

Quatrième article : Perceptions locales sur les services écosystémiques des vestiges de forêt dense au Sud-Bénin

Par : A. Gbéhi, C. A. M. S. Djagoun, F. Assongba, E. A. Padonou, S. Zanvo, J. Djagoun, G. R. M. Adoukè et A. E. Assogbadjo

Pages (pp.) 34-46.

Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) – Décembre 2022 – Volume 32 - Numéro 04

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](mailto:sp.inrab@inrab.org) / [inrabdg1@yahoo.fr](mailto:inrabdg1@yahoo.fr) / [brabpisbinrab@gmail.com](mailto: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](mailto:brabpisbinrab@gmail.com) - République du Bénin

## Sommaire

Sommaire	i
Informations générales	ii
Indications aux auteurs	iii
Traditional knowledge and morphometric characteristics of the fruits, seeds, and kernels of <i>Vitex doniana</i> , <i>Cleome gynandra</i> and <i>Riciodendron heudelotii</i> , three wild oil species in Bénin <b>N. F. Adomè, F. G. Honfo, F. J. Chadare and D. J. Hounhouigan</b>	1
Distribution géographique de <i>Brachiaria falcifera</i> et de <i>Pennisetum polystachion</i> au Bénin <b>K. O. Badarou, S. B. Adehan, A. F. Abiodoun, C. B. Azankpe, S. Adjolohoun, A. G. Zoffoun, P. Akouango, M. Oumorou et S. Babatounde</b>	13
Séroprévalence de la brucellose et caractéristiques de l'élevage des petits ruminants dans le département du Borgou au Nord-Est du Bénin <b>K. C. Boko, A-R Zoclanclounon, S. B. Adéhan, R. Assogbakpè, O. Aguidissou, C. Dété, P. Capo Chichi et S. Farougou</b>	26
Perceptions locales sur les services écosystémiques des vestiges de forêt dense au Sud-Bénin <b>A. Gbéhi, C. A. M. S. Djagoun, F. Assongba, E. A. Padonou, S. Zanvo, J. Djagoun, G. R. M. Adoukè et A. E. Assogbadjo</b>	34
Analyse des déterminants du consentement à payer de nouvelles semences de variétés de maïs tolérante à la sécheresse au Bénin <b>T. M. Atchikpa, A. N. Boro Chabi, S. I. Boni, B. Itchesside et J. A. Yabi</b>	47
Statut environnemental et quelques éléments de biologie des Cichlidae dans les lagunes anciennes du Sud-Bénin <b>Y. S. G. Houndjèbo, D. Adandédjan, A. G. G. Akotchéou, D. Lederoun et P. A. Lalèyè</b>	58
Investissement public agricole et productivité agricole dans l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) <b>K. Alla Houessou, A. Hougni et J. A. Yabi</b>	76
Le lien intrinsèque entre la vie et la pensée du philosophe Ludwig Wittgenstein <b>B. M. Somé</b>	97
Terres Rurales au nord-est du Bénin et délivrance de l'attestation de détention coutumière dans le cadre de la formation des droits fonciers <b>H. Edja</b>	105
Socialisation organisationnelle influencée par les compétences interculturelles <b>D. I. Houngue</b>	117
Effet de l'ombrage <i>Prosopis africana</i> sur le rendement de <i>Manihot esculenta</i> dans les agrosystèmes <i>Manihot esculenta</i> - <i>Prosopis africana</i> au Sud-Est-Bénin <b>T. Houetchegnon, B. Sourou, A. A. Wedjangnon et C. A. I. N. Ouinsavi</b>	132
Effets du biochar et de la bouse de vache sur la densité de population des nématodes à galles ( <i>Meloidogyne</i> spp.) et la production du piment ( <i>Capsicum annum</i> L.) en conditions de serre <b>O. Behoundja Kotoko, R. Hokpo, N. T. Djaouga Mamadou, R. V. C. Diogo, R. Y. Gaba et H. Baïmey</b>	143

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

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

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

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

Pour qu'un article soit accepté par le comité de rédaction, il doit respecter certaines normes d'édition et règles de présentation et d'écriture. Ne pas oublier que les trois (3) **qualités fondamentales d'un article scientifique** sont la **précision** (supprimer les adjectifs et adverbes creux), la **clarté** (phrases courtes, mots simples, répétition des mots à éviter, phrases actives, ordre logique) et la **brièveté** (supprimer les expressions creuses). **Le temps des verbes doit être respecté**. En effet, tout ce qui est expérimental et non vérifié est rédigé au passé (passé composé et imparfait) de l'indicatif, notamment les parties *Méthodologie (Matériels et méthodes)* et *Résultats*. Tandis que tout ce qui est admis donc vérifié est rédigé au présent de l'indicatif, notamment les parties *Introduction*, avec la citation de résultats vérifiés, *Discussion* et *Conclusion*. Toutefois, en cas de doute, rédigez au passé. Pour en savoir plus sur la méthodologie de rédaction d'un article, prière consulter le document suivant : **Assogbadjo A. E., Aïhou K., Youssou 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<sup>ème</sup> 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<sup>ère</sup> 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.

## Perceptions locales sur les services écosystémiques des vestiges de forêt dense au Sud-Bénin

A. Gbéhi<sup>1</sup>, C. A. M. S. Djagoun<sup>1\*</sup>, F. Assongba<sup>1,2</sup>, E. A. Padonou<sup>1,3</sup>, S. Zanvo<sup>1</sup>, J. Djagoun<sup>1</sup>, G. R. M. Adoukè<sup>1</sup>, N. Ales<sup>1</sup> et A. E. Assogbadjo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> MSc. Aristide GBEHI, Laboratoire d'Ecologie Appliquée (LEA), Faculté des Sciences Agronomiques (FSA), Université d'Abomey-Calavi (UAC), 01 BP 526 Recette Principale, Cotonou, République du Bénin

Dr (MC) Chabi. A. M. S. DJAGOUN, LEA/FSA/UAC, 01 BP 526 Recette Principale, Cotonou 01, E-mail : [sylvestre.djagoun@fsa.uac.bj](mailto:sylvestre.djagoun@fsa.uac.bj), [dchabi@gmail.com](mailto:dchabi@gmail.com), Tél. : (+229)97890218, République du Bénin

Dr. Zanvo Stanislas, LEA/FSA/UAC, 01 BP 526 Recette Principale, Cotonou 01, Email : [zanvostanislas@yahoo.fr](mailto:zanvostanislas@yahoo.fr), Tél. : (+229)97351992, République du Bénin

MSc. Djagoun Joël, LEA/FSA/UAC, 01 BP 526 Recette Principale, Cotonou 01, Email : [djagounjoelnet@gmail.com](mailto:djagounjoelnet@gmail.com), Tél. : (+229)97469400, République du Bénin

MSc. Ales Nazif, LEA/FSA/UAC, 01 BP 526 Recette Principale, Cotonou 01, Email : [alesnazif6@gmail.com](mailto:alesnazif6@gmail.com), Tél. : (+229)67746160, République du Bénin

MSc. Gilles R. M. ADOUNKE, LEA/FSA/UAC, 01 BP 526 Recette Principale, Cotonou 01, E-mail : [gadounke@gmail.com](mailto:gadounke@gmail.com), Tél. : (+229)66837947, République du Bénin

Pr Dr Ir Achille E. ASSOGBADJO, LEA/FSA/UAC, 01 BP 526 Recette Principale, Cotonou 01, E-mail : [achille.assogbadjo@fsa.uac.bj](mailto:achille.assogbadjo@fsa.uac.bj), Tél. : (+229)96687213, République du Bénin

<sup>2</sup>Dr Ir (MC) Faustin ASSONGBA, École Nationale Supérieure des Biosciences et Biotechnologies Appliquées, 14 Dassa zoumè, Email : [yedjanlognon@yahoo.fr](mailto:yedjanlognon@yahoo.fr), Tél. : (+229)97602632, République du Bénin

<sup>3</sup>Dr Ir (MA) Elie A. PADONOU, Ecole de Foresterie Tropicale, Université Nationale d'Agriculture, BP 43 Kétou, E-mail : [padonouelie@gmail.com](mailto:padonouelie@gmail.com), Tél. : +22997212586, République du Bénin

\* **Auteur de correspondance** : Dr (MC) Chabi. A. M. S. DJAGOUN, E-mail : [sylvestre.djagoun@fsa.uac.bj](mailto:sylvestre.djagoun@fsa.uac.bj), [dchabi@gmail.com](mailto:dchabi@gmail.com)

### Résumé

Les écosystèmes et les aires protégées en particulier fournissent d'importants services aux communautés locales. De tels services représentent des motivations pour la conservation des ressources naturelles. L'étude a été conduite dans la forêt classée de la Lama, l'un des derniers vestiges de forêt dense au sud du Bénin afin d'évaluer les connaissances et la perception des populations locales sur les services écosystémiques. La perception des populations locales sur services écosystémiques fournis par la Lama a été évaluée en considérant les quatre types d'utilisation des terres (zone de cultures, zone résidentielle, forêt naturelle et les plantations) existant et les caractéristiques sociodémographiques des enquêtés. Des enquêtes semi-structurées auprès de 300 individus ont été menées pour évaluer les perceptions de l'importance et de l'abondance des services écosystémiques. Au total 27 services écosystémiques répartis en trois catégories (les services d'approvisionnement, les services de régulation et de support, et les services culturels) suivant quatre types d'utilisations des terres ont été rapportés par les enquêtés. Cependant, les perceptions des populations locales sur les services écosystémiques ont varié en fonction du sexe et du niveau d'éducation. Les personnes de niveau secondaire accordent plus d'importance à la collecte de plantes médicinales, l'exploitation des ressources génétiques, l'alimentation du bétail, élevage et dans une moindre mesure les ressources ornementales et aliments sauvages. Les résultats ont mis en évidence la grande importance pour les populations locales des services d'approvisionnement et culturels. La forte dépendance des populations locales à la forêt classée de la Lama à travers les services d'approvisionnement implique la nécessité de renforcer les mesures de protection de cette forêt afin d'assurer la pérennité des services écosystémiques.

**Mots clés** : Dahomey gap, populations, ressources forestières, forêt semi-décidue, Lama.

### Local perceptions on the ecosystem services of the remnants of dense forest in Southern Benin

#### Abstract

Ecosystems and protected areas in particular provide important services to local communities which are incentives for the conservation of natural resources. The study was carried out in the Lama Forest Reserve, one of the last remains of dense forest in southern Benin, in order to assess the knowledge and perception of local populations on ecosystem services. The perception of local populations on ecosystem services provided by the Lama Forest Reserve was assessed by considering the four types of land use (crop area, residential area, natural forest and plantations) and the socio-demographic characteristics of the respondents. Semi-structured surveys were conducted among 300 individuals to assess perceptions of the importance and abundance of ecosystem services. A total of 27 ecosystem services divided into three categories (supply services, regulation and support services, and cultural

services) according to four types of land use were reported by the respondents. However, the perceptions of local populations on ecosystem services vary according to gender and level of education. People with secondary education place more importance on collecting medicinal plants, exploiting genetic resources, feeding livestock, breeding and to a lesser extent ornamental resources and wild foods. The results highlighted the great importance for local populations of food and cultural services. The heavy dependence of local populations on the Lama Forest Reserve through provisioning services implies the need to strengthen measures to protect this forest in order to ensure the sustainability of ecosystem services.

**Key words:** Dahomey gap, populations, forest resources, semi-deciduous forest, Lama.

## INTRODUCTION

Les services écosystémiques (SE) sont les contributions des écosystèmes au bien-être de l'homme (Burkhard *et al.*, 2012). Ils comprennent classiquement les trois catégories différentes de SE suivantes : les SE de régulation et de support tels que la formation des sols ou la pollinisation, la séquestration du carbone ou la purification de l'eau ; les SE d'approvisionnement tels que la production alimentaire ou la fourniture de ressources médicinales ; les SE culturels tels que les expériences récréatives ou les valeurs spirituelles. Ainsi, l'introduction des SE a permis d'offrir une nouvelle perspective sur l'utilisation et la gestion des paysages, allant de ceux qui sont presque vierges (Nahuelhual *et al.*, 2007 ; Nikodinoska *et al.*, 2015) à ceux qui sont fortement altérés par l'homme (Jim et Chen, 2009 ; Haase *et al.*, 2014). Les SE constituent un outil conceptuel qui intègre les relations entre l'homme et la nature (Turner et Daily, 2008) et contribuent à la mise en œuvre de politiques et de pratiques concrètes pour l'utilisation durable de tous les écosystèmes. Afin de guider les décideurs vers la durabilité écologique, l'efficacité économique et la justice sociale, toute évaluation complète des SE doit utiliser une approche intégrée qui combine des méthodes pertinentes (MEA, 2005 ; Farley, 2012). Les évaluations intégrées combinent des approches écologiques, économiques et sociales (Felipe-Lucia *et al.*, 2015 ; Jacobs *et al.*, 2016). Les approches écologiques mesurent les fonctions écologiques ou les propriétés biophysiques des écosystèmes (Boeraeve *et al.*, 2015) ; les approches économiques donnent des valeurs aux SE en termes monétaires (Wilson et Carpenter, 1999) ; et les approches sociales se concentrent sur les valeurs que la société attribue à chaque SE (Martín-López *et al.*, 2012). Les évaluations actuelles des SE se concentrent principalement sur les approches écologiques et/ou économiques (Satz *et al.*, 2013), tandis que les approches sociales sont rarement mises en œuvre (Kremen et Ostfeld, 2005 ; Boeraeve *et al.*, 2015). Cependant, les approches sociales sont fondamentales pour mieux comprendre les systèmes socio-écologiques complexes (Orenstein et Groner, 2014). Pour garantir une fourniture optimale des SE sur lesquelles les humains comptent (Rosenberg et McLeod, 2005), il est essentiel d'intégrer les perceptions des populations locales tributaires des ressources naturelles dans les stratégies et décisions de gestion durable (Castro *et al.*, 2011 ; Braat et De Groot, 2012).

Les écosystèmes de forêt sont les plus importantes sources de SE et biodiversité, particulièrement dans les milieux tropicaux (Lhoest, 2020), bien que les écosystèmes agricoles soient aussi nécessaires pour fournir de l'alimentation aux populations rurales. Ces SE sont nécessaires pour le bien être pour les besoins en ressources des populations rurales qui sont pauvres, particulièrement celles des pays en développement en milieu tropicale (Kalaba *et al.*, 2013). Historiquement, bon nombre de personnes ont bénéficié librement des services issus des écosystèmes forestiers et modifié des parties de la forêt pour acquérir suffisamment de nourritures et fibres basées sur leurs préférences, en conséquence pour modeler leur habitat. Cet état de chose montre la nécessité d'évaluer les services écosystémiques fournis par les habitats naturels. Au Bénin, des communautés entières sont tributaires des forêts pour des biens de première nécessité tels que les denrées alimentaires, les médicaments, les bois de feu, les matériaux de construction, etc. (Djègo, 2005). La biodiversité forestière revêt une importance capitale pour les ménages, qu'ils soient ruraux ou urbains. Les ressources forestières génèrent des revenus et des emplois pour les populations (exploitation, commerce, transport, transformation, plantations privées (Grieg-Gran *et al.*, 2015), tout en leur fournissant des SE (lutte contre les changements climatiques, préservation des écosystèmes terrestres et fluviaux, du régime des eaux, Gouwakinnou *et al.*, 2019) et d'autres biens et services. En outre, les forêts offrent un habitat à près de 80% de la faune terrestre encore existante. De plus, la biodiversité fournit des espèces de plantes médicinales, importantes pour la médecine tant traditionnelle que moderne (TRAFFIC, 2010). Au vu de l'intérêt pour les populations riveraines des forêts, aux différentes ressources que ces forêts abritent, il convient de s'intéresser à la perception des populations sur les services écosystémiques dont elles bénéficient.

Les évaluations à l'échelle locale des SE fournies par les forêts au sud du Bénin sont urgentes et cruciales. Ces systèmes socio-écologiques complexes sont influencés par plusieurs groupes d'acteurs ayant des intérêts et des utilisations des ressources contrastés, et constituent un enjeu de haute priorité compte tenu de leur contribution à la qualité de la vie humaine dans un contexte de grande pauvreté. Par conséquent, la présente étude a été axée sur l'évaluation de l'état de connaissance et la perception des populations locales sur les SE de la Forêt Classée de la LAMA (FCL), l'une des dernières reliques de forêt dense du Sud-Bénin et reste un refuge pour une importante biodiversité. Pour le maintien des futurs flux des SE et des objectifs de durabilité pour la gestion des terres forestières, il est nécessaire d'évaluer à la fois l'importance et l'abondance des SE. Il est également essentiel de comprendre comment la perception des SE par les parties prenantes est façonnée par leur environnement (Quintas-Soriano *et al.*, 2016), comme les types d'utilisation des terres forestières et par les caractéristiques socio-démographiques (Carpenter *et al.*, 2006) afin d'aligner correctement les stratégies de planification des terres forestières (protection, production ou gestion communautaire) sur les besoins et les utilisations des parties prenantes de manière durable.

L'objectif principal de l'étude était d'évaluer les perceptions des populations riveraines sur les SE fournies par l'une des seuls vestiges de forêts denses semi-décidues du Sud-Bénin, la partie la plus peuplée du Bénin. De manière spécifique il était question : (i) d'évaluer l'importance et l'abondance des SE selon la perception locale ; (ii) identifier toute différence dans les perceptions de l'importance des SE suivant les caractéristiques sociodémographiques (sexe et niveau d'éducation) ; (iii) évaluer la perception de la dynamique des changements suivant les types d'utilisation des terres.

## MILIEU D'ÉTUDE

Des enquêtes de terrain ont été menées dans la forêt de Lama et dans les villages environnants (Figure 1).

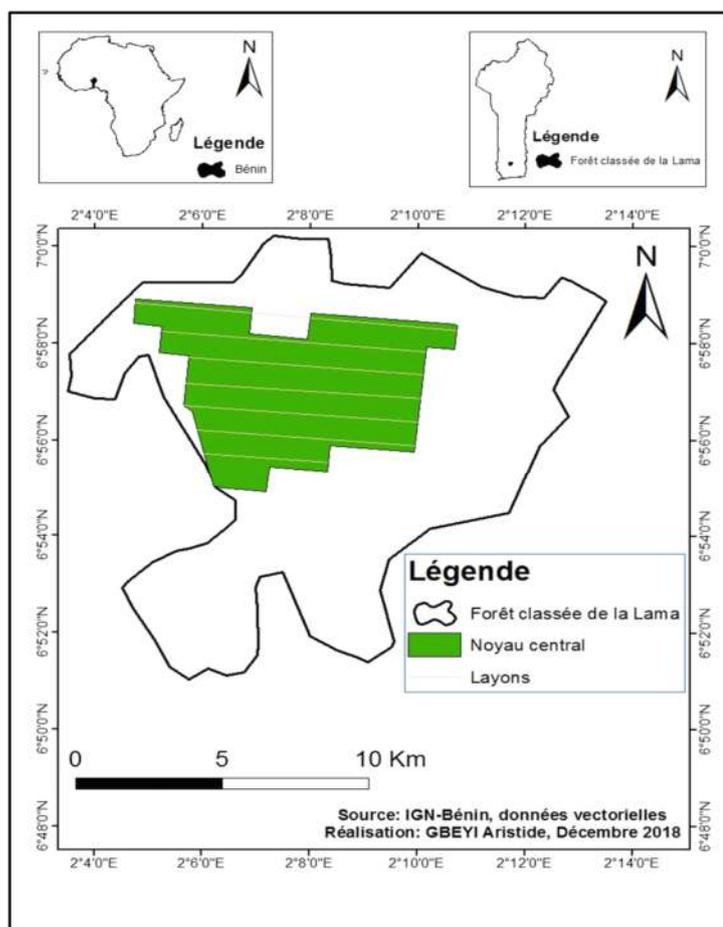


Figure 1. Carte de la Forêt Classée de la LAMA

La forêt de Lama est située dans la zone climatique soudano guinéenne qui caractérise le sud du Bénin (White, 1986). La spécificité du sud du Bénin est sa situation dans la zone du Dahomey Gap (Nagel et

al., 2004). Comme le soulignent Toyi *et al.* (2018), la forêt bénéficie d'un climat subéquatorial avec deux saisons des pluies inégales alternant avec deux saisons sèches. Les précipitations annuelles sont de 1.100 mm avec une évaporation maximale de 500 mm, et la température moyenne annuelle est de 29,9°C (variant entre 22,38°C et 31,58°C). La forêt de Lama (4777 ha) est subdivisée en les quatre zones principales suivantes (Attignon *et al.*, 2004) : la forêt naturelle, qui est strictement protégée ; les plantations forestières ; la zone de culture ; les zones résidentielles.

La forêt classée de la Lama est située dans une dépression argilo marneuse, constituée de vertisols hydromorphes très gras. À l'intérieur de la forêt, un drainage au tracé indécis s'effectue vers le lac Hlan à l'est et vers la vallée du Kouffo à l'ouest (Paradis et Hounnon, 1977). Plusieurs espèces de mammifères emblématiques sont rencontrées dans cette forêt, dont le singe à ventre rouge (*Cercopithecus erythrogaster erythrogaster*), qui est endémique au Dahomey Gap.

Les deux groupes socio-culturels et socio-linguistiques habitent le domaine (Toyi *et al.*, 2018) : les Fon originaires des villages avoisinants le domaine (Cana, Zogbodomey) ; les Holli dont la plupart viennent de Pobè. Les Holli, spécialistes de l'agriculture sur vertisol, ont migré vers la forêt classée à la recherche de nouvelles terres (Worou et Sinsin, 2007). Pour des raisons de gestion et d'aménagement, la FCL est subdivisée en les trois secteurs forestiers suivants (ONAB, 2004) : le secteur forestier de *Massi* ; le secteur forestier de *koto* ; le secteur forestier de *Apké*.

## MATÉRIELS ET MÉTHODES

### Dispositif d'échantillonnage

L'échantillonnage de 300 enquêtés a été basé sur une estimation du nombre minimal de répondants nécessaires (n) pour atteindre une précision statistique de 5% (d) pour estimer la proportion de réponses positives (p) concernant chaque perception des SE, calculée avec la formule suivante (Dagnelie, 1998) :

$$n = \frac{U_{1-\alpha/2}^2 \times p(1-p)}{d^2}$$

Sur la base des réponses fournies par les 30 premiers répondants interrogés (p), la taille totale de l'échantillon nécessaire (n) a été estimée pour atteindre la précision statistique de 5 % (d) pour l'estimation de la proportion de réponses positives pour chaque perception individuelle des SE. Ceci a permis de définir la taille réelle de l'échantillon de 300 enquêtés, suffisante pour atteindre une précision statistique de 5 %. Ensuite, les 300 enquêtés ont été répartis comme suit au niveau des trois secteurs forestiers de la forêt classée de la Lama proportionnellement au nombre de villages : 82 dans Koto ; 103 dans Massi ; 115 dans Akpè.

### Méthode de collecte des données

Comme l'identification des services écosystémiques (SE) est motivée par le bien-être humain, la participation des parties prenantes est particulièrement importante pour comprendre les valeurs et les besoins des personnes (Menzel et Teng, 2010). Dans la présente étude, les perceptions des populations riveraines de la forêt classée de la Lama en matière de SE ont été obtenues par le biais d'entretiens semi structurés auprès de 300 enquêtés. L'enquête a été menée dans les dialectes locaux dans la plupart des cas, et des interprètes ont été utilisés dans quelques cas.

Le questionnaire comprenait deux parties dont la première partie était destinée à recueillir les caractéristiques sociodémographiques des enquêtés suivantes : Sexe (femme, homme) ; Age (15-25 ans, 25-35 ans, 35-45 ans et > 45 ans) ; Education (Illettré, Primaire et Secondaire) ; Origine (Autochtone et Etranger) ; Activités principales (Agriculteurs, Eleveurs, Exploitants agricoles, Guérisseurs). La seconde partie était destinée à évaluer les perceptions des populations locales sur les SE en fonction des types d'utilisation des terres (zone de cultures, zone résidentielle, forêt naturelle, plantations).

Les 29 SE tels que proposé par Zhang *et al.* (2015) et regroupés en les trois catégories suivantes selon MEA (2005) ont été utilisées lors des enquêtes :

- 10 services d'approvisionnement ci-après : Alimentation du bétail ; Aliments sauvages ; Bétail ; Cultures ; Eau fraîche ; Energie ; Plantes/ Dérivées de plantes à usage médicinal ; Poisson d'aquaculture ; Ressources génétiques ; Ressources ornementales, Autre) ;

- 11 services de régulation et de soutien ci-après : Amortissement du bruit ; Cycle des nutriments ; Formation des sols ; Pollinisation ; Purification de l'eau ; Régulation de l'érosion ; Régulation de la qualité de l'air ; Régulation des dangers naturels ; Régulation des maladies et pestes ; Régulation du climat ; Traitement des déchets, Autre ;
- 8 services culturels ci-après : Valeurs spirituelles ; Valeurs esthétiques ; Sentiment d'appartenance ; Recréation ; Ecotourisme ; Héritage culturel ; Pratiques culturelles ; Systèmes d'éducation et de connaissances, Autre.

L'option "Autre (préciser)" a permis aux communautés d'inclure d'autres types de SE non listés préalablement. Ensuite, l'importance de chaque SE pour la subsistance et le bien-être de chaque enquêté a été évalué à travers des scores allant de 0 à 3 selon que le service ne leur paraît pas important (plus faible note) à très important (plus forte note). Aussi, la capacité des différents types d'utilisation des terres à fournir ces SE a été évaluée en demandant aux enquêtés leur perception de la tendance de la fourniture des services écosystémiques (SE) associés à chaque type d'habitats au cours des 5 dernières années. Les enquêtés avaient aussi attribués des scores de 0 à 3 suivant leurs perceptions sur le déclin (plus faible score) à une forte augmentation (avec 3 comme score maxi) des SE en fonction des types d'utilisations des terres.

### Méthodes d'analyse et de traitement des données

Les fréquences de citation des SE présentant le nombre de fois qu'un service a été cité par un enquêté sont calculées et regroupées suivant les trois catégories de SE et suivant les quatre types d'utilisation des terres dans la FCL. Les différences significatives entre les fréquences de citation suivant les différents types d'utilisation des terres ont été évaluées à l'aide d'un test Chi-deux de comparaison des proportions (Agresti, 1996). Afin d'évaluer les facteurs socio-démographiques qui déterminent la perception des populations sur les SE, nous avons constitués une matrice de données contenant les caractéristiques socio-démographiques (sexe et niveau d'éducation) des enquêtés et la perception des populations des SE par catégorie (approvisionnement, régulation et de support, culturel). La perception d'un enquêté par catégorie de SE a été évaluée par la somme des scores attribués aux services de cette catégorie cité par l'individu, divisée par le nombre total d'enquêtés. Des diagrammes en radar ont été utilisés pour présenter le niveau de perception des populations des SE suivant les facteurs sociodémographiques.

### Résultats

#### Différents services écosystémiques suivant les types d'utilisation des terres

L'analyse des résultats sur la diversité des services écosystémiques (SE) fournis par chaque utilisation de terre a montré que les populations locales de la forêt classée de la Lama (FCL) ont une large connaissance de la diversité des SE de la FCL. Au total 27 SE répartis en 3 catégories (les services d'approvisionnement, les services de régulation et de support, et les services culturels) suivant 4 utilisations de terres (zone de cultures ZC, zone résidentielle ZR, forêt naturelle FN, Plantations PL) ont été rapportés par les acteurs (Figure 2). Au total 9 SE d'approvisionnement ont été identifiés par les enquêtés (Figure 2 (a)). Une différence significative a existé entre les fréquences de citations attribuées aux différents services selon les types d'utilisation des terres ( $\chi^2 = 2745,2$  ; ddl = 24 ; valeur de  $p < 0,0001$ ). Les SE d'approvisionnement fournis par les plantes médicinales ont été plus identifiés dans les zones de plantations (56,9% des enquêtés), suivis de la forêt naturelle (18,2%). Concernant les produits forestiers non ligneux d'origine animale et végétale, regroupés en « aliments sauvages » ils ont été identifiés en premier dans la forêt naturelle (55,6%) suivis des zones de cultures (30,7%). La population profite de la Forêt Classée de la Lama sur le plan de l'énergie à travers la collecte du bois de feu beaucoup plus dans les plantations (51,0%). Les SE liés aux ressources ornementales ont été beaucoup plus perçus au niveau des zones résidentielles (56,6%) lorsque beaucoup de plantes issues de la forêt naturelle ont été valorisées comme plantes ornementales. L'agriculture (74,3%) et l'alimentation du bétail (46,7%) au niveau des zones de cultures comparées aux trois autres zones occupent une place de choix. L'élevage du bétail fut identifié comme service le plus en vogue dans les zones résidentielles (66,0% des enquêtés) car représentant des zones favorables au stockage des animaux en enclos. La figure 2 (b) montre les fréquences de citation des SE de régulation et de soutien en fonction des types d'utilisation des terres. Sur les 10 SE de régulation et de soutien, seule la fréquence de citation des SE associés au Cycle des nutriments reste significativement différente suivant les types d'utilisation des terres ( $\chi^2 = 16,1$  ; ddl = 3 ; valeur de  $p = 0,001$ ), la forêt naturelle étant la zone où ce service a été le plus identifié par les enquêtés (37,2% ; Figure 2 (b)). Les SE culturels (figure 2 (c)) identifiés par les populations locales ont été au nombre de 8. Les fréquences de citation des SE

culturels comme : valeurs spirituelles ( $\chi^2 = 6,292$  ; ddl = 3, valeur de p = 0,09824), sentiment d'appartenance ( $\chi^2 = 1,43$  ; ddl = 3 ; valeur de p = 0,698), pratiques culturelles ( $\chi^2 = 1,97$  ; ddl = 3 ; valeur de p = 0,578) restent significativement similaire d'un type d'utilisation de terre à un autre. Une différence significative s'observe cependant pour les SE culturels tels que : valeurs esthétiques ( $\chi^2 = 9,08$  ; ddl = 3 ; valeur de p = 0,033), récréation ( $\chi^2 = 11,91$  ; ddl = 3 ; valeur de p = 0,008), écotourisme ( $\chi^2 = 14,30$  ; ddl = 3 ; valeur de p = 0,002), héritage culturel ( $\chi^2 = 12,25$  ; ddl = 3 ; valeur de p = 0,006), systèmes d'éducation et de connaissances ( $\chi^2 = 8,80$  ; ddl = 3 ; valeur de p = 0,032). Les plus fortes fréquences de citation ont été enregistrées pour les services comme valeurs esthétiques, écotourisme, récréation, héritage culturel, systèmes d'éducation et de connaissances, respectivement dans les zones de cultures (31,2% des enquêtés) ; la forêt naturelle (30,1%) ; les zones de cultures (29,6%) ; la forêt naturelle (29,5%), les plantations (28,0%).

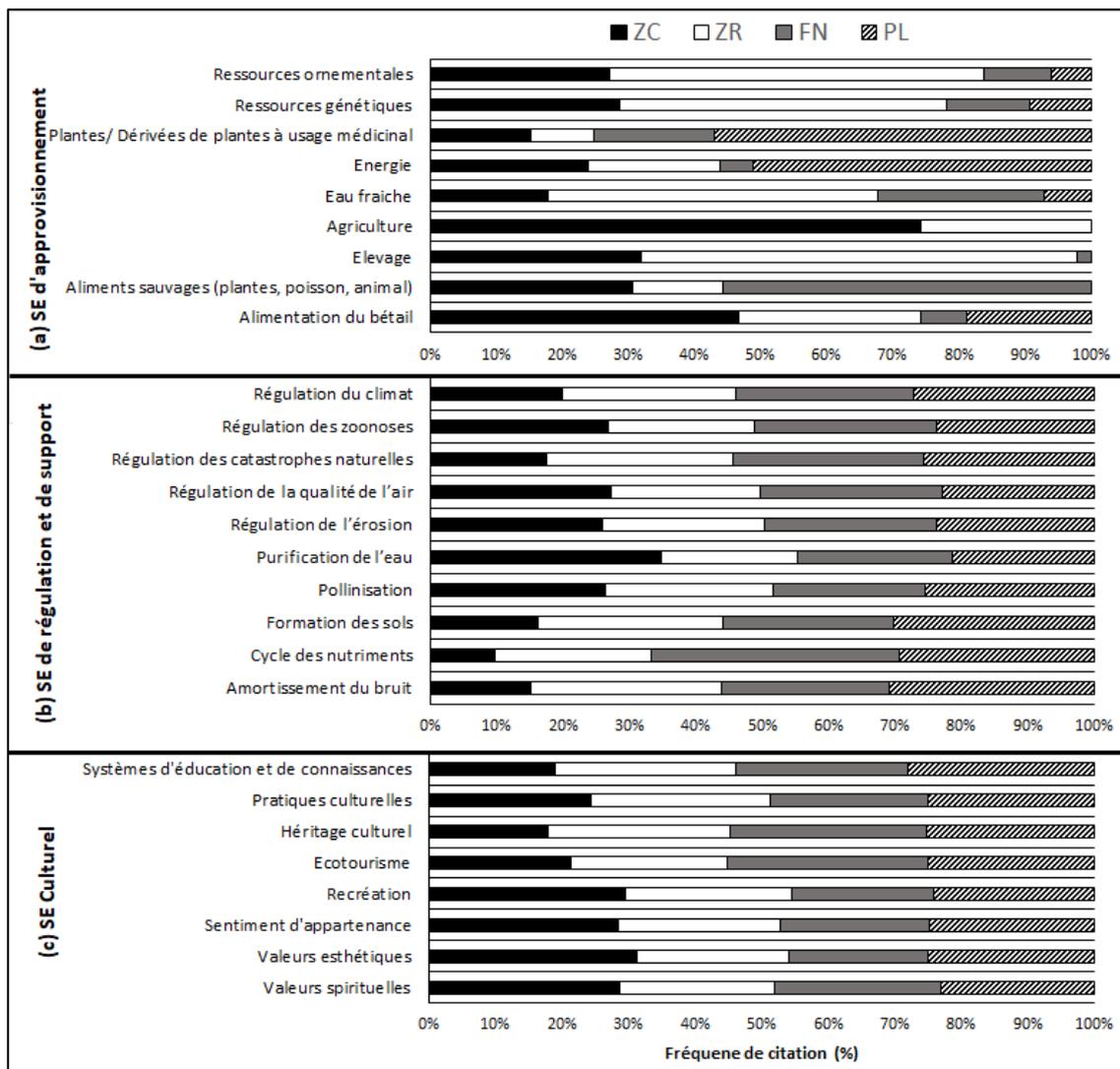


Figure 2. Les SE identifiées par les populations riveraines de la Forêt Classée de la LAMA suivant quatre types d'utilisation de terres (ZC : zone de cultures, ZR : zone résidentielle, FN : forêt naturelle, PL : Plantations)

### Importance des services écosystémiques en fonction des facteurs sociodémographiques

Des diagrammes en radar réalisés ont été illustrés sur la Figure 3 afin d'évaluer l'importance des SE suivants les caractéristiques sociodémographiques (sexe et niveau d'éducation). Les personnes enquêtées quelles qu'aient été leurs caractéristiques spécifiques s'étaient intéressées aux mêmes services mais avec des niveaux d'importance variable. Les figures 3(a), 3(c) et 3(e) ont montré respectivement la perception des enquêtés sur les SE d'approvisionnement, de régulation/support, culturels suivant le niveau d'éducation. Quel qu'ait été le niveau d'éducation, la moyenne des scores

d'importance attribuée aux différents SE d'appauvrissement était restée similaire sauf pour les services associés aux ressources génétiques ( $F = 3,75$  ;  $p = 0,025$ ) et ornementales ( $F = 3,607$  ;  $p = 0,028$ ) qui était restée significativement supérieure pour les enquêtés d'un niveau d'éducation du secondaire (figures 3a).

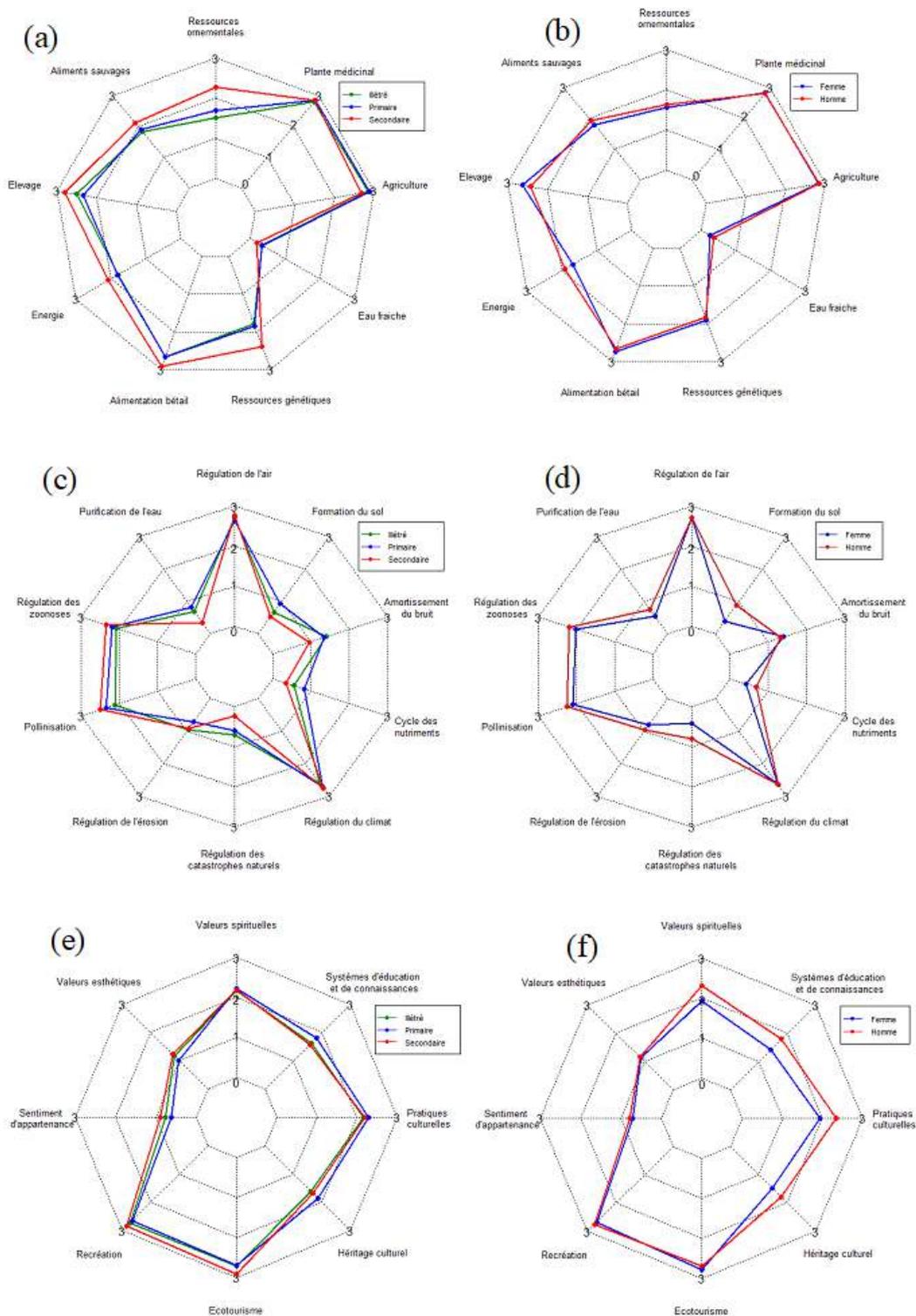


Figure 3. Importance des services Ecosystémiques suivants les caractéristiques sociodémographiques (a et b : services d'approvisionnement, c et d : Service de régulation et de support, e et f : services culturels)

Le service fourniture d'eau fraîche a été perçu comme pas important par tous les enquêtés quel qu'il ait été leur niveau d'éducation (figures 3a). Les diagrammes en radar sur la Figure 3(c) ont illustré que les perceptions sur l'importance chacun des SE de régulation et de support ont été similaires pour les trois niveaux d'éducation, les plus fortes valeurs étant les services de régulation du climat, de l'air, des zoonoses et les services liés à la pollinisation (avec un score moyen supérieur ou égal à 2, figure 2c).

Les diagrammes en radar sur la Figure 3(e) ont illustré qu'en terme de services culturels les populations ont perçu de la même façon ses services selon les niveaux d'éducation, les plus importants pour elles étant (avec un score moyen supérieur ou égal à 2, figure 2e) : la récréation, l'écotourisme, les pratiques culturelles, les valeurs spirituelles. Les diagrammes en radar sur les Figures 3 (b), 3 (d) et 3 (f) ont illustré respectivement la perception des enquêtés sur les services d'approvisionnement, les services de régulation et de support, les services culturels suivant le sexe. Le diagramme en radar sur la Figure 3 (b) a illustré que les hommes autant que les femmes s'intéressent de la même façon aux SE d'approvisionnement. Les services perçus comme plus importants pour les deux sexes ont été : l'agriculture, les plantes médicinales, l'alimentation du bétail, l'élevage. Quant aux services de régulation et de support, les mêmes similarités dans la perception de l'importance en fonction du sexe ont été notées avec comme très importants les services de régulation du climat et de l'air (figure 3(f)).

Bien que la perception des enquêtés sur l'importance des SE culturels ait été également similaire pour beaucoup de services (figure 3(f)), une différence significative a existé suivant le sexe pour les services de pratiques culturelles ( $t = -3,2127$  ; ddl = 223,25 ; valeur de  $p = 0,001$ ), valeurs spirituelles ( $t = -3,1275$  ; ddl = 222,9 ; valeur de  $p = 0,002$ ) et le système d'éducation ( $t = -2,1521$  ; ddl = 231,92 ; valeur de  $p = 0,03242$ ), avec les hommes qui ont une perception plus importante que les femmes.

### **Dynamique des services écosystémiques dans la Forêt Classée de la LAMA**

Les diagrammes en radar sur la Figure 4 ont illustré la perception des enquêtés sur la dynamique des SE au niveau des différents types d'utilisation des terres observées de la FCL. Les diagrammes en radar sur les Figures 4 (a), 4 (b) et 4 (c) ont illustré respectivement les tendances des services d'approvisionnement, services de régulation et support, services culturels. Au niveau des terres de cultures la fourniture des services comme la récolte de plante médicinale, l'alimentation du bétail et l'agriculture a été constante tandis que le service lié aux aliments sauvages a été en déclin (figure 4 (a)). Au niveau de la zone résidentielle, l'élevage, les ressources génétiques et les ressources ornementales ont été constants alors que les autres services ont été en déclin. Au sein du noyau central, seule la fourniture d'aliments sauvages a été constante contrairement aux autres services qui ont été en déclin. Quant aux plantations, seule la fourniture de ressources pour l'énergie était restée constante par rapport aux autres services qui ont été en déclin. Le diagramme en radar sur la Figure 4(c) a illustré que la tendance de fourniture des SE culturels a été globalement la même. Ainsi, tous les SE de la catégorie services culturels (pratiques culturelles, écotourisme, récréation, héritage culturel) ont été constants à l'exception des valeurs esthétiques et sentiments d'appartenance qui ont été en déclin. Aucun SE appartenant aux trois catégories n'a montré une augmentation.

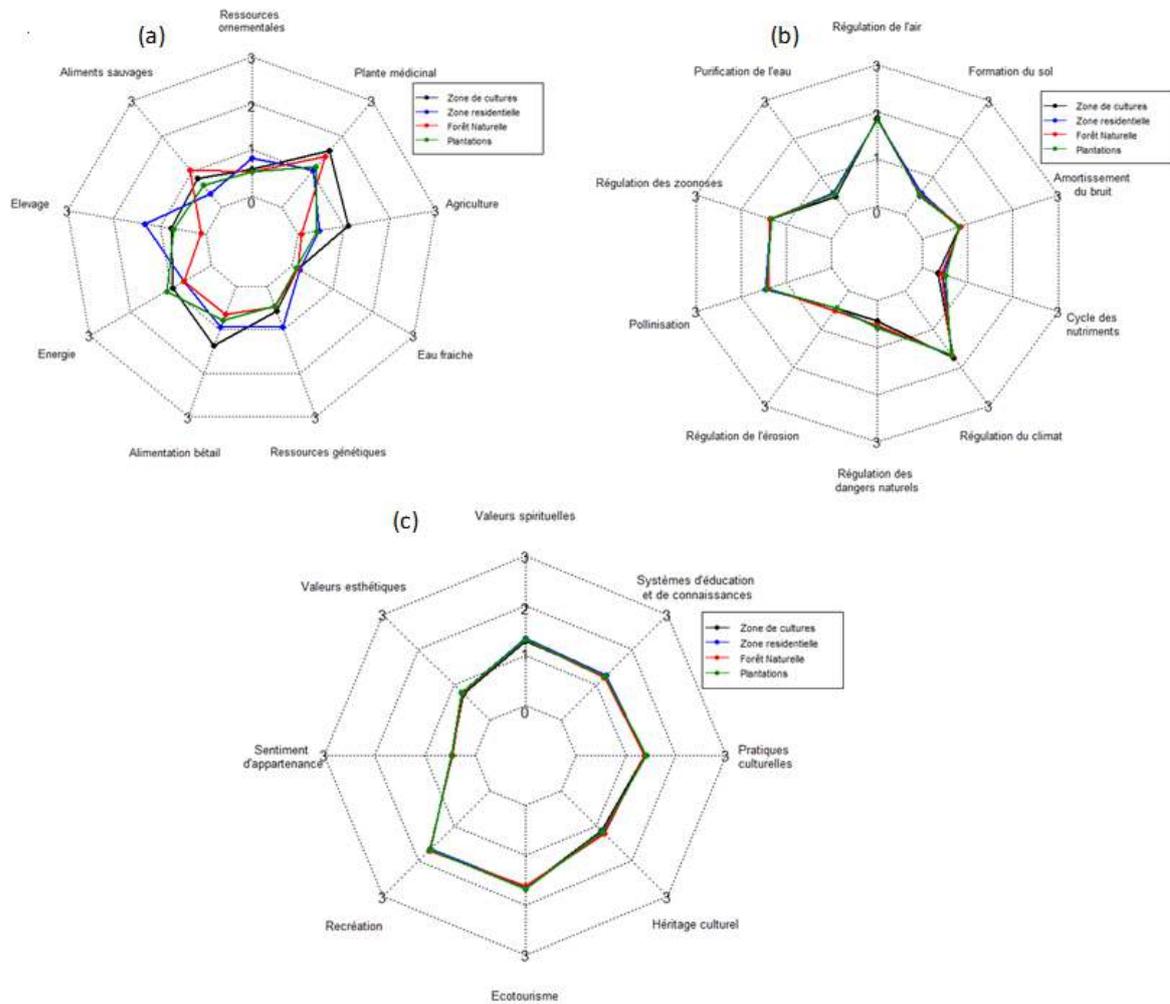


Figure 2. Perception des enquêtés sur la dynamique des services écosystémiques au niveau des différents types d'utilisation des terres (a : SE d'approvisionnement, b : SE de régulation et de support, c : SE culturel)

## Discussion

Les populations riveraines de la forêt classée de la LAMA (FCL) tirent de cette forêt de multiples avantages dont elles sont plus ou moins conscientes. Les résultats de cette étude révèlent que la FCL offre une diversité de services écosystémiques aux populations locales et à la communauté internationale. Trois catégories de services écosystémiques sont identifiées comme étant fournies par la forêt. Il s'agit des services d'approvisionnement, des services de régulation/support et des services culturels. Ceci confirme le rôle important que joue la FCL dans la sécurité alimentaire de la population locale au sud du Bénin (Djègo, 2005). Les travaux de Sabi Lolo Ilou *et al.* (2017) ont les mêmes catégories de SE au niveau du Parc National de la Pendjari. Toutefois, des différences sont notées dans les besoins réels satisfaits par chacun des deux écosystèmes. Chevassus-au-Louis et Pirard (2011) dans les forêts méditerranéennes en France ont rapporté des observations similaires. Plusieurs auteurs (Carnol et Verheyen, 2010 ; Huybens et Tchamba, 2012) ont identifié les mêmes catégories de services écosystémiques au niveau d'autres aires protégées et habitats naturels à travers le monde. Globalement, ces observations se justifient par le fait que quoiqu'en soit la localisation les populations environnantes entretiennent des liens étroits avec les aires protégées qui leurs offrent une gamme variée de ressources, services, etc. En conséquence, les caractéristiques propres à chaque habitat déterminent les ressources accessibles aux populations.

L'étude révèle aussi que les services d'approvisionnement et les services culturels sont les plus représentés ou les plus importants pour les populations locales, suivis des services de support et des

services de régulation. En effet, les services d'approvisionnement sont des services qui permettent aux hommes d'obtenir des biens commercialisables ou consommables, par l'exploitation des écosystèmes (MEA, 2005), ils restent plus importants aux yeux des enquêtés puisqu'étant plus tangibles et plus perceptibles. Par ailleurs les populations perçoivent moins importants les fonctions de régulation, de support et culturelles car étant difficilement perceptibles par les populations (Dieng *et al.*, 2016). D'entre les quatre principaux groupes de services écosystémiques, seulement deux sont bien reconnus par les populations. Il s'agit des services d'approvisionnement et ceux culturels. Les populations sont peu conscientes des services de régulation, et ceux de support à l'instar des populations riveraines du Parc National de la Pendjari (Sabi Lolo Ilou *et al.*, 2017).

Les personnes de niveau secondaire accorde plus d'importance à la collecte de plantes médicinales, l'exploitation des ressources génétiques, l'alimentation du bétail, élevage et dans une moindre mesure les ressources ornementales et aliments sauvages (services d'approvisionnement) tandis que en ce qui concerne les services de régulation et de support les personnes du niveau secondaire perçoivent comme important la régulation de l'air, la régulation du climat, la régulation des maladies et pestes, le traitement des déchets, la régulation de l'érosion et la pollinisation tandis que les moins considérés sont la purification de l'eau, la formation des sols, l'amortissement du bruit, le cycle des nutriments, et la régulation des dangers naturels. Ces résultats sont conformes à ceux de Xun *et al.* (2017) qui ont rapporté que le niveau de services écosystémiques augmente avec le niveau d'éducation. Et d'autres études plus tard ont confirmé cette tendance (Sundqvist, 2018). Les résultats ont montré que les hommes par rapport aux femmes s'intéressent beaucoup plus à la culture, la récolte de plante médicinale et aliments sauvages tandis que les femmes estiment plus important l'utilisation des ressources génétiques, l'alimentation du bétail et élevage (services d'approvisionnement). Ces résultats montrent une dissemblance avec ceux de Cruz-Garcia *et al.* (2019) qui ont rapporté que les femmes ont plus souvent mentionné les fruits sauvages et les moyens de fabriquer de l'artisanat, tandis que les hommes ont plus souvent mentionné le bois, les matériaux de fabrication des outils et les feuilles de coca. Cette différence observée pourrait se justifier par les habitudes des groupes sociaux et les ressources disponibles dans chacun des habitats et la diversité des services écosystémiques offerts. Par contre les services écosystémiques tels que les terres pour les champs agricoles (un service de soutien) et la fourniture de poisson et de plantes médicinales important pour les hommes et les femmes (Cruz-Garcia *et al.*, 2019).

Quant aux services de régulation et de support, femmes estiment plus important l'amortissement tandis que les hommes estiment plus important les divers autres éléments considérés et moins l'amortissement du bruit. Ce constat est différent de ceux de Yang *et al.* (2018) qui a montré que les femmes ont une perception plus forte de la qualité de l'eau et du contrôle de l'érosion, de la formation des sols, de la conservation de l'habitat et de la préservation de la biodiversité alors que les hommes avaient plus de connaissances sur les combustibles et le bois et sur les services d'atténuation des événements extrêmes.

Les personnes de niveau secondaire accorde plus d'importance à la collecte de plantes médicinales, l'exploitation des ressources génétiques, l'alimentation du bétail, élevage et dans une moindre mesure les ressources ornementales et aliments sauvages (services d'approvisionnement) tandis que en ce qui concerne les services de régulation et de support les personnes du niveau secondaire perçoivent comme important la régulation de l'air, la régulation du climat, la régulation des maladies et pestes, le traitement des déchets, la régulation de l'érosion et la pollinisation tandis que les moins considérés sont la purification de l'eau, la formation des sols, l'amortissement du bruit, le cycle des nutriments, et la régulation des dangers naturels. Ces résultats sont conformes à ceux de Xun *et al.* (2017) qui ont rapporté que le niveau de services écosystémiques augmente avec le niveau d'éducation. Plusieurs études (Sundqvist, 2018 ; Martín-Lopez *et al.*, 2012) ont montré que la perception des services écosystémiques varie significativement en fonction du niveau d'éducation.

Les résultats montrent que les hommes par rapport aux femmes s'intéressent beaucoup plus à la culture, la récolte de plante médicinale, aliments sauvages et poisson d'aquaculture tandis que les femmes estiment plus important l'utilisation des ressources génétiques, l'alimentation du bétail et élevage (services d'approvisionnement). Ces résultats montrent une dissemblance avec ceux de Cruz-Garcia *et al.* (2019) qui ont rapporté que les femmes ont plus souvent mentionné les fruits sauvages et les moyens de fabriquer de l'artisanat, tandis que les hommes ont plus souvent mentionné le bois, les matériaux de fabrication des outils et les feuilles de coca. Cette différence observée pourrait se justifier par les habitudes des groupes sociaux et les ressources disponibles dans chacun des habitats et la diversité des services écosystémiques offerts. Par contre les services écosystémiques tels que les

terres pour les champs agricoles (un service de soutien) et la fourniture de poisson et de plantes médicinales important pour les hommes et les femmes (Cruz-Garcia *et al.*, 2019).

Quant aux services de régulation et de support, femmes estiment plus important l'amortissement tandis que les hommes estiment plus important les divers autres éléments considérés et moins l'amortissement du bruit. Ce constat est différent de ceux de Yang *et al.* (2018) qui ont montré que les femmes ont une perception plus forte de la qualité de l'eau et du contrôle de l'érosion, de la formation des sols, de la conservation de l'habitat et de la préservation de la biodiversité alors que les hommes avaient plus de connaissances sur les combustibles et le bois et sur les services d'atténuation des événements extrêmes.

## Conclusion

Le concept de 'service écosystémique' est initié afin de soutenir les efforts de conservation par la démonstration du rôle joué par les écosystèmes sur le bien-être humain et est rapidement élargi jusqu'à être maintenant omniprésente dans la conception des politiques de préservation de la biodiversité et des fonctionnalités écologiques. Pour les populations locales, la Forêt classée de la LAMA offre une diversité de services écosystémiques regroupés en les quatre catégories suivantes : les services d'approvisionnement ; les services culturels et sociaux ; les services de support ; les services de régulation. Entre autres, les services d'approvisionnement et culturels sont plus perçus comme les plus importants, par rapport aux services de régulation et de support.

Les services culturels contribuent énormément aux bien être des communautés riveraines, mais pas au même titre que pour les services d'approvisionnement dont les composantes essentielles sont les fruitiers sauvages, le bois d'œuvre, le bois d'énergie qui non seulement alimentent de nombreux animaux mais aussi les hommes, qui en dépendent pour leurs besoins sanitaires. La disponibilité de ces services est compromise par les effets des variabilités et des changements climatiques, l'impact des nouvelles politiques, puis les règles et réglementations instaurées par les gestionnaires. Par ailleurs, les principaux moteurs du changement modifient fondamentalement la disponibilité des services écosystémiques, ce qui influence considérablement le revenu des populations locales.

## Références bibliographiques

- Agresti, A., 1996: Introduction to Categorical Data Analysis. John Wiley and Sons, New York, USA.
- Attignon, S.E., D. Weibel, T. Lachat, B. Sinsin, P. Nagel, R. Peveling, 2004: Leaf litter breakdown in natural and plantation forest of the Lama forest reserve in Benin. *Applied Soil Ecology* 27 (2004) 109-124.
- Boeraeve, F., N. Dendoncker, S. Jacobs, E. Gómez-Baggethun, M. Dufrêne, 2015: How (not) to perform ecosystem service valuations: pricing gorillas in the mist. *Biodiversity Conservation*, 24 (1), 187-197.
- Braat, L.C., De Groot, R., 2012: The ecosystem services agenda: bridging the worlds of natural science and economics, conservation and development, and public and private policy. *Ecosystem services*, 1(1), 4-15.
- Burkhard, B., F. Franziska, S. Nedkov, F. Müller, 2012: Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. *Ecological Indicators*, 21, 17-29.
- Carpenter, S.R., E. Bennett, G. Peterson, 2006: Scenarios for Ecosystem Services: An overview. *Ecology and Society*, 11(1), 29.
- Carnol, M., Verheyen, K., 2010 : Les services écosystémiques dans les forêts mélangés et pures : perception des utilisateurs et connaissances scientifiques. *Forêt wallonienne*, 106, 49-59.
- Castro, A. J., B. Martin-Lopez, M.G. Llorente, P. Aguilera, E. López, J. Cabello, 2011: Social Preferences Regarding the Delivery of Ecosystem Services in a Semiarid Mediterranean Región. *Journal of Arid Environments*, 75, 1201-1208.
- Cruz-Garcia, G.S., M.V Cubillos, C. Torres-Vitolas, C.A. Harvey, C.M. Shackleton, K. Schreckenberg, S. Willcock, C. Navarrete-Frías, E. Sachet, 2019: He says, she says: Ecosystem services and gender among indigenous communities in the Colombian Amazon. *Ecosystem Services*, 37, 100921.
- Chevassus-au-Louis, B., Pirard, R., 2011 : Les services écosystémiques des forêts et leur rémunération éventuelle. *Revue forestière française*, 63(5), 21.
- Dagnelie, P., 1998 : Statistique théorique et appliquée. Tome 1. De Boeck et Larcier, Bruxelles, Belgique.
- Dieng, S.D., M. Diop, L.C. Faye, A. Goudiaby, F. Niang-Diop, I. Guiro, S. Sambou, A.M. Lykke, B. Sambou, 2016: Characterization of Ecosystem Services Provided by *Detarium microcarpum* around the Protected Forest of Patako (Senegal). *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, 6 (12), 41-49.
- Djègo, G.J., 2005 : Phytosociologie de la végétation de sous-bois et impact écologique des plantations forestières sur la diversité floristique au sud et au centre du Bénin. PhD. Université d'Abomey-Calavi, Abomey-Calavi, Bénin, 369 p.

- Farley, J., 2012: Ecosystem services: The economics debate. *Ecosystem Services*, 1 (1), 40-49.
- Felipe-Lucia, M.R., B. Martín-López, S. Lavorel, L. Berraquero-Díaz, J. Escalera-Reyes, F. A. Comín, 2015: Ecosystem services flows: why stakeholders' power relationships matter. *PloS one*, 10(7), e0132232.
- Gouwakinnou, G.N., S. Biaou, F.G. Vodouhe, M.S. Tovihessi, B.K. Awessou, H.S. Biaou, 2019: Local perceptions and factors determining ecosystem services identification around two forest reserves in Northern Benin. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 15(1), 1-12.
- Grieg-Gran, M., S. Bass, F. Booker, M. Day, 2015 : Le rôle des forêts dans la transformation vers une économie verte en Afrique. Programme des Nations Unies pour l'Environnement, Nairobi, Kenya.
- Haase, D., N. Larondelle, E. Andersson, M. Artmann S. Borgström, J. Breuste, T. Elmqvist, 2014: A quantitative review of urban ecosystem service assessments: concepts, models, and implementation. *Ambio*, 43(4), 413-433.
- Huybens, N., Tchamba, M., 2012 : Les services culturels, sociaux et spirituels de la forêt. Institut de l'Energie et de l'Environnement de la Francophonie (IEPF).
- Kalaba, F.K., C.H. Quinn, A.J. Dougill, 2013: The role of forest provisioning ecosystem services in coping with household stresses and shocks in Miombo woodlands, Zambia. *Ecosystem Services*, 5, 143-148.
- Lhoest, S., 2020 : Biodiversité et services écosystémiques en forêts tropicales : le rôle des affectations des terres forestières dans la région du Dja, Cameroun. PhD. Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège, Gembloux, Belgique.
- Jacobs, S., N. Dendoncker, B. Martín-López, DN Barton, E Gomez-Baggethun, F. Boeraeve, C.L. Washbourne, 2016: A new valuation school: Integrating diverse values of nature in resource and land use decisions. *Ecosystem Services*, 22, 213-220.
- Jim, C. Y., Chen, W.Y., 2009: Ecosystem services and valuation of urban forests in China. *Cities*, 26(4), 187-194.
- Keune, H., N. Dendoncker, F. Popa, J. Sander, S. Kampelmann, F. Boeraeve, J. Verboven, 2015: Emerging ecosystem services governance issues in the Belgium ecosystem services community of practice. *Ecosystem services*, 16, 212-219.
- Kremen, C., Ostfeld, R.S., 2005: A call to ecologists: measuring, analyzing, and managing ecosystem services. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 3(10), 540-548.
- Martin-Lopez, B., I. Iniesta-Arandia, M. Garcia-Llorente, I. Palomo, I. Casado-Arzuaga, G.D. David Amo, E. Gomez-Baggethun, E. Oteros-Rozas, I. Palacios-Agundez, B. Willaarts, J.A. Gonzalez, F. Santos-Martin, M. Onaindia, C. Lopez-Santiago, C. Montes, 2012: Uncovering Ecosystem Service Bundles through Social Preferences. *PLoS ONE*, 7(6), e38970.
- MEA (Millennium Ecosystem Assessment), 2005 : Rapport de synthèse de l'Evaluation des Ecosystemes pour le Millénaire. Millennium Ecosystem Assessment. 59 p.
- Menzel, S., Teng, J., 2010: Ecosystem services as a stakeholder-driven concept for conservation science. *Conservation Biology*, 24(3), 907-909.
- Nagel, P. & B. Sinsin, Brice & R. Peveling, 2004: Conservation of biodiversity in a relic forest in Benin - an overview. *Regio Basiliensis*, 45(2), 125-137.
- Nahuelhual, L., P. Donoso, A. Lara, D. Nuñez, C. Oyarzun, E. Neira, 2007: Valuing ecosystem services of Chilean temperate rainforests. *Environment Development and Sustainability*, 9, 481-499.
- Nikodinoska, N., M. Mattivi, S. Notaro, A. Paletto, 2015: Stakeholders' appraisal of biomass-based energy development at local scale. *Journal of Renewable and Sustainable Energy*, 7 (023117), 1-14.
- Orenstein, D.E., Groner, E., 2014: In the eye of the stakeholder: Changes in perceptions of ecosystem services across an international border. *Ecosystem Services*, 8, 185-196.
- Paradis, G., Hounnon, P., 1977 : La végétation de l'aire classée de la Lama dans la mosaïque forêt-savane du Sud-Bénin (ex Sud-Dahomey). *Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle*, 3e série, n° 503, Botanique 34, 170-191.
- Quintas-Soriano, C., A.J. Castro, H. Castro, M. García-Llorente, 2016: Impacts of land use change on ecosystem services and implications for human well-being in Spanish drylands. *Land Use Policy*, 54, 534-548.
- Rosenberg, A.A., McLeod, K.L., 2005: Implementing ecosystem-based approaches to management for the conservation of ecosystem services. *Marine Ecology Progress Series*, 300, 270-274.
- Sabi Lolo Ilou B., E. Sogbohossou, I. Toko, M. Houinato, B. Sinsin, 2017 : Diversité et importance socio-economique des services écosystémiques dans la Reserve de Biosphere de la Pendjari au Nord-Bénin. *Journal de la Recherche Scientifique de l'Université de Lomé*, 19, 15-28.
- Satz, D., R.K. Gould, K.M. Chan, A. Guerry, B. Norton, T. Satterfield, S. Klain, 2013: The challenges of incorporating cultural ecosystem services into environmental assessment. *Ambio*, 42(6), 675-684.
- Sundqvist, A., 2018: Local Perceptions of Changes in Ecosystem Services and Climate: Case study in Ecuadorean Sierra. MSc. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden, 73 p.
- TRAFFIC (The wildlife trade monitoring network), 2010 : Diversité Biologique Utilisée dans l'Alimentation et la Médecine. TRAFFIC, Cambridge, UK.

- Toyi, M.S.S., F. Eda, Y.S.S. Barima, B. Sinsin, 2018: Dynamique paysagère de la Forêt classée de la Lama au sud du Bénin. *TROPICULTURA* 36 (2), 2017-231.
- Turner, R.K., Daily, G.C., 2008: The ecosystem services framework and natural capital conservation. *Environmental and resource economics*, 39(1), 25-35.
- White, F., 1986: La végétation de l'Afrique : mémoire accompagnant la carte de végétation de l'Afrique Unesco/AETFAT/UNSO (Vol. 20). IRD Editions, Paris, France.
- Wilson, M.A., Carpenter, S.R., 1999: Economic valuation of freshwater ecosystem services in the United States: 1971–1997. *Ecological applications*, 9(3), 772-783.
- Worou, N.O., Sinsin, B., 2007 : L'écotourisme en zone forestière : Cas de la forêt classée de la Lama (Bénin) : 468-478. In : Fournier, A., Sinsin, B., Mensah, G.A., (eds), *Quelles aires protégées pour l'Afrique de l'Ouest ? Actes du Séminaire International sur l'aménagement et la gestion des aires protégées de l'Afrique de l'Ouest*. IRD, Paris, France.
- Xun, F., Y. Hu, L. Lv, T. Jinhui, 2017: Farmers' Awareness of Ecosystem Services and the Associated Policy Implications. *Sustainability*, 9, 1612.
- Yang Y.C.E., S. Passarelli, R.J. Lovell, C. Ringler, 2018: Gendered perspectives of ecosystem services: A systematic review. *Ecosystem Services*, 31, 58–67.
- Zhang W., E. Kato, P. Bhandary, E.N.H.I. Ibrahim, M. Agbonlahor, H.Y. Ibrahim, Y. Hussaini, 2015: Zhang-Communities perceptions and knowledge of ecosystem services: Evidence from Rural Communities in Nigeria (February 13, 2015). IFPRI Discussion Paper 01418.