

Deuxième article : Diversité et statut de conservation de la faune mammalienne de la Forêt classée de Pénésoulou du Bénin en Afrique de l'Ouest

Par : L. O. S. N. Dossa, C. A. M. S. Djagoun, G. H. Dassou et A. C. Adomou

Pages (pp.) 14-30.

Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) – Décembre 2021 – Volume 31 - Numéro 03

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

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

Sommaire	i
Informations générales	ii
Indications aux auteurs	iii
Impact des changements climatiques actuels et futurs sur les zones favorables à la prolifération des réservoirs du virus de Lassa au Bénin H. P. S. Setho, G. Agounde, A. E. Assogbadjo, P. F. G. A. Cledjo et G. A. Mensah	1
Diversité et statut de conservation de la faune mammalienne de la Forêt classée de Pénésoulou du Bénin en Afrique de l'Ouest L. O. S. N. Dossa, C. A. M. S. Djagoun, G. H. Dassou et A. C. Adomou	14
Endogenous perception and peasant strategies of adaptation to climate variabilities and changes in the municipality of Zagnanado in Southern Bénin V. N. Adjahossou, B. S. Adjahossou, O. Hounmènou, P. Gbénou, E. W. Vissin et J. G. M. Djego	31
Synthèse bibliographique sur le flétrissement bactérien des Solanacées en culture de tomate : épidémiologie et gestion dans le monde et au Bénin M. E. Dossoumou, R. Sikirou, A. Adandonon, A. Zannou et L. Baba-Moussa	38
Exploitation des achatines en milieu naturel et l'achatiniculture en Afrique au Sud du Sahara : Synthèse bibliographique A. A. Mama Ali, M. C. D. Vigan, S. G. Ahounou, P. S. Kiki, G. A. Mensah, I. Youssao Abdou-Karim et M. Dahouda	50
Des connaissances agro-écologiques introduites en milieu rural boostent la résilience des petits producteurs du Bénin. F. Ligan et F. Okry	67
Evaluation des performances des technologies endogènes les plus prometteuses pour la production de jus d'orange à petite échelle au Bénin P. A. F. Houssou, V. Dansou, A. B. Hotegni, W. A. C. Sagui, C. Sacca, K. Aboudou et H. Zannou	79

ISSN imprimé (print ISSN) : 1025-2355 et ISSN électronique (on line ISSN) : 1840-7099

Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin

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.slire.net>. Un thesaurus spécifique dénommé « TropicAgrif » (Tropical Agriculture and Forestry) a été développé pour caractériser les articles parus dans le BRAB et servir d'autres revues africaines du même genre. 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: brabpbinrab@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. Sètchéme Charles Bertrand POMALEGNI, Chargé de recherche ; -vi- **Membres :** Dr Ir. Guy A. MENSAH, Directeur de Recherche, Dr Ir. Angelo C. DJIHINTO, Maître de Recherche, Dr Ir. Rachida SIKIROU, Maître de Recherche et MSc. Ir. Gbènakpon A. Y. G. AMAGNIDE.

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. HOUNHOUGAN (Sciences et biotechnologies alimentaires, Bénin), Pr. Dr Ir. Abdourahmane BALLA (Sciences et biotechnologies alimentaires, Niger), Pr. Dr Ir. Kakai 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, Allemagne), Dr Ir. André KATARY (Entomologie, Bénin), Dr Ir. Hessou Anastase AZONTONDE (Sciences du sol, Bénin), Dr Ir. Claude ADANDEDJAN (Zootechnie, Pastoralisme, Agrostologie, Bénin), Dr Ir. Paul HOUSSOU (Technologies agro-alimentaires, Bénin), Dr Ir. Adolphe ADJANOHOOUN (Agro-foresterie, Bénin), Dr Ir. Isidore T.GBEGO (Zootechnie, Bénin), Dr Ir. Françoise ASSOGBA-KOMLAN (Maraîchage, Sciences du sol, Bénin), Dr Ir. André B. BOYA (Pastoralisme, Agrostologie, Association Agriculture-Élevage), Dr Ousmane COULIBALY (Agro-économie, Mali), Pr. Dr Ir. Luc O.SINTONDJI (Hydrologie, Génie Rural, Bénin), Dr Ir. Vincent J. MAMA (Foresterie, SIG, Bénin)

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.slire.net>. 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'autoplagiat 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'Autoplagiat 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.

Diversité et statut de conservation de la faune mammalienne de la Forêt classée de Pénésoulou du Bénin en Afrique de l'Ouest

L. O. S. N. Dossa^{1*}, C. A. M. S. Djagoun², G. H. Dassou¹ et A. C. Adomou¹

¹Ir. Léonce Ogougbé Sourou Nounagnon DOSSA, Laboratoire de Botanique et Ecologie Végétale (LBEV), Faculté des Sciences et Techniques (FAST), Université d'Abomey-Calavi (UAC), 01 BP 4521 Cotonou, Email : dossaleonce@gmail.com, Tél. : (+229)97776335, République du Bénin.

¹Dr Gbèwonmédéa Hospice DASSOU, LBEV/FAST/UAC, 01 BP 4521 Cotonou, E-mail : daspice2@gmail.com, Tél. : (+229)62398338, République du Bénin.

¹Pr. Dr Aristide Cossi ADOMOU, LBEV/FAST/UAC, 01 BP 4521 Cotonou, E-mail : adomou.a@gmail.com, Tél. : (+229)96153957, République du Bénin.

²Dr Chabi Adéyèmi Marc Sylvestre DJAGOUN, Laboratoire d'Ecologie Appliquée (LEA), Faculté des Sciences Agronomiques (FSA), Université d'Abomey-Calavi (UAC), 01 BP 526, Cotonou, E-mail : dchabi@gmail.com, Tél. : (+229)97890218, République du Bénin.

*Auteur correspondant : E-mail : dossaleonce@gmail.com

Résumé

Le suivi de la répartition et de l'abondance de la faune est essentiel pour parvenir à une utilisation durable des ressources. Cependant, les données adéquates sont rares pour la plupart des régions tropicales. L'étude réalisée dans la Forêt Classée de Pénésoulou (FCP) au centre du Bénin a abordé l'évaluation de la diversité de la faune mammalienne et celle des espèces chassées puis a mis en exergue les facteurs influençant la consommation de la viande de brousse par les communautés riveraines de la forêt. La diversité de la faune a été évaluée sur 35 points-transects. Ainsi, une enquête a été réalisée dans cinq villages riverains afin de déterminer les espèces chassées et comprendre les motivations des populations à la consommation de la viande de brousse. Les résultats ont montré la présence de 29 espèces de faune mammalienne appartenant à 14 familles et 7 ordres dans la FCP. Les espèces les plus représentatives étaient *Thryonomys swinderianus* (95%), *Tragelaphus scriptus* (78%), *Syncerus caffer* (73%), *Chlorocebus aethiops tantalus* (63%), *Erythrocebus patas* (57%), *Atelerix albiventris* (52%) et *Philantomba walteri* (50%). Cette faune mammalienne comprenait selon la liste rouge du Bénin, six espèces menacées dont un en danger (*Phataginus tricuspis*) et cinq vulnérables (*Atilax paludinosus*, *Civettictis civetta*, *Cercopithecus mona*, *Atelerix albiventris* et *Hystrix cristata*). La répartition des groupes taxonomiques a été déterminée par la NDis-W, la Ndis-Rv et la Ndis-FB, trois facteurs écologiques et environnementaux. Au total 26 espèces faisaient l'objet de chasse dont les plus préférées étaient *Thryonomys swinderianus*, *Lepus crawshayi*, *Xerus erythropus* et *Francolinus bicalcaratus bicalcaratus*. La faune de la Forêt Classée de Pénésoulou mérite un meilleur suivi à des fins de conservation.

Mots clés : Diversité faunique, connaissances écologiques locales, point transect, chasse, conservation, Aire Protégée.

Diversity and conservation status of the mammalian fauna of the Pénésoulou classified forest in Benin, West Africa

Abstract

Monitoring the distribution and abundance of wildlife is important to achieve sustainable use of resources. However, adequate data is scarce for most tropical regions. The study carried out in the classified forest of Pénésoulou (FCP) in central Benin assessed the diversity of mammalian fauna and hunted species and highlighted the determinants of the consumption of bushmeat by communities bordering the forest. The diversity of the fauna was assessed on thirty-five transect points. Thus, a survey was carried out in five neighbouring villages to determine the species hunted and to understand the motivations of the populations for the consumption of bushmeat. Results showed the presence of 29 species of mammalian fauna belonged to 14 families and 7 orders in the FCP. The representative species were *Thryonomys swinderianus* (95%), *Tragelaphus scriptus* (78%), *Syncerus caffer* (73%), *Chlorocebus aethiops tantalus* (63%), *Erythrocebus patas* (57%), *Atelerix albiventris* (52%) and *Philantomba walteri* (50%). This mammalian fauna included, according to the red list of Bénin, six threatened species including one endangered (*Phataginus tricuspis*) and five vulnerables (*Atilax paludinosus*, *Civettictis civetta*, *Cercopithecus mona*, *Atelerix albiventris* and *Hystrix cristata*). The distribution of taxonomic groups was determined by the NDis-W, the Ndis-Rv and the Ndis-FB, three ecological and environmental factors. In total 26 species was hunted, of which the most preferred were *Thryonomys swinderianus*, *Lepus crawshayi*, *Xerus erythropus* and *Francolinus bicalcaratus bicalcaratus*. FCP wildlife deserves better monitoring for conservation purposes.

Keywords: Wildlife diversity, local ecological knowledge, transect point, hunt, conservation, Protected Area.

Introduction

Les Aires Protégées sont essentielles pour la conservation de la biodiversité et pour les services écosystémiques qui sont très importants pour le bien-être humain (Brockhoff *et al.*, 2017). Cependant, les ressources fauniques et floristiques disparaissent à un rythme alarmant (Su *et al.*, 2020). Les pressions humaines telles que la croissance démographique, le défrichement des terres, l'expansion incontrôlée des habitations et le faible pouvoir de contrôle des chargés de la conservation des ressources forestières (Oumorou *et al.*, 2010), contribuent à la perte, à la dégradation et à la fragmentation des écosystèmes forestiers (FAO, 2018). En effet, l'exploitation d'animaux sauvages est une pratique courante pour de nombreuses populations humaines à travers le monde (da Silva Santos *et al.*, 2014). Les animaux qui ont une utilité pour la population sont principalement tués dans les activités de chasse et utilisés comme viande de brousse (Kpetere *et al.*, 2020). Elle est une source essentielle de protéines pour les populations rurales et est également consommée par les habitants des villes, souvent comme une viande de prestige (Luiselli *et al.*, 2018). Elle est également une importante source de revenus pour les communautés rurales (Mbeti *et al.*, 2011). Ainsi, la chasse illégale est l'une des plus grandes menaces pour les mammifères sauvages. Cette activité a provoqué un déclin significatif des populations de plusieurs espèces à travers le monde (Buenz *et al.*, 2016), intensifiant le processus d'extinction de la faune et la perte de services écologiques critiques (van Velden *et al.*, 2020 ; Wright *et al.*, 2007). Cependant, dans la plupart des pays africains, y compris le Bénin, la chasse est réglementée par des dispositions qui visent à restreindre cette activité la chasse par exemple, l'interdiction de la chasse dans certaines zones classées et la limitation de la chasse à certaines espèces et à certaines périodes de l'année (Ahmadi *et al.*, 2018 ; Lindsey *et al.*, 2013). Malgré ces dispositions, la chasse illégale pour la viande de brousse est souvent pratiquée en raison d'une faible application des textes et de la faiblesse des systèmes pénaux (Lindsey *et al.*, 2013).

Pour réduire la tendance à la dégradation de la biodiversité dans les aires protégées, il est essentiel de disposer de données sur les paramètres écologiques tels que la diversité spécifique, l'abondance et d'autres paramètres écologiques. Le monitoring des espèces, des habitats et des systèmes socio-écologiques est nécessaire pour la conservation de la biodiversité (Danielsen *et al.*, 2009). En effet, il permet de faire des observations et de détecter les changements au sein de la population animale. Les résultats du monitoring peuvent servir à sensibiliser les populations et aider à améliorer les interventions dans la gestion (Wintle *et al.*, 2010). Les connaissances sur les paramètres structurels et la diversité des populations fauniques fluctuent souvent et sont déterminantes dans la gestion des réserves fauniques (Averbeck *et al.*, 2009 ; Djagoun *et al.*, 2016).

Pour l'exploitation de la faune pour la consommation humaine, il paraît important de trouver de nouvelles approches qui passent par une connaissance des facteurs affectant la consommation de viande de brousse et les connaissances locales sur les espèces rares ou menacées. Les facteurs et les solutions à la chasse non durable de la viande de brousse ont été abordés par plusieurs auteurs (Lindsey *et al.*, 2013 ; van Vliet *et al.*, 2016 ; Wright *et al.*, 2007). Wilkie *et al.* (2019) ont constaté que les facteurs peuvent varier en fonction du biome, de l'accès au marché, de la densité de la population humaine ainsi que les droits d'exploitation de la faune et de la gouvernance. La consommation de la viande de brousse peut être influencée par les préférences gustatives, les raisons de santé ou des motifs culturels et spirituels (van Vliet et Mbazza, 2011). Les interventions visant à modifier le comportement des consommateurs devraient être guidées par une théorie du changement fondée sur des données probantes (Olmedo *et al.*, 2017). Cela nécessite de développer une compréhension approfondie des raisons pour lesquelles les gens consomment de la viande de brousse alors que d'autres choix de protéines sont disponibles en milieu urbain (Chausson *et al.*, 2019). La réalisation de cet objectif n'est possible que si l'on dispose des bonnes informations sur les perceptions et les influences sociales qui sous-tendent la consommation de viande de brousse.

La chasse et les activités liées à la viande de brousse n'ont pas manqué d'attention au Bénin avec la réalisation de plusieurs travaux (Ahmadi *et al.*, 2018 ; Chabi-Boni *et al.*, 2019 ; Djagoun *et al.*, 2018). Cependant, la plupart de ces études se concentrent sur les espèces chassées comme viande de brousse et sur l'impact de la consommation de viande de brousse tuée par des munitions sur la santé de la population (Ahmadi *et al.*, 2018). Les données qualitatives sur les facteurs influençant la consommation de la viande de brousse par les communautés locales sont rares. De même ces études se sont concentrées sur la forêt classée de la Lama dans le sud du Bénin (Djagoun *et al.*, 2018) et les Parcs nationaux situés dans le nord. Les activités de chasse affectant les petites forêts comme la e sont pratiquement inconnues (Chabi-Boni *et al.*, 2019).

La FCP entourée de quatre grands villages riverains et anthropisée par le passé est actuellement sécurisée avec la gestion de l'Office National du Bois. Elle peut être en pleine reconstitution de sa

richesse faunique. Contrairement aux espèces végétales, la sécurisation de cette aire protégée ne saurait permettre de contenir la faune dans son déplacement quotidien et saisonnier au-delà des limites de la forêt. C'est ce qui justifie le bien-fondé de la présente étude qui a pour objectif d'évaluer la diversité de la faune mammalienne dans la FCP puis des espèces chassées dans les villages riverains.

Spécifiquement l'étude visait -i- d'évaluer richesse de la faune mammalienne de la FCP et les facteurs déterminant la distribution spatiale des groupes taxonomiques, d'analyser les menaces pesant sur la conservation de la faune de la FCP et de déterminer la diversité des espèces chassées dans les villages riverains et les motivations sous-tendant cette activité.

Caractéristiques du milieu d'étude

L'étude s'est focalisée sur la Forêt Classée de Pénésoulou (5.559 ha) située au centre-Bénin entre 9°14' et 9°19' de latitude Nord et entre 1°30' et 1°38' de longitude Est ainsi que ses villages riverains (Figure 1).

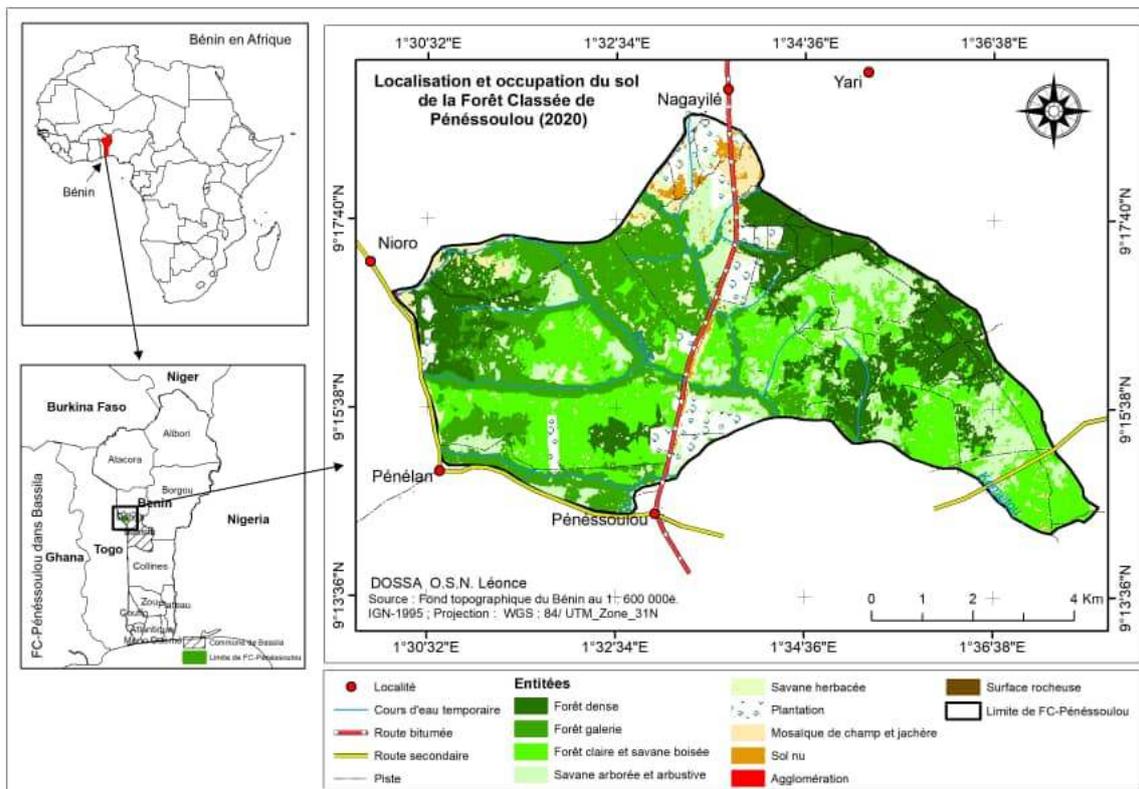


Figure 1. Carte de situation de la Forêt Classée de Pénésoulou

La Forêt Classée de Pénésoulou se situe dans la zone de transition guinéo-soudanienne et dans le district phytogéographique de Bassila qui est essentiellement constitué de forêts denses semi-décidues, de savanes boisées et de forêts ripicoles (Adomou, 2005). Ce district, nettement plus humide (1.100 à 1.300 mm de pluie) que ceux environnants, a des caractéristiques très proches de celles des régions humides du sud-Bénin, tant du point de vue du climat que de la végétation (Adomou, 2005). Le climat est caractérisé par deux saisons qui s'alternent entre une saison de pluie couvrant la période de la mi-avril à la mi-octobre et une saison sèche s'étalant de la mi-octobre à la mi-avril. Les sols sont en majorité de types ferrugineux tropicaux. Toutefois, des sols hydromorphes sont aussi rencontrés dans les dépressions ainsi que des sols ferralitiques par endroits. Pour la reconstitution du couvert végétal, les projets et les autres structures de gestion ont installé des plantations forestières de *Tectona grandis*, de *Gmelina arborea* et de *Anacardium occidentale*.

Le Centre-Bénin représente sur le plan faunique, le milieu où la diversité en espèce est la plus élevée au Bénin, notamment pour les familles de primates (Sinsin *et al.*, 1998). Dans la Forêt classée de Pénésoulou (ONAB et DGFRN, 2014), on note la présence de plusieurs espèces menacées telles que *Colobus vellerosus* (colobe noir d'Afrique), *Tragelaphus spekei* (situnga), *Tragelaphus scriptus* (guib harnaché), *Cephalophus* spp. (Céphalophes), *Papio anubis* (babouin), *Erhythrocebus patas* (patas), *Cercopithecus aethiops* (vervet), *Colobus verus* (colobe olive), *Phacochoerus aethiopicus*

(phacochère), *Potamochoerus porcus* (potamochère) et *Tragelaphus scriptus* (guib harnaché). Concernant les oiseaux, ils sont nombreux et diversifiés, puis regroupent entre autres *Ardeola ibis* (garde-bœufs), *Numida meleagris* (pintade), *Francolinus bicalcaratus bicalcaratus* (francolin commun ou francolin à double éperon), *Streptopelia vinacea* (tourterelle vineuse) et *Bucorvus abyssinicus* (grand calao).

La région est occupée par une multitude de groupes ethniques notamment les Anii, les Nagot, les Kotokoli, les Peulhs, les Otammari et les Lokpa. Les zones riveraines de la réserve forestière occupées majoritairement par les populations des villages Pénésoulou, Pénélan, Nioro, Nagayilé et Ouli sont caractérisées par la prédominance d'exploitations agricoles.

Méthodologie

Collecte des données

La collecte des données a été menée de février à mars 2020. L'évaluation de la diversité de la faune dans la Forêt Classée de Pénésoulou (FCP) a été effectuée par la combinaison des deux méthodes d'échantillonnage différentes suivantes : le point transect (utilisant des observations directes et indirectes des animaux) ; les connaissances écologiques locales (à l'aide de questionnaires).

La méthode « Point transect », a été utilisée. Elle est souvent utilisée en formation fermée et consiste à compter les animaux observés dans un rayon donné (Buckland et Elston, 1993 ; Pelliccioli et Ferrari, 2014). L'échantillonnage par le point transect a été effectué sur la base de la sélection de points d'échantillonnage équidistants de 1 km. Cependant, les points situés à moins de 1 km de l'autoroute inter-États et des villages riverains de la forêt ont été éliminés car ils sont considérés comme des sites hautement anthropisés avec une faible probabilité de détection d'espèces. Au total, 35 points-transects ponctuels ont été explorés de 07 h 30 à 13 h et de 15 h à 18 h 30 (Figure 2). Une fois aux points échantillonnés, la collecte des données se fait d'abord en deux étapes, l'équipe attend deux minutes au point d'observation pour réduire les perturbations environnementales potentielles puis 30 minutes d'observation pour la collecte des données telle que recommandé par Kassa et Sinsin (2007), Kpetere *et al.* (2020) et Pelliccioli et Ferrari (2014). Les observations ont été effectuées dans un rayon de 200 mètres. Les données collectées ont été l'espèce, ses empreintes et/ou ses crottes, le nombre d'individus par espèce, l'heure d'observation l'âge, le sexe, le type d'activité et les indices d'activités anthropiques. Au cours des déplacements d'un transect à l'autre tous les points et cours d'eau non taris observés ont été enregistrés au GPS (Figure 2).

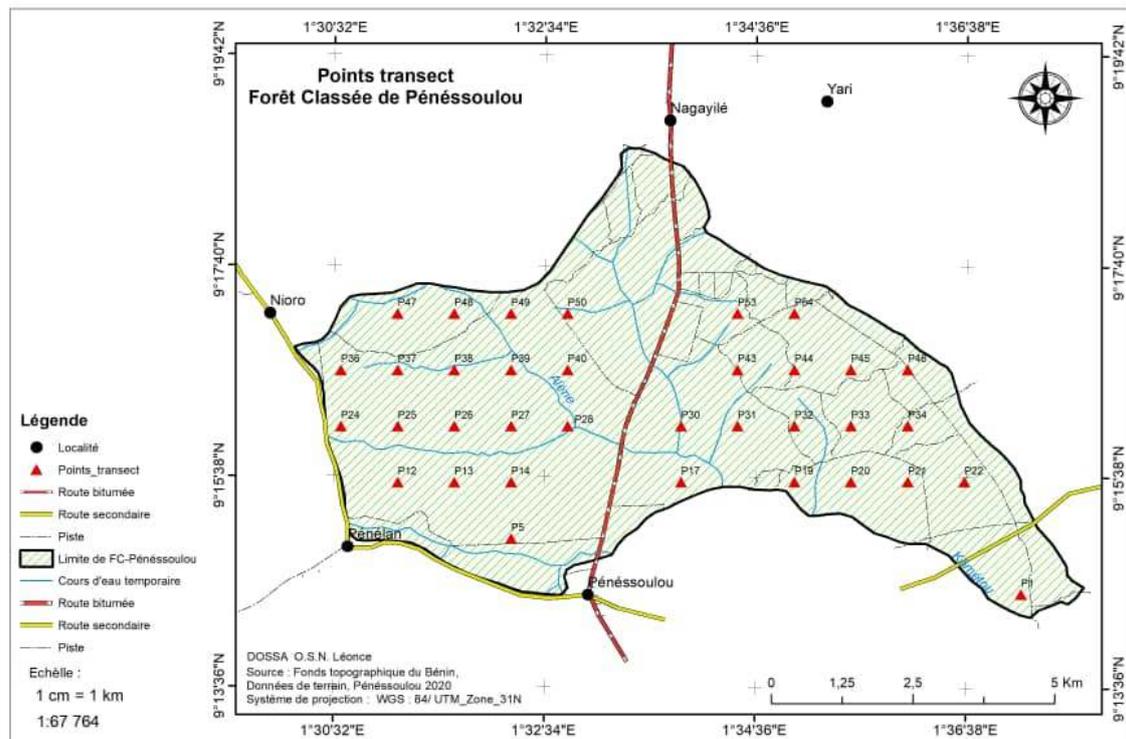


Figure 2. Positionnement des points transects d'observation dans la Forêt Classée de Pénésoulou

La liste des espèces observée a été complétée par les données d'entretien avec les enquêtés. Les enquêtes ont été réalisées à travers des entretiens semi-structurés (Berthier, 2006). Les enquêtés ont été sélectionnés en fonction de leur appartenance aux groupes socioculturels dominants autour de la forêt (Sogbohossou *et al.*, 2011). Oldekop *et al.* (2016), ont souligné que les personnes qui vivent à moins de 10 km d'une aire protégée (AP) interagissent souvent avec elle de façon régulière et ont un impact sur l'aire. Ainsi, tous les villages riverains sélectionnés dans les villages de Pénélan, de Pénéssoulou, de Nioro, Nagayilé et d'Ouli, étaient situés à moins de 5 km de la forêt. Un total de 105 ménages représentant trois principaux groupes socio-culturels et sociolinguistiques Kotocoli (13), Peulh (30) et Anii (62) ont été échantillonnés. Les personnes interrogées sur les connaissances historiques et présentes étaient pour la plupart des chasseurs, des éleveurs et des agriculteurs. Pour faciliter l'identification des espèces, un guide de terrain sur la faune (Stuart, 2013) et un traducteur local lors de l'enquête semi-structurée ont été utilisés. Les informations recueillies concernaient i) les caractéristiques sociodémographiques des ménages, ii) les pratiques de chasse, iii) l'identification des espèces retrouvées dans la forêt et des espèces chassées et les perceptions des communautés locales sur la diversité faunique et les textes sur la faune, et iv) les motivations à la chasse et la consommation de la viande de brousse.

Analyse des données

L'analyse des données a été réalisée à l'aide du logiciel statistique R version 3.5.2 (R Core Team, 2020). La significativité statistique a été fixée à 5%. La fréquence d'observation et de citation des différentes espèces a été calculée et présentée sous forme graphique. La fréquence spécifique de citation ou d'observation (F) a été évalué par espèces à partir des données d'observation et d'enquête par la formule suivante : $F = (n_i) \times (N)^{-1}$, avec : n_i le nombre d'observation ou de citation de l'espèce et N le nombre total de points transects ou d'enquêtés. Un test d'indépendance du Chi carré a été utilisé pour évaluer l'interdépendance entre les deux méthodes de recensement (connaissance locale VS point transect).

Les espèces enregistrées à partir du point transect ont été regroupées par ordre taxinomique et leur distribution a été cartographiée en utilisant la méthode de densité de noyau (Silverman, 1986) avec le logiciel Qgis 2.18. Un modèle linéaire généralisé (GLM) basé sur la distribution binomiale a été ajusté aux données de présence et/ absence d'espèces avec le « lien » logistique pour tester l'influence de différents facteurs environnementaux. Les prédicteurs utilisés dans le modèle étaient les suivants : la distance la plus proche du point d'eau (NDis-W) ; la distance la plus proche de la rivière (NDis-Rv) ; la distance la plus proche de la route (NDis-Rt) ; la distance la plus proche de la limite de la forêt (NDis-FB). Afin de vérifier la multi-colinéarité entre les variables, les facteurs d'inflation de variance (VIF) ont été utilisés avec le package «car» (Fox *et al.*, 2012). Ceci permet d'estimer à quel point la variance d'un coefficient est augmentée en raison d'une relation linéaire avec d'autres prédicteurs (Barnier *et al.*, 2019). Rakotomalala (2015), souligne qu'un facteur inférieur à quatre (4) indique l'inexistence de multi-colinéarité entre les variables.

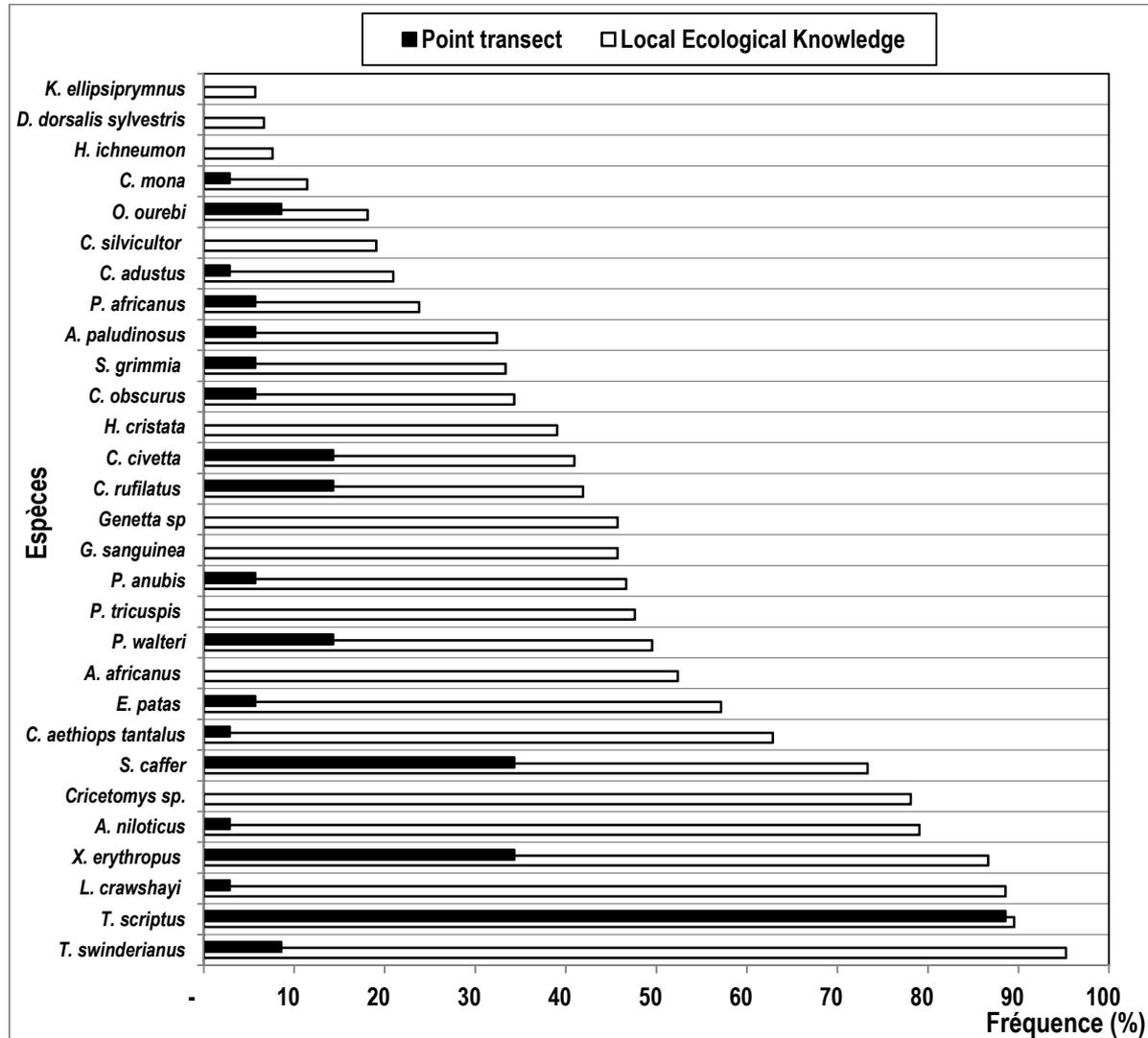
La fréquence relative (f) des espèces chassées et des préférences pour les sources de protéines ont été calculées et représentées par des histogrammes. Le modèle linéaire généralisé a été utilisé pour modéliser la consommation ou non de la viande de brousse en fonction des facteurs de motivations. Dans le modèle linéaire généralisé, une procédure de régression progressive a été utilisée pour tester la signification statistique de chaque variable tour à tour et les variables qui ne correspondaient pas de manière significative à la variable dépendante ont été exclues. Les analyses de données ont été effectuées à l'aide du logiciel statistique R version 3.5.2 (R Core Team, 2020). Pour l'évaluation du statut de protection, la classification de la liste rouge IUCN et les annexes de la CITES ont été utilisés.

Résultats

Richesse spécifique de la faune mammalienne de la Forêt Classée de Pénéssoulou

Au total 29 espèces de faune mammalienne ont été identifiées dans la Forêt Classée de Pénéssoulou (FCP) à partir des deux méthodes de collecte. De même, 19 espèces ont été identifiées en commun tandis que 10 ont été exclusivement citées par la méthode basée sur les connaissances écologiques locales (Figure 3). Les espèces les plus fréquentes selon les deux méthodes étaient *Thryonomys swinderianus* (95%), *Tragelaphus scriptus* (90%), *Lepus crawshayi* (89%), *Xerus erythropus* (87%), *Arvicanthis niloticus* (79%), *Cricetomys sp.* (78%), *Syncerus caffer* (73%), *Chlorocebus aethiops tantalus* (63%), *Erythrocebus patas* (57%), *Atelerix albiventris* (52%) et *Philantomba walteri* (50%). Selon le point transect, les espèces suivantes ont été principalement enregistrées : *Tragelaphus*

scriptus (89%), *Xerus erythropus* (34%), *Syncerus caffer* (34%), *Philantomba walteri* (14%), *Cephalophus rufilatus* (14%), *Civettictis civetta* (14%), *Thryonomys swinderianus* (9%), *Ourebia ourebi* (9%). Toutes les espèces observées par point transect ont été citées par les enquêtés. Une relation significative a été obtenue entre les données enregistrées à partir des deux méthodes (test d'indépendance du Chi carré = 130.98, ddl = 28, valeur de p < 0,0001), suggérant qu'une méthode pouvait être utilisée à la place de l'autre et mettant ainsi en valeur la méthode des connaissances écologiques locales.



Légende: *T. swinderianus* (*Thryonomys swinderianus*) ; *T. scriptus* (*Tragelaphus scriptus*) ; *L. crawshayi* (*Lepus crawshayi*) ; *X. érythropus* (*Xerus erythropus*) ; *A. niloticus* (*Arvicanthis niloticus*) ; *S. caffer* (*Syncerus caffer*) ; *C. aethiops tantalus* (*Chlorocebus aethiops tantalus*) ; *E. patas* (*Erythrocebus patas*) ; *A. africanus* (*Atelerix albiventris*) ; *P. walteri* (*Philantomba walteri*) ; *P. tricuspis* (*Phataginus tricuspis*) ; *P. anubis* (*Papio anubis*) ; *G. sanguinea* (*Galerella sanguinea*) ; *C. rufilatus* (*Cephalophus rufilatus*) ; *C. civetta* (*Civettictis civetta*) ; *H. cristata* (*Hystrix cristata*) ; *C. obscurus* (*Crossarchus obscurus*) ; *S. grimmia* (*Sylvicapra grimmia*) ; *A. paludinosus* (*Atilax paludinosus*) ; *P. africanus* (*Phacochoerus africanus*) ; *C. adustus* (*Canis adustus*) ; *C. silvicultor* (*Cephalophus silvicultor*) ; *O. Ourebi* (*Ourebia ourebi*) ; *C. mona* (*Cercopithecus mona*) ; *H. ichneumon* (*Herpestes ichneumon*) ; *D. dorsalis sylvestris* (*Dendrohyrax dorsalis sylvestris*) ; *K. ellipsiprymnus* (*Kobus ellipsiprymnus*).

Figure 3. Fréquence de citations et d'observations par espèce dans la Forêt Classée de Pénésoulou

Les différentes espèces identifiées appartenait à 7 ordres et 14 familles. L'ordre des Pholidotes, des Hyracoïdes et des Lagomorphes a compté chacun une espèce tandis l'ordre des Artiodactyles et des Carnivores ont été les plus représentatifs avec respectivement neuf et sept espèces. La famille des

Bovidées a été la plus diversifiée avec huit espèces, suivie des familles des Cercopithécidées avec quatre espèces et des Herpestidées avec quatre espèces (Tableau 1).

Tableau 1. Diversité spécifique des mammifères de la Forêt Classée de Pénésoulou

Ordres	Famille	Nom commun	Nom scientifique
Artiodactyles	Bovidae	Céphalophe à flancs roux	<i>Cephalophus rufilatus</i>
		Céphalophe à dos jaune	<i>Cephalophus silvicultor</i>
		Céphalophe de Grimm	<i>Sylvicapra grimmia</i>
		Céphalophe de Walter	<i>Philantomba walteri</i>
		Guib harnaché	<i>Tragelaphus scriptus</i>
		Buffle	<i>Syncerus caffer</i>
		Cobe à croissant	<i>Kobus ellipsiprymnus</i>
	Ourébi	<i>Ourebia ourebi</i>	
	Suidae	Phacochère d'Afrique	<i>Phacochoerus africanus</i>
Carnivores	Herpestidae	Mangouste rouge	<i>Galerella sanguinea</i>
		Mangouste des marais	<i>Atilax paludinosus</i>
		Mangouste d'Égypte	<i>Herpestes ichneumon</i>
		Mangouste brune	<i>Crossarchus obscurus</i>
	Viverridae	Civette	<i>Civettictis civetta</i>
		Genette	<i>Genetta sp</i>
Canidae	Chacal à flancs rayés	<i>Canis adustus</i>	
Primates	Cercopithecidae	Babouin olive	<i>Papio anubis</i>
		Singe pleureur	<i>Erythrocebus patas</i>
		Singe mona	<i>Cercopithecus mona</i>
		Singe vert	<i>Chlorocebus aethiops tantalus</i>
Rongeurs	Hystricidae	Hérisson	<i>Atelerix albiventris</i>
		Porc-épic à crête	<i>Hystrix cristata</i>
	Muridae	Rat roussard	<i>Arvicanthis niloticus</i>
	Cricetomyidae	Rat de Gambie ou Cricétome	<i>Cricetomys sp</i>
	Thryonomidae	Grand aulacode	<i>Thryonomys swinderianus</i>
Scuiridae	Ecureuil fouisseur	<i>Xerus erythropus</i>	
Pholidotes	Manidae	Pangolin	<i>Phataginus tricuspis</i>
Hyracoïdes	Procaviidae	Daman des arbres	<i>Dendrohyrax dorsalis sylvestris</i>
Lagomorphes	Leporidae	Lièvre du Cap	<i>Lepus crawshayi</i>

Statut de conservation des espèces recensées dans la Forêt Classée de Pénésoulou

Les connaissances des enquêtés sur les textes juridiques protégeant la faune étaient vagues. La plupart des enquêtés (85 %) ont déclaré savoir l'existence de textes encadrant l'exploitation de la faune. Cependant, le contenu de ces textes était très peu connu. Par conséquent, les espèces protégées ainsi que les procédures d'autorisation de la chasse étaient méconnues. Pour preuve, seulement 2% des répondants ont reconnu le pangolin comme étant une espèce protégée malgré le niveau de menace sur ladite espèce à l'échelle nationale et internationale. Cependant, plusieurs enquêtés craignaient l'abattage du buffle juste parce que son exploitation ne pouvait être discrète au regard de sa taille.

Les statuts de conservation de chacune des espèces de faune mammalienne inventoriée dans la FCP ont été déterminés (Tableau 2). Sur le plan national, six espèces sur les 29 étaient menacées tandis que *Atilax paludinosus*, *Civettictis civetta*, *Cercopithecus mona*, *Atelerix albiventris* et *Hystrix cristata* étaient les cinq espèces vulnérables, puis *Phataginus tricuspis* était une espèce en danger. Par ailleurs, cinq autres espèces dont *Syncerus caffer* étaient quasi menacées. Toutefois, le statut de conservation de *Philantomba walteri* n'a pu être évalué à cette échelle. Sur le plan mondial (statut IUCN), seule

Phataginus tricuspis était menacée sur les 29 espèces que regorgeait la FCP. A cette même échelle, 4 espèces dont *Syncerus caffer* étaient quasi menacées.

Tableau 2. Statut de conservation des espèces inventoriées

Nom commun	Nom scientifique	Statut liste rouge Bénin	Statut IUCN	Annexe CITES
Céphalophe à flancs roux	<i>Cephalophus rufilatus</i>	LC	LC	-
Céphalophe à dos jaune	<i>Cephalophus silvicultor</i>	LC	NT	-
Céphalophe de Grimm	<i>Sylvicapra grimmia</i>	LC	LC	-
Céphalophe de Walter	<i>Philantomba walteri</i>	-	DD	-
Guib harnaché	<i>Tragelaphus scriptus</i>	LC	LC	-
Buffle	<i>Syncerus caffer</i>	NT	NT	-
Cobe à croissant	<i>Kobus ellipsiprymnus</i>	LC	LC	-
Ourébi	<i>Ourebia ourebi</i>	LC	LC	-
Phacochère d'Afrique	<i>Phacochoerus africanus</i>	LC	LC	-
Mangouste rouge	<i>Galerella sanguinea</i>	NT	LC	-
Mangouste des marais	<i>Atilax paludinosus</i>	VU	LC	-
Mangouste d'Égypte	<i>Herpestes ichneumon</i>	LC	LC	-
Mangouste brune	<i>Crossarchus obscurus</i>	LC	LC	-
Civette	<i>Civettictis civetta</i>	VU	LC	III
Genette	<i>Genetta sp</i>	LC	LC	-
Chacal à flancs rayés	<i>Canis adustus</i>	NT	LC	-
Babouin olive	<i>Papio anubis</i>	LC	LC	II
Singe pleureur	<i>Erythrocebus patas</i>	LC	NT	II
Singe mona	<i>Cercopithecus mona</i>	VU	NT	II
Singe vert	<i>Chlorocebus aethiops tantalus</i>	LC	LC	II
Hérisson	<i>Atelerix albiventris</i>	VU	LC	-
Porc-épic à crête	<i>Hystrix cristata</i>	VU	LC	-
Rat roussard	<i>Arvicanthis niloticus</i>	LC	LC	-
Rat de Gambie ou Cricétome	<i>Cricetomys sp</i>	LC	LC	-
Grand aulacode	<i>Thryonomys swinderianus</i>	NT	LC	-
Ecureuil fouisseur	<i>Xerus erythropus</i>	LC	LC	-
Pangolin à petites écailles ou Pangolin à écailles tricuspides	<i>Phataginus tricuspis</i>	EN	EN	I
Daman des arbres	<i>Dendrohyrax dorsalis sylvestris</i>	LC	LC	-
Lièvre du Cap	<i>Lepus crawshayi</i>	NT	LC	-

LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; EN : En danger ; NT : Quasi menacé ; VU : Vulnérable.

Dans cette faune de la FCP, se trouvaient des espèces inscrites dans les annexes de la CITES. En effet, *Phataginus tricuspis* était inscrite en annexe I tandis que tous les primates inventoriés (*Papio anubis*, *Erythrocebus patas*, *Cercopithecus mona* et *Chlorocebus aethiops tantalus*) ont été inscrites en annexes II. La civette (*Civettictis civetta*) s'était retrouvée comme étant la seule espèce inscrite sur l'annexe III de la CITES.

Facteurs écologiques et environnementaux déterminant la répartition des groupes taxonomiques dans la Forêt Classée de Pénésoulou (FCP)

La zone d'occurrence d'Artiodactyle (Figure 4a) et de rongeurs (Figure 4d) était largement représentée dans la FCP. Une distribution relativement plus faible a été observée pour les primates (Figure 4c) et les carnivores (Figure 4b). Dans l'ensemble, la zone de concentration la plus élevée était principalement située dans la partie ouest de la forêt où se retrouvaient les formations forestières les moins dégradées (Figure 5.1) indiquant une certaine quiétude.

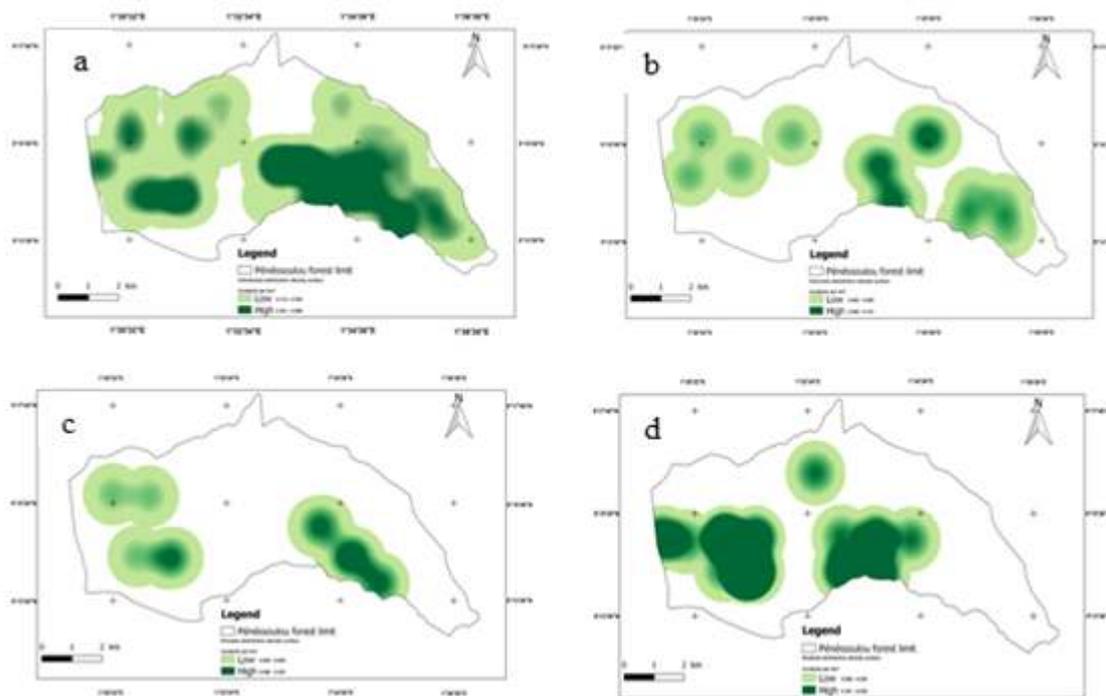


Figure 4. Densité de distribution des espèces dans la Forêt Classée de Pénésoulou : (a) Artiodactyles, (b) Carnivores, (c) Primates et (d) Rongeurs

Les résultats des facteurs environnementaux qui ont influencé la sélection de l'habitat par les groupes taxonomiques dans la FCP sont résumés dans le tableau 5.2. Les trois variables suivantes expliquaient de manière significative l'occurrence des espèces animales dans la FCP : la distance la plus proche du point d'eau (valeur de $p = 0,001$) ; la distance de la rivière (valeur de $p < 0,001$) ; de la distance la plus proche de la limite de la forêt (valeur de $p = 0,024$). Lorsque la distance du point d'eau proche était réduite d'une unité, la probabilité d'occurrence a augmenté de 1%. Lorsque la distance par rapport à la rivière augmentait d'une unité, la probabilité d'observation décroissait de 0,98%. De même, lorsque la distance par rapport à la limite de la forêt était réduite d'une unité la probabilité d'occurrence décroissait de 1%

Tableau 3. Résultats du modèle linéaire généralisé sur la présence et/ou absence d'espèces

Caractéristiques	Signe	Coefficient	Erreur Standard.	Odd Ratio	Valeur de z	Pr(> z)
Intercept	-	5.945e-01	5.259e-01	0.551	-1.130	0.258
NDis-W	-	1.284e-03	3.916e-04	1.001	3.278	0,001 **
NDis-Rv	-	1.107e-02	3.182e-03	0.988	-3.480	< 0,001 ***
NDis-Rt	-	9.366e-05	2.290e-04	0.999	-0.409	0.682
NDis-FB	+	7.310e-04	3.230e-04	1	2.263	0,024 *

* : significatif ; ** : hautement significatif ; ***: très hautement significatif ; NDis-W : Distance la plus proche de point d'eau ; NDis-Rv : Distance la plus proche de la rivière ; NDis-Rt : Distance la plus proche de la route ; NDis-FB : distance la plus proche de la limite de la forêt ; Odd Ratio : Chance relative.

Diversité des espèces chassées et consommation de la viande de brousse

L'illustration de la fréquence des différentes espèces chassées est présentée par la figure 5. En effet, les enquêtes ont révélé que 26 espèces d'animaux sauvages ont fait l'objet de la chasse dans les villages riverains de la FCP. Au nombre de ces espèces, 20 faisaient partie des 29 mammifères identifiées dans la réserve forestière. La chasse était généralement pratiquée en saison sèche et était plus fructueuse après le passage des feux de végétation dans le domaine classé. Les espèces les plus fréquemment enregistrées au niveau des chasseurs étaient *Thryonomys swinderianus* (18%) suivie de *Lepus crawshayi* (15%), *Xerus erythropus* (11%) et *Francolinus bicalcaratus bicalcaratus* (9%). Deux des quatre espèces les plus chassées étaient des rongeurs. Les grands animaux (buffle et céphalophes) étaient peu chassés, malgré l'effectif élevé de certains (buffles) dans l'aire protégée.

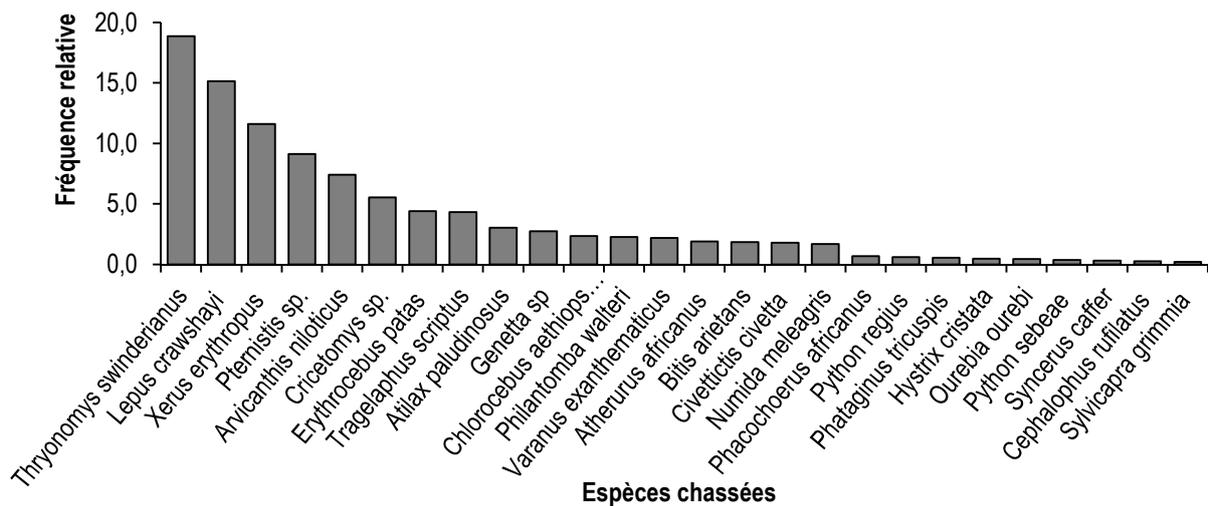


Figure 5. Espèces de faune chassées dans les villages riverains de la Forêt Classée de Pénésoulou

Les espèces chassées étaient pour la plupart destinées à l'auto-consommation (83% des enquêtés) dans villages riverains de la FCP. Les motivations de la chasse se justifiaient par la préférence aux sources de protéines issues de la viande de brousse (26% des enquêtés) qu'aux autres sources telles que le poisson, le poulet, le mouton et le bœuf (Figure 6).

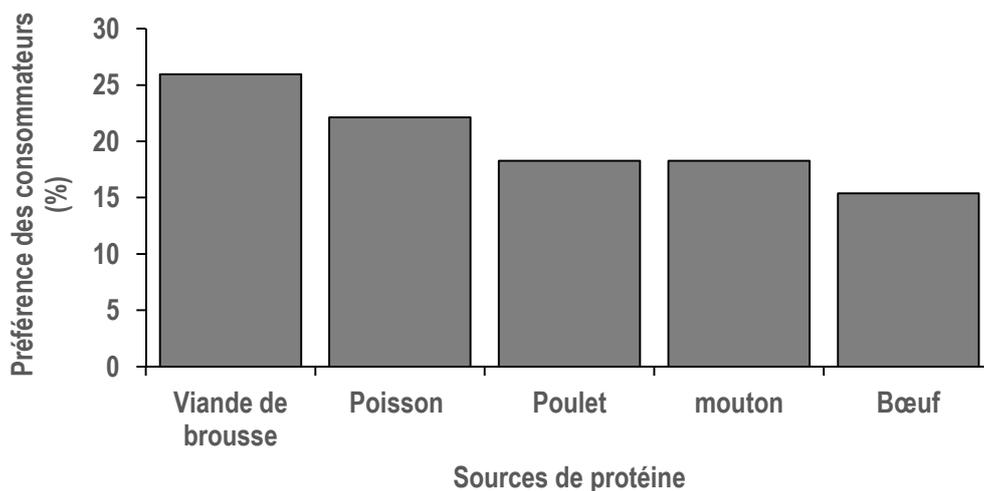


Figure 6. Préférence protéique de la communauté riveraine de la Forêt Classée de Pénésoulou

Les résultats du modèle linéaire généralisé (GLM) réalisé sur les données collectées afin de déterminer les raisons sous-tendant la consommation de viande de brousse ont été résumés dans le tableau 4. Le caractère naturel de la viande, le goût et la variation du régime alimentaire ont influencé de manière significative ($p < 0,05$) le choix de la consommation de viande de brousse (tableau 4).

Tableau 4. Résultats du GLM binomial sur la consommation ou non de viande de brousse

Terme	Coefficient	Erreur standard	z-value	p
(Intercept)	-2,13	0,83	-2,54	0,010
Disponibilité	19,92	16,70	0,01	0,990
Variation du régime alimentaire	2,98	1,38	2,15	0,030*
Viande fraîche	1,86	0,98	1,88	0,059
Bonne santé	-0,47	0,86	-0,55	0,580
Viande naturelle	3,05	0,84	3,61	0,000
Rareté	-0,25	1,48	-0,16	0,860
Goût	1,74	0,77	2,24	0,020*

Le test d'ajustement du Chi² a montré que le modèle s'adapte bien ($\chi^2(97) = 69,73$, $p = 0,98$) ; $R^2 = 64,57\%$.
* significatif.

Discussion

Diversité faunique de la Forêt Classée de Pénésoulou (FCP)

Les observations dans les points transects et les enquêtes révèlent la diversité de la faune mammalienne de la Forêt Classée de Pénésoulou (FCP). Elle est composée de 29 espèces de mammifères. Cette approche combinant les connaissances écologiques locales et les observations directes et indirectes d'occurrence permet de faire une évaluation fiable de la diversité des mammifères dans la FCP. En effet, 19 sont observées par les deux méthodes et 10 exclusivement dénoncées par les connaissances écologiques locales. Les méthodes scientifiques conventionnelles (point transect et line transect) fréquemment utilisées pour dénombrer les espèces animales tropicales (Peres et Palacios, 2007) qui nécessitent d'ailleurs un investissement important en temps, en équipement et en ressources humaines peuvent se révéler limitées pour certaines recherches notamment lorsque les réserves sont de petites superficies et entourées de plusieurs villages riverains. Par conséquent, les enquêtes sur les connaissances écologiques locales peuvent être efficacement utilisées dans un tel contexte. Ainsi, cette méthode peut aider à combler les lacunes dans les connaissances sur la biodiversité telles que l'ont souligné Nunes *et al.* (2019). En effet, les espèces telles que *Atelerix albiventris*, *Cephalophus silvicultor*, *Dendrohyrax dorsalis sylvestris*, *Galerella sanguinea*, *Genetta sp.*, *Hystrix cristata*, *Herpestes ichneumon* et *Kobus ellipsiprymnus* mentionnées au cours de l'enquête dans les villages riverains par les populations locales ne sont pas observées pendant le transect. Les espèces animales de forêt sont généralement discrètes, ce qui rend difficile leur observation (Ancrenaz *et al.*, 2012) sur une courte période d'étude. De plus, la population locale signale une très faible fréquence d'observation de ces espèces par an, ce qui peut s'expliquer par la grande rareté ou l'inexistence de ces espèces au moment du dénombrement pédestre, en raison de l'habitude et de l'interaction historique avec ces espèces. Ce constat peut également être lié à la capacité de camouflage de l'animal entraînant une faible visibilité et une faible capacité de leur détection à distance et peut expliquer le faible nombre d'observation, en particulier en ce qui concerne pour les jeunes buffles (Natta *et al.*, 2014).

La pression humaine, les activités agricoles et diverses formes de braconnage sont rares à l'intérieur de la forêt. Cette rareté des passages humains dans la réserve actuellement bien sécurisée par l'ONAB qui contribuent à une grande quiétude des animaux peut aussi avoir de revers sur les observations. Malgré le temps d'attente avant les observations, le passage de l'équipe d'un point à l'autre peut être enregistré comme perturbation par certaines espèces ; sans compter sur le degré de discrétion des espèces de mammifères en général et en particulier *Phataginus tricuspis* (Pangolin à petites écailles ou Pangolin à écailles tricuspidées) dont l'aire de répartition au Bénin s'étend dans les parcs nationaux et les réserves forestières du sud au nord du Bénin (Zanvo *et al.*, 2020). Il est alors intéressant d'étudier les caractéristiques éthologiques (discrétion de l'espèce) et écologiques (espèces nocturnes) des espèces non identifiées sur les points transects pour véritablement confirmer leur présence dans la réserve.

La diversité des mammifères enregistrés au cours de cette étude est proche de celle obtenue par Nobimè et Sinsin (2003), Kassa et Sinsin (2003) et Djègo-Djossou (2003) dans la forêt classée de Lama au sud du Bénin qui présente les caractéristiques écologiques proches de celles de la forêt de Pénésoulou. Des espèces similaires de mammifères sont également signalées par le Programme de Gestion des Forêts et Terroirs Riverains (PGFTR, 2011) dans d'autres réserves forestières du nord Bénin telles que les forêts classées des Trois Rivières, de Sota, de Goungoun et de Ouémé-Supérieur. La FCP de par sa situation géographique (située en zone de transition) et ses caractéristiques

écologiques semble faire l'équilibre entre le sud et le nord en termes de richesse spécifique de la faune mammalienne.

Les indices de présence des artiodactyles montrent qu'ils sont les plus abondants dans la forêt en particulier *S. caffer*, *T. scriptus*, *P. walteri*, *C. rufilatus*, *O. ourebi*, *S. grimmia* et *P. africanus*. Cette répartition des indices de présence peut également être due à la période d'étude (saison sèche), qui induit le déplacement d'individus d'espèces de faune vers les points d'eau en plus grand nombre que pendant la saison des pluies. Ces mêmes espèces sont observées par point transect dans les forêts classées des Trois Rivières, de Sota, de Goungoun et de l'Ouémé-Supérieur (PGFTR, 2011) au nord du Bénin et même dans les forêts de la sous-région comme le Ghana (Sam *et al.*, 2007). Il s'agit des espèces connues pour leur grande capacité d'adaptation et de survie dans les forêts et dans les habitats dégradés par les activités humaines (Kingdon et Hoffmann, 2013).

La diversité des primates dans la forêt classée de Pénésoulou comporte 4 espèces sur les 10 confirmées présentes au Bénin (Nombine *et al.*, 2008). Parmi ces espèces, on a *C. mona*, *P. anubis*, *E. patas* et *C. aethiops tatalus* qui sont identifiés par inventaire et par les connaissances traditionnelles. Dans la zone soudanienne, Sinsin *et al.* (1998) a signalé *P. papio*, *E. patas* et *C. pygerythrus* dans les forêts classées de Trois Rivières. Les mêmes espèces de primates ont été observées dans les forêts classées de Sota et Goungoun (Nombine *et al.*, 2008; Sinsin *et al.*, 1997). Selon les résultats du PGFTR en 2011, les forêts classées de Sota et Goungoun abritent chacune une seule espèce de primate (*E. patas*). Ces primates jouent un rôle majeur dans la dissémination des semences (consommation et transport) ; toute chose qui concourt à la reproduction et à la régénération naturelle, gage de la reconstitution des forêts. Ainsi la réduction ou la disparition de leurs populations au niveau local a de fortes implications pour la régénération la structure et la composition des espèces végétales notamment les phanérophytes dans la FCP.

Les différentes espèces de carnivores de la FCP sont constituées de *Civettictis civetta*, *Canis adustus*, *Crossarchus obscurus*, *Galerella sanguinea*, *Herpestes ichneumon*, *Genetta sp* et *Atilax paludinosus*. Cette diversité spécifique de carnivores est supérieure à celle des forêts classées du septentrion : Trois Rivières, Sota, Goungoun et Ouémé-Supérieur (PGFTR, 2011). Cependant, il s'agit des espèces de petits carnivores. La présence de ces petits carnivores est expliquée par la forte présence des rongeurs et des antilopes de petites tailles qui constituent essentiellement leurs proies à l'intérieur de cette réserve. Ces résultats confirment ceux de Bohoussou *et al.* (2018) sur des travaux effectués dans les reliques forestières de Côte d'Ivoire, qui mentionnent que les petits carnivores sont plus observés en forêt. Concernant les rongeurs, la FCP abrite *X. erythropus*, *T. swinderianus*, *A. africanus*, *H. cristata*, *A. niloticus* et *Cricetomys sp.* soit au total six espèces. Cette diversité peut aussi s'expliquer par cet habitat composé d'une bonne partie de savane et la rareté des champs et jachères.

La distribution spatiale des groupes taxonomiques révélé que la présence de l'eau est un facteur déterminant de la répartition des animaux. L'eau est une ressource importante pour la survie de la faune et un des facteurs déterminants de leur présence dans la forêt. En cas de déficit, ils devront s'éloigner de cette zone de prédilection à la recherche d'un point d'eau. Cette observation confirme les résultats obtenus par Djagoun *et al.* (2014) et Rich *et al.* (2019) qui ont déclaré que les populations de faune sauvage sont principalement concentrées aux points d'eau. Les formations denses telles que les galeries forestières sont celles en dessous desquelles les réserves d'eau ne se sont pas tarées. Il en est de même que les cuvettes sur sol imperméable. Cela implique le surcreusement des marres et l'amélioration de couverture végétale des formations denses peuvent contribuer à l'amélioration des conditions de vie des animaux. La tolérance de l'habitat des petits carnivores varie considérablement, en allant des forêts claires aux savanes mais certains petits carnivores ont une préférence pour les zones humides et marécageuses ainsi que pour les zones buissonneuses.

Menaces et statut de conservation des espèces de faune de la Forêt Classée de Pénésoulou (FCP)

La plupart des forêts classées du Bénin sont fortement anthropisées du fait mauvais ancrage institutionnel et du manque de moyens adéquats pour leur sécurisation. Par contre pour le cas d'espèce, la FCP autrefois anthropisée est, depuis l'année 2016 bien sécurisée par les soins de l'ONAB dont relève désormais sa gestion. La plus grande menace recensée lors de l'enquête auprès des populations riveraines est le passage répété des feux de végétation dans la FCP. Il s'agit des cas d'incendies criminels ou intentionnel opérés par les chasseurs dans le domaine protégé ou à la lisière de la forêt mais qui s'étend finalement à cette dernière et l'embrase. Cette menace occasionne une modification des habitats des espèces et incite celles-ci à quitter la forêt pour les zones riveraines où ils font sans doute objet de chasse. La non délimitation d'une zone tampon et la situation des villages riverains à la

lisière des limites de la forêt (Pénéssoulou, Niore et Pénélan) animés chaque jour occasionnent également des perturbations à la quiétude des animaux de cette réserve de petite taille. La traversée de la forêt par la route inter Etats n°3 en constitue une autre ; les risques d'accidents pouvant également subvenir à tout moment.

La présente étude montre que *Phataginus tricuspis*, *Atilax paludinosus*, *Civettictis civetta*, *Cercopithecus mona*, *Atelerix albiventris* et *Hystrix cristata*, soit 20% des espèces de faune mammalienne identifiées dans la forêt sont menacées. En dehors de celles-ci, la présence de *Cephalophus silvicultor*, *Syncerus caffer*, *Galerella sanguinea*, *Canis adustus* *Erythrocebus patas* et *Lepus crawshayi*, des espèces quasi menacées, est également notée. Cette proportion d'espèces spécifiques qui mérite une attention particulière confère à la forêt un intérêt particulier. Un statut de protection intégrale peut être accordé à cette aire protégée aux fins de mieux conserver ces espèces. A défaut, il convient de définir des stratégies de conservation dans le plan d'aménagement notamment en ce qui la gestion des feux de végétation, la création de zone tampon et l'amélioration de la qualité de l'habitat et la disponibilité des ressources en eau.

Chasse et consommation de viande de brousse dans les villages riverains

Les résultats des enquêtes dans les villages dévoilent que la consommation de la viande de brousse est ancrée dans les habitudes des communautés riveraines à la forêt de Pénéssoulou. Au total, 26 espèces d'animaux sauvages sont chassées pour la viande de brousse dans les villages riverains. Plusieurs de ces espèces (*Philantomba walteri*; *Thryonomys swinderianus*, *Lepus crawshayi*; *Tragelaphus scriptus*; *Cricetomys gambianus*, *Xerus erythropus*, etc.) ont été déjà recensées par des études antérieures de Djagoun *et al.* (2018) comme espèces de viande de brousse autour de la Forêt Classée de la Lama au sud du Bénin. Les rongeurs représentent le groupe animal le plus chassé. Cela s'explique par l'abondance des espèces de rongeurs dans la végétation béninoise et la capacité de les chasser plus facilement. Cependant, leur extinction peut engendrer la disparition d'autres espèces notamment les carnivores pour lesquels ils constituent des proies. Le grand aulacode (*Thryonomys swinderianus*) enregistré comme étant fortement chassé par les enquêtés a déjà été principalement cité comme espèce de viande de brousse à forte pression de chasse par Djagoun *et al.* (2018). Il a déjà fait l'objet de domestication avec des stratégies de reproduction favorables et rapide (Heymans et Mensah, 1984 ; Baptist et Mensah, 1986 ; Mensah, 200 ; Mensah *et al.*, 2013). Ainsi, il peut être recommandé dans les villages riverains de la FCP comme activité génératrice de revenu.

Au nombre des espèces chassées, figure *Phataginus tricuspis*, une espèce en danger à l'échelle nationale et mondiale. La présence de cette espèce dans la FCP qui fait partie des rares forêts classées nationales mieux sécurisées, doit être saisi comme une aubaine. En conséquence, des stratégies de conservation notamment sa sécurisation et l'amélioration de son habitat. Plusieurs enquêtés comprennent que le buffle (*Syncerus caffer*) est une espèce protégée dont l'abattage est réprimé par les services forestiers. Cependant, il est enregistré comme espèce chassée mais à une faible fréquence. Cette restriction d'abattage est justifiée par la rareté de l'espèce et sa taille qui ne leur offre pas la garantie de discrétion dans ces villages riverains. A ce titre, il y a lieu non seulement de renforcer la sensibilisation au profit des riverains mais également de mener des études sur l'abondance et la distribution de cette espèce dans la FCP.

Le braconnage représente une autre menace à la biodiversité. Cette menace a été déjà évoquée par Kpetere *et al.* (2020) dans les plantations de bois de feu au sud-Bénin qui ont souligné que la chasse est la principale menace de la faune des petites aires protégées. Djossou *et al.* (2014) affirme que parmi les extinctions préhistoriques, la perturbation des habitats apparaît comme un facteur d'extinction de la faune bien qu'elle soit exacerbée par la chasse. La chasse par l'utilisation des feux de végétation qui embrasent la forêt peut causer des dégradations insidieuses des écosystèmes et donc de la biodiversité. Pour Ripple *et al.* (2016) les petits mammifères peuvent fournir des fonctions écologiques essentielles, notamment la dispersion des graines, la régulation des populations d'invertébrés, la fertilisation du sol et constituer des proies pour d'autres espèces.

Les résultats des présents travaux ont également mis en évidence que la plupart des gens préfèrent manger de la viande de brousse plutôt que du poisson, du poulet ou du bœuf. A l'échelle mondiale, les besoins en protéines et en revenus sont reconnus comme les facteurs favorisant la chasse (Abernethy *et al.*, 2013). Il existe également des normes sociales qui conduisent à la consommation de viande de brousse. Les motivations des principaux consommateurs de viande de brousse sont soumises à des modèles de régression logistique pour examiner les facteurs associés à la consommation de viande de brousse. La régression logistique binaire montre que le caractère naturel de la viande de brousse, le goût et la variation du régime alimentaire influencent de manière significative le choix de la

consommation de viande. La population locale trouve que les animaux sauvages produisent de la viande nutritive riche en vitamines car ils se nourrissent de produits naturels. Le fort goût de la viande de brousse (grillé ou frais) est important en partie parce qu'il réduit la nécessité d'épices (Fantodji et Mensah, 2000). Ce sont des caractéristiques clés qui distinguent la viande de brousse de la viande d'élevage humain. Au-delà de toutes ses analyses, il faut souligner que la pauvreté et la morosité économique en sont également des facteurs (Jori *et al.*, 1994)). Dans les marchés urbains, plusieurs sources de protéine avec une gamme variée de goût sont commercialisées. Cependant, la consommation de viande de brousse peut faire partie de l'identité culturelle de certains groupes socioculturels chasseurs traditionnels.

L'étude sur la chasse et la consommation de la viande doit être approfondie pour mieux élucider les questions de compréhension des textes sur la faune, de pauvreté et les possibilités de développement d'activités pouvant détourner le regard de ces populations de la chasse pour une meilleure conservation des espèces de faune présentes dans la FCP. En attendant ces études, il urge de sensibiliser les communautés locales pour les informer sur les contenus des textes juridiques et leurs limites dans les actions de chasse.

Conclusion

La Forêt Classée de Pénésoulou (FCP) abrite une importante diversité de 29 espèces de mammifères composées notamment de primates, d'artiodactyles, de rongeurs et de carnivores. Les connaissances écologiques locales et les interactions quotidiennes des populations avec les écosystèmes et les espèces sauvages sont des sources d'informations essentielles pour la conservation et la gestion durable de la faune de cette réserve. La distribution des espèces est plus élevée autour des points d'eau, ce qui montre l'importance de l'eau pour le maintien des espèces sauvages présentes dans cette aire. Malgré le niveau actuel de sécurisation de la Forêt Classée de Pénésoulou, les feux de végétation qui embrasent la forêt chaque année et qui forcent les animaux à se retrouver dans les zones riveraines couplés aux formes traditionnelles d'exploitation de la faune (chasse) dans les villages riverains constituent une grande menace à la survie des espèces recensées en général et celles menacées en particulier. Il convient d'accorder à la Forêt Classée de Pénésoulou une vocation de protection intégrale, de maîtriser la gestion des feux, de renforcer les mesures de sécurisation, de faire un suivi écologique périodique et de mettre en application de façon rigoureuse la réglementation forestière en matière de faune dans les villages riverains.

Références bibliographiques

- Abernethy, B., V. Kippers, S.J. Hanrahan, 2013: Biophysical foundations of human movement. Book. Human Kinetics. 1-393.
- Adomou, A.C., 2005: Vegetation patterns and environmental gradients in Benin: implications for biogeography and conservation. PhD thesis Wageningen University, 150 p.
- Ahmadi, S., S. Maman, R. Zoumenou, A. Massougbojji, M. Cot, P. Glorennec, F. Bodeau-Livinec, 2018: Hunting, Sale, and Consumption of Bushmeat Killed by Lead-Based Ammunition in Benin. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 15, 1140. <https://doi.org/10.3390/ijerph15061140>
- Ancrenaz, M., A. Hearn, J. Ross, R. Sollmann, A. Wilting, 2012: Handbook for wildlife monitoring using camera-traps.
- Averbeck, C., A. Apio, M. Plath, T. Wronski, 2009: Environmental parameters and anthropogenic effects predicting the spatial distribution of wild ungulates in the Akagera savannah ecosystem. *Afr. J. Ecol.* 47, 756–766.
- Baptist, R., Mensah, G. A., 1986: The cane rat. Farm animal of the future. *World Animal Review* 60: 2-6.
- Barnier, G., E. Biondi, R. Clapp, 2019: Waveform inversion by model reduction using spline interpolation, in: SEG International Exposition and Annual Meeting. OnePetro.
- Berthier, M.L., C. Green, C. Higuera, I. Fernández, J. Hinojosa, M.C. Martín, 2006 : A randomized, placebo-controlled study of donepezil in poststroke aphasia. *Neurology* 67, 1687–1689. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000242626.69666.e2>
- Bohoussou, K.H., K.B. Akpatou, Y.W.R. Kouassi, K.B. Kpangui, 2018 : Diversité des Mammifères et valeur pour la conservation des reliques forestières au sein d'une concession agro-industrielle au sud-ouest de la Côte d'Ivoire. *Vertigo-Rev. Électronique En Sci. Environ.* 18, 1–25. <https://doi.org/10.4000/vertigo.19947>
- Brockerhoff, E.G., L. Barbaro, B. Castagnyrol, D.I. Forrester, B. Gardiner, J.R. González-Olabarria, P.O. Lyver, N. Meurisse, A. Oxbrough, H. Taki, I.D. Thompson, F. van der Plas, H. Jactel, 2017: Forest biodiversity, ecosystem functioning and the provision of ecosystem services. *Biodivers. Conserv.* 26, 3005–3035. <https://doi.org/10.1007/s10531-017-1453-2>
- Buckland, S.T., Elston, D.A., 1993: Empirical Models for the Spatial Distribution of Wildlife. *J. Appl. Ecol.* 30, 478–495. <https://doi.org/10.2307/2404188>

- Buenz, E.J., G.J. Parry, M. Peacey, 2016: Consumption of wild-harvested meat from New Zealand feral animals provides a unique opportunity to study the health effects of lead exposure in hunters. *Ambio* 45, 629–631. <https://doi.org/10.1007/s13280-016-0798-1>
- Chabi-Boni, D.S., A.K. Natta, S.G.A. Nago, G.A. Mensah, 2019 : Diversité des Espèces de Faunes Chassées et Impact sur la Biodiversité Animale (Nord-Ouest du Bénin). *Eur. Sci. J.* 15, 1857–7881. <https://doi.org/Doi: 10.19044/esj.2019.v15n9p263>
- Chausson, A.M., J.M. Rowcliffe, L. Escouflaire, M. Wieland, J.H. Wright, 2019: Understanding the Sociocultural Drivers of Urban Bushmeat Consumption for Behavior Change Interventions in Pointe Noire, Republic of Congo. *Hum. Ecol.* 47, 179–191. <https://doi.org/10.1007/s10745-019-0061-z>
- da Silva Santos, F.M., K. Ribeiro, A.C.V. de Freitas, L.B. de Carvalho, W.C. Valenti, R. de Souza Bezerra, 2014: Digestive Proteases from Wild and Farmed Male Morphotypes of the Amazon River Prawn (*Macrobrachium Amazonicum*). *J. Crustac. Biol.* 34, 189–198. <https://doi.org/10.1163/1937240X-00002215>
- Danielsen, F., N.D. Burgess, A. Balmford, P.F. Donald, M. Funder, J.P.G. Jones, P. Alviola, D.S. Balete, T. Blomley, J. Brashares, B. Child, M. Enghoff, J. Fjeldså, S. Holt, H. Hübertz, A.E. Jensen, P.M. Jensen, J. Massao, M.M. Mendoza, Y. Ngaga, M.K. Poulsen, R. Rueda, M. Sam, T. Skielboe, G. Stuart-Hill, E. Topp-Jørgensen, D. Yonten, 2009: Local Participation in Natural Resource Monitoring: a Characterization of Approaches. *Conserv. Biol.* 23, 31–42. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.01063.x>
- Djagoun, C.A., B. Kassa, B.A. Djossa, T. Coulson, G.A. Mensah, B. Sinsin, 2014: Hunting affects dry season habitat selection by several bovid species in northern Benin. *Wildl. Biol.* 20, 83–90. <https://doi.org/doi.org/10.2981/wlb.12082>
- Djagoun, C.A., E.A. Sogbohossou, B. Kassa, C.B. Ahouandjinou, H.A. Akpona, B. Sinsin, 2018: Effectiveness of Protected Areas in Conserving the Highly Hunted Mammal Species as Bushmeat in Southern Benin. *Open Ecol. J.* 11, 14–24. <https://doi.org/10.2174/1874213001811010014>
- Djagoun, C.A.M.S., D. Codron, J. Sealy, G.A. Mensah, B. Sinsin, 2016: Isotopic niche structure of a mammalian herbivore assemblage from a West African savanna: Body mass and seasonality effect. *Mamm. Biol.* 81, 644–650. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2016.09.001>
- Djègo-Djossou, S., 2003 : Détermination de l'aire de répartition de la population du colobe magistrat (*Colobus vellerosus*) et statut de conservation au Bénin. *Mém. DESSFSA-Univ. D'Abomey Calavi Bénin* 97.
- Djègo-Djossou, S., J.G. Djègo, G.A. Mensah, M.-C. Huynen, B. Sinsin, 2014 : Distribution du Colobe Vert Olive, *Procolobus verus*, au Bénin et Menaces Pesant sur sa Conservation. *Afr. Primates* 9, 23–34.
- Fantodji, A., Mensah, G. A., 2000: Rôle et impact économique de l'élevage intensif de gibier au Bénin et en Côte d'Ivoire. In *Actes Séminaire international sur l'élevage intensif de gibier à but alimentaire à Libreville (Gabon), Projet DGEG/VSF/ADIE/CARPE/UE*, pp. 25-42.
- FAO, 2018 : La situation des forêts du monde. Les forêts au service du développement durable, Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO, 158p.
- Fox, J., S. Weisberg, D. Adler, D. Bates, G. Baud-Bovy, S. Ellison, D. Firth, M. Friendly, G. Gorjanc, S. Graves, 2012. Package 'car.' *Vienna R Found. Stat. Comput.* 16.
- Heymans, J. C., Mensah G. A., 1984 : Sur l'exploitation rationnelle de l'aulacode - Rongeur Thryonomyidé en République Populaire du BÉNIN. *Données préliminaires. Tropicultura* 2, 2 : 56-59.
- Jori, F., G. A. Mensah, E. Adjanohoun, 1994: Grasscutter production: an example of rational exploitation of wildlife. *Biodiversity and conservation.* 4: 257–265.
- Kassa, B., Sinsin, B., 2007 : La méthode des points de transects appliquée au dénombrement des grands mammifères dans la forêt dense semi-décidue de la Lama (Bénin).
- Kassa, B., Sinsin, B., 2003 : Détermination de l'abondance des mammifères de la forêt classée de la Lama. *Opusc. Biogeogr. Basilensia* 3, 24.
- Kingdon, J., Hoffmann, M., 2013: *Nesotragus moschatus* Suni. pp. 214–219.
- Kpetere, J., A. Oualiou, S.G.A. Nago, A. Natta, G. Mensah, 2020 : Diversité faunique au Bénin, statut de conservation et stratégies de préservation de la biodiversité faunique dans les plantations de bois de feu au Sud-Bénin 30, 25–42.
- Lindsey, P.A., G. Balme, M. Becker, C. Begg, C. Bento, C. Bocchino, A. Dickman, R.W. Diggie, H. Eves, P. Henschel, D. Lewis, K. Marnewick, J. Mattheus, J. Weldon McNutt, R. McRobb, N. Midlane, J. Milanzi, R. Morley, M. Murphree, V. Opyene, J. Phadima, G. Purchase, D. Rentsch, C. Roche, J. Shaw, H. Westhuizen, N.V. van der Vliet, P. Zisadza-Gandiwa, 2013: The bushmeat trade in African savannas: Impacts, drivers, and possible solutions. *Biol. Conserv.* 160, 80–96. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.12.020>
- Luiselli, L., D. Dendi, N. Pacini, N. Amadi, G.C. Akani, E.A. Eniang, G.H. Ségniagbeto, 2018. Interviews on the status of West African forest tortoises (genus *Kinixys*), including preliminary data on the effect of snail gatherers on their trade. *Herpetol. J.* 28, 171–177.

- Mbete, R.A., H. Mboko, C. Ngokaka, Q.F. Bouckacka III, I. Nganga, J.-L. Hornick, P. Leroy, C. Vermeulen, 2011 : Profil des vendeurs de viande de chasse et évaluation de la biomasse commercialisée dans les marchés municipaux de Brazzaville, Congo. *Trop. Conserv. Sci.* 4, 203–217. <https://doi.org/10.1177/194008291100400208>
- Mensah, G. A., 2000 : Présentation générale de l'élevage d'aulacodes, historique et état de la diffusion en Afrique. In Actes Séminaire international sur l'élevage intensif de gibier à but alimentaire à Libreville (Gabon), Projet DGEG/VSF/ADIE/CARPE/UE, pp. 45-59.
- Mensah, G. A., S. C. B. Pomalegni, N. R. Ahoyo Adjovi, E. R. Mensah, M. S. E. Guedou, O. D. Koudande, 2013 : Aulacodiculture : une alternative pour la sécurité alimentaire et la préservation de la faune sauvage en Afrique de l'Ouest. *RASPA*, Vol. 11 N°S, pp. 113-128. ISSN: 0851 – 7002, http://eismv.org/IMG/pdf/Contenus_RASPA.pdf.
- Natta, A.K., S.G.A. Nago, P.J.-C Keke, 2014 : Structure et traits ethnozoologiques du buffle de forêt (*Syncerus caffer nanus*) dans la forêt classée d'Agoua (Centre Bénin). *Ann. UniverSité Parakou Sér. «Sciences Nat. Agron.* 4, 39–52.
- Nobime, G., Sinsin, B., 2003 : Les stratégies de survie du singe à ventre rouge (*Cercopithecus erythrogaster erythrogaster*) dans la Forêt classée de la Lama au Bénin. *Biogeogr. Paris* 79, 153–166.
- Nombine, G., O.G. Gaoué, B. Sinsin, 2008 : Distribution des espèces de primates au Bénin et ethnozoologie. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 2, 346–354. <https://doi.org/DOL: 10.4314/ijbcs.v2i3.39758>
- Nunes, M.U.S., G. Hallwass, R.A.M. Silvano, 2019: Fishers' local ecological knowledge indicate migration patterns of tropical freshwater fish in an Amazonian river. *Hydrobiologia* 833, 197–215. <https://doi.org/10.1007/s10750-019-3901-3>
- Oldekop, J.A., G. Holmes, W.E. Harris, K.L. Evans, 2016: A global assessment of the social and conservation outcomes of protected areas. *Conserv. Biol.* 30, 133–141. <https://doi.org/10.1111/cobi.12568>
- Olmedo, J., S. Saini, P. Singh, 2017: From black holes to white holes: a quantum gravitational, symmetric bounce. *Class. Quantum Gravity* 34, 225011. <https://doi.org/10.1088/1361-6382/aa8da8>
- ONAB (Office National du Bois), DGFRN (Direction Générale des Forêts et Ressources Naturelles), 2014 : Révision du plan d'aménagement participatif de la forêt classée de Pénésoulou, période 2013 – 2032 (No. 1 : plan d'aménagement participatif).
- Oumorou, M., T. Sinadouwirou, M. Kiki, R.G. Kakaï, G.A. Mensah, B. Sinsin, 2010. Disturbance and population structure of *Vitex doniana* Sw. in northern Benin, West Africa. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 4, 4–21.
- Pelliccioli, F., Ferrari, C., 2014: The use of point-transects distance sampling to estimate the density of alpine marmot in the Gran Paradiso National Park. *J. Mt. Ecol.* 9.
- Peres, C.A., Palacios, E., 2007. Basin-wide effects of game harvest on vertebrate population densities in Amazonian forests: Implications for animal-mediated seed dispersal. *Biotropica* 39, 304–315.
- PGFTR (Programme de Gestion des Forêts et Terroirs Riverains), 2011: Recherche Google [WWW Document], n.d. URL https://www.google.fr/search?q=PGFTR%2C+2011&sxsrf=AOaemvI0t6mXUXEGVDvFUegLaTU1OQgxQ%3A1632675147593&ei=S6VQYaHZI66OlwTeurzIBg&sq=PGFTR%2C+2011&gs_lcp=Cgndnd3Mtd2l6EAw6BwgjEOoCECdKBAhBGAfQj-sXWl_rF2DN9hdoA3AAeACAAeQCIAHkApIBAzMtMZgBAKABAaABArABCsABAQ&scient=gws-wiz&ved=0ahUKEwjhtLxJ3zAhUux4UKHV4dD2kQ4dUDCA4 (accessed 9.26.21).
- R Core Team, 2020: A language and environment for statistical computing. *R. Found. Stat. Comput.* Vienna Austria.
- Rakotomalala, R., 2015 : Analyse de corrélation. *Cours Stat. À L'université Lumière Lyon* 2, 89.
- Rich, L.N., S.R. Beissinger, J.S. Brashares, B.J. Furnas, 2019: Artificial water catchments influence wildlife distribution in the Mojave Desert. *J. Wildl. Manag.* 83, 855–865. <https://doi.org/10.1002/jwmg.21654>
- Ripple, W.J., K. Abernethy, M.G. Betts, G. Chapron, R. Dirzo, M. Galetti, T. Levi, P.A. Lindsey, D.W. Macdonald, B. Machovina, 2016: Bushmeat hunting and extinction risk to the world's mammals. *R. Soc. Open Sci.* 3, 160498.
- Sam, M.K., K.O. Lokko, E. Akom, J. Nyame, 2007: A rapid survey of large mammals from the Atewa Range Forest Reserve, Eastern Region, Ghana, in: *A Rapid Biological Assessment of the Atewa Range Forest Reserve, Eastern Ghana*. *BioOne*, p. 99.
- Sinsin, B., I. Daouda, E. Ahokpe, 1998 : Abondance et évolution des populations des mammifères des formations boisées de la région des monts Kouffé au Bénin. *Cah. D'éthologie* 18, 261-281.
- Sinsin, B., I.H. Daouda, E. Ahokpè, A. Tehou, P. Coubeou, I. Toko, B. Koto Mity, 1997 : Programme de conservation des ressources fauniques dans les forêts classées de Goungoun et de la Sota. (Document de synthèse). DFRN-UNSO, Cotonou, Bénin.
- Sogbohossou, E.A., H.H. Iongh, B. Sinsin, G.R. Snoo, P.J. Funston, 2011: Human–carnivore conflict around Pendjari Biosphere Reserve, northern Benin. *Oryx* 45, 569–578. <https://doi.org/10.1017/S0030605310001109>
- Stuart, C., 2013: *Field Guide to Tracks & Signs of Southern, Central & East African Wildlife*. Penguin Random House South Africa.
- Su, K., J. Ren, Y. Qin, Y. Hou, Y. Wen, 2020: Efforts of indigenous knowledge in forest and wildlife conservation: A case study on Bulang People in Mangba Village in Yunnan Province, China. *Forests* 11, 1178. <https://doi.org/10.3390/f11111178>

van Velden, J.L., H. Travers, B.H.Z. Moyo, D. Biggs, 2020: Using scenarios to understand community-based interventions for bushmeat hunting and consumption in African savannas. *Biol. Conserv.* 248, 108676. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108676>

van Vliet, N., D. Cornelis, H. Beck, P. Lindsey, R. Nasi, S. LeBel, J. Moreno, J. Fragoso, F. Jori, 2016: Meat from the Wild: Extractive Uses of Wildlife and Alternatives for Sustainability, in: Mateo, R., Arroyo, B., Garcia, J.T. (Eds.), *Current Trends in Wildlife Research, Wildlife Research Monographs*. Springer International Publishing, Cham, pp. 225–265. https://doi.org/10.1007/978-3-319-27912-1_10

van Vliet, N., Mbazza, P., 2011: Recognizing the multiple reasons for bushmeat consumption in urban areas: a necessary step toward the sustainable use of wildlife for food in Central Africa. *Hum. Dimens. Wildl.* 16, 45–54.

Wilkie, D.S., M. Wieland, J.R. Poulsen, 2019: Unsustainable vs. sustainable hunting for food in Gabon: modeling short-and long-term gains and losses. *Front. Ecol. Evol.* 7, 357.

Wintle, B.A., M.C. Runge, S.A. Bekessy, 2010: Allocating monitoring effort in the face of unknown unknowns. *Ecol. Lett.* 13, 1325–1337. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2010.01514.x>

Wright, S.J., K.E. Stoner, N. Beckman, R.T. Corlett, R. Dirzo, H.C. Muller-Landau, G. Nuñez-Iturri, C.A. Peres, B.C. Wang, 2007: The Plight of Large Animals in Tropical Forests and the Consequences for Plant Regeneration. *Biotropica* 39, 289–291.

Zanvo, S., P. Gaubert, C.A.M.S. Djagoun, A.F. Azihou, B. Djossa, B. Sinsin, 2020: Assessing the spatiotemporal dynamics of endangered mammals through local ecological knowledge combined with direct evidence: The case of pangolins in Benin (West Africa). *Glob. Ecol. Conserv.* 23, e01085. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01085>