

Huitième article : **Importance, origine et formes d'utilisation des espèces végétales des parcelles habitées de la ville de Parakou au nord-est du Bénin**

Par : M. Y. Natta, A. Dicko et A. K. Natta

Pages (pp.) 104-115.

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 Abdourahmane 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.

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^{1*}, A. Dicko¹ et A. K. Natta¹

¹MSc. Moutara Yolande NATTA, Laboratoire d'Ecologie, de Botanique et de Biologie végétale (LEB), Département d'Aménagement et de Gestion des Ressources Naturelles (DAGR), Faculté d'Agronomie (FA), Université de Parakou (UP), 03BP 125, E-mail : nattamoutara@gmail.com, Tél. : (+229) 64062292, République du Bénin

Dr Aliou DICKO, LEB/DAGR/FA/UP, 03BP 125, Parakou, E-mail : dicko_aliou@yahoo.fr, Tél. : (+229)96008461, République du Bénin.

Pr Dr Ir Armand Kuyéma NATTA, LEB/DAGR/FA/UP, 03BP 125, Parakou, E-mail : armand.natta@fa-up.bj, armand.natta@gmail.com, Tél. : (+229)97763438, République du Bénin.

Auteur correspondant : MSc. Moutara Yolande NATTA, Email : nattamoutara@gmail.com

Résumé

Les espèces végétales présentes dans les parcelles habitées de la ville de Parakou au nord-est du Bénin contribuent non seulement au verdissement de la ville, mais aussi procurent aux habitants divers biens et services. L'objectif général de l'étude a été d'identifier l'importance et les utilisations des espèces végétales rencontrées dans les ménages enquêtés de la ville de Parakou, et plus spécifiquement de déterminer l'origine des différentes espèces, de ressortir l'importance des plantes à travers les services écosystémiques et de répertorier les organes des différentes espèces utilisées. Sur la base d'un questionnaire semi-structuré et sur l'observation des caractéristiques des espèces, des données floristiques, socio-économiques, sur l'importance et les utilisations des espèces ont été collectées dans 300 ménages à Parakou, soit 100 ménages par arrondissement. La statistique descriptive a été utilisée pour analyser les données. Les graphes ont été réalisés pour caractériser l'origine et l'importance des espèces végétales. Ainsi, 41 espèces végétales et 842 pieds de plantes ont été répertoriés dans les parcelles habitées. Sur les 41 espèces végétales, 36 ont été plantées, trois étaient d'origine inconnue, deux ont été spontanées. Sur les 842 pieds de plantes, 834 ont été plantés, six ont été spontanés et deux ont été d'origine inconnue. Huit formes d'usages et trois catégories de services écosystémiques (régulation, approvisionnement et socioculturel) fournis par les plantes ont été également identifiées. Les organes les plus utilisés par les ménages ont été les fruits, l'écorce, la tige, les racines et les feuilles. La forme d'usage la plus énumérée par les ménages a été l'alimentation humaine (VU = 0,1). Le service le plus mentionné a été le service d'approvisionnement (VU = 0,17). La présente étude révèle, l'importance de la conservation et de la protection des arbres dans la parcelle habitée de la ville de Parakou au nord-est du Bénin.

Mots clés : Ville verte, espèce végétale, service écosystémique, organe végétal.

Importance, origin and forms of use of plant species found in inhabited plots of Parakou City in North-eastern Bénin

Abstract

The plant species present in the inhabited plots of Parakou City in North-eastern Bénin not only contribute to the greening of the city, but also provide to the inhabitants of this city various services. The general objective of the study was to identify the importance and uses of plant species encountered in the households surveyed in Parakou City, and more specifically to determine the origin of the different species, to highlight the importance of plants through ecosystem services and to list the organs of the different species used. Based on a semi-structured questionnaire and on the observation of the characteristics of the species, floristic, socio-economic data on the importance and uses of the species were collected in 300 households in Parakou, i.e. 100 households per borough. Descriptive statistics were used for data analysis. The graphs made it possible to characterize the origin and importance of plant species. Thus 41 plant species and 842 plants in the inhabited plots. Of the 41 plant species, 36 have been planted, three were of unknown origin, two were spontaneous. Of the 842 plants, 834 were planted, six were spontaneous and two were of unknown origin. Eight use forms of use and three categories of ecosystem services (regulation, supply and sociocultural) provided by plants have also been identified. The organs most used by households were fruits, bark, stem, roots and leaves. The form of use most enumerated by households was human food (VU = 0.1). The most mentioned service was the supply service (VU = 0.17). This study reveals the importance of the conservation and protection of trees in the inhabited plot of the city of Parakou.

Keywords: Green city, plant species, ecosystem service, plant organ

Introduction

À l'horizon 2050, environ 70 % de la population mondiale vivra dans les milieux urbains, soit un accroissement de 49 % par rapport à aujourd'hui (FAO, 2016). La croissance démographique de nombreuses villes africaines, et le manque d'expertise dans la maîtrise de l'aménagement des parcelles habitées ont réduit avec le temps la place et le rôle de la végétation dans les villes en plein développement (Robineau, 2013 ; Bawa, 2017). De plus, au cours de ces dernières années, la croissance urbaine a créé de sérieux problèmes auxquels les pays dans le monde n'arrivent pas à faire face (Rakotoarisaona, 2017). En effet, la croissance urbaine, est causée par la croissance démographique à l'intérieur des villes et par l'exode rural vers les villes, ce qui entraîne une augmentation des besoins sur le plan alimentaire de la population et aussi par la même occasion, la diminution des espaces verts autour des villes en pleine urbanisation (Amontcha *et al.*, 2015). Les espaces verts comprennent généralement, la végétation naturelle dans les villes, la végétation naturelle en périphérie des villes, les arbres et végétaux protégés au sein des parcelles habitées, les parcelles cultivées en milieu urbain et périurbain, etc. La gestion durable du cadre de vie est donc devenue désormais une exigence de la gestion de l'espace. Plusieurs auteurs ont documenté le rôle positif du développement des services écosystémiques à travers la promotion des espaces verts sur la qualité de vie en milieu urbain et sur l'urgence de mettre la végétalisation des villes dans les plans de gestion du territoire (Bolund et Hunhammar, 1999 ; Bawa, 2017). Les arbres produisent des services et bienfaits sur le plan économique, environnemental et social aux habitants des environs et ces services sont traduits par des services écosystémiques (Kadir et Othman, 2012). Ces services concernent la production des fibres, des fruits, du bois, des produits pour la médecine traditionnelle (Chevassus-au-Louis *et al.*, 2009). Les bonnes pratiques de développement durable, de protection de l'environnement et de la biodiversité (Bonhomme *et al.*, 2011) sont à promouvoir. Elles prennent en compte le reverdissement des quartiers sous plusieurs formes, la végétalisation des espaces dégradés des villes, la réhabilitation de la place de l'arbre dans les villes et des végétaux utiles dans les parcelles habitées, la bonne gestion des espaces verts (Rolland, 2009) et constituent autant d'éléments d'appréciation des villes du 21^e siècle, qui aspirent au label de 'Ville durable ou Ville verte' (Hamman *et al.*, 2017).

En Afrique de l'Ouest, une plus grande urbanisation des villes s'accompagne d'une baisse de la sensibilité des citoyens à la présence des végétaux dans leur environnement modifié de façon artificielle (Rusterholz, 2003). D'un autre point de vue, l'urbanisation de nombreux villages et villes a favorisé l'éloignement de l'arbre et de la forêt naturelle des hommes et de leurs habitations, l'artificialisation de l'environnement de l'homme, une dépendance plus faible de la vie des humains sur les ressources du milieu, l'insalubrité du cadre de vie, avec en maints endroits de graves conséquences sur la qualité de l'environnement urbain et périurbain et la vie des habitants (Véron, 2008).

Dans les pays de l'Afrique de l'Ouest tel que le Bénin, la grande majorité de la population des villes, dans le but de satisfaire leurs besoins quotidiens dépend des ressources naturelles. Malgré le fait que les villes transforment considérablement le milieu naturel, leur fonctionnement dépend de ces milieux. La multitude des problèmes environnementaux et sociaux fragilise l'équilibre et la durabilité des villes. En effet, avec l'évolution de la population, les pressions exercées sur les ressources naturelles deviennent de plus en plus grandes. La durabilité du cadre de vie est devenue une exigence de la gestion de l'espace (Boucher et Fontaine, 2010). Face à cela, le besoin de promouvoir les villes plus durables s'est agrandi, et les caractéristiques et valeurs environnementales prennent considérablement de l'importance en milieu urbain. De plus, l'appréciation de la verdure dans les quartiers plus urbanisés a permis de renforcer le besoin de la population à vouloir développer des espaces verts. Pour rétablir un équilibre des écosystèmes et réduire les pressions exercées sur les ressources naturelles dans les villes africaines, telles que celles du Bénin, un appel à la foresterie urbaine est primordial. Les arbres dans les villes des pays de l'Afrique de l'Ouest tels que le Bénin, sont d'une importance capitale dans le domaine de l'alimentation, du commerce et de la médecine (Idohou *et al.*, 2013 ; Macted *et al.*, 2007). Au regard du contexte de gestion du territoire, Parakou n'en fait pas exception et fait partie des villes à faibles activités de reboisement (Lanmandjèkpogni *et al.*, 2019). C'est dans cette optique que cette étude a été menée dans la ville de Parakou afin d'analyser l'importance des espèces pour les ménages et les organes utilisés de ces espèces végétales dans les parcelles habitées de la ville de Parakou. Spécifiquement il s'agissait de : i) déterminer l'origine et le mode d'aménagement des espèces végétales des parcelles habitées dans la ville de Parakou ; ii) ressortir l'importance et les services écosystémiques des espèces végétales dans les parcelles habitées ; iii) répertorier les différents usages des organes des espèces végétales présentes dans les parcelles habitées par les ménages.

Milieu d'étude

Localisée au centre du Bénin, la ville de Parakou est incluse dans le département du Borgou (Figure 1) et à une distance de 407 km de la ville de Cotonou (Zohoun *et al.*, 2020). La ville de Parakou est la troisième ville à statut particulier du Bénin, constituée de trois (3) arrondissements et de 41 quartiers de ville, avec une population totale de 255.478 habitants (INSAE, 2016).

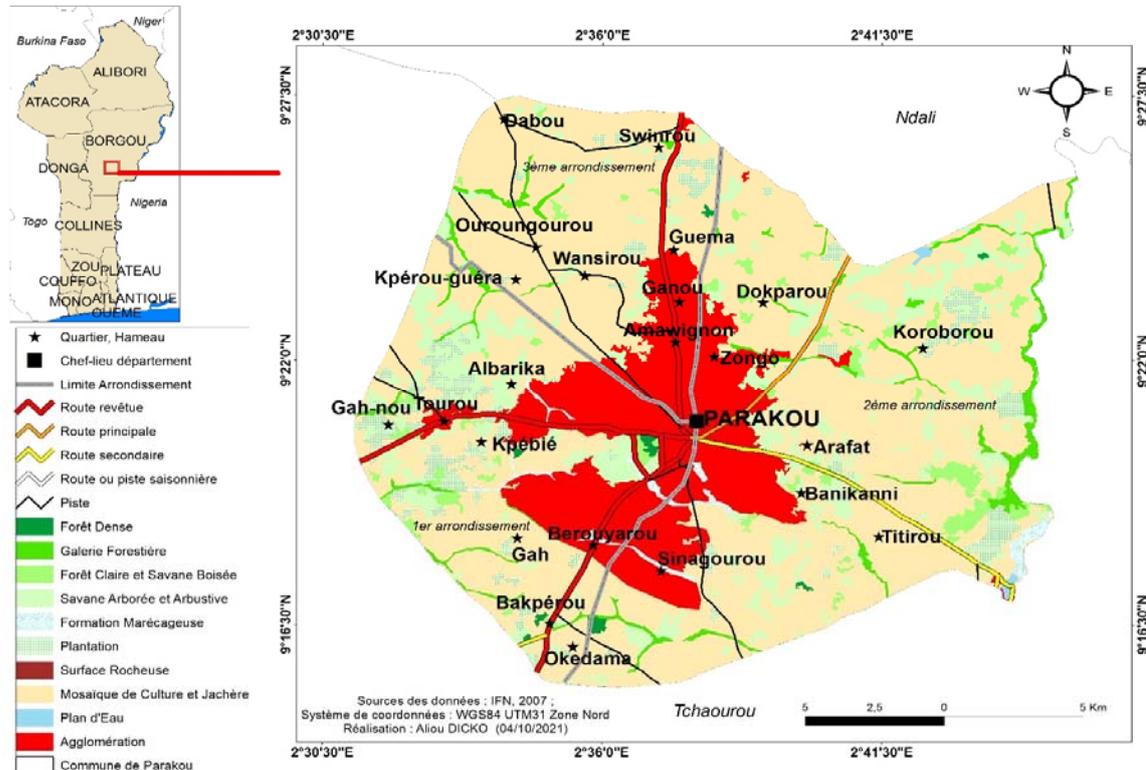


Figure 1. Carte de la ville de Parakou

Méthodologie

Echantillonnage

La taille de l'échantillon pour un seul arrondissement a été déterminée à partir de la formule suivante de Dagnelie (1998) : $n = \frac{p(1-p)U^2}{d^2}$, avec : n, la taille de l'échantillon ; $U_{1-\alpha/2} = 1,96$ la valeur de la variable aléatoire normale pour un risque α égal à 5 % ; d est la marge d'erreur d'estimation de paramètres issus de l'enquête fixée à 5 % et p est la proportion des enquêtés à l'issue d'un sondage fait au cours d'une enquête préliminaire ($p = 0,07$) par arrondissement. Ainsi, la taille de l'échantillonnage pour la présente étude a été de 300 ménages, soit 100 ménages pour chacun des trois arrondissements de la ville de Parakou.

Méthodes

Origine et mode d'aménagement de la parcelle habitée

Les formes d'aménagement des parcelles végétalisées ont été évaluées à travers une observation directe. L'origine des espèces a été renseignée à l'aide d'un questionnaire administré aux chefs des ménages et pour les cours communes, au chef du ménage principal.

Importance des espèces pour les ménages

L'importance des espèces végétales a été renseignée pour chaque espèce et dans chaque ménage à travers un questionnaire. L'importance de ces espèces a été associée aux services écosystémiques. La méthode utilisée a été celle de Triplet. (2023) qui a regroupé les services écosystémiques en les quatre ci-après : les services d'approvisionnement ; les services de régulation ; les services culturels et sociaux ; les services de soutien.

D'après Vermeulen (2013), les différents services suivants comportent :

- **Les services d'approvisionnement** : Ils regroupent les fruits, les champignons, les animaux de brousse, le miel, les insectes, les produits médicinaux, l'énergie et le fourrage.
- **Les services de régulation** : Ils comprennent les éléments d'un écosystème qui contribuent au contrôle de l'érosion, au maintien du microclimat, à la conservation des sols, à la séquestration du carbone, à l'atténuation de la désertification, et au contrôle des insectes et des ravageurs de culture.
- **Les services de soutien** : Ils comprennent la pollinisation, la production de biomasse, la conservation de la biodiversité et l'amélioration de la fertilité des sols.
- **Les services culturels et sociaux** : Ils regroupent les apports immatériels issus de l'écosystème (relations sociales, enrichissement spirituel, loisirs, esthétique).

Organes des espèces végétales utilisées par les ménages

Les différents organes utilisés par les ménages ont été renseignés en utilisant un questionnaire. Avant la soumission du questionnaire aux ménages, un rappel a été fait aux différents ménages afin d'orienter les réponses sur les différentes parties d'un arbre et leur permettre de donner les catégories d'utilisation. Cette démarche a été basée sur l'étude de Belem *et al.* (2008) pour établir six catégories d'utilisation telles que l'alimentation, la médecine, la construction, le commerce, l'artisanat et l'énergie.

Analyse des données

Les données préalablement inscrites sur une fiche ont été saisies et traitées dans le Tableur Microsoft Excel (2016). Pour caractériser l'origine des espèces végétales rencontrées, les fréquences des différentes origines ont été calculées pour chacune des espèces et un histogramme a été réalisé pour illustrer l'origine des espèces la plus mentionnée par les enquêtés dans les parcelles habitées de la ville de Parakou. Afin de caractériser les services écosystémiques rendus par chaque espèce, un tableau de fréquences a été réalisé en calculant le nombre de citations de l'utilisation faite de chaque espèce. Pour caractériser l'importance et les différentes formes d'utilisation des organes des arbres rencontrés, la formule de la valeur d'usage (Houéhanou *et al.*, 2016 ; Ong et Kim, 2014) a été utilisée dans la présente étude. Cette valeur est notée VU et se calcule comme suit : $VU = \frac{\sum ni}{N}$, avec : ni, le nombre de personne ayant cité une utilité pour un organe donné et N, le nombre de personnes enquêtées (Lykke *et al.* 2004 ; Belem *et al.* 2008). Cette valeur varie de 0 à 1. Plus VU d'un usage se rapproche de 1, plus cet usage est plus fréquent.

Résultats

Origine et mode d'aménagement de la parcelle habitée à Parakou

Origine des espèces

Au total 41 espèces végétales ont été recensées dans les parcelles habitées. Sur les 41 espèces 36 ont été plantées, trois étaient d'origine inconnue et deux ont été spontanées (Figure 2). La plupart des espèces végétales recensées dans les parcelles habitées de la ville de Parakou ont été plantées par les ménages. Les cinq espèces les plus fréquemment plantées ont été *Mangifera indica* (le manguier), *Citrus limon* (le citronnier), *Cocos nucifera* (le cocotier), *Moringa oleifera* (la viande végétale) et *Carica papaya* (le papayer). Les espèces ayant poussé spontanément ont été *Mangifera indica* et *Citrus limon*. Les espèces retrouvées dans les parcelles habitées, dont les chefs de ménage ne connaissaient pas l'origine ont été *Tectona grandis* (le teck), *Citrus limon* et *Cocos nucifera*.

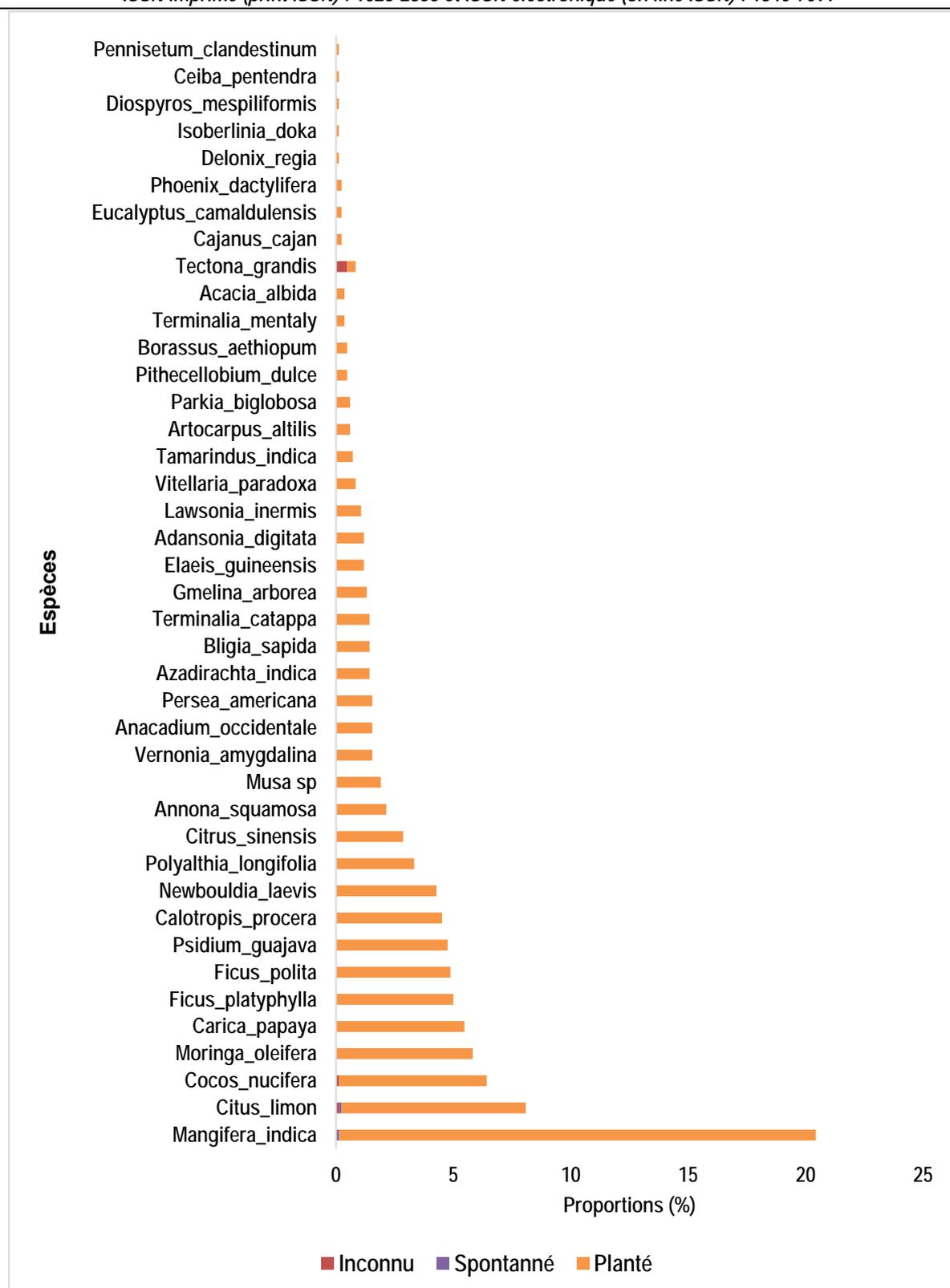


Figure 2. Proportion des espèces dans les parcelles habitées de Parakou selon leur origine

Origine des pieds de plantes

Sur 842 pieds de plantes inventoriés dans les parcelles habitées, 834 ont été plantés, six ont été spontanés et deux étaient d'origine inconnue (Tableau 1). Ainsi, la plupart des pieds de plantes rencontrés ont été plantés par les ménages et très peu de plantes ont poussé spontanément.

Tableau 1. Origine et proportion des pieds de plantes inventoriés dans les parcelles habitées de Parakou

Origine des plantes	Nombre	Proportion (%)
Plantée	834	99,05
Spontanée	06	0,71
Inconnue	02	0,24
Total	842	100,00

Mode d'aménagement

Le mode d'aménagement utilisé par les ménages dans les parcelles habitées de la ville de Parakou a été spécifié par les techniques sylvicoles (élagage, coupe, entretien et éclaircie). Le mode d'aménagement le plus utilisé a été l'élagage (Figure 3). Les espèces végétales ont été retrouvées à l'intérieur comme à l'extérieur des parcelles habitées et étaient parfois isolées, en groupes ou dispersées.

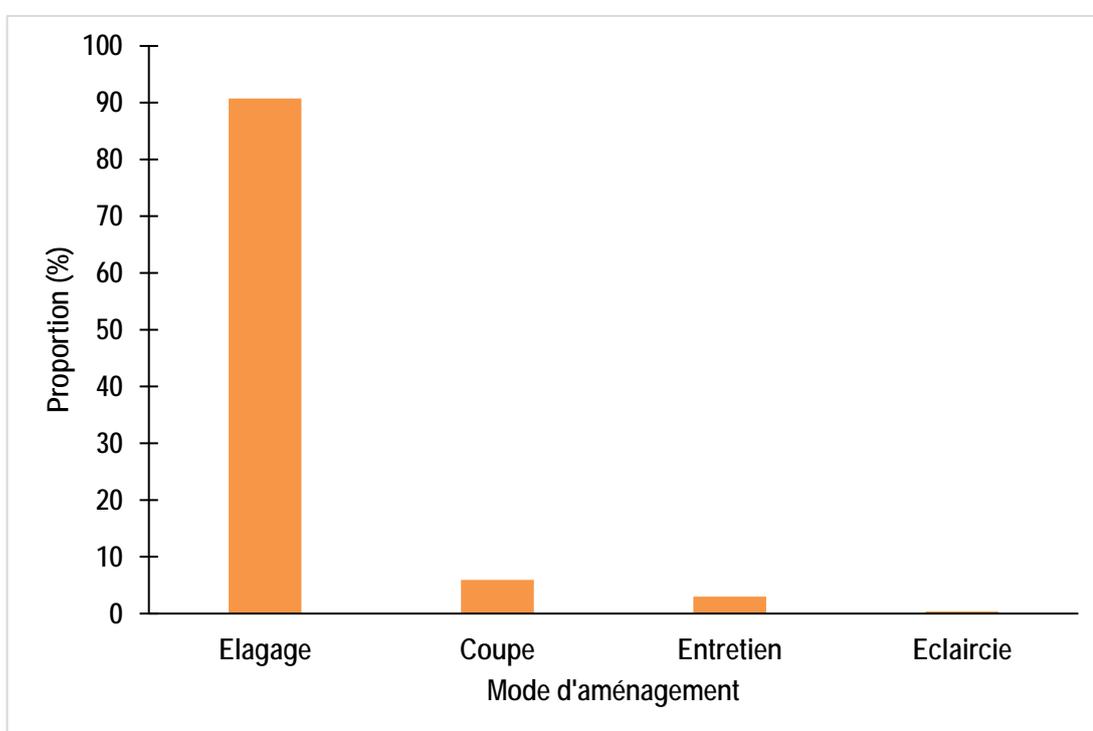


Figure 3. Techniques sylvicoles appliquées aux espèces végétales par les ménages

Importance des espèces pour les ménages

Les arbres rencontrés dans les parcelles habitées produisaient des services écosystémiques aux ménages à travers des formes d'usages. Au total, huit (8) formes d'usages ont été répertoriées et classées en les trois catégories de services écosystémiques suivantes (Tableau 2) : le service d'approvisionnement (alimentation humaine, alimentation du bétail, médecine traditionnelle et bois énergie) ; le service de régulation (ombrage et brise-vent) ; le service socioculturel (emballage et esthétique). La forme d'usage la plus énumérée par les ménages a été l'alimentation humaine (VU = 0,1). Le service le plus fréquent a été le service d'approvisionnement (Tableau 2).

Tableau 2. Services écosystémiques et valeurs d'usage des organes des espèces

Catégorie de service écosystémique	Forme d'usage	Nombre		Valeur d'usage
		d'organes utilisés	d'espèces	
Approvisionnement	Alimentation humaine	2	26	0,1082
	Alimentation du bétail	1	3	0,0219
	Médecine traditionnelle	2	10	0,0388
	Bois énergie	2	3	0,0169
Régulation	Ombrage	2	8	0,0295
	Brise vent	2	3	0,0075
Socioculturel	Emballage	1	1	0,0095
	Esthétique	1	5	0,0030

Organe des espèces végétales et utilisations par les ménages

Les espèces d'arbres rencontrées dans les parcelles habitées fournissaient des services écosystémiques aux ménages. Le service le plus représenté a été le service d'approvisionnement. Les organes utilisés par les ménages ont été les feuilles, les fruits, la tige et/ou le tronc, les branches et l'écorce (Tableau 3).

Tableau 3. Espèces végétales recensées et services écosystémiques fournis

No	Genres et Espèces	Approvisionnement (alimentation humaine, alimentation du bétail, médecine traditionnelle, bois énergie)	Régulation (ombrage et brise vents)	Culturels (esthétique et emballage)
01	<i>Citrus limon</i>	Fruits, feuilles	-	-
2	<i>Polyalthia longifolia</i>	-	-	Branches, feuilles
03	<i>Pithecellobium dulce</i>	-	Branches	Branches, feuilles
04	<i>Pennisetum clandestinum</i>	-	-	Feuilles
05	<i>Psidium guajava</i>	Fruits, feuilles	-	-
06	<i>Citrus sinensis</i>	Fruits	-	-
07	<i>Mangifera indica</i>	Fruits, feuilles	-	-
08	<i>Moringa oleifera</i>	Feuilles	-	-
09	<i>Ceiba pentandra</i>	Tiges	-	-
10	<i>Carica papaya</i>	Fruits, feuilles	-	-
11	<i>Cocos nucifera</i>	Fruits, feuilles	-	-
12	<i>Vitellaria paradoxa</i>	Fruits	-	-
13	<i>Borassus aethiopum</i>	Fruits	-	-
14	<i>Bligia sapida</i>	Fruits	-	-
15	<i>Newbouldia laevis</i>	Feuilles	-	-
16	<i>Gmelina arborea</i>	Tige et/ou tronc	Branches, feuilles	-
17	<i>Terminalia catappa</i>	Fruits	-	-
18	<i>Anacardium occidentale</i>	Fruits, écorce	-	-
19	<i>Artocarpus altilis</i>	Fruits	-	-
20	<i>Tamarindus indica</i>	Fruits	-	-
21	<i>Calotropis procera</i>	Feuilles	-	-
22	<i>Diospyros mespilliformis</i>	Fruits	-	-
23	<i>Parkia biglobosa</i>	Fruits	Branches, feuilles	-

No	Genres et Espèces	Approvisionnement (alimentation humaine, alimentation du bétail, médecine traditionnelle, bois énergie)	Régulation (ombrage et brise vents)	Culturels (esthétique et emballage)
24	<i>Annona squamosa</i>	Fruits	-	-
25	<i>Persea americana</i>	Fruits	-	-
26	<i>Ficus platyphylla</i>	Feuilles	Branches, feuilles	-
27	<i>Ficus polita</i>	Feuilles	Branches, feuilles	-
28	<i>Terminalia mentaly</i>	-	Branches, feuilles	-
29	<i>Acacia albida</i>	Ecorce	Feuilles, branches	-
30	<i>Delonix regia</i>	-	Branches, feuilles	Branches, feuilles, fleurs
31	<i>Isobertinia doka</i>	-	Branches	-
32	<i>Musa sp</i>	Fruits	-	-
33	<i>Adansonia digitata</i>	Fruits, feuilles	-	-
34	<i>Azadirachta indica</i>	Feuilles, graine, écorce, racine	-	-
35	<i>Cajanus cajan</i>	Graine	-	-
36	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Feuilles	-	-
37	<i>Tectona grandis</i>	Tronc et/ou tiges	-	Feuilles
38	<i>Lawsonia inermis</i>	-	-	Feuilles
39	<i>Phoenix dactylifera</i>	Fruits	-	-
40	<i>Vernonia amygdalina</i>	Feuilles	-	-
41	<i>Elaeis guineensis</i>	Fruits	-	-

Organes utilisés des espèces végétales par les ménages des parcelles habitées et par service écosystémique

Les différents organes des espèces tels que les feuilles, les fruits, l'écorce, la tige et/ou la branche et/ou le tronc et les racines ont été utilisés par les ménages des parcelles habitées dans les domaines de l'alimentation du bétail et des humains, de la médecine, de l'artisanat (Esthétique) et de l'énergie (bois énergie). Dans l'alimentation, les organes les plus utilisés ont été les fruits (Figure 4).

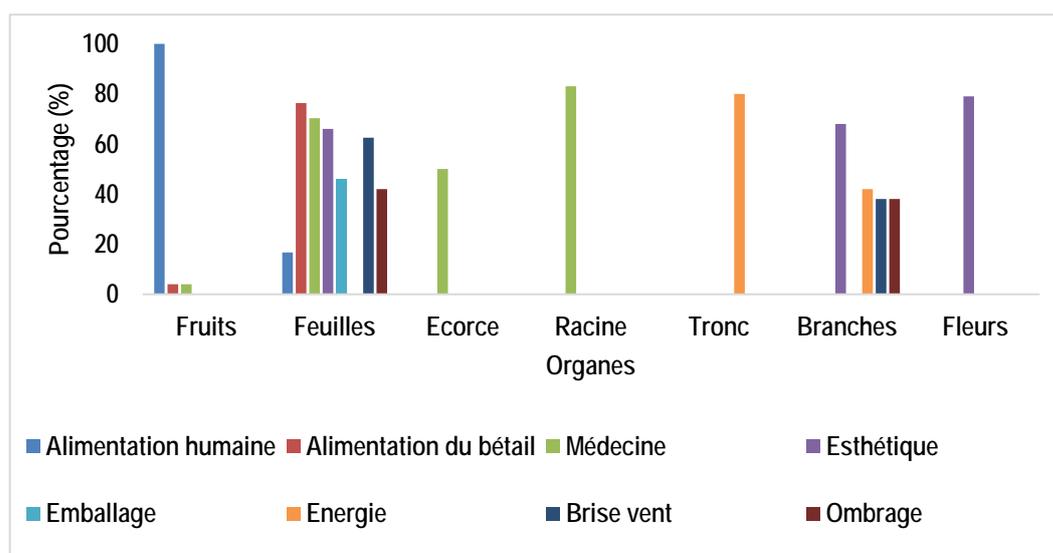


Figure 4. Fréquence d'utilisation des organes des plantes par les ménages des parcelles habitées et par services écosystémique.

Discussion

Origine et mode d'aménagement de la parcelle habitée

Dans la ville de Parakou, les espèces végétales sont majoritairement plantées par les ménages. Plus de 80 % des pieds de plantes et des espèces sont plantées. Dans leur enquête au Kinshasa, Makumbelo *et al.* (2002) ont inventorié 764 pieds de plantes qui ont tous été plantés et entretenus par les ménages. Au sein de quatre villages environnant la ville de Lubumbashi dans la province du Katanga, 71 % des ménages interrogés expliquent que tous les arbres présents dans le village ont été plantés et seulement 29 % des ménages enquêtés ont affirmé que d'autres espèces ont poussé spontanément ou sous la volonté de Dieu (Vermeulen, 2013).

Le mode d'aménagement dans cette étude, représente les techniques sylvicoles appliquées par les ménages sur les espèces végétales dans les parcelles habitées de la ville de Parakou. Les techniques sylvicoles utilisées sont l'élagage, les entretiens et les coupes. Sur 842 pieds de plants, 91 % des plantes sont élaguées. La disposition des espèces dans les parcelles habitées n'a respecté aucune norme d'aménagement. Ces espèces végétales sont disposées soit en groupe, soit en ligne soit isolée et parfois à l'intérieur comme à l'extérieur de la parcelle habitée. Dans leur étude au Congo Brazzaville, N'zala et Miankodila (2002) ont observé des espèces végétales isolées ou regroupées par pied avec une pratique de l'éêtage sur certaines espèces végétales.

Importance des espèces végétales pour les ménages et les services écosystémiques rendus

L'importance des espèces rencontrées dans les parcelles habitées au cours de cette étude est regroupée en des services d'approvisionnement, des services de régulation et des services socioculturels donc trois grands services. Le service le plus énuméré par les ménages, est le service d'approvisionnement. En effet, les espèces aussi bien plantées que celles ayant poussé spontanément produisent aux ménages des aliments, des fibres et des éléments pour la médecine traditionnelle. Une étude menée dans la ville de Grand-Popo au sud du Bénin par Nero *et al.* (2018) a montré que les populations riveraines utilisent les espèces pour des usages tels que l'alimentation (fruits), la médecine traditionnelle et le bois énergie. Ces différents usages sont classés dans les services d'approvisionnement. Dans la région du massif forestier d'Agoua au Bénin, les espèces végétales ont une grande importance dans les domaines de la médecine traditionnelle, de la technologie, de la construction, de l'alimentation, de l'énergie et du mysticisme (Bergeret et Ribot, 1990 ; Biaou, 1996 ; Assogbadjo, 2000). En ce qui concerne les services socioculturels et les services d'approvisionnement fournis aux communautés locales grâce aux arbres, les travaux de Amontcha *et al.* (2015) et de Lougbégnon (2013) ont permis de démontrer l'importance de l'arbre à travers les différentes utilisations et les relations entre la multitude d'espèces végétales présentes dans les villes ainsi que les usages faits de celles-ci par les populations des milieux urbains.

De même, une étude a démontré que dans la ville d'Antananarivo, les arbres procurent plusieurs services, tels que les services de régulation (la rétention des particules de poussière, la production d'oxygène, la rétention du carbone, la réduction de la vitesse des grands vents à travers les brises vents, l'ombrage), les services d'approvisionnement (alimentation humaine, alimentation du bétail, la médecine traditionnelle à travers les plantes médicinales, le bois énergie), les services de soutien (la protection des sols, la diminution des taux d'inondation, la diminution des risques d'érosion des sols) et les services sociaux ou culturels voire l'esthétique du paysage (Rakotoarisaona, 2017). Dans la commune rurale de Tamou, 21,8 % des espèces végétales inventoriées au Niger, sont utilisées pour la santé, la construction de l'habitat et l'alimentation (Hama *et al.*, 2019).

Une étude basée sur les bienfaits du végétal en ville a mis en exergue la contribution des arbres et des espaces boisés à la santé psychologique des humains. Cette étude est partie de la synthèse de plusieurs travaux scientifiques ayant fait l'objet de publications. Au cours de cette étude, la contribution des arbres dans la santé psychologique est importante, car leur présence participe à la baisse du niveau d'anxiété chez les humains et contribue à leur bien-être à travers la régulation de la fatigue mentale (Manusset, 2012). En effet, les plantes jouent un rôle très important dans le maintien, la conservation et la santé des écosystèmes à travers les différents services qu'elles procurent à l'environnement. Ces services peuvent être perçus à long et à court termes. Dans cette étude comme dans celle de Osseni *et al.* (2020), dans la catégorie des services de régulation, la séquestration du carbone par les espèces végétales présentes dans les villes n'a pas été mentionnée par les populations alors que cela est remarqué et est une évidence d'après les études de Vroh *et al.* (2014), de Kouassi *et al.* (2018) et de Nomel *et al.* (2019).

Organes utilisés des espèces végétales par les ménages

Dans cette étude, les ménages citent plusieurs organes qu'ils utilisent à des fins alimentaires, pour le bois énergie, la médecine traditionnelle, l'ombrage et l'esthétique. La majorité des usages faits à partir des organes des espèces végétales rencontrées aussi bien en milieu urbain qu'en milieu périurbain sont identiques aux préférences et utilisations sociales des espèces végétales identifiées en milieu urbain par Diop *et al.* (2011). Les populations du Sanmatenga au Burkina Faso utilisent les parties d'organe des arbres et des non ligneux comprenant le bois, les tiges, les feuilles, les fleurs, les fruits, les graines, l'écorce, les racines, la sève, la gomme afin de satisfaire leurs besoins (Belem *et al.*, 2008). Dans les marchés de la région du littoral au Cameroun, les Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL) sont utilisés par les populations pour plusieurs fins. Les organes les plus utilisés sont entre autres les racines, l'écorce, les bourgeons, les feuilles et la sève (Jules *et al.*, 2011).

Parmi les espèces qui sont inventoriées lors de cette étude dans la ville de Parakou, *Diospyros mespiliformis* est une espèce qui procure aux ménages dans lesquels il est retrouvé des fruits pour l'alimentation humaine, les feuilles pour le fourrage, les petites branches comme brosse végétale, l'écorce et les racines dans la médecine traditionnelle. Daanon *et al.* (2021) ont trouvé que les organes utilisés de *D. mespiliformis* sont les racines, la pulpe, le fruit, la tige, l'écorce, la feuille et la graine.

Conclusion

Dans la ville de Parakou, 41 espèces végétales sont inventoriées dans les parcelles habitées. Sur les 41 espèces 36 sont plantées, trois sont d'origine inconnue, deux sont spontanées. Au cours de cette étude 842 pieds de plantes recensés dans les parcelles habitées. Sur les 842 pieds de plantes recensés, 834 sont plantés, six sont spontanés et deux sont d'origine inconnue. Ces espèces végétales fournissent des services écosystémiques. Au total, huit formes d'usages sont répertoriées et classées en trois catégories de services écosystémiques tels que les services d'approvisionnement, les services de régulation, les services socioculturels. La forme d'usage la plus énumérée par les ménages de la ville de Parakou est l'alimentation humaine et le service le plus mentionné est le service d'approvisionnement. Les populations utilisent aussi au quotidien plusieurs organes tels que les feuilles, les fruits, l'écorce et les racines pour leurs besoins quotidiens. En outre, sur les bases de l'étude et à travers les différents usages faits des espèces végétales, les populations de la ville de Parakou connaissent et apprécient l'importance des arbres dans la ville. Ces résultats participent à une meilleure connaissance de la perception de la place des arbres dans la ville par les populations et font appel à l'esprit critique et d'innovation des dirigeants afin de transformer Parakou en Ville Verte, à travers entre autres actions, la planification orientée vers l'écologie et des mesures de conservation des espèces utiles, de promotion des services écosystémiques et d'atténuation des effets des changements climatiques.

Références bibliographiques

- Abd Kadir, M. A., Othman, N. 2012: Towards a better tomorrow: street trees and their values in urban areas. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 35 : 267-274.
- Amontcha, A. A. M., O. T. Lougbegnon, B. Tenté, J. Djego, B. A. Sinsin, 2015 : Aménagements urbains et dégradation de la phytodiversité dans la Commune d'Abomey-Calavi (Sud-Bénin). *Journal of Applied Biosciences*, 91 : 8519-8528.
- Assogbadjo, A. E., 2000 : Etude de la biodiversité des ressources forestières alimentaires et évaluation de leur contribution à l'alimentation des populations locales de la forêt classée de la Lama. Thèse d'ingénieur agronome. Faculté de Science Agronomique, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 131 p.
- Bawa, A., 2017 : Mutations des périphéries urbaines au sud du Togo des espaces ruraux à l'épreuve du peuplement et de la marchandisation des terres. PhD. Sciences de la Terre, Université Montpellier, France, 240 p.
- Belem, B., C.S. Olsen, I. Theilade, R. Bellefontonaine, S. Guinko, A. M. Lykke, J. I. Boussim, 2008 : Identification des arbres hors forêt préférés des populations du Sanmatenga (Burkina-Faso). *Bois & Forêts des Tropiques* N°298 : 53-60.
- Bergeret, A., Ribot, J. C., 1990 : L'arbre nourricier en pays sahélien. Éditions de la Maison des sciences de l'homme, Paris, France.
- Biaou, G., 1996 : Etude comparative du fonctionnement du régime foncier dans trois zones agroécologiques du département du Mono (République du Bénin). *Série d'Economie et de Sociologie Rurale*, 1996 (2), 6-18.
- Bolund, P., Hunhammar, S., 1999: Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics*, 29 (2) : 293-301.
- Bonhomme, M., A. Gervais, K. Lessard, L. Pagé, 2011 : Guide d'élaboration pour une politique de protection des arbres et des espaces verts. Projet intégrateur pour la Ville de Magog. Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec.

- Boucher, I., Fontaine, N., 2010 : La biodiversité et l'urbanisation : Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable. Edition : Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT).
- Chevassus-au-Louis, B., J. M. Salles, J. L. Pujol, S. Bielsa, G. Martin, D. Richard, 2009 : Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes : contribution à la décision publique. Rapport technique. Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche, N° 18 : 400 p.
- Daanon, A., E. A. Padonou, B. A. Akakpo, M. Houinato, 2021 : Variabilité des utilisations de *Diospyros mespiliformis* Hochst. Suivant les facteurs sociodémographiques au Nord-Bénin. Bois & Forêts Des Tropiques N° 347 : 27-38.
- Dagnelie, P. (1998). Statistiques théoriques et appliquées : De Boeck & Larcier SA, Paris, France.
- Diop, M., B. Sambou, A. Goudiaby, I. Guiro, F. Niang-Diop 2011 : Ressources végétales et préférences sociales en milieu rural sénégalais. Bois et Forêts des Tropiques N° 310 : 57-68.
- FAO, 2016. Bénéfice des arbres urbains. <https://www.fao.org/3/c0024f/c0024f.pdf>, consulté le 20/03/2023 à 19 h.
- Hama, O., I. Tinni, M. Baragé, 2019 : Diversité et importance des produits forestiers non ligneux d'origine végétale dans la commune rurale de Tamou, au Sud-Ouest du Niger (Afrique de l'Ouest). Revue ivoirienne des sciences et technologie, 34 : 131-215.
- Hamman, P., V. Anquetin, C. Monicolle, 2017 : Du « développement durable » à la « ville durable » : quels débats aujourd'hui ? Regards croisés à partir de la littérature francophone et anglophone. Vertigo, 17(1) :1-42.
- Houéhanou, D. T., A. E. Assogbadjo, F. J. Chadare, S. Zanvo, B. Sinsin, 2016 : Approches méthodologiques synthétisées des études d'ethnobotanique quantitative en milieu tropical. Annales des Sciences Agronomiques, 20: 187-205.
- Idohou, R., A. E. Assogbadjo, B. Fandohan, G. N. Gouwakinnou, R. L. Glèlè Kakaï, B. Sinsin, 2013: National inventory and prioritization of crop wild relatives: case study for Benin. Genetical Resources and Crop Evolution, 60 (4) : 1337-1352.
- INSAE (Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique), 2016 : Cahier des villages et quartiers de ville du Borgou. INSAE RGP4-2013. 29 p.
- Jules, P. R., N. J. Flore, E. Jacques, D. Ndongo, A. Akoa, 2011 : Les produits forestiers non ligneux d'origine végétale : valeur et importance dans quelques marchés de la région du Littoral-Cameroun. Journal of Applied Bioscience N° 40: 2715-2726.
- Kadir, M. A. A., Othman, N., 2012: Towards a better tomorrow: Street trees and their values in urban areas. Procedia- Social and Behavioral Sciences, 35 : 267-274.
- Kouassi, J. K., H. K. Kouassi, H. R. Kouassi, 2018 : Évaluation de la diversité floristique et estimation du taux de séquestration de carbone des arbres en alignement de voies de la commune de Daloa (Côte d'Ivoire). International Journal of Biological and Chemical Science, 12 (4): 1876-1886.
- Lanmandjèkpogni, M. P., F. D. P. Codo, K. B. Yao, 2019: Urban Growth Evaluation by Coupling Descriptive Analysis and Zipf's Rank-Size Model in Parakou (Benin). Urban and Regional Planning, 4 (1) : 1-8.
- Lykke A. M., M. K. Kristensen, S. Ganaba, 2004 : Valuation of the local dynamics of 56 woody species in the Sahel. Biodiversity and Conservation, 13 : 1961-1990.
- Makumbelo, E., L. Lukoki, J. S. Paulus, N. Luyindula, 2002 : Inventaire des espèces végétales mises en culture dans les parcelles en milieu urbain. Cas de la commune de Limete-Kinshasa-RD Congo. Tropicultura, 2 (20), 89-95.
- Manusset, S., 2012 : Impact psycho-sociaux des espaces verts dans les espaces urbains. Développement durable et territoires. Economie, géographie, politique, droit, sociologie, 3 (3). DOI : <https://doi.org/10.4000/developpementdurable.9389>
- Maxted, N., E. Dullo, B. Ford- Lloyd, S. P. Kell, J. M. Iriondo, 2007: Crop Wild Relatives Conservation and use. Wallingford, United Kingdom, CAB International, 3-30.
- N'zala, D., Miankodila, P., 2002 : Arbres et espaces verts à Brazzaville (Congo). Bois et Forêts des Tropiques N° 272 (2): 88-92.
- Nero, B. F., A. K. R. Nana, O. Fatunbi, 2018: Tree Species Diversity and Socioeconomic Perspectives of the Urban (Food) Forest of Accra, Ghana. Sustainability N° 10 : 3417-3436.
- Nomel, G. J. R., R. H. Kouassi, A. S. Augustin, K. E. N'guessan, 2019 : Diversité et stock de carbone des arbres d'alignement : cas d'Assabou et Dioulakro de la ville de Yamoussoukro (Centre de la Côte d'Ivoire). Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology, 13 (4): 84-89.
- Ong, H. G., Kim, Y. D., 2014: Quantitative ethnobotanical study of the medicinal plants used by the Ati Negrito indigenous group in Guimaras Island, Philippines. Journal of Ethnopharmacology, 157 : 228-242.
- Osseni, A. A., G. H. F. Gbesso, K. M. Nansi, A. B. H. Tente, 2020 : Phytodiversité et service écosystémique associés aux plantations d'alignement des rues aménagées de la ville de Grand-popo au Bénin. Bois et Forêt des Tropiques, 345 : 87-99.
- Rakotoarisaona, M. F. C., 2017 : Foresterie urbaine : Etude structurale des arbres et des espaces boisés en vue d'une sylviculture paysagère. Mémoire de master. Université d'Antananarivo, Madagascar. 83 p.

Robineau, O., 2013 : Vivre de l'agriculture dans la ville africaine : une géographie des arrangements entre acteurs à Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. Histoire. PhD. Université Paul-Valéry- Montpellier III, France. 365 p.

Rolland, E., 2009 : Villes et gestion des espaces verts : élaboration d'un outil d'évaluation qualitative. Essai de maîtrise en environnement, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, 116 p.

Rusterholz, H. P., C. Heer, B. Baur, 2003: Forest perception and knowledge of hikers and mountain bikers in two different areas in northwestern Switzerland. *Environmental Management*, 31 : 709-723.

Triplet, P., 2023 : Dictionnaire encyclopédique de la diversité biologique et de la conservation de la nature. ISBN 978-2-9552171-7-7, 9eme édition, France, 1379 p.

Vermeulen, C., 2013 : Analyse du potentiel de développement de l'agroforesterie dans la plaine de Lubumbashi. Mémoire de fin d'études. Université de Liège, Faculté de Gembloux Agro-Bio Tech, Belgique, 71 p.

Véron, J., 2008 : Enjeux économiques, sociaux et environnementaux de l'urbanisation du monde. *Monde en développement*, 2 : 39-52.

Vroh, B. T. A., M. S. Tiébré, K. E. N'guessan, 2014 : Diversité végétale urbaine et estimation du stock de carbone : cas de la commune du Plateau, Abidjan, Côte d'Ivoire. *Afrique Science*, 10 (3) : 329-340.

Zohoun, E., M. Djaouga, S. Zakari, D. M. Baloubi, I. Yabi, 2020 : Diversité, structure des arbres et description du boisement dans les concessions de l'espace urbain de Parakou au centre du Bénin. *Journal of Applied Biosciences*, 154 (1) : 15842-15852.