



ARTICLE SCIENTIFIQUE



KOURA K, CHABI-AKAKPO ALAB, GANGLO JC.

2022. Diagnostic du mode de gestion des sous populations de *Parkia biglobosa* (jacq.) R. Br. de six zones agro-écologiques du Bénin. Université de Lomé, Sciences de l'Environnement ; Revue du Laboratoire de Recherches Biogéographiques et d'Etudes Environnementales (LaRBE) ; Presses de l'UL. 171-199.

UNIVERSITE DE LOME
SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

*Revue du Laboratoire de Recherches
Biogéographiques et d'Etudes Environnementales
(LaRBE)*



PRESSES DE L'UL

Dix-neuvième Numéro Lomé, Décembre 2022

Directeur de publication : Prof. Lalle Yendoukoa LARE, Université de Lomé, Togo.

Rédacteur en Chef : Minkilabe DJANGBEDJA, Maître de Conférences, Université de Lomé, Togo

Secrétariat de publication : Prof. Tchaa BOUKPESSI, Abdourazakou ALASSANE (MC), Paroussié Wiyao TAKOU (MA), Faya LEMOU (A), Laounta AKAME (A) et Pèhèzounam AHE (A).

Comité Scientifique :

Prof. Yao AGBOSSOUMONDE (Lomé, Togo) ; Prof. Kodjo AKLIKOKOU (Lomé, Togo) ; Prof. Atiyihwè AWESSO (Lomé, Togo) ; Prof. Komlan BATAWILA (Lomé, Togo) ; Prof. Tchaa BOUKPESSI (Lomé, Togo) ; Prof. Ibrahim BOUZOU-MOUSSA (Niamey, Niger) ; Prof. Sabiba Kou'Santa AMOUZOU (Kara, Togo) ; Prof. Moctar BAWA (Lomé, Togo) ; Prof. Gbandi DJANEYE-BOUNDJOU (Lomé, Togo) ; Prof. Gnon BABA (Lomé, Togo); Minkilabe DJANGBEDJA (MC) (Lomé, Togo) ; Prof. Koffi DJONDO (Lomé, Togo) ; Prof. Tak Youssif GNONGBO (Lomé, Togo) ; Prof. Follygan HETCHELI (Lomé, Togo) ; Prof. Moussa GIBIGAYE (Cotonou, Bénin) ; Prof. Atsu Koudzo GUELLY (Lomé, Togo) ; Ama-Edi KOUYA (MC) (Lomé, Togo) ; Prof. Kodjona KADANGA (Lomé, Togo) ; Prof. Koffi Koba (Lomé, Togo) ; Prof. Koffi KILI (Lomé, Togo) ; Prof. Kouami KOKOU (Lomé, Togo) ; Prof. Kossi NAPO (Lomé, Togo) ; Abdourazakou ALASSANE (MC) (Lomé, Togo) ; Prof. Abou NAPPON (Ouagadougou, Burkina-Faso) ; Prof. Edinam KOLA (Lomé, Togo) ; Prof. Komi KOSSI-TITRIKOU (Lomé, Togo) ; Prof. Lalle Yendoukoa LARE (Lomé, Togo) ; Prof. Euloge OGOUWALE (Cotonou, Bénin) ; Prof. Vincent OREKAN (Cotonou, Bénin) ; Prof. François de Charles OUEDRAOGO (Ouagadougou, Burkina Faso) ; Prof. Komla SANDA (Lomé, Togo) ; Prof. Brice SINSIN (Cotonou, Bénin) ; Prof. Koudjo Yve SOKEMAWOU (Lomé, Togo) ; Prof. Thiou T. K. TCHAMIE (Lomé, Togo) ; Prof. Kpèrkouma WALA (Lomé, Togo) ; Prof. Tanga Pierre ZOUNGRANA (Ouagadougou, Burkina-Faso) ; Prof. Brice TENTE (Cotonou, Bénin) ; Prof. Ismaïla TOKO IMOROU (Cotonou, Bénin) ; Jean Bosco VODONOU (MC) (Parakou, Bénin) ; Prof. Ibouaïma YABI (Cotonou, Bénin) et Prof. Akossiwa ZINSOU KLASSOU (Lomé, Togo).

Comité de lecture : les lecteurs (referees) sont des scientifiques choisis de par le monde selon les champs thématiques des articles.

Sommaire

1. Représentations dans l'adoption du comportement environnemental des élèves du lycée Houphouët Boigny de Korhogo (Côte d'Ivoire) ; par A. D. MONEHAHUE; K. A DJANE	4
2. Indices de satisfaction en eau et productivité du maïs (<i>Zea mays</i>) dans la basse vallée de l'Ouémé à l'horizon 2050, par F-J. DOSSOU-DOKPE, L. HOMADIPKOHOU, J. M. SOGBEDJI, E. OGOUWALE.....	34
3. Déterminant climatique de la production cotonnière dans l'arrondissement de Kérou (Commune de Kérou), par R. OGOUWALE, M-S. ISSA, O. KOUDAMILORO.....	46
4. Connaissances ethnozoologiques de la tortue en pays moba (Nord-Togo), par G. KANTCHEBE, M. DJANGBEDJA.....	62
5. Application de la télédétection et du SIG dans le suivi de l'aire urbaine et périurbaine de la ville de Ouidah à base de l'imagerie satellitaire spot et sentinel, par M. DJAUGA.....	79
6. Évaluation du stress bioclimatique pulmonaire chez les enfants de 0 à 5 ans dans la commune du Dassa-Zoumé, par N. P. M. BOKO.....	96
7. Orpaillage au Burkina Faso : de l'eldorado au sacrifice de l'avenir des enfants, par S. S. S. L. SOME, T. A. OUEDRAOGO, T. KOUROUMA, S. OUEDRAOGO.....	110
8. Valorisation des ressources naturelles comestibles dans la commune de Gogounou au Bénin, par P. J. DOSSOU ; B. SOUNON BOUKO et N. BOUKARY IBRAHIM.....	132
9. Dynamique de l'occupation du sol et facteurs de dégradation de la réserve de faune et de flore de l'Oti-Mandouri au nord-est Togo, par S. IDRISSE, Z. KOUMOI, T. SOUSSOU.....	150
10. Diagnostic du mode de gestion des sous-populations de <i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R. Br. de six zones agro-écologiques du Bénin, par K. KOURA, A. L. A. B. CHABI-AKAKPO, J. C. GANGLO.....	171
11. Effets cumulés de l'assèchement et de la production cotonnière sur les macroinvertébrés benthiques de cinq ruisseaux affluents des rivières Alibori et Sota du bassin cotonnier du nord Bénin, par H. H. AKODOGBO, Z. OROU PIAMI, F. M. GOUISSI, K. S. ABAHI, A. S. D. D. ADJE, R. R. T. GOUTON, M. P. GNOHOSSOU.....	193

DIAGNOSTIC DU MODE DE GESTION DES SOUS-POPULATIONS DE *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br. DE SIX ZONES AGRO-ÉCOLOGIQUES DU BÉNIN

Kourouma KOURA^{1*}, Ange Lionel Arthur Bénon CHABI-AKAKPO¹, Jean Cossi GANGLO¹

¹Laboratoire des Sciences Forestières, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, Bénin

*kourakourouma@gmail.com

Résumé

Le présent travail a pour objectif de contribuer à la gestion durable de la population de *P. biglobosa* de six zones agro-écologiques du Bénin (la zone extrême Nord-Bénin, la zone cotonnière du Nord-Bénin, la zone cotonnière du Centre-Bénin, la zone des pêcheries, la zone des terres de barres et la zone de la dépression), à travers la description des structures impliquées dans la gestion de cette population, le recensement des problèmes liés à sa gestion et la proposition d'approches de solutions. Un échantillon de 124 personnes a été enquêté, notamment les autorités politico-administratives et les acteurs du monde agricole et forestier. Selon les enquêtes, les deux principaux acteurs intervenant dans la gestion de la population de *P. biglobosa* de la zone d'étude sont les forestiers (15 % des enquêtés) et les propriétaires des parcelles agroforestières (41 % des enquêtés). Il n'existait pas de plan d'aménagement de cette population. Dans la plupart des zones agro-écologiques, la période la plus propice de prélèvement des gousses est le mois de mai, sauf dans la zone de dépression où ce sont plutôt les mois de mars et d'avril. Malgré toutes les forces et opportunités liées à la gestion de l'espèce, les populations rencontrent des problèmes lors de la gestion de cette espèce. La déforestation est le problème principal lié à sa gestion selon 42 % des enquêtés. De ce fait, il urge de mener des actions pour la sauvegarde de *P. biglobosa* au Bénin en vue de bénéficier de ses multiples fonctions.

Mots clés : *Parkia biglobosa*, mode de gestion, zones agro-écologiques, Bénin.

Abstract

In order to contribute to the sustainable management of the population of *P. biglobosa* of six agroecological zones of Benin (the extreme North-

Benin zone, the cotton zone of North-Benin, the cotton zone of Center-Benin, the fisheries zone, the bar land zone and the depression zone), the present study aimed to describe the structures involved in the management of the species population, to inventory the problems related to its management and to propose approaches for solutions. A sample of 124 peoples were investigated, including political-administrative authorities and agricultural and forestry stakeholders in each agro-ecological zone. According to the respondents, the two main actors involved in the management of *P. biglobosa* population were the forest officials (15 % of the interviewees) and the owners of the agroforestry plots (41 % of the interviewees). There was no plan of this species population. In most of the agroecological zones, the most favourable period for harvesting pods is during May, except in the depression zone where the harvest is more done during March and April. Despite all the strengths and opportunities related to species management, people face problems in the management of this species. Deforestation was the main problem identified (42 % of interviewees). Thus, suitable measures must be taken for *P. biglobosa* management countrywide.

Key words: *Parkia biglobosa*, management, agroecological zones, Benin.

Introduction

Parkia biglobosa est une ressource phytogénétique très importante sur le plan national et international. Depuis 1990, la déforestation et la dégradation des forêts se poursuivent à un rythme préoccupant, ce qui entraîne d'importantes pertes de biodiversité (FAO, 2020, p. 9). C'est ainsi que *P. biglobosa*, faisant partie de ce vaste ensemble, est particulièrement touché. En effet, on assiste au Bénin, depuis un certain temps, au vieillissement des populations de cette espèce et la régénération naturelle est faible (S. Zanklan & al., 2007, p. 97). Les études réalisées jusque-là sur *P. biglobosa* au Bénin concernent surtout l'aspect de la technologie alimentaire (D. J. Hounhouigan & al., 2004, p. 1-10 ; O. Djakpo, 2005, p. 1-72 ; P. Azokpota & al., 2006a, p. 304-309 ; P. Azokpota & al., 2006b, p. 265-272 ; B. P. Agbobatinkpo, 2013, p. 1-143), l'aspect socio-économique (M.-L. Gutierrez, 2000, p. 1-114, P. D. Kombienou & al., 2022, p. 123-146), l'aspect ethnobotanique (K. Koura, 2003 p. 1-94 ; K. Koura & al., 2011 p. 1-12), l'histoire, la morphologie

et la structure de ses différents parcs (G. Agbahungba et D. Depommier, 1989, p. 41-54 ; M.-L. Gutierrez et D. Juhé-Beaulaton, 2002, p. 453-474 ; E. Gbédji, 2003 ; K. Koura & al., 2013a, p. 726-738, B. O. Fachola & al., 2019a, 652-661 ; P. D. Kombienou & al., 2022, p. 123-146), les caractéristiques phénotypique et structurale de la population de *P. biglobosa* du Nord-Bénin (K. Koura & al., 2013b, p. 2409-2425), la morphologie de l'espèce, la caractérisation de la répartition spatiale de l'espèce (O. F. T. Dotchamou & al., 2016, p. 59-67), etc. Malgré ces travaux, plusieurs questions restent sans réponse notamment (1) Quel est le mode de gestion de la population de *P. biglobosa* de la zone d'étude ; (2) Quels sont les problèmes liés à la gestion durable de la population de cette espèce dans la zone d'étude ? C'est donc à juste titre que la présente étude porte sur le diagnostic du mode de gestion de la population de *P. biglobosa* (Jacq.) R. Br. de six zones agro-écologiques du Bénin : la zone extrême Nord-Bénin, la zone cotonnière du Nord-Bénin, la zone cotonnière du Centre-Bénin, la zone des pêcheries, la zone des terres de barres et la zone de la dépression. Spécifiquement, l'étude vise à : (1) Décrire les structures impliquées dans la gestion durable de la population de *Parkia biglobosa* de six zones agro-écologiques du Bénin (structuration, différentes catégories d'acteurs intervenant dans la gestion, activités que chaque catégorie d'acteurs mène) ; (2) Identifier les problèmes liés à la gestion durable de la population de cette espèce, afin d'hierarchiser les problèmes recensés, faire un diagnostic du problème prioritaire et proposer des approches de solutions. Cette étude permet de fournir aux gestionnaires des ressources agroforestières de *P. biglobosa*, des informations fiables pour leur gestion durable. L'échantillonnage, l'analyse et le traitement des données ont pris en compte six zones agro-écologiques du Bénin et s'inscrivent dans le cadre global du projet de recherche financé par l'IFS (International Foundation for Science) et intitulé « Gestion durable des ressources agroforestières de la population du Néré [*P. biglobosa* (Jacq.) R. Br.] du Bénin : caractérisation agromorphologique et diversité génétique des sous-populations ».

1. Cadre géographique

Les six zones agro-écologiques du Bénin, objets de la présente étude sont : la zone extrême Nord-Bénin, la zone cotonnière du Nord-Bénin, la zone cotonnière du Centre-Bénin, la zone des pêcheries, la zone des terres de barres et la zone de la dépression (Figure 1).

La zone 1 encore appelée zone extrême Nord-Bénin regroupe les communes de Karimama et Malanville. Elle couvre une superficie de 9.057 km² et constitue un potentiel non négligeable pour l'agriculture béninoise.

La zone agro-écologique 2 est connue sous le nom de « Zone Cotonnière du Nord-Bénin » parce que la vie économique de la région est, en effet, dominée depuis ces dernières décennies par la production du coton, principale culture d'exportation. La superficie totale de la zone agro-écologique 2 est estimée à 20.930 km² (soit 18 % du territoire national) dont 56 % environ de terres cultivables (M. Hounsou, 2013, p. 1-56). Elle est délimitée à l'Est par la République Fédérale du Nigéria, au Nord par les communes de Malanville, de Karimama et par la République du Burkina-Faso, au Sud par les communes de Kalalé, Bembéréké, Sinendé, Péhunco et Kouandé et à l'Ouest par la commune de Tanguiéta (M. Hounsou, 2013, p. 1-56).

La zone agro-écologique 5 appelée zone cotonnière du Centre Bénin couvre une superficie de 31722 Km². Elle s'étend sur plusieurs départements du centre Bénin et regroupe douze (12) communes à savoir Parakou, Tchaourou, Bassila, Ouèssè, Bantè, Glazoué, Savè, Savalou, Dassa-Zoumè, Djidja, Kétou et Aplahoué (P. Sessou & al., 2013, p. 938-952).

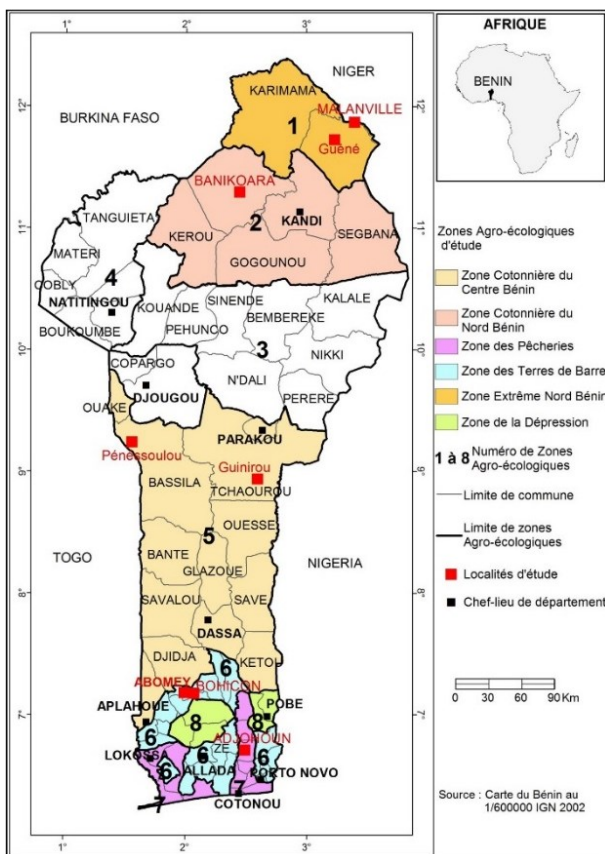
La zone des pêcheries est l'une des huit (8) zones agro-écologiques du Bénin. Elle se situe au sud du pays avec une population non négligeable représentée par une variété de groupes ethniques. Cette zone comme toutes les autres, contribue à la production nationale, donc à l'économie du pays grâce aux différentes activités offertes par les potentialités dont elle dispose. La zone des pêcheries regroupe quatorze (14) communes à savoir Lokossa, Bopa, Grand-popo, Comè, Athiémé, Ouidah, Cotonou, Sèmè-Podji, Aguégoués, Dangbo, Sô-Ava, Adjohoun, Bonou et Ouinhi (P. Sessou & al., 2013, p. 938-952). Elle couvre 3.280 km² et regroupe la bande sableuse côtière et les alluvions fluviales et lacustres du Mono, de l'Ouémé et de l'Atlantique.

Etendue sur une superficie de 6373 km², la zone des terres de barre est composée d'une transversale nord-est/sud-ouest interrompue par la zone de la dépression en cul de sac à la frontière de l'Atlantique-Zou, et d'un petit bloc allongé du Nord au Sud séparé du premier ensemble par la zone

des pêcheries. Elle renferme les communes telles que : Abomey-Calavi, Allada, Kpomassè, Tori-Bossito, Zè, Djakotomè, Dogbo, Klouékanmè, Houéyogbé, Toviklin, Adjara, Ifangni, Misséréké, Porto-Novo, Abomey, Bohicon, Avrankou, Agbangnizoun, Za-Kpota, Covè, Zagnanado et Sakété.

La zone de la dépression comprend les communes telles que : Zogbodomey, Toffo, Lalo, Adja-Ouèrè, Pobè. Elle couvre au total une superficie de 2564 km² avec une population d'environ 553955 habitants.

Figure 1 : Situation géographique des six zones agro-écologiques, objets de la présente étude



Source : Koura *et al.* (2022)

2. Approche méthodologique

2.1. Collecte des données

Des entretiens structurés sur la base d'un questionnaire d'enquête ont été réalisés avec les autorités politico-administratives (maires, chefs d'arrondissement, chefs de quartier/village), les acteurs du monde agricole et forestier (SCDA, INRAB, services forestiers, population, etc.) de chaque zone agro-écologique couverte par l'étude. Un échantillon de 124 personnes a été enquêté.

Les informations recueillies étaient axées sur l'identification de l'enquêté (nom, prénoms, sexe, fonction), le mode de gestion de la population de *P. biglobosa* de la zone d'étude, les organes de gestion de cette population, les membres de ces organes, la périodicité des réunions de ces organes, les activités menées par ces organes de gestion, les catégories d'acteurs intervenant dans cette gestion, les activités que chaque catégorie mène, l'implication des populations locales dans la gestion de cette population, les propositions pour améliorer la participation des populations locales dans les activités de gestion de cette population, l'organisation autour du prélèvement des organes / parties de l'espèce, les atouts, opportunités et forces liés à la gestion de cette population, les contraintes au développement de cette population, les faiblesses et menaces liées à la gestion de cette population, la hiérarchisation des menaces par ordre d'importance et/ou niveau de priorité de résolution, les problèmes liés à la gestion durable de la population de cette espèce, les causes et conséquences de ces problèmes, la hiérarchisation des problèmes par ordre d'importance et/ou niveau de priorité de résolution, les actions à mener pour sauvegarder la population de *P. biglobosa* dans la zone d'étude.

2.2. Traitement des données

2.2.1. Matrice et analyse des Forces, Faiblesses, Opportunités, Menaces (FFOM) liées au mode de gestion de la population de *P. biglobosa*

La matrice FFOM est un outil qui a consisté à, dans un premier temps, identifier avec l'aide des enquêtés les atouts (forces et opportunités), les faiblesses et les menaces liés à la gestion de la population de *P. biglobosa* et, dans un deuxième temps, les hiérarchiser suivant leurs degrés

d'influence. Cet outil est une méthode qui utilise une matrice à quatre fenêtres : Forces, Faiblesses, Opportunités, Menaces. C'est un outil d'analyse stratégique qui permet d'identifier des stratégies en vue de dresser une vision d'ensemble de la situation actuelle du mode de gestion de la population de l'espèce en étude et suggérer des trajectoires pour l'avenir. Cet outil permet de combiner l'étude des forces et des faiblesses d'une organisation ou d'un secteur avec celle des opportunités et des menaces de son environnement, afin d'aider à la définition d'une stratégie de développement.

2.2.2. Analyse des problèmes liés à la gestion de la population de P. biglobosa

Après l'identification des différents problèmes liés à la gestion de la population de *P. biglobosa* des six zones agro-écologiques auprès des enquêtés et leur confirmation par les observations personnelles, un classement par ordre d'importance et/ou par niveau de priorité de résolution a été effectué par chacun des enquêtés.

La fréquence de citation de chaque problème a aussi été calculée et un histogramme de fréquence a été réalisé avec le tableur Excel pour permettre l'interprétation des résultats. La fréquence de citation (Fci) se traduit par la formule suivante (A. A. M. Bada Amouzoun & al., 2019, p. 333) :

$$Fci = \frac{(n_i * 100)}{N}$$

n_i , le nombre de citations d'une variable i d'un paramètre donné et N , le nombre total de citations pour ce paramètre.

L'ensemble des problèmes identifiés et classés a été résumé dans un « arbre à problèmes ». L'arbre à problèmes est un outil d'identification qui permet de schématiser les relations entre un problème, ses causes et ses conséquences. Une fois complété, il donne une vision simplifiée d'une situation négative existante et permet de se faire une idée sur la manière de traiter un problème. Pour réaliser un arbre à problèmes, une représentation graphique a été utilisée et le problème central a été positionné au niveau du tronc de l'arbre, les racines de l'arbre

symbolisant les causes du problème et les branches et feuilles de l'arbre symbolisant les conséquences et effets du problème.

Pour une meilleure analyse permettant d'apporter des approches de solutions, un arbre à objectifs a été réalisé dans le but de traduire le problème central sous forme d'objectifs permettant d'inventorier les actions à mener pour atteindre ces objectifs.

3. Résultats

3.1. Mode de gestion de la population de *P. biglobosa* des zones agro-écologiques

Selon 44 % des enquêtés, toutes zones agro-écologiques confondues, aucune structure n'assure spécifiquement la gestion de la population de *P. biglobosa*. Cependant, 56 % d'entre eux affirment que la gestion de la population de *P. biglobosa* est assurée soit par les propriétaires terriens des parcelles agroforestières de *P. biglobosa* (41 %), soit par les agents des Eaux, Forêts et Chasse (15 %).

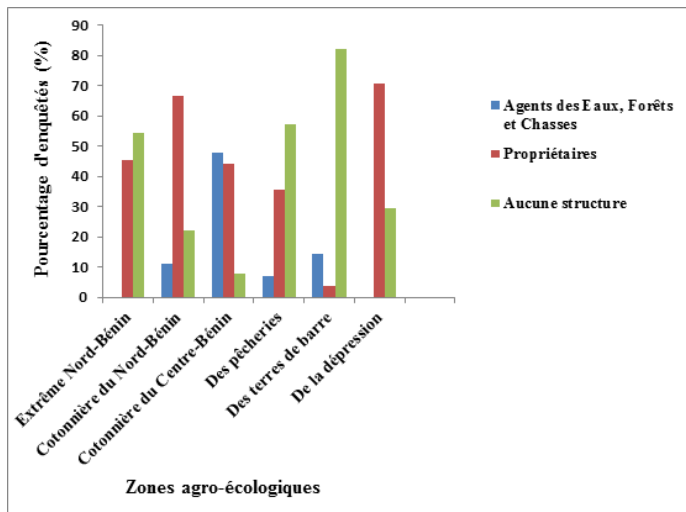
Les agents des Eaux, Forêts et Chasse assurent le contrôle et la surveillance de l'exploitation des pieds de *P. biglobosa* de la zone d'étude, tandis que l'entretien des parcelles agroforestières de *P. biglobosa* ainsi que la récolte de ses fruits sont assurés par les propriétaires terriens. Dans la zone d'étude, il n'existe donc pas de plan d'aménagement de la population de cette espèce. Il n'existe pas également d'organes de gestion. Cependant, en cas de conflits entre propriétaires de parcelles agroforestières, le Chef Village (CV) se charge de les régler.

La situation par zone agro-écologique est présentée sur la Figure 2. Dans la zone agro-écologique des terres de barre, la grande majorité des enquêtés (82 %) affirment qu'aucune structure n'est impliquée dans la gestion de la population de *P. biglobosa*. Selon 14 % des enquêtés, ce sont surtout les agents des Eaux, Forêts et Chasse qui assurent le contrôle et la surveillance de l'exploitation des pieds de *P. biglobosa* dans cette zone.

En ce qui concerne la zone agro-écologique cotonnière du Centre-Bénin, l'implication des agents des Eaux, Forêts et Chasse ainsi que des propriétaires terriens, selon respectivement 48 % et 44 % des enquêtés, est remarquable.

Dans les zones agro-écologiques « Extrême Nord-Bénin », « cotonnière du Nord-Bénin », « des pêcheries » ainsi que « de la dépression », c'est plutôt l'implication des propriétaires terriens dans la gestion de la population de *P. biglobosa* qui est remarquable, avec respectivement 45 %, 67 %, 36 % et 71 % des enquêtés.

Figure 2 : Structures/acteurs impliqués dans la gestion de la population de *Parkia biglobosa* : situation par zone agro-écologique



Source : Koura *et al.* (2022)

3.2. Rôle (s) des propriétaires terriens dans la gestion de la population de *P. biglobosa* de la zone d'étude

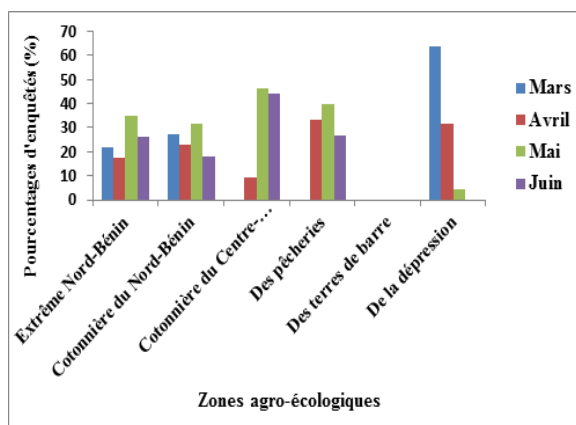
Les propriétaires terriens des parcelles agroforestières de *P. biglobosa* jouent un rôle non négligeable dans la gestion de la population de cette espèce. Selon 60 % des enquêtés, ce rôle se traduit d'une part, par l'entretien des parcelles agroforestières de *P. biglobosa* et, d'autre part, par la récolte des fruits de l'espèce. Pour la récolte des fruits, les résultats indiquent que ces propriétaires terriens, pères de famille, se font aider par leurs femmes (selon 23 % des enquêtés) et par leurs enfants (selon 17 % des enquêtés). Selon 76 % des enquêtés, la récolte des fruits de *P. biglobosa* est organisée et dirigée par les propriétaires terriens. Elle se fait la plupart du temps avec un long bâton (en bambou généralement), à

l'extrémité duquel est attaché un couteau ou soit l'extrémité de ce bâton est fendillée pour permettre l'insertion du pédoncule des fruits dans la fente. La récolte des fruits de *P. biglobosa* se fait donc la plupart du temps par les populations dans leurs exploitations et est peu sous le contrôle des agents des Eaux, Forêts et Chasse. La récolte des fruits de *P. biglobosa* a lieu entre mars et juin.

En effet, 20 % des enquêtés ont mentionné faire la récolte au mois de mars, 20 % au mois d'avril, 34 % au mois de mai et 26 % au mois de juin. La période la plus propice pour la récolte des fruits de *P. biglobosa* est le mois de mai selon 35 % des enquêtés de la zone extrême Nord-Bénin, 32 % des enquêtés de la zone cotonnière du Nord-Bénin, 47 % des enquêtés de la zone cotonnière du Centre-Bénin et 40 % des enquêtés de la zone des pêcheries (Figure 3).

Dans la zone de la dépression, les mois de mars pour 64 % des enquêtés et d'avril pour 32 % des enquêtés constituent les périodes les plus propices de récolte des fruits de *P. biglobosa*. En raison de la rareté des pieds de *P. biglobosa* et du manque de suivi de l'espèce dans la zone agro-écologique des terres de barre, les enquêtés de cette zone agro-écologique n'ont pas pu indiquer la période favorable à la récolte des fruits de *P. biglobosa*. Ceci est remarquable sur la Figure 3 où on ne note aucune information concernant la période de récolte des fruits de *P. biglobosa* dans la zone agro-écologique des terres de barre.

Figure 3 : Périodes de récolte des fruits de *Parkia biglobosa* : situation par zone agro-écologique



Source : Koura et al. (2022)

3.3. Matrice FFOM de la gestion de la population de *P. biglobosa*

Le Tableau 1 résume les forces, faiblesses, opportunités et menaces concernant la gestion de la population de *P. biglobosa* au niveau de la zone d'étude. Une force importante, concernant la gestion de cette espèce autochtone de la zone d'étude, est les revenus que génère son exploitation. Cependant, dans la zone d'étude, la coupe du bois de l'espèce, la carbonisation et d'autres facteurs internes listés dans le Tableau 1 pourraient limiter le développement de cette espèce. Les projets et programmes présents dans la zone d'étude ainsi que les agents qualifiés du monde agricole et forestier (SCDA, INRAB, services forestiers) pourront alors contribuer à court, moyen et long terme à l'organisation de la filière de cette espèce. Ils devront motiver les autorités locales et les amener à s'engager à la valorisation de cette filière.

Tableau 1 : Forces, faiblesses, opportunités et menaces concernant la gestion de la population de *Parkia biglobosa* au niveau de la zone d'étude

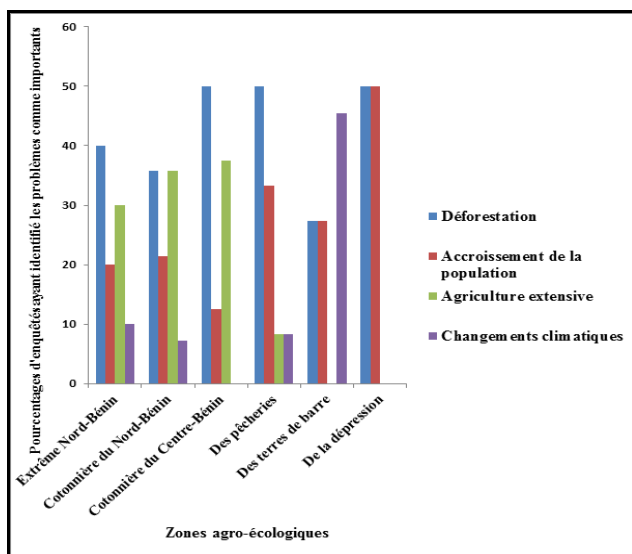
Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> - Espèce, source de revenus ; - Espèce, source d'alimentation ; - Espèce autochtone de la zone d'étude ; - Espèce utilisée dans les associations de culture. 	<ul style="list-style-type: none"> - Coupe du bois de l'espèce ; - Carbonisation ; - Utilisation de l'écorce de l'espèce ; - Pauvreté des sols dans certains endroits de la zone d'étude ; - Feux de végétation ; - Action des animaux ; - Utilisation de l'espèce dans la pharmacopée ; - Croissance lente de l'espèce ; - Pratique de l'agriculture itinérante sur brûlis ; - Pratique de l'agriculture extensive.
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> - Existence des projets ou programmes ; - Disponibilité des agents qualifiés. 	<ul style="list-style-type: none"> - Manque de motivation et d'engagement des autorités locales ; - Insuffisance de reboisement ; - Non organisation de la filière de l'espèce.

Source : Koura *et al.* (2022)

3.4. Problèmes liés à la gestion de *P. biglobosa*

Les principaux problèmes à la gestion de *P. biglobosa* évoqués par les enquêtés dans la zone d'étude sont : la déforestation (42 %), l'agriculture extensive (20 %), l'accroissement de la population (25 %) et les changements climatiques (13 %). Notons que ces différents problèmes sont liés les uns aux autres. L'une des causes de l'agriculture extensive peut être l'accroissement de la population et l'une des conséquences de l'agriculture extensive peut être la déforestation. Les changements climatiques représentent l'une des conséquences issues de la déforestation. La déforestation et l'agriculture extensive constituent les problèmes importants les plus mentionnés par les enquêtés dans les zones agro-écologiques Extrême Nord-Bénin, Cotonnière du Nord-Bénin et Cotonnière du Centre-Bénin (Figure 4). Dans les zones agro-écologiques des pêcheries et de la dépression, c'est plutôt la déforestation et l'accroissement de la population qui sont plus mentionnés. Dans la zone agro-écologique des terres de barre, les enquêtés ont plus mentionné les changements climatiques.

Figure 4 : Problèmes importants liés à la gestion de *Parkia biglobosa* par zone agro-écologique



Source : Koura *et al.* (2022)

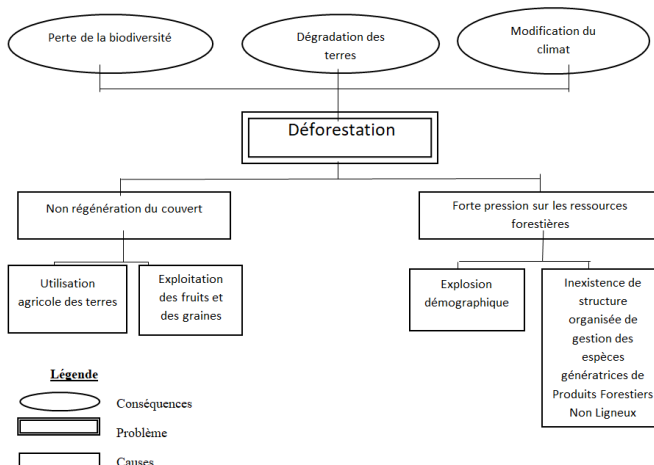
3.5. Diagnostic du problème de la déforestation dans la zone d'étude

Les entretiens avec les enquêtés ont permis de réaliser l'arbre à problèmes (Figure 5) relatif à la problématique de la déforestation. La déforestation, telle que perçue par les enquêtés, a essentiellement deux principales causes à savoir :

- la non régénération du couvert due principalement à l'utilisation agricole des terres et à l'exploitation des fruits et des graines des végétaux. L'utilisation agricole des terres se manifeste surtout par l'installation des cultures comme le coton et l'élevage du bétail. Les pieds de *P. biglobosa* et de nombreuses autres espèces végétales sont détruits par les feux lors de cette utilisation des terres ;
- la forte pression sur les ressources forestières à travers l'explosion démographique et l'inexistence de structure organisée de gestion des espèces génératrices de Produits Forestiers Non Ligneux.

Les conséquences que peut entraîner ce problème de déforestation sont multiples. L'allure que prend ce phénomène conduira à la perte de la biodiversité, la dégradation des terres et l'érosion des sols, ce qui n'est pas sans conséquence sur les changements climatiques.

Figure 5 : Arbre à problèmes



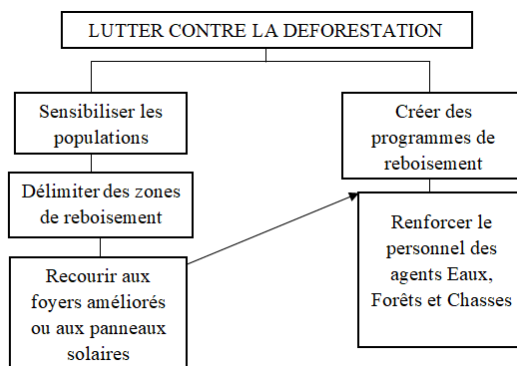
Source : Koura *et al.* (2022)

3.6. Quelques solutions envisageables pour lutter contre la déforestation et pour sauvegarder la population de *P. biglobosa* dans la zone d'étude

La recherche de solutions pouvant permettre de lutter contre la déforestation dans la zone d'étude a conduit à l'élaboration d'un arbre à objectifs (Figure 6) qui a permis d'inventorier les actions à mener pour atteindre ces objectifs. De façon générale, pour lutter contre la déforestation, les solutions suivantes ont été suggérées :

- Sensibiliser les populations sur l'importance de la végétation sur la vie et les activités humaines et sur l'environnement. Il s'agira d'organiser de commun accord avec les organisations communautaires à la base des campagnes de sensibilisation sur des thèmes tels que les fonctions des ressources forestières, l'importance de la sauvegarde des espèces génératrices de Produits Forestiers Non Ligneux, les utilités de *P. biglobosa*, etc. ;
- Créer des programmes de reboisement ;
- Délimiter des zones de reboisement ;
- Renforcer le personnel des agents des Eaux, Forêts et Chasse ;
- Promouvoir l'utilisation des foyers améliorés (qui nécessiteront l'utilisation de moins de bois) ;
- Promouvoir les sources d'énergie renouvelables telles que les panneaux solaires.

Figure 6 : Arbre à objectifs



Source : Koura *et al.* (2022)

De façon particulière, *P. biglobosa* étant l'espèce objet de la présente étude, il urge donc de mettre en œuvre des actions pour la sauvegarde de la population de cette espèce dans les différentes zones agro-écologiques. A ce titre, il s'agira de :

- protéger l'existant en réduisant les superficies emblavées de la culture du coton surtout dans les zones cotonnières du Nord-Bénin et du Centre-Bénin ;
- sensibiliser les populations sur l'importance de cette espèce végétale ;
- aider les populations à développer cette filière ;
- délimiter des zones de reboisement de l'espèce pour sa conservation en tenant compte des conditions écologiques et climatiques ;
- créer des plantations de l'espèce ;
- former des coopératives de pépiniéristes de l'espèce ;
- créer un comité de gestion / des Organisations Non Gouvernementales ayant pour objectif la sauvegarde de la population de *P. biglobosa* ;
- organiser les agents des Eaux, Forêts et Chasse pour qu'ils s'impliquent davantage et avec rigueur dans la gestion de la population de l'espèce.

4. Discussion

La présente étude a permis de mettre en évidence le mode de gestion de la population de *P. biglobosa* de six zones agro-écologiques du Bénin. Dans la zone d'étude, il n'existe pas de plan d'aménagement de la population de cette espèce. Il n'existe pas également d'organes spécifiques de gestion de cette population comme pour certaines espèces telles que *Anacardium occidentale* L. et *Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn. En effet, au Bénin, ces deux dernières filières disposent d'une organisation interprofessionnelle. Une organisation interprofessionnelle est un mode élaboré de l'organisation économique entre les acteurs d'une filière (C. Coronel et L. Liagre, 2006, p. 5). L'inexistence d'organes de gestion gouvernementaux et privés dont entre autres une organisation interprofessionnelle, constitue un handicap à la promotion de la cogestion, un système novateur qui reste indispensable à la gestion

durable de la population de *P. biglobosa* et des ressources naturelles en général. La cogestion est fondamentale car elle permet d'aider les populations, d'une part, à mettre tous les moyens en œuvre pour restaurer et conserver le patrimoine naturel et d'autre part, à développer leur capital de production pour elles-mêmes et pour les générations futures. Il faut noter que dans la plupart des zones agro-écologiques parcourues, les agents des Eaux, Forêts et Chasse devraient plus s'impliquer dans la gestion de la population de *P. biglobosa* et contribuer à d'une part, organiser les propriétaires terriens des parcelles agroforestières à *P. biglobosa* ainsi que les autres acteurs de la filière [femmes transformatrices des graines de l'espèce en condiment, commerçants (tes) des organes / produits dérivés de l'espèce, etc.], et d'autre part, élaborer, un cadre institutionnel de gestion durable de la population de cette espèce au Bénin. L'élaboration de ce cadre institutionnel nécessite que soit effectué au préalable un diagnostic global de la filière de cette espèce au Bénin comme cela a été fait en 2003 pour la filière anacarde (P. Lemaître & al., 2003, p. 1-122). Le présent travail devra donc être généralisé à l'ensemble du pays. La création de ce cadre institutionnel permettra de donner de visibilité à la filière de cette espèce très utilisée par les populations et très étudiée par les chercheurs béninois (G. S. Akouèhou, 2008, p. 48-63 ; A. Saïdou & al., 2012, p. 1-9 ; B. O. Fachola & al., 2019a, p. 652-661 ; 2019b, p. 19-25 et 2009c, p. 93-113 ; J. Zinsouklan & al., 2014, p. 21-27 ; E. B. Ayihouénou & al., 2016, p. 93-108 ; O. F. T. Dotchamou, 2016, p. 59-67 ; J. Houndonougbo & al., 2020, p. 1-16 ; P. D. Kombienou, 2022, p. 123-146 ; O. G. R. Odounharo & al., 2022, p. 531-545 ; etc.). Une synergie d'actions s'impose donc.

Il faut noter que pour un bon prélèvement des gousses, il faut maîtriser les périodes les plus propices pour chaque zone agro-écologique. Des présents résultats, il ressort que le mois de Mai est le mois le plus propice dans toutes les zones agro-écologiques étudiées à l'exception de la zone de dépression où ce sont les mois de Mars et Avril les plus favorables au prélèvement des gousses. En ce qui concerne la zone agro-écologique des terres de barre, aucune information concernant la période de récolte des fruits de *P. biglobosa* n'a été fournie par les enquêtés. Cette variabilité de période de prélèvement serait due aux changements climatiques observés ces dernières années. Dans ce cas, il faudra mieux maîtriser les périodes de prélèvement relatives à chaque zone agro-écologique pour éviter la

dégradation des gousses dont la commercialisation représente une source de revenus non négligeable.

Par ailleurs, la déforestation et l'agriculture extensive constituent les problèmes importants les plus mentionnés par les enquêtés dans les zones agro-écologiques Extrême Nord-Bénin, Cotonnière du Nord-Bénin et Cotonnière du Centre-Bénin. Les grandes superficies emblavées, surtout dans les zones cotonnières du Nord-Bénin et du Centre-Bénin, lors de la culture du coton impactent négativement la population de *P. biglobosa*. Ces résultats confirment ceux de G. S. Akouèhou (2008, p. 59) selon lesquels le développement de la cotonculture et le passage régulier des feux de végétation apparaissent comme les principales menaces de dégradation des systèmes agroforestiers à *P. biglobosa* et *V. paradoxa* des terroirs villageois de Partago au Nord-Bénin.

Conclusion

P. biglobosa est une espèce à fonctions multiples. Cependant, la faible disponibilité d'informations sur l'espèce et prenant en compte toute l'étendue du territoire béninois, constitue une entrave à sa domestication. La présente étude est une contribution à la gestion durable de la population de *P. biglobosa* de six zones agro-écologiques du Bénin à travers le recensement des problèmes liés à la gestion de l'espèce dans chacune des zones et la proposition d'approches de solutions. Dans l'ensemble, la déforestation, l'agriculture extensive, l'accroissement de la population et les changements climatiques constituent les problèmes majeurs de gestion de cette espèce végétale relevés par les enquêtés. Selon ces derniers, les agents des Eaux, Forêts et Chasse ainsi que les propriétaires terriens des parcelles agroforestières constituent les principaux acteurs intervenant dans la gestion durable de la population de *P. biglobosa* de la zone d'étude. Dans la plupart des zones agro-écologiques, la période propice de récolte des fruits de cette plante est le mois de mai.

Au vue de ces résultats, il importe de :

- généraliser la présente étude à l'ensemble du territoire national ;
- prendre en compte *P. biglobosa* dans les campagnes annuelles de reboisement qu'organise le gouvernement béninois ;

- sensibiliser les populations pour une meilleure protection de l'espèce dans les champs.

Remerciements

Sincères remerciements à la Fondation Internationale pour la Science (FIS) pour le financement de ce travail.

Conflits d'intérêts

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

Contributions des auteurs

L'auteur K. K. a participé à la collecte des données, l'interprétation des résultats, la compilation et la lecture de cet article. L'auteur A. L. A. B. C. a, quant à lui, participé à la collecte des données et à l'interprétation des résultats. L'auteur J. C. G. a contribué à la compilation et à la relecture finale de cet article.

Références bibliographiques

- AGBAHUNGBA Georges, DEPOMMIER Denis, 1989, « Aspects du parc à karités-nérés (*Vitellaria paradoxa* Gaertn. F. – *Parkia biglobosa* Jacq. Benth.) dans le sud du Borgou (Bénin) ». Bois et Forêts des Tropiques, 222: 41-54.
- AGBOBATINKPO Bidossessi Pélagie, 2013, « Caractérisation technologique et fonctionnelle du « yanyanku » et de « l'ikpiru », deux additifs traditionnels utilisés pour la production des condiments fermentés à base de néré au Bénin ». *Thèse de Doctorat Unique de l'Université d'Abomey-Calavi*, 143 p.
- AKOUEHOU Gaston Sèhounkpindo, 2008, Agrosystèmes forestiers et gestion du karité (*Vitellaria paradoxa*) et du néré (*Parkia biglobosa*) dans les terroirs villageois de Partago au Nord-Bénin. Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin, numéro 62, 48-63.
- AYIHOUENOU Enangnon Bertrand, FANDOHAN Adandé Belarmain, SODE Idelphonse Akoeugnigan, GOUWAKINNOU Gérard Nounagnon, DJOSSA Agossou Bruno, 2016, « Biogéographie du néré (*Parkia biglobosa* (Jack.) R. Br. ex. Don.) sous les conditions environnementales actuelles et futures au Bénin ». Bulletin de la

- Recherche Agronomique du Bénin - Numéro spécial Agronomie, Société, Environnement & Sécurité Alimentaire. 93-108.
- AZOKPOTA Paulin, HOUNHOUGAN Djidjoho Joseph, NAGO Marthurin Coffi, 2006a, "Microbiological and chemical changes during the fermentation of African locust bean (*Parkia biglobosa*) to produce *afitin*, *iru*, and *sonru*, three traditional condiments produced in Benin". *International journal of food microbiology* 107:304-309.
- AZOKPOTA Paulin, HOUNHOUGAN Djidjoho Joseph, NAGO Marthurin Coffi, JAKOBSEN Mogens, 2006b, "Esterase and protease activities of *Bacillus spp* from *afitin*, *iru* and *sonru*, three African locust bean (*Parkia biglobosa*) condiments from Benin". *African Journal of Biotechnology*, 5(Suppl 3):265-272.
- BADA AMOUZOUN Akhénaton Adonaï Mahouklo, BADOU Romaël Badjrêhou, AHAMIDE Dègninou Yélognissè Innocent, ADOMOU Cossi Aristide, 2019, « Connaissances ethnobotaniques et conservation de *Uvariadendron angustifolium* (Engl. & Diels) R. E. Fries (Annonaceae) dans l'îlot forestier Ewe-Adakplame au Sud-Est du Bénin, Afrique de l'Ouest ». *Rev. Ivoir. Sci. Technol.*, 34 (2019) 328 – 348. ISSN 1813-3290, <http://www.revist.ci>.
- CORONEL Célia, LIAGRE Laurent, 2006, « Les interprofessions agroalimentaires en France », Ministère des affaires Etrangères – DGCID DCT/EPS IRAM /REDEV, 47 p.
- DJAKPO Odilon, 2005, « Fermentation contrôlée des graines de néré (*Parkia biglobosa*) pour la production d'un condiment béninois de type *afitin* : effets de l'utilisation des souches sélectionnées de *Bacillus subtilis* sur la qualité du produit ». Thèse d'Ingénieur Agronome. Université d'Abomey-Calavi, Faculté des Sciences Agronomiques, 72 p.
- DOTCHAMOU Oyélèyè Fafunkè Titilayo, ATINDOGBE Gilbert, AZIHOU Akomian Fortuné, FONTON Houédougbe Noël, 2016, « Caractérisation de la répartition spatiale des arbres de *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br. au Bénin ». *REV. CAMES Science de la vie, de la terre et agronomie - VOL.04 NUM.01. 2016 * ISSN 2424-7235*, 59-67.
- FACHOLA Barthélémy Oladikpoukpo, GBESSO Gbodja Houéhanou François, LOUGBEGNON Olou Toussaint, AGOSSOU Noukpo, 2019a, « Paramètres dendrométriques et structuraux de *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br. et de *Daniellia oliveri* (Rolfé) Hutch. &

- Dalziel dans les phytodistricts Pobè et Plateau au Bénin ». *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 13(2): 652-661
- FACHOLA Barthélémy Oladikpoukpo, LOUGBEGNON Olou Toussaint, AGOSSOU Noukpo, 2019b, « Modélisation de la niche écologique de *Parkia biglobosa* (Jacq.) au Sud et au Centre du Bénin (Afrique de l'Ouest) ». *Revue Canadienne de Géographie Tropicale*. Vol. 6 (1):19-25, ISSN: 2292-4108.
- FACHOLA Barthélémy Oladikpoukpo, GBESSO Gbodja Houéhanou François, LOUGBEGNON Olou Toussaint, AGOSSOU Noukpo, 2019c, « Gestion durable de *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br. ex G. Don, de *Daniellia oliveri* (Rolfe) Hutch. et de *Uvaria chamae* P. Beauv., trois espèces autochtones utilisées dans le département du Plateau au Sud-Est Bénin ». *Annales de l'Université de Moundou, Série A - Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines*, Vol. 6(1) 93-113, ISSN 2304-1056.
- FAO, 2020, « La situation des Forêts du Monde. Forêts, biodiversité et activité humaine ». FAO : Rome, Italie, ISBN 978-92-5-132420-2, ISSN 1020-5713 [IMPRIMÉ], ISSN 2521-7550 [EN LIGNE] 223 p.
- GBEDJI Emmanuel, 2003, « Caractérisation morphologique et structurale des parcs à néré (*Parkia biglobosa* (Jack.) R. Br. Ex. G. Don.) au Bénin ». Thèse d'Ingénieur Agronome, Université d'Abomey-Calavi, Faculté des Sciences Agronomiques, 109 p. + annexes.
- GUTIERREZ Marie-Laure, 2000, « Production et commercialisation de l'afitin fon dans la région d'Abomey-Bohicon au Bénin ». CERNA, CNEARC, CIRAD : Etudes et Travaux n° 19, 114 p. + annexes.
- GUTIERREZ Marie-Laure, JUHE-BEAULATON Dominique, 2002, « Histoire du parc à Néré (*Parkia biglobosa* Jacq. Benth.) sur le plateau d'Abomey (Bénin) : de sa conservation pour la production et la commercialisation d'un condiment : l'afitin ». *Cahiers d'Outre-Mer*, Bordeaux, 220: 453-474.
- HOUNDONUGBO Juliano, KASSA Barthélémy, MENSAH Sylvanus, SALAKO Valère Kolawolé, GLELE KAKAÏ Romain Lucas, ASSOGBADJO Achille Ephrem, 2020, « A global systematic review on conservation and domestication of *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br. ex G. Don, an indigenous fruit tree species in SubSahara African traditional parklands: current knowledge and future directions. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 1-16.

- HOUNHOUGAN Djidjoho Joseph, AHOUSOU Roger, MADODE Yann, 2004, « Test d'adaptation en station d'une décortiqueuse de néré pour la production de « Afitin » au Bénin ». Rapport de recherche PADSA, 10 p.
- HOUNSOU Mathieu, 2013, « Étude des huit zones agro-écologiques du Bénin ». Rapport d'étude, université d'Abomey-Calavi, Bénin, 56 p.
- KOMBIENOU Pocoun Damè, GUEZODJE Gildas Armel, IMOROU TOKO Ismaïla, YABI Ibouaïma, 2022, « Caractéristiques structurales et importances socioéconomiques de *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br. ex G. Don dans les communes de Bohicon et d'Abomey au Bénin ». ESI Preprints, www.esipreprints.org, 123-146
- KOURA Kourouma, 2003, « Contribution à l'étude ethnobotanique du néré [*Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br. ex G. Don] dans les départements de l'Atacora et de la Donga : Aspects socioculturels ». Mémoire de DESS en Aménagement et Gestion des Ressources Naturelles option Sciences et Techniques Forestières, Université d'Abomey-Calavi, Faculté des Sciences Agronomiques, 94 p. + annexes.
- KOURA Kourouma, GANGLO Cossi Jean, ASSOGBADJO Achille Ephrem, AGBANGLA Clément, 2011, « Ethnic differences in use values and use patterns of *Parkia biglobosa* in Northern Benin ». *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 7:42. et disponible sur <http://www.ethnobiomed.com/content/7/1/42>
- KOURA Kourouma, DISSOU Essè Florentin, GANGLO Jean Cossi, 2013a, « Caractérisation écologique et structurale des parcs à néré [*Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br. Ex G. Don] du département de la Donga au Nord-Ouest du Bénin ». *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 7(2): 726-738.
- KOURA Kourouma, MBAIDE Yéba, GANGLO Cossi Jean, 2013b, « Caractéristiques phénotypique et structurale de la population de *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br. Du Nord-Bénin ». *International Journal of Biological of Chemical Sciences*, 7: 2409-2425.
- LEMAÎTRE Patrick, BEDIYE Pierre, AHOUARI Hervé, 2003, « Diagnostic global de la filière anacarde au Bénin », Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche. Projet d'Amélioration et de Diversification des Systèmes d'Exploitation (PADSE), 122 p.

- ODOUNHARO Olouwatoyin Grâce Ricardine, GNANSOUNOU Setondé Constant, SALAKO Kolawolé Valère, IDOHOU Rodrigue, MENSAH Guy Apollinaire, GLELE KAKAI Romain, ASSOGBADJO Achille Ephrem, 2022, « Medicinal use patterns of *Parkia biglobosa* (Jacq.) Benth. and *Vitellaria paradoxa* (Gaertn. F), two important traditional agroforestry species in Benin, West-Africa”. *Advances in Traditional Medicine* 22:531–545.
- SAÏDOU Aliou, DOSSA Adjossi Fleur Eunice, BALOGOUN Ibouraiman, GNANGLE Paul Césaire, AHO Nestor, 2012, « Evaluation du stock de carbone dans les systèmes agroforestiers à karité (*Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn.) et à néré (*Parkia biglobosa* Jacq. G. Don) en zone soudanienne du Bénin ». *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin - Numéro spécial Agriculture & Forêt*, 1-9.
- SESSOU Philippe, FAROUGOU Souaïbou, AZOKPOTA Paulin, YOUSAO Issaka, YEHOUEYOU Boniface, AHOUNOU Serge, SOHOUNHLOUE Dominique Codjo Koko, 2013, « Inventaire et analyse des pratiques endogènes de conservation du *wagashi*, un fromage traditionnel produit au Bénin » *International Journal of Biological and Chemical Sciences*. June 2013 ; 7(3): 938-952
- ZANKLAN Séraphin, AHOANGONOU Salomon, THIAM Mouhamadou Lamine, BATCHO Mekinto, 2007, « Étude de la dynamique et de l'évolution des peuplements de *Parkia biglobosa* (Jacq.) Benth. (Mimosacées) au Bénin ». *Journal of Plant Taxonomy and Geography*, Volume 62, 2007 - Issue 1, 97-107.
- ZINSOUKLAN Justine, TOYI Mireille, AOUDJI Augustin, TENTE Brice, HOUNNOU Fèmi, HOUINATO Marcel, 2014, « Vers une valorisation durable des espèces négligées : formes d'utilisations, retombées financières et modes de gestion de *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br. ex Benth au Centre Bénin ». *REV. CAMES Science de la vie, de la terre et agronomie - VOL.02 NUM.02. 2014 * ISSN 2424-7235*, 21-27.

INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

1. Conditions de publication

La Revue Sciences de l'Environnement en abrégé *Rev. Sc. Env.* est une revue thématique du Laboratoire de Recherches Biogéographiques et d'Etudes Environnementales (LaRBE) de l'Université de Lomé (Togo). C'est une revue ouverte à toutes les spécialités s'intéressant à la thématique de l'environnement. Elle publie des articles originaux, rédigés en français ou en anglais, non publiés auparavant et non soumis pour publication dans une autre revue. Elle paraît annuellement et, au besoin, en hors-série et en édition spéciale.

2. Le manuscrit

Tout manuscrit soumis à examen, doit comporter les éléments suivants :

1. un titre (en majuscule, centré par rapport au texte) ;
2. une signature comportant le prénom (en minuscule avec l'initial en majuscule) suivi du nom (en majuscule) de ou des auteur (s) ;
3. le nom et l'adresse complète de l'institution d'attache ;
4. le courriel ;
5. un résumé en français et en anglais (de 250 mots au maximum présentant la problématique, l'approche méthodologique, les résultats et les perspectives) ;
6. des mots clés (un minimum de trois et un maximum de cinq).

Ce texte doit respecter les formes habituelles de présentation :

7. introduction ;
8. cadre géographique ;
9. approche méthodologique (ou matériels et méthodes) ;
10. résultats ;
11. discussion ;
12. conclusion ;
13. références bibliographiques.

Ce schéma classique peut être adapté selon le type de recherche.

Le volume et la typographie :

- le volume d'un article est de 15 pages au maximum, y compris les références bibliographiques pour les contributions théoriques et 20 pages pour les autres ;
- Interligne simple ; police : Times New Roman ; taille 11 ;
- le format : A5 ; les marges de haut et de bas : 1,9 cm ; de gauche et de droite : 1,75 cm ;
- Les espacements avant et après les paragraphes et titres sont de 6. Le texte doit être saisi « au kilomètre », c'est-à-dire sans application d'une feuille de style quelconque.

Les articulations du développement du texte, les titres et sous-titres sont à présenter ainsi :

Les articulations d'un article, à l'exception de l'introduction, de la conclusion, des références bibliographiques, doivent être titrées, et numérotées par des chiffres (exemples : 1. ; 1.1. ; 1.1.1. ; 2. ; 2.2. ; 2.2.1 ; etc.).

1. Premier niveau (Times 12 gras)

1.1. Deuxième niveau (Times 12 gras italique)

1.1.1. Troisième niveau (Times 12 italique sans le gras).

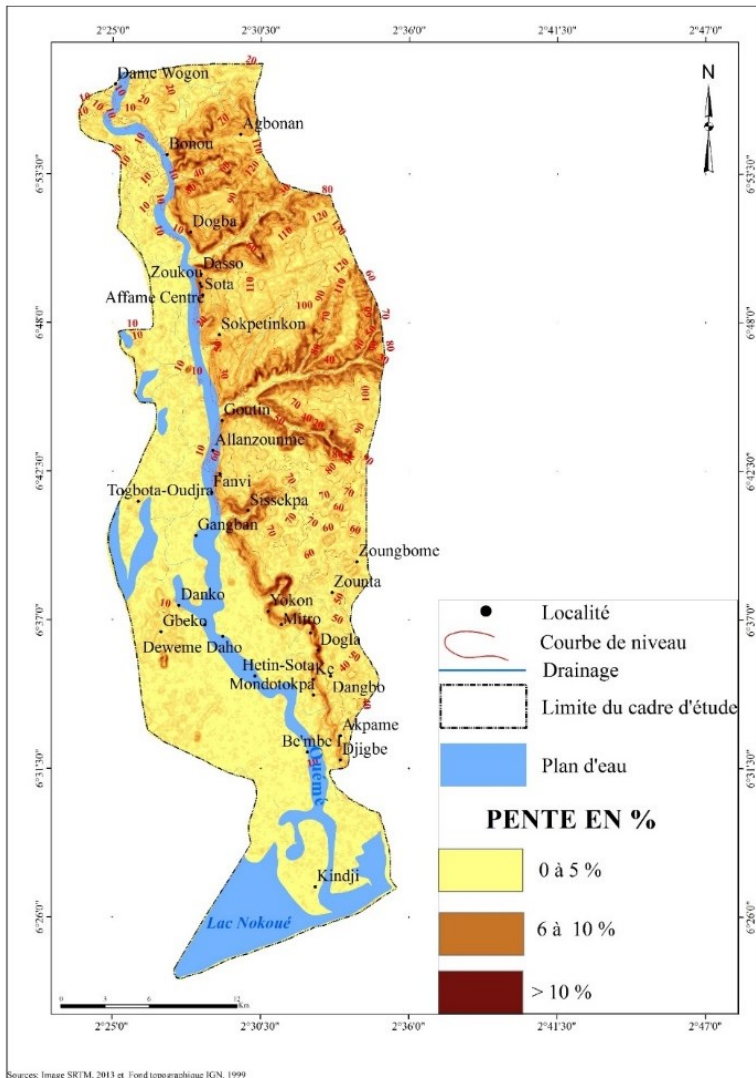
Les noms scientifiques doivent être écrits en entier, avec le nom du descripteur ou de l'auteur, à la première apparition (ex. : *Tectona grandis* L.). On peut donner uniquement le nom du genre suivi du nom de l'espèce à la deuxième apparition (ex. : *Tectona grandis*). Dans le cas où il s'agit d'une série de mêmes genres qui se suivent, le nom du premier genre sera écrit en entier et en abrégé les autres, suivis des noms des espèces (ex. : *Terminalia laxiflora* Engl., *T. ivorensis* A. Chev., *T. superba* Engl. & Diels).

3. Les illustrations

- Les figures et photos doivent être de bonne qualité visuelle avec une très bonne résolution en format **png* (plus conseillé) ou **jpeg* ;
- les graphiques et autres schémas réalisés en Ms Word, Excel ou tout autre logiciel devraient être convertis strictement aux formats images indiqués ci-dessus (**png*, **jpeg*). Au cours de la conversion, il faudrait veiller à choisir la résolution maximale, nécessaire à un bon rendu visuel à l'impression ;
- un fichier Word contenant toutes les illustrations (tableaux, figures, photos) doit accompagner l'article. Dans ce fichier, les tableaux, graphiques et autres figures réalisées en MS Word ou Excel seront conservés dans leur format d'origine sans conversion ;
- les figures doivent montrer à la lecture visuelle, suffisamment d'informations compréhensibles sans recours au texte ;
- les tableaux, les cartes, les figures, les graphiques, les schémas et les photos doivent être numérotés (numérotation continue) en chiffres arabes selon l'ordre de leur apparition dans le texte ;
- ils doivent comporter un titre concis, placé au-dessus de l'élément d'illustration (centré, taille 10 gras) ;
- la source est indiquée (centrée) au-dessous de l'élément (Taille 10, normal) ;
- il est important que ces éléments d'illustration soient d'abord annoncés, ensuite insérés, et enfin commentés dans le corps du texte ;
- les illustrations doivent être référencées avec précision dans le texte. Exemple : Tableau 1 ou Figure 1, lorsque l'illustration est appelée ; (Tableau 1), (Figure 1) lorsque la référence de l'illustration est placée à la fin d'une phrase. Les illustrations sont numérotées et commentées dans un ordre chronologique.

Exemples d'illustrations

Figure 1 : Différents types de pentes dans le bassin inférieur de l'Ouémé



Source : Image SRTM, 2013 et Fond topographique, IGN 1999

Tableau 5 : Vitesse de sapement des fondations et calcul des pertes de terres dans le secteur de recherche

Commune	Vitesse de sapement moyenne en km/heure	Volume des terres perdues par les ravinements en moyenne en m ³
Bonou	5,5	7
Adjohoun	6	5
Dangbo	4,7	3
Aguégoués	3,33	2

Source : Résultats de recherche, mai 2017

Photo 1 : Sapements de berges participant à la recharge sédimentaire des rivières



Prise de vue : Agbomahènan, Décembre 2017

4. Normes bibliographiques

10. Comment citer les auteurs ?

Les références de citation sont intégrées au texte citant, selon les cas, de la façon suivante : Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et du Nom de l'Auteur, année de publication, pages citées.

Les passages cités sont présentés en italique ou entre guillemets. Lorsque la citation dépasse trois lignes, il faut aller à la ligne, pour la

présenter (interligne 1) en retrait, en diminuant la taille de police d'un point (taille 10).

Lorsque l'auteur est appelé

Exemples :

- selon T. T. K. Tchamiè (2012, p. 12) ; quand il s'agit d'un document d'un auteur ;
- selon T. T. K. Tchamiè et L. Y. Laré (2012, p. 19) ; quand il s'agit d'un document de deux auteurs ;
- selon W. Takou & al., (2012 ; p. 10) ; quand il s'agit d'un document de plus de deux auteurs ;
- si plusieurs références se suivent, elles doivent être séparées chacune par une virgule et classer par ordre chronologique de publication. Exemple : Selon Y. Dakissaga (2006, p. 22), Z. Nassa (2009, p. 31) et T. Polorigni (2012, p. 80).

Lorsque la référence est placée à la fin d'une phrase

Exemples :

- (T. T. K. Tchamiè, 2012, p. 12) ; quand il s'agit d'un document d'un auteur ;
- (T. T. K. Tchamiè et L. Y. Laré, 2012, p. 19) ; quand il s'agit d'un document de deux auteurs ;
- (W. Takou & al., 2012, p. 10) ; quand il s'agit d'un document de plus de deux auteurs.
- Si plusieurs références se suivent, elles doivent être séparées chacune par un point-virgule et classer par ordre chronologique de publications. Exemple : (Y. Dakissaga, 2006, p. 22 ; Z. Nassa, 2009, p. 31 et T. Polorigni, 2012, p. 80).

11. Références bibliographiques

Seules figurent dans la bibliographie, les références citées dans le texte. Inversement, tout auteur cité doit figurer dans la bibliographie. L'ordre retenu pour les **références bibliographiques** est alphabétique. Elles se présentent de la manière suivante :

NOM et Prénom (s) de l'auteur, Année de publication, Zone titre, Lieu de publication, Zone Editeur, les pages (p.) des articles pour une revue.

Dans la zone titre, le titre d'un article est présenté en Time New Roman (sans italique) et entre guillemets, celui d'un ouvrage, d'un mémoire ou d'une thèse, d'un rapport, d'une revue ou d'un journal est présenté en italique. Dans la zone Editeur, on indique la Maison d'édition (pour un ouvrage), le Nom et le numéro/volume de la revue (pour un article). Au cas où un ouvrage est une traduction et/ou une réédition, il faut préciser après le titre le nom du traducteur et/ou l'édition (ex : 2^{nde} éd.).

Exemples :

i. **Cas de la littérature grise et ouvrage simple**

- AMIN Samir, 1996, *Les défis de la mondialisation*, Paris, L'Harmattan.
- AUDARD Catherine, 2009, *Qu'est-ce que le libéralisme ? Ethique, politique, société*, Paris, Gallimard.
- BERGER Gaston, 1967, *L'homme moderne et son éducation*, Paris, PUF.
- DI MEO Guy, 2000, *Géographie sociale et territoires*, Paris, Nathan.

ii. **Article d'une revue**

- DIAGNE Souleymane Bachir, 2003, « Islam et philosophie. Leçons d'une rencontre », *Diogenes*, 202, p. 145-151.

iii. **Ouvrage collectif**

- BARROS (De) Phillipe et KUEVI Dovi André, 1989, « Prospection archéologique au Togo », in *Togo-Dialogue*, n°45, Lomé, p. 40-42.

5. Soumissions et évaluation des articles

Les textes doivent être **exclusivement envoyés** à l'adresse revuelarbe@gmail.com

- Tout manuscrit qui ne respecte pas les normes su-énumérées sera purement et simplement rejeté.
- Les projets d'articles sont attendus entre le **1^{er} janvier** et le **30 juin de chaque année**, délai de rigueur. Un délai de deux (2) mois est nécessaire pour instruire les articles. Les articles sont évalués par des scientifiques choisis de par le monde selon leurs champs thématiques.
- Les projets d'articles corrigés par les auteurs doivent parvenir à la direction de la publication de la revue, au plus tard le 30 septembre. Le mois d'octobre est consacré au traitement des articles par le comité scientifique et le secrétariat de publication de la revue, avant d'être renvoyés au besoin, aux auteurs pour les ultimes corrections. A l'issue de cette étape, la liste définitive des articles à publier sera retenue. Les articles publiés sont attendus au plus tard le 15 décembre de chaque année.
- Les articles sont évalués par des scientifiques de par le monde en fonction des spécialités.
- Les frais d'évaluation de l'article sont envoyés au moment de la soumission de l'article. Ils s'élèvent à **20 000 f CFA**
- Les frais de publication, sont versés après acceptation de l'article. Ils s'élèvent à **30 000 f CFA**.