nombre d'espèces reconnues par l'enquêté pour une catégorie d'usage donnée ; **n** : le rang de préférence de l'espèce **i** pour cette catégorie d'usage.

Calculs et analyses statistiques des données

Taux de réponse des plantes utilisées (F)

Le taux de réponse des espèces ligneuses utilisées a été calculé suivant l'expression mathématique suivante : $F = \frac{S}{N} \times 100$, où **F** est le taux de réponse calculé, **S** est le nombre de personnes ayant donné une réponse positive (Oui) pour l'utilisation de l'espèce ligneuse concernée pour la catégorie d'usage considérée et **N** le nombre total de personnes interviewées. Ce taux indique les espèces les plus utilisées pour chaque catégorie d'usage dans le milieu et varie de 0 à 100. La valeur 0 indique que l'espèce n'est pas utilisée et 100 indique qu'elle est utilisée par tous les enquêtés.

Facteur de Consensus de l'Informateur (FCI)

Afin d'apprécier les accords des enquêtés sur les espèces ligneuses utilisées pour une catégorie d'usage donnée, le facteur (degré) de consensus d'utilisation (Informant Consensus Factor « ICF ») a été calculé d'après la formule adaptée de Heinrich *et al.* (1998) : $FCI = \frac{N_{uc} - N_s}{N_{uc} - 1}$, avec : **N_{uc}** = nombre de citations pour une catégorie d'usage ; **N_s** = nombre d'espèces ligneuses utilisées par les informateurs dans une catégorie d'usage donnée. Cette valeur varie de 0 à 1. Elle est proche de 1 lorsque la plante est utilisée par un grand nombre des enquêtés pour une catégorie d'usage particulière et/ou si l'information est échangée entre informateurs sur l'utilisation des espèces pour une catégorie d'usage particulière, et de 0 (faible) lorsque les plantes sont choisies au hasard ou s'il n'y a pas d'échange d'information à propos de l'usage parmi les informateurs.

Valeur d'usage ethnobotanique (VU)

La valeur d'usage ethnobotanique (VU) permet de déterminer de façon significative les espèces ayant une grande valeur d'utilisation dans un milieu donné. Elle a été déterminée à partir des formules adaptées de Phillips et Gentry (1993) et Camou-Guerrero *et al.* (2008). La valeur d'usage d'une espèce donnée (_k) a été d'abord calculée au sein d'une catégorie d'usage donnée et ensuite représentée par son score moyen d'utilisation au sein de cette catégorie. Son expression mathématique est la suivante :

$VU_{(K)} = \frac{\sum_i^n si}{n}$, où : $VU_{(k)}$ est la valeur d'usage ethnobotanique de l'espèce k au sein d'une catégorie d'usage donnée ; si est le score d'utilisation attribué par l'enquêté i pour les différentes catégories d'utilisation ; n est le nombre de réponses positives (oui) pour une espèce dans une catégorie d'usage donnée.

La valeur d'usage totale de l'espèce k a été calculée par la somme des valeurs d'usage de cette espèce au sein des différentes catégories d'usage par la formule suivante : $VU_{(T)} = \frac{\sum_i^p vu}{n}$, où : $VU_{(T)}$ représente la valeur d'usage totale de l'espèce ; VU est la valeur d'usage de l'espèce pour une catégorie d'usage donnée ; p est le nombre de catégories d'usage.

Valeur d'Importance des espèces (IVI)

L'Indice de Valeur d'Importance des espèces (IVI) permet d'identifier les espèces écologiquement importantes, en termes d'abondance, dans une communauté végétale. Elle a été estimée sur base des données d'inventaires forestiers effectués entre le 02 janvier et le 30 avril 2022 dans les 10 îlots forestiers à l'aide de la formule suivante : $IVI = \Sigma [(FR + dr + domr)]$, où : FR = fréquence relative de l'espèce ; dr = densité relative (nombre d'individu/ha) de l'espèce ; $domr$ = dominance relative de l'espèce qui, dans ce cas, se rapporte à la surface terrière des espèces. Cet indice varie de 0 (absence de dominance) à 300 (mono-dominance).

A la suite du calcul de ces divers indices ethnobotaniques, les différents traitements et analyses statistiques ont été effectués sous le logiciel R version 4.1.2 (R Core Team, 2021), dans l'environnement de développement intégré RStudio (RStudio Team, 2021). Afin d'avoir une vue globale des connaissances endogènes sur l'utilisation des espèces ligneuses, les pourcentages de citations de différentes catégories d'usage ont été présentés en diagramme à bâtons. Pour évaluer l'effet de la disponibilité des espèces ligneuses sur leur valeur d'usage ethnobotanique, trois modèles linéaires (lm) ont été testés et comparés par la méthode des moindres carrés ordinaires en utilisant la valeur d'usage ethnobotanique (VU) par espèce comme variable réponse (Tableau 2).

Tableau 2. Formules des modèles pour tester l'effet de la disponibilité des espèces ligneuses sur leur valeur d'usage

Modèle labélisé	Type	Formule
lm.fit0	Lm	UV~ D+IVI+D:IVI
lm.fit1	Lm	UV~ 0+D+IVI+D:IVI
lm.fit2	Lm	UV~0+D+IVI

La vérification de la normalité et l'homoscédasticité des résidus a été faite afin de tester la validité de chacun de ces modèles. La distance physique moyenne (D) en kilomètre parcourue pour se rendre au lieu de collecte de l'espèce et l'Indice de Valeur d'Importance (IVI) de l'espèce ont été utilisés comme variables explicatives dans le modèle. Le premier modèle suppose un effet additif avec ordonné à l'origine et un rôle modérateur de l'IVI dans l'effet de la distance sur la valeur d'usage. Le second modèle fait les mêmes suppositions que le premier sauf qu'il n'admet pas d'ordonnée à l'origine. Le troisième modèle suppose uniquement un effet additif de la distance physique moyenne (D) en kilomètre et de l'Indice de Valeur d'Importance (IVI) de l'espèce sans admission de l'ordonnée à l'origine. Le Critère d'Information d'Akaike (AIC) (Akaike, 1998) a été utilisé pour sélectionner le modèle significatif le plus parcimonieux en vue d'en interpréter les résultats.

Résultats

Diversité taxonomique et usages des espèces ligneuses des îlots forestiers

Un nombre total de 105 espèces ligneuses, appartenant à 86 genres et 46 familles botaniques, a été identifié dans les îlots forestiers à l'issue des inventaires floristiques. La liste complète des espèces inventoriées par îlot forestier avec mention de leurs familles et densités relatives a été fournie et présentée dans le tableau A1 en annexe 1. De toutes ces espèces recensées, 80 ont été mentionnées par les personnes interviewées, parmi lesquelles 60 espèces ont été utilisées par les populations locales majoritairement comme bois-énergie (25,75 %), comme matériaux de l'artisanat (23,13 %), à des fins médico-magiques (22,01 %), comme matériaux de construction des maisons (19,78 %) et très peu comme aliment (9,33 %) (Figure 2A). Par ailleurs, un indice de FCI supérieur ou égale à 95 % a été noté pour chacune des catégories d'usage, ce qui indiquait une concordance des informations entre les répondants pour chaque catégorie d'usage (Tableau 3). En considérant un seuil de 50 % de taux de

réponses, *Myrianthus arboreus* P. Beauv. (FCI= 55,01 %) a été l'espèce la plus connue pour l'alimentation tandis que *Maesa lanceolata* Forssk. (FCI=52,56) et *Albizia gummifera* (J.F. Gmel.) C.A. Sm. (FCI= 50,56) ont été les espèces les plus connues comme bois-énergie. Par contre, aucune espèce n'a atteint le seuil des 50 % de citation pour les autres catégories d'usages.

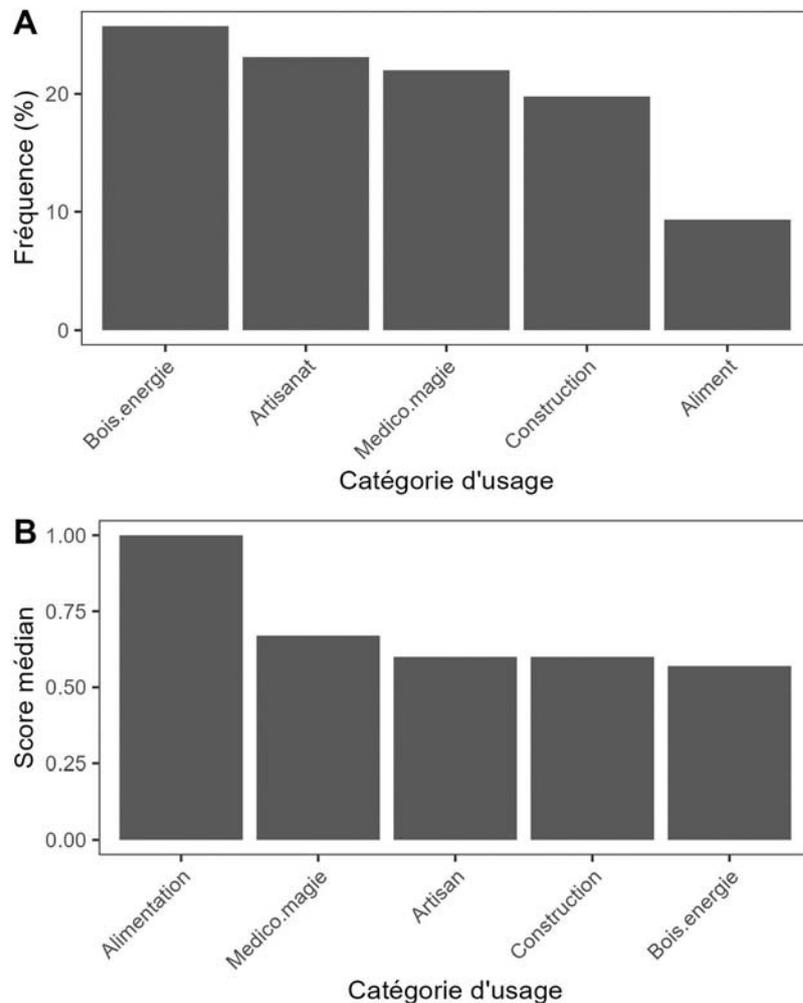


Figure 2. Diagrammes à bâtons montrant : A) le pourcentage de citation des catégories d'usage et B) le score médian de préférence des espèces par catégorie d'usage

Effet de la disponibilité géographique et écologique sur la valeur d'usage ethnobotanique

L'ensemble des informations fournies par les répondants montrent que des 60 espèces ligneuses utilisées par les populations locales, *Albizia gummifera* (J.F. Gmel.) a la plus forte valeur d'usage (UV=1,20) tandis que *Dombeya rotundifolia* (Hochst.) a enregistré la plus faible valeur d'usage (UV=0,0006). La moitié des espèces a eu une valeur d'usage inférieure 0,061 (Tableau A2 en Annexe 2). Par ailleurs, parmi les 80 espèces ligneuses inventoriées dans les îlots forestiers et qui ont été reconnues par les personnes interviewées, *Monodora myristica* (Gaertn.) Dunal avait enregistré le plus faible indice de valeur d'importance (IVI=0,04) alors que *Maesa lanceolata* Forssk. a enregistré le plus fort indice de valeur d'importance (IVI=11,26) (Tableau A2 en Annexe 2). Le modèle labélisé « Im.fit4 » a obtenu la plus faible valeur d'AIC ; ce qui indiquait qu'il s'agissait du modèle minimum adéquat pour expliquer la relation entre la valeur d'usage des espèces ligneuses et leur disponibilité (Tableau 3). Cette régression linéaire sans ordonnée à l'origine a révélé que la distance physique (km) parcourue pour se rendre au lieu de collecte des espèces ligneuses et l'indice de valeur d'importance ont influencé chacun positivement la valeur d'usage des espèces ligneuses et expliquaient ensemble 32 % de la variation de celle-ci (Figure 3A et 3B). En effet, quand la distance physique au lieu de collecte augmentait d'un kilomètre, la valeur d'usage des espèces ligneuses augmentait de 0,03 unité. De même, quand l'indice de valeur d'importance des espèces ligneuses augmentait d'une unité, la valeur d'usage des espèces ligneuses augmentait de 0,05 unité.

Tableau 3. Valeur du Critère d'Information d'Akaike (AIC) par modèle testé

Modèle	df	AIC
lm.fit0	2	76,58
lm.fit1	5	78,89
lm.fit2	4	80,30

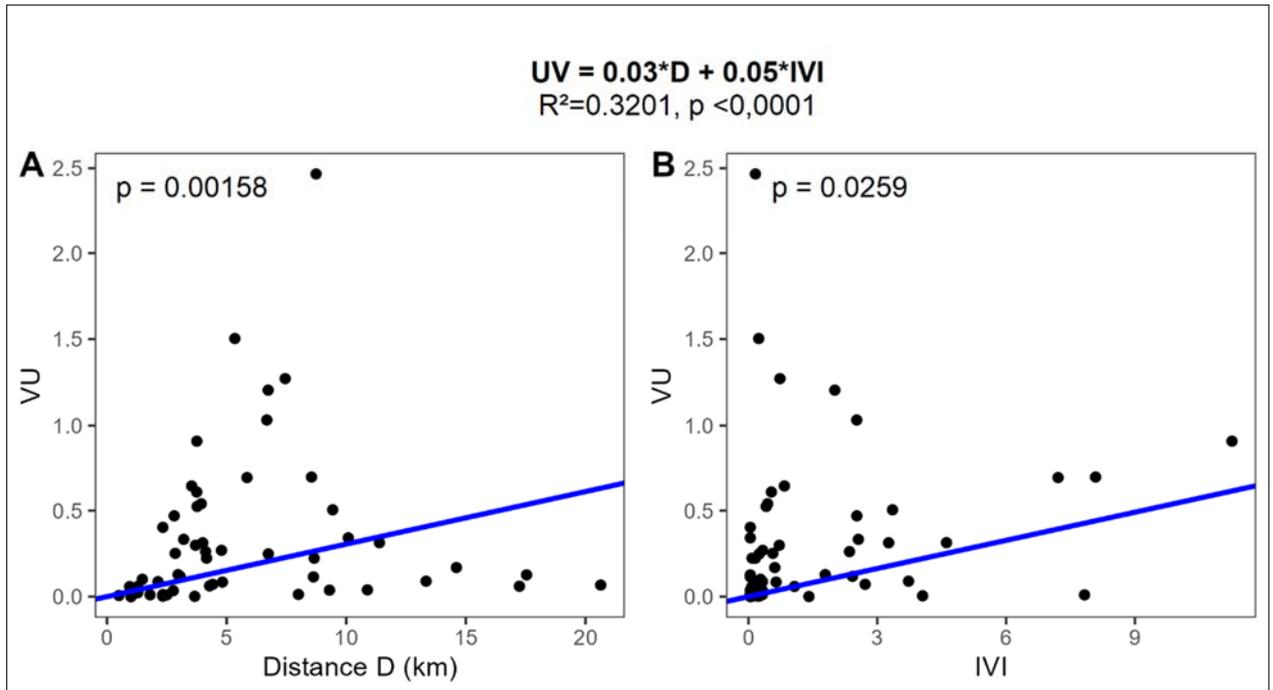


Figure 3. Nuages de points avec les droites d'ajustement du modèle minimum adéquat : A) distance physique au lieu de collecte des espèces ligneuses, B) Indice de Valeur d'Importance des espèces ligneuses

Discussion

Usages des espèces ligneuses des îlots forestiers

Les résultats d'enquêtes ethnobotaniques montrent que parmi les 80 espèces ligneuses des îlots forestiers reconnues par les enquêtés, 60 espèces sont utilisées par les populations locales dans les cinq principaux domaines suivants de la vie socio-économique et culturelle : le bois-énergie ; l'artisanat ; des fins médico-magiques (médecine traditionnelle et magie) ; la construction ; l'alimentation. Différentes études menées dans plusieurs régions du monde ont également rapporté les mêmes catégories d'usages pour les espèces ligneuses (Dossou *et al.*, 2012 ; Sop *et al.*, 2012 ; Moteetee *et al.*, 2019 ; Ouédraogo *et al.*, 2019 ; Mapaya *et al.*, 2022). Plus particulièrement, l'usage des espèces végétales à des fins médico-magiques est une tendance courante dans certains pays africains (Sop *et al.*, 2012 ; Lougbegnon, 2019 ; Dossou-Yovo *et al.*, 2021 ; Gbesso *et al.*, 2021), sud-américains (Paiva de Lucena *et al.*, 2012 ; Alonso-Castro *et al.*, 2019), asiatiques (Ernst *et al.*, 2015) et même européens (Mateji *et al.*, 2020). L'ACP mentionne 22 espèces ligneuses les plus fréquemment utilisées par les populations locales pour l'ensemble des catégories d'usage identifiées. Ainsi, ces espèces ligneuses utiles plus sollicitées vont être les plus vulnérables à la forte pression anthropique qui s'exerce sur les formations forestières de la zone d'étude (Ndavaro *et al.*, 2021, 2023). Par conséquent, elles doivent être prioritairement prises en compte dans le programme d'aménagement des îlots forestiers investigués, afin d'optimiser sur le long terme leur contribution au bien-être socio-économique et culturel des populations locales (Dossou *et al.*, 2012 ; Sop *et al.*, 2012 ; Rocha *et al.*, 2019 ; Peng *et al.*, 2021).

L'indice FCI met en évidence une concordance des informations entre les répondants pour chaque catégorie d'usage. Cette concordance d'opinions peut résulter du fait d'avoir couplé la technique d'entretiens individuels semi-structurés à celle des discussions en groupe lors des enquêtes. Ces résultats sont en accord avec d'autres études ethnobotaniques faites dans le Rift Albertin (Shalukoma *et al.*, 2015 ; Gumisiriza *et al.*, 2019) et dans d'autres régions du monde (Juárez-Vázquez *et al.*, 2013 ; Santhosh Kumar *et al.*, 2019). Ils suggèrent une forte dépendance des populations locales vis-à-vis des ressources forestières ligneuses (Upadhyay *et al.*, 2011 ; Shalukoma *et al.*, 2015). Par ailleurs, la valeur très élevée de l'indice FCI ($\geq 95\%$) pour chacune des catégories d'usage identifiées indique que les personnes enquêtées non seulement possèdent une bonne connaissance des espèces ligneuses et un savoir collectif cohérent de leurs utilisations, mais aussi échangent les informations entre elles (McMillen *et al.*, 2012 ; Juárez-Vázquez *et al.*, 2013 ; Shalukoma *et al.*, 2015 ; Gumisiriza *et al.*, 2019 ; Avakoudjo *et al.*, 2020).

Disponibilité géographique et écologique associée à la valeur d'usage ethnobotanique

Une augmentation significative de la valeur d'usage ethnobotanique en fonction de la distance physique au lieu de collecte des espèces ligneuses est mise en évidence par les résultats de notre étude. Cela signifie que les espèces ligneuses les plus prisées par les populations locales sont désormais situées plus loin des habitations humaines. Cette situation peut s'expliquer par le fait qu'en raison de la déforestation croissante à laquelle font face les îlots forestiers de la zone d'étude, les espèces ligneuses les plus utilisées pour telle ou telle catégorie d'usage ont disparu des endroits plus proches des agglomérations. Elles sont localisées dans les moyennes et hautes montagnes de Lubero où elles sont comme en refuge contre les actions anthropiques (Vyakuno, 2006 ; Ndavaro *et al.*, 2021, 2023). Les résultats obtenus ne valident pas l'hypothèse de recherche qui stipule que « *la valeur d'usage ethnobotanique des espèces ligneuses des îlots forestiers du massif de Lubero diminue significativement à mesure que la distance physique au lieu de récolte augmente* ». Ils ne confirment pas non plus l'hypothèse générale de disponibilité qui stipule que les plantes sont utilisées par les populations locales pour diverses fins parce qu'elles sont plus accessibles (Voeks 2004 ; Estomba *et al.*, 2006 ; Albuquerque 2006 ; Gaoue *et al.*, 2017).

Les résultats obtenus dans cette étude révèlent plutôt une augmentation significative de la valeur d'usage ethnobotanique en fonction de l'IVI. Cela signifie que plus les espèces ligneuses sont écologiquement importantes dans les îlots forestiers plus elles sont sollicitées par les populations locales. Ces résultats confirment l'hypothèse de recherche qui indique que « *la valeur d'usage ethnobotanique des espèces ligneuses des îlots forestiers du massif de Lubero augmente significativement avec l'Indice de la Valeur d'Importance* ». Ils sont également en accord avec l'hypothèse générale de disponibilité selon laquelle les plantes sont utilisées par les populations locales pour diverses fins parce qu'elles sont localement abondantes (Voeks 2004 ; Estomba *et al.*, 2006 ; Albuquerque 2006 ; Gaoue *et al.*, 2017).

Conclusion

L'étude examine l'hypothèse ethnobotanique de disponibilité des plantes en évaluant l'effet de la valeur d'importance écologique et de la distance physique au lieu de collecte sur la valeur d'usage ethnobotanique des espèces ligneuses des îlots forestiers du massif montagneux de Lubero. Les îlots forestiers de la zone d'étude regorgent des espèces ligneuses utiles et à usages multiples très exploitées par les populations locales pour l'énergie domestique, l'artisanat, la médecine traditionnelle et la magie, la construction des maisons et l'alimentation humaine, cinq principales catégories d'usage. La valeur d'usage de ces espèces ligneuses augmente proportionnellement avec la distance physique au lieu de leur collecte et avec leur abondance locale. A tout prendre, l'étude montre que plus les espèces ligneuses sont écologiquement importantes, en termes d'abondance, dans les îlots forestiers de la zone d'étude plus elles sont sollicitées par les populations locales. En outre, elle révèle que les espèces ligneuses des îlots forestiers les plus prisées par les populations locales sont désormais situées plus loin des habitations humaines en raison de l'anthropisation prononcée dont les formations forestières de la zone d'étude font l'objet depuis les années 1980. Ainsi, l'hypothèse ethnobotanique de disponibilité des plantes examinée ici est vérifiée avec la variable relative à l'abondance écologique des espèces ligneuses et non pas avec celle concernant la distance physique au lieu de collecte de ces phytoressources. En perspective de durabilité, il urge de mener des actions de reboisement afin d'améliorer l'état de conservation des espèces utiles et à usages multiples que regorgent les îlots forestiers du massif de Lubero.

Remerciements

Les auteurs remercient -i- le Centre d'Appui pour le Développement Intégral en Milieu Rural (CADIMR/RDC) qui a financé les travaux d'inventaires forestiers, -ii- Son Excellence Monseigneur SIKULI PALUKU Melchisédech, Evêque du Diocèse de Butembo-Beni, pour son appui financier et -iii- Naasson MUHINDO BWEYA, Kambere MBANGI et Gloire MULONDI KAYIKOHERYA pour leur participation active aux travaux de terrain.

Références bibliographiques

- Akaike, H. 1998: Information Theory and an Extension of the Maximum Likelihood Principle: 199-213. *In*: Parzen, E., Tanabe, K., Kitagawa, G., (eds), Selected Papers of Hirotugu Akaike. Springer Series in Statistics. New York, NY. USA, Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4612-1694-0_15.
- Albuquerque, U.P., 2006: Re-examining hypotheses concerning the use and knowledge of medicinal plants: a study in the Caatinga vegetation of NE Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 2, 1-10. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-2-30>
- Albuquerque, U.P., P.M. Medeiros, W.S. Ferreira Júnior, T.C. Silva, R.R.V. Silva, T. Gonçalves-Souza, 2019: Social-Ecological Theory of Maximization: basic concepts and two initial models. *Biological Theory*, 14, 73-85. <https://doi.org/10.1007/s13752-019-00316-8>
- Alonso-Castro, A.J., A.J. Ruiz-Padilla, M.A. Ramirez-Morales, S.G. Alcocer-García, Y. Ruiz-Noa, L.D.R. Ibarra-Reynoso, C.R. Solorio-Alvarado, J.R. Zapata-Morales, C.L. Mendoza-Macias, M.A. Deveze-Álvarez, C. Alba-Betancourt, 2019: Self-treatment with herbal products for weight-loss among overweight and obese subjects from central Mexico. *Journal of Ethnopharmacology*, 234, 21-26. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.01.003>
- APG IV (The Angiosperm Phylogeny Group), 2016: An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181, 1-20. <https://doi.org/10.1111/boj.12385>
- Avakoudjo, H.G.G., A. Hounkpèvi, R. Idohou, M.W. Koné, A.E. Assogbadjo, 2020: Local Knowledge, Uses, and Factors Determining the Use of *Strychnos spinosa* Organs in Benin (West Africa). *Economic Botany*, 74, 15-31. <https://doi.org/10.1007/s12231-019-09481-0>
- Bebbington, A. J., D. Humphreys Bebbington, L.A. Sauls, J. Rogan, S. Agrawal, C. Gamboa, A. Imhof, H. Rosa, A. Royo, R. Verdum, 2018: *Resource extraction and infrastructure threaten forest cover and community rights. Proceedings of the National Academy of Sciences*, 201812505. <https://doi.org/10.1073/pnas.1812505115>
- Camou-Guerrero, A., Reyes-García, V., Martínez-Ramos, M., Casas, A., 2008: Knowledge and Use Value of Plant Species in a Rarámuri Community: A Gender Perspective for Conservation. *Human Ecology*, 36, 259-272. <https://doi.org/10.1007/s10745-007-9152-3>
- Campos, M.T., Ehringhaus, C., 2003: Plant virtues are in the eyes of the beholders: a comparison of known palm uses among indigenous and colonist communities of southwestern Amazon. *Economic Botany*, 57, 324-344. [https://doi.org/10.1663/0013-0001\(2003\)057](https://doi.org/10.1663/0013-0001(2003)057)
- Claessens, L., S. Petit, P. Lejeune, 2017 : Inventaires forestiers d'aménagement : retour de formation. *Forêt.Nature*, 144, 40-50. <https://hdl.handle.net/2268/226526>
- Dagnelie, P., 1998. Statistique théorique et appliquée. Tome 1: Statistique descriptive et bases de l'inférence statistique. De Boeck et Larcier, Bruxelles, Belgique.
- Demangeot, J., 1999 : Tropicalité. Géographie physique intertropicale. Armand Colin, Paris, France, 340 p.
- Dossou, M, G.L. Houessou, O.T. Lougbégnon, A. Tenté, J. Codjia, 2012 : Etude ethnobotanique des ressources forestières ligneuses de la forêt marécageuse d'Agonvè et terroirs connexes au Bénin. *Tropicicultura*, 30(1), 41-48.
- Dossou-Yovo, H.O., V. Kindomihou, F.G. Vodouhè, B. Sinsin, 2021: Assessment of the Diversity of Medico-Magic Knowledge on Four Herbaceous Species in Benin. *Scientific World Journal*, 1-11. <https://doi.org/10.1155/2021/6650704>
- Ernst, M., O.M. Grace, C.H. Saslis-Lagoudakis, N. Nilsson, T. Simonsen, N. Rønsted, 2015: Global medicinal uses of *Euphorbia* L. (Euphorbiaceae). *Journal of Ethnopharmacology*, 176, 90-101. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.10.025>
- Estomba, D., A. Ladio, M. Lozada, 2006: Medicinal wild plant knowledge and gathering patterns in a Mapuche community from North-western Patagonia. *Journal of Ethnopharmacology*, 103(1,3), 109-119. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2005.07.015>
- Etat-Civile-Lubero/RD Congo, 2023 : Statistiques démographiques 1975-2022. Lubero (RDC): Archives de l'Etat-Civile-Lubero, RD Congo.
- Gaoue, O.G., M.A. Coe, M. Bond, G. Hart, B.C. Seyler, H. McMillen, 2017: Theories and major hypotheses in ethnobotany. *Economic Botany*, 71, 269-287. <https://doi.org/10.1007/s12231-017-9389-8>
- Ferreira Júnior, W.S., U.P. Albuquerque, P.M. Medeiros, 2021: Reflections on the use of hypotheses in ethnobotany: A response to Leonti et al. (2020). *Ethnobotany Research and Applications*, 21: 1-5. <http://dx.doi.org/10.32859/era.21.18.1-5>

- Gbesso, G.H.F., F.K. Gbesso, R.C.F. Adoukonou, G.C. Akabassi, E.A. Padonou, A.B.H. Tente, 2021: Traditional knowledge and uses of *Argemone mexicana* L. (Papaveraceae) in southern Benin. *Ethnobotany Research and Applications*, 21, 1-11. <https://ethnobotanyjournal.org/index.php/era/article/view/2505>
- Gumisiriza, H., G. Birungi, E.A. Olet, C.D. Sesaaazi, 2019: Medicinal plant species used by local communities around Queen Elizabeth National Park, Maramagambo Central Forest Reserve and Ihimbo Central Forest Reserve, South western Uganda. *Journal of Ethnopharmacology*, 239, 1-22. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.111926>
- Hussain, J., K. Zhou, M. Akbar, M.Z. Khan, G. Raza, S. Ali, A. Hussain, Q. Abbas, M. Khan, H. Abbas, S. Iqbal, A. Ghulam, 2019: Dependence of rural livelihoods on forest resources in Naltar Valley, a dry temperate mountainous region, Pakistan. *Global Ecology and Conservation*, 20, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00765>
- Juárez-Vázquez, M.C., C. Carranza-Álvarez, A.J. Alonso-Castro, V.F. González-Alcaraz, E. Bravo-Acevedo, F.J. Chamarro-Tinajero, E. Solano, 2013: Ethnobotany of medicinal plants used in Xalpatlahuac, Guerrero, México. *Journal of Ethnopharmacology*, 148(2), 521-527. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2013.04.048>
- Kasay, K.L.E., 1988 : Dynamique démo-géographique et mise en valeur de l'espace en milieu équatorial d'altitude : Cas du pays Nande au Kivu septentrional, Zaïre. Thèse de doctorat, Université de Lumbubashi (RD Congo), 404 p.
- Kasika, L.E., K.V. Vasombolwa, J. Lejoly, 2014: Contribution to the knowledge of affinities of traditional medicine of Bantu of high and low lands in the territories of Beni and Lubero. *Journal of Medicinal Plants Research*, 8(42), 1245-1261. <https://dx.doi.org/10.5897/JMPR2014.5498>
- Kasika, L.E., K.V. Vasombolwa, J. Lejoly, 2015: Contribution to the Knowledge of Plants Used by Bantu and Pygmy Healers in Beni and Lubero Territories (Democratic Republic of Congo). *Journal of Plant Studies*, 4(2), 157-176. <http://dx.doi.org/10.5539/jps.v4n2p157>
- Kasika, L.E., K.V. Vasombolwa, J. Lejoly, 2016: Popular medicinal plants used by the bantu people and Pygmies living in the adminkistrive territories of Beni and Lubero (DRC). *Journal of Medicinal Plants Research*, 10(30), 479-494. <https://dx.doi.org/10.5897/JMPR2014.5483>
- Köppen, W., 1936: Das geographische System der Klimate: 1-44. In: Köppen W., Geiger G. (eds) *Handbuch der Klimatologie*. Stuttgart, Gebrüder Borntraeger.
- Kujirakwinja, D., G. Bashonga, A. Plumtre, 2007 : Etude socio-économique de la zone Nord-Ouest du Parc National des Virunga (région de Lubero-Butembo-Beni). Programme de renforcement des capacités de gestion de l'ICCN et appui à la réhabilitation d'aires protégées en RDC. Feuillet technique n°2. WWF, WCS, ICCN, Kinshasa, R.D. Congo, 62 p.
- Lebrun, J.P., Stork, A.L., 1991- 1997 : Enumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale. Conservatoire du jardin botanique de Genève I, II, III, IV, Genève, 249, 257, 341 et 712 p.
- Leonti, M., L. Casu, D.T. de Oliveira Martins, E. Rodrigues, G. Benitez, 2020: Ecological Theories and Major Hypotheses in Ethnobotany: Their Relevance for Ethnopharmacology and Pharmacognosy in the Context of Historical Data. *Revista Brasileira Farmacognosia*, 30, 451-466. <https://doi.org/10.1007/s43450-020-00074-w>
- Lougbeignon, O.T., 2019: Floristic diversity and knowledge of ritual and medico-magical uses of plant species in Cotonou city, Benin. *Annales de l'Université de Parakou, Série Science Naturelle et Agronomie*, 9(1), 33-42. <https://doi.org/10.56109/aup-sna.v9i1.61>
- Mangaza, L., J.R. Makana, W. Hubau, D.J. Sonwa, G. Batsi, A. Fayolle, 2022 : Impacts du changement d'utilisation des terres sur la biomasse et la diversité dans le paysage forestier de la réserve de biosphère de Yangambi en République démocratique du Congo. *Bois et Forêts des Tropiques*, 353, 61-73. <https://doi.org/10.19182/bft2022.353.a36836>
- Mapaya, R.J., B. Shopo, A. Maroyi, 2022: Traditional uses of plants in Gokwe South District, Zimbabwe: construction material, tools, crafts, fuel wood, religious ceremonies and leafy vegetables. *Ethnobotany Research and Applications*, 24, 1-23. <http://dx.doi.org/10.32859/era.24.34.1-23>
- Mateji, J.S., N. Stefanovi, M. Ivkovi, N. Zivanovi, P.D. Marin, A.M. Dzamic, 2020: Traditional uses of autochthonous medicinal and ritual plants and other remedies for health in Eastern and South-Eastern Serbia. *Journal of Ethnopharmacology*, 261, 1-28. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.113186>
- McMillen, H., 2012: Ethnobotanical Knowledge Transmission and Evolution: The Case of Medicinal Markets in Tanga, Tanzania. *Economic Botany*, 66, 121-131. <https://doi.org/10.1007/s12231-012-9201-8>
- Moteetee, A., R.O. Moffett, L. Seleteng-Kose, 2019: A review of the ethnobotany of the Basotho of Lesotho and the Free State Province of South Africa (South Sotho). *South African Journal of Botany*, 122, 21-56. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2017.12.012>
- Mugangu, T., Mushengezi, V.K., 2003 : Exploitation confluctuelle et non durable par la gestion séparée des systèmes contigus de production et de conservation de la nature : cas du Mont Tshiaberimu au parc National des Virunga, République Démocratique du Congo : 171-186. In: Bihini Won wa Musiti (ed), 2^{ème} Symposium panafricain sur l'utilisation durable des ressources naturelles en Afrique. Gland, Switzerland and Cambridge, UICN, UK.

- Muhesi, E.K. , J.L. Betti, N. Din, M.M. Kipiri, H.N.N. Afiong, P.B. Fils, 2023: Ethnobotanical knowledge of *Prunus africana* (Hook. f.) Kalkman (Rosaceae) by people living in community forests in North Kivu, Eastern Democratic Republic of Congo. *Ethnobotany Research and Applications*, 26, 1-28. <http://dx.doi.org/10.32859/era.26.12.1-28>
- Ndavaro, N.K., J.P.P. Meniko To Hulu, J.D. Minengu Mayulu, W.M. Sahani, H.S.S. Biaou, A.K. Natta, 2022 : Ecologie et ethnobotanique de la flore forestière du système montagneux du Rift Albertin congolais (*Synthèse bibliographique*). *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, 5(4), 11-24.
- Ndavaro, N.K., R. Dramani K.G. Mulondi W.M. Sahani H.S.S. Biaou A.K. Natta, 2021: Spatiotemporal dynamics of land use and forest cover in the Lubero Fresh Highlands (D.R.Congo). *International Journal of Tropical Geology, Geography and Ecology*, 45(4), 641-658.
- Ndavaro, N.K., R. Dramani, A.D.M.T. Hegbe, W.M. Sahani, H.S.S. Biaou, A.K. Natta, 2023: Uses of *Oldeania alpina* (K. Schum.) Stapleton (Poaceae) and local perceptions of its spatio-temporal dynamics in Lubero cool highlands region (DR Congo). *Ethnobotany Research and Applications*, 25 (7), 1-20. <http://dx.doi.org/10.32859/era.25.7.1-20>
- Ouédraogo, K., K. Dimobe, I. Zerbo, D. Etongo, A. Zare, A.Thiombiano, 2019: Traditional knowledge and cultural importance of *Gardenia erubescens* Stapf & Hutch. in Sudanian savanna of Burkina Faso. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 15(28), 1-14. <https://doi.org/10.1186/s13002-019-0305-4>
- Paiva de Lucena, R.F., P. Muniz de Medeiros, E.L. Araujo, A.G. Chaves Alves, U.P. Albuquerque, 2012: The ecological apparency hypothesis and the importance of useful plants in rural communities from Northeastern Brazil: An assessment based on use value. *Journal of Environmental Management*, 96, 106-115. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.09.001>
- Peng, S., J. Zhang, X. Zhang, Y. Li, Y. Liu, Z. Wang, 2021: Conservation of woody species in China under future climate and land-cover changes. *Journal of Applied ecology*, 59(1), 141-152. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14037>
- Phillips, O.L., A.H., Gentry, 1993: The useful plants of Tambopata, Peru: I. Statistical hypothesis tests with a new quantitative technique. *Economic Botany*, 47(1), 15-32. <https://www.jstor.org/stable/4255479>
- Picard, N., 2006 : Méthode d'inventaire forestier. Projet de développement rural participatif dans le moyen Atlas central (projet Khenifra). Report, Cirad 00147247, 42 p. <http://hal.cirad.fr/cirad-00147247>
- R Core Team, 2021: R: A language and environment for statistical computing. Vienna (Austria), R Foundation for Statistical Computing. Retrieved from <https://www.R-project.org/>
- Raj, A.J., S. Biswakarma, N.A. Pala, G. Shukla, Vineeta, M. Kumar, S. Chakravarty, R.W. Bussmann, 2018: Indigenous uses of ethnomedicinal plants among forest-dependent communities of Northern Bengal, India. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s13002-018-0208-9>
- RStudio Team, 2021: RStudio: Integrated Development Environment for R. RStudio, PBC, Boston, MA. <http://www.rstudio.com/>.
- Rocha, F.V., R.B. de Lima, D.D. da Cruz, 2019: Conservation Priorities for Woody Species used by a *Quilombo* Community on the Coast of Northeastern. *Journal of Ethnobiology*, 39(1), 158-179. <https://doi.org/10.2993/02.78-0771-39.1.158>
- Santhosh Kumar, J.U., M.J. Krishna Chaitanya, A.J. Semotiuk, V. Krishna, 2019: Indigenous knowledge of medicinal plants used by ethnic communities of South India. *Ethnobotany Research and Applications*, 18(4), 1-112. <http://dx.doi.org/10.32859/era.18.4.1-112>
- Shalukoma, C., J. Bogaert, P. Duez, C. Stévigny, C. Pongombo, M. Visser, 2015 : Les plantes médicinales de la région montagneuse de Kahuzi-biega en République Démocratique du Congo : utilisation, accessibilité et consensus des tradipraticiens. *Bois et Forêts des tropiques*, 326(4), 43-55. <https://doi.org/10.19182/bft2015.326.a31282>
- Sop, T.K., J. Oldeland, F. Bognounou, U. Schmiedel, A. Thiombiano, 2012: Ethnobotanical knowledge and valuation of woody plants species: a comparative analysis of three ethnic groups from the sub-Sahel of Burkina Faso. *Environment, Development and Sustainability*, 14(5), 627-649. <https://doi.org/10.1007/s10668-012-9345-9>
- Stepp J.R., 2004: The role of weeds as sources of pharmaceuticals. *Journal of Ethnopharmacology*, 92(2-3), 163-166. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2004.03.002>
- Stepp J.R., Moerman, D.E., 2001: The importance of weeds in ethnopharmacology. *Journal of Ethnopharmacology*, 75(1), 19-23. [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(00\)00385-8](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(00)00385-8)
- Suleiman, M.S., V.O. Wasonga, J.S. Mbau, A. Suleiman, Y.A. Elhadi, 2017: Non-timber forest products and their contribution to households income around Falgore Game Reserve in Kano, Nigeria. *Ecological Process*, 6, 23. <https://doi.org/10.1186/s13717-017-0090-8>
- Sys, C., 1992 : Les zones agro-écologiques comme base d'un aménagement rationnel des sols du Nord-Kivu (Zaire). Bulletin des Séances. *Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer*, 38 (2), 225-243. <https://hdl.handle.net/1854/LU-231200>
- Updhyay, B., K.P. Singh, A. Kumar, 2011: Ethno-veterinary uses and informants consensus factor of medicinal plants of Sariska region, Rajasthan, India. *Journal of Ethnopharmacology*, 133(1), 14-25. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.08.054>
- Voeks, R.A., 2004: Disturbance Pharmacopoeias: Medicine and Myth from the Humid Tropics. *Annals of the Association of American Geographers*, 94(4), 868-888. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8306.2004.00439.x>

Voeks, R.A., Leony, A., 2004: Forgetting the forest: Assessing medicinal plant erosion in Eastern Brazil. *Economic Botany*, 58 (Suppl 1), S294–S306. [https://doi.org/10.1663/0013-0001\(2004\)58\[S294:FTFAMP\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1663/0013-0001(2004)58[S294:FTFAMP]2.0.CO;2)

Voeks, R.A., 2007: Are women reservoirs of traditional plant knowledge? Gender, ethnobotany and globalization in northeast Brazil. *Tropical Geography*, 28(1), 7-20. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9493.2006.00273.x>

Vyakuno, E.K., 2006 : Pression anthropique et aménagement rationnel des hautes terres de Lubero en R.D.C. Rapports entre société et milieu physique dans une montagne équatoriale. Thèse de Doctorat, Université de Toulouse II-Le Mirail, France, 485 p. <https://www.sudoc.fr/150924380>

Annexe 1. Tableau A1. Espèces ligneuses inventoriées par îlot forestier avec mention de leurs familles et densités

Espèces	Famille	Densité (N, pieds/ha)									
		Kagheri	Kalikuku	Kamihunga	Kaseghe	Kaviniro	Mambasa	Vingyo	Vuhima	Vuthalengwa	Vuyinga
<i>Acacia xanthophloea</i> Benth.	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Afrostryax lepidophyllus</i> Mildbr.	Huaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Albizia gummifera</i> (J.F. Gmel.) C.A. Sm.	Fabaceae	-	-	2	7	-	2	-	-	-	6
<i>Albizia laurentii</i> De Wild.	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Albizia zygia</i> (DC.) J.F. Macbr.	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Amphimas pterocarpoides</i> Harms	Fabaceae	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Angylocalyx pynaertii</i> De Wild.	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>Aningeria adolfi-friedericii</i> (Engl.) Robyns & G.C.C. Gilbert	Sapotaceae	-	-	-	-	58	-	-	-	-	-
<i>Anonidium manni</i> (Oliv.) Engl. & Diels	Annonaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>Anthocleista vogelii</i> Planch.	Gentianaceae	-	-	2	6	-	-	-	-	-	2
<i>Anthonotha fragrans</i> (Baker f.) Exell & Hillc.	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Aphanocalyx cynometroides</i> Oliv.	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Belschmiedia louisii</i> Robyns & R. wilczek	Lauraceae	-	5	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Brachystegia laurentii</i> (De Wild.) Louis ex Hoyle	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Bridelia ferruginea</i> Benth.	Phyllanthaceae	-	2	10	44	-	5	-	-	-	2
<i>Bridelia micrantha</i> (Hochst.) Baill.	Phyllanthaceae	-	-	-	-	11	-	-	-	13	-
<i>Bridelia ripicola</i> J. Léonard	Phyllanthaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Buchnerodendron speciosum</i> Gürke	Achariaceae	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Celtis adolfi-friderici</i> Engl.	Cannabaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Celtis mildbraedii</i> Engl.	Cannabaceae	-	-	-	-	48	-	-	16	1	2
<i>Celtis tessmannii</i> Rendle	Cannabaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Chrysophyllum africanum</i> A. DC.	Sapotaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
<i>Cleistopholis glauca</i> Pierre ex Engl. & Diels	Annonaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
<i>Cynometra alexandri</i> C.H. Wright	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Cynometra brachyrrhachis</i> Harms	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
<i>Cynometra hankei</i> Harms	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
<i>Dacryodes yangambiensis</i> Louis ex Troupin	Burseraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>Dialium pachyphyllum</i> Harms	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
<i>Diospyros bipindensis</i> Gürke	Ebenaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Dombeya rotundifolia</i> (Hochst.) Planch.	Malvaceae	1	1	9	20	-	4	-	-	-	-

Espèces	Famille	Densité (N, pieds/ha)									
		Kagheri	Kalikuku	Kamihunga	Kaseghe	Kaviniro	Mambasa	Vingyo	Vuhima	Vuthalengwa	Vuyinga
<i>Drypetes gossweileri</i> S. Moore	Putranjivaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
<i>Entandrophragma utile</i> (Dawe & Sprague) Sprague	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Fagara macrophylla</i> Engl.	Rutaceae	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ficalhoa laurifolia</i> Hiern	Sladeniaceae	1	5	9	10	80	1	-	65	30	-
<i>Ficus aurea</i> Nutt.	Moraceae	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Ficus exasperata</i> Roxb.	Moraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Ficus mucoso</i> Welw. ex Ficalho	Moraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
<i>Ficus vallis-choudae</i> Delile	Moraceae	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Galiniera coffeoides</i> Delile	Rubiaceae	-	-	-	-	23	-	-	33	3	-
<i>Garcinia epunctata</i> Stapf	Clusiaceae	-	-	-	-	-	-	9	-	-	9
<i>Garcinia punctata</i> Oliv.	Clusiaceae	1	-	-	-	-	-	-	-	-	7
<i>Grewia louisii</i> R. Wilczek	Meliaceae	-	6	-	-	-	-	1	-	-	17
<i>Guarea thompsonii</i> Sprague & Hutch.	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
<i>Guarea cedrata</i> (A. Chev.) Pellegr.	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Guibourtia demeusei</i> (Harms) J. Léonard	Malvaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
<i>Harungana madagascariensis</i> Lam. ex Poir.	Hypericaceae	3	4	1	1	-	3	2	-	-	5
<i>Harungana montana</i> Spirlet emend P. Bamps	Hypericaceae	-	-	-	-	108	-	-	17	5	-
<i>Hymenostegia afzelii</i> (Oliv.) Harms	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Ilex mitis</i> (L.) Radlk.	Aquifoliaceae	-	-	-	-	57	-	-	17	7	-
<i>Juniperus procera</i> Hochst. ex Endl.	Cupressaceae	-	-	-	-	22	-	-	16	6	-
<i>Khaya anthotheca</i> (Welw.) C. DC.	Meliaceae	1	10	-	-	-	1	-	-	-	3
<i>Macaranga neomildbraediana</i> Lebrun	Euphorbiaceae	-	-	-	-	119	-	-	50	26	-
<i>Macaranga spinosa</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	-	8	7	68	-	19	-	-	-	14
<i>Maesa lanceolata</i> Forssk.	Primulaceae	-	1	1	1	208	1	-	33	36	1
<i>Maesopsis eminii</i> Engl.	Rhamnaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Maranthes glabra</i> (Oliv.) Prance	Chrysobalanaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Margaritaria discoidea</i> G.L. Webster	Phyllanthaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Markhamia lutea</i> (Benth.) K. Schum.	Bignoniaceae	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2
<i>Maytenus acuminata</i> (L. f.) Loes.	Celastraceae	-	-	-	-	-	-	-	64	28	-
<i>Memecylon cyaneum</i> De Wild.	Melastomataceae	3	3	12	11	-	-	-	-	-	-

Espèces	Famille	Densité (N, pieds/ha)									
		Kagheri	Kalikuku	Kamihunga	Kaseghe	Kaviniro	Mambasa	Vingyo	Vuhima	Vuthalengwa	Vuyinga
<i>Microdesmis zenkeri</i> Pax	Pandaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Milicia excelsa</i> (Welw.) C.C. Berg	Moraceae	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mitragyna stipulosa</i> (DC.) Kuntze	Rubiaceae	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Monodora myristica</i> (Gaertn.) Dunal	Annonaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Musanga cecropioides</i> R. Br. ex Tedlie	Urticaceae	1	-	-	-	-	-	7	-	-	3
<i>Myrianthus arboreus</i> P. Beauv.	Urticaceae	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Myrianthus preussii</i> Engl.	Urticaceae	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Myrica mildbraedii</i> Engl.	Myricaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Neoboutonia macrocalyx</i> Pax	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-
<i>Ocotea usambarensis</i> Engl.	Lauraceae	13	13	10	23	-	-	1	-	-	-
<i>Oncoba glauca</i> (P. Beauv.) Planch.	Salicaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Pachylobus macrophyllus</i> (Oliv.) Engl.	Burseraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>Pancovia laurentii</i> (De Wild.) Gilg ex De Wild.	Sapindaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>Parinari excelsa</i> Sabine	Rubiaceae	3	6	-	-	-	-	-	-	-	5
<i>Pavetta lasioclada</i> (K. Krause) Mildbr. ex Bremek.	Fabaceae	-	-	-	-	81	-	-	16	4	-
<i>Pentaclethra eetveldeana</i> De Wild. & T. Durand	Chrysobalanaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
<i>Petersianthus macrocarpus</i> (P. Beauv.) Liben	Lecythidaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Pimenta racemosa</i> (Mill.) J.W. Moore	Myrtaceae	-	1	4	5	-	-	-	-	-	-
<i>Piptadenia africana</i> Hook. f.	Fabaceae	7	-	-	-	-	-	2	-	-	2
<i>Plagiostyles africana</i> (Müll. Arg.) Prain	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18
<i>Podocarpus milanjanus</i> Rendle	Podocarpaceae	-	-	-	-	24	-	-	48	11	-
<i>Polyalthia suaveolens</i> Engl. & Diels	Annonaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
<i>Polyscias fulva</i> (Hiern) Harms	Araliaceae	2	4	3	40	92	14	1	-	18	5
<i>Prioria balsamifera</i> (Vermeesen) Breteler	Fabaceae	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Prunus africana</i> (Hook. f.) Kalkman	Rosaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Pterocarpus soyauxii</i> Taub.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
<i>Pycnanthus angolensis</i> (Welw.) Warb.	Myristicaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
<i>Ricinodendron heudelotii</i> (Baill.) Pierre ex Pax	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Santiria balsamifera</i> Oliv.	Burseraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16

Espèces	Famille	Densité (N, pieds/ha)									
		Kagheri	Kalikuku	Kamihunga	Kaseghe	Kaviniro	Mambasa	Vingyo	Vuhima	Vuthalengwa	Vuyinga
<i>Sapium ellipticum</i> (Hochst.) Pax	Euphorbiaceae	-	-	4	1	-	2	-	-	-	4
<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Bignoniaceae	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Staudtia stipitata</i> Warb.	Myristicaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
<i>Strombosia glaucescens</i> Engl.	Olacaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Syzygium cordatum</i> Hochst.	Myrtaceae	-	-	-	-	12	-	-	16	15	-
<i>Syzygium guineense</i> (Willd.) DC.	Myrtaceae	8	3	3	1	-	6	7	-	-	-
<i>Tabernaemontana crassa</i> Benth.	Apocynaceae	-	7	4	37	-	12	-	-	-	4
<i>Tessmannia africana</i> Harms	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Trema orientalis</i> (L.) Blume	Cannabaceae	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trichilia gillettii</i> De Wild.	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
<i>Trichilia peruviana</i> C. DC.	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Trichilia welwitschii</i> C. DC.	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>Trichoscypha ferruginea</i> Engl.	Anacardiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Trilepisium madagascariense</i> DC.	Moraceae	-	2	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>Uapaca guineensis</i> Müll. Arg.	Phyllanthaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
<i>Xylopia staudtii</i> Engl. & Diels	Annonaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5

Légende : = absence de l'espèce dans le site d'étude.

Annexe 2. Tableau A2. Indice de Valeur d'Importance (IVI) et Valeur d'Usage (VU) des espèces ligneuses

Espèces	frqR	DensR	giR	IVI	UV
<i>Acacia xanthophloea</i> Benth	0	0,08	0	0,08	0,001
<i>Albizia gummifera</i> (J.F. Gmel.) C.A. Sm.	0,02	0,7	0,01	0,73	1,2
<i>Amphimas pterocarpoides</i> Harms	0,01	0,12	0	0,12	0,001
<i>Angylocalyx pynaertii</i> De Wild.	0,01	0,23	0	0,24	0,001
<i>Aningeria adolfi-friedericii</i> (Engl.) Robyns & G.C.C. Gilbert	0,07	2,26	0,02	2,35	0,21
<i>Anonidium mannii</i> (Oliv.) Engl. & Diels	0,01	0,23	0	0,25	0,15
<i>Anthocleista vogelii</i> Planch.	0,02	0,39	0	0,41	0,5
<i>Aphanocalyx cynometroides</i> Oliv.	0	0,08	0	0,08	0,001
<i>Beilschmiedia louisii</i> Robyns & R. wilczek	0,01	0,31	0	0,33	0,03
<i>Bridelia ferruginea</i> Benth.	0,05	2,46	0,02	2,52	0,43
<i>Buchnerodendron speciosum</i> Gürke	0	0,04	0	0,04	0,001
<i>Celtis mildbraedii</i> Engl.	0,09	2,61	0,02	2,72	0,04
<i>Cleistopholis glauca</i> Pierre ex Engl. & Diels	0	0,16	0	0,16	0,04
<i>Cynometra alexandri</i> C.H. Wright	0	0,04	0	0,04	0,12
<i>Dombeya rotundifolia</i> (Hochst.) Planch.	0,03	1,36	0,01	1,41	0,0006
<i>Entandrophragma utile</i> (Dawe & Sprague) Sprague	0	0,08	0	0,08	0,06
<i>Fagara macrophylla</i> Engl.	0	0,04	0	0,04	0,33
<i>Ficalhoa laurifolia</i> Hiern	0,17	7,83	0,08	8,08	0,68
<i>Ficus mucoso</i> Welw. ex Ficalho	0	0,16	0	0,16	0,28
<i>Ficus vallis-choudae</i> Delile	0	0,08	0	0,08	0,07
<i>Galiniera coffeoides</i> Delile	0,1	2,3	0,03	2,42	0,11
<i>Garcinia epunctata</i> Stapf	0,01	1,05	0,01	1,07	0,04
<i>Garcinia punctata</i> Oliv.	0,01	0,31	0	0,32	0,07
<i>Guarea cedrata</i> (A. Chev.) Pellegr.	0	0,12	0	0,12	0,01
<i>Harungana madagascariensis</i> Lam. ex Poir.	0,01	0,82	0,01	0,84	0,57
<i>Ilex mitis</i> (L.) Radlk.	0,08	3,16	0,03	3,26	0,31
<i>Juniperus procera</i> Hochst. ex Endl.	0,06	1,71	0,01	1,79	0,13
<i>Khaya anthotheca</i> (Welw.) C. DC.	0,01	0,58	0,01	0,61	0,18
<i>Macaranga neomildbraediana</i> Lebrun	0,17	7,6	0,05	7,83	0,001
<i>Macaranga spinosa</i> Müll. Arg.	0,06	4,52	0,03	4,61	0,25
<i>Maesopsis eminii</i> Engl.	0	0,04	0	0,04	0,04
<i>Maesa lanceolata</i> Forssk.	0,19	10,99	0,09	11,26	0,89
<i>Markhamia lutea</i> (Benth.) K. Schum.	0	0,16	0	0,16	0,22
<i>Maytenus acuminata</i> (L. f.) Loes.	0,1	3,59	0,04	3,73	0,08
<i>Monodora myristica</i> (Gaertn.) Dunal	0	0,04	0	0,04	0,03
<i>Musanga cecropioides</i> R. Br. ex Tedlie	0,01	0,7	0,01	0,72	0,22
<i>Myrianthus arboreus</i> P. Beauv.	0	0,23	0	0,24	0,89
<i>Ocotea usambarensis</i> Engl.	0,03	2,46	0,03	2,52	1,02
<i>Oncoba glauca</i> (P. Beauv.) Planch.	0	0,08	0	0,08	0,05
<i>Pancovia laurentii</i> (De Wild.) Gilg ex De Wild.	0	0,27	0	0,28	0,05
<i>Parinari excelsa</i> Sabine	0,01	0,55	0,01	0,57	0,22
<i>Pavetta lasioclada</i> (K. Krause) Mildbr. ex Bremek.	0,09	3,94	0,03	4,05	0,001

Espèces	frqR	DensR	giR	IVI	UV
<i>Piptadenia africana</i> Hook. f.	0,01	0,51	0,02	0,53	0,6
<i>Podocarpus milanjanus</i> Rendle	0,08	3,23	0,04	3,35	0,42
<i>Polyscias fulva</i> (Hiern) Harms	0,13	7,01	0,07	7,21	0,52
<i>Prunus africana</i> (Hook. f.) Kalkman	0,01	0,23	0	0,24	0,06
<i>Pycnanthus angolensis</i> (Welw.) Warb.	0,01	0,31	0	0,33	0,23
<i>Ricinodendron heudelotii</i> (Baill.) Pierre ex Pax	0	0,04	0	0,04	0,001
<i>Santiria balsamifera</i> Oliv.	0,01	0,62	0,01	0,64	0,04
<i>Sapium ellipticum</i> (Hochst.) Pax	0,01	0,43	0,01	0,44	0,48
<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	0	0,16	0	0,16	0,05
<i>Staudtia stipitata</i> Warb.	0,01	0,19	0	0,21	0,01
<i>Strombosia glaucescens</i> Engl.	0,01	0,12	0	0,13	0,001
<i>Syzygium guineense</i> (Willd.) DC.	0,04	1,95	0,02	2,01	0,92
<i>Tabernaemontana crassa</i> Benth.	0,04	2,49	0,02	2,56	0,18
<i>Tessmannia africana</i> Harms	0	0,04	0	0,04	0,001
<i>Trema orientalis</i> (L.) Blume	0	0,04	0	0,04	0,1
<i>Trichoscypha ferruginea</i> Engl.	0	0,04	0	0,04	0,001
<i>Trilepisium madagascariense</i> DC.	0,01	0,31	0	0,32	0,001
<i>Xylopiia staudtii</i> Engl. & Diels	0,01	0,19	0	0,2	0,001

Légende : frqR = fréquence relative, densR = densité relative, giR = abondance relative (surface terrière relative).