



Revue CAMES

Semestriel du Conseil Africain et Malgache
pour l'Enseignement Supérieur

Science de la vie, de la terre et agronomie (SVT-A)

Année 2014, Volume 02, Numéro 1



Scène nature composée (Serene Fantasy Photo)

CAMES

Historique

Plusieurs réunions de spécialistes chargés de définir le rôle et les fonctions de l'Enseignement Supérieur ont conduit à la constitution d'une "Commission consultative d'expert pour la réforme de l'Enseignement en Afrique et à Madagascar". Une résolution de la Conférence des Ministres de l'Éducation nationale tenue à Paris en 1966 donnait mandat à la commission d'entreprendre une recherche approfondie sur les structures et les enseignements des Universités Africaines et malgaches, dans un large esprit de coopération interafricaine. Les conclusions de la réflexion menée par la Commission leur ayant été soumises à la Conférence de Niamey, tenue les 22 et 23 janvier 1968, les Chefs d'Etats de l'OCAM décidèrent la création du "Conseil Africain et Malgache pour l'Enseignement Supérieur", regroupant à ce jour seize (16) Etats francophones d'Afrique et de l'Océan Indien. La convention portant statut et organisation du CAMES fut signée par les seize (16) Chefs d'Etat ou de Gouvernement, le 26 Avril 1972 à Lomé. Tous les textes juridiques ont été actualisés en 1998-1999 et le Conseil des Ministres du CAMES, a lors de la 17ème Session tenue à Antananarivo en Avril 2000, adopté l'ensemble des textes juridiques actualisés du CAMES, qu'on peut retrouver sur le site web <http://www.lecames.org/spip.php?article1>

Missions

- Promouvoir et favoriser la compréhension et la solidarité entre les Etats membres ;
- Instaurer une coopération culturelle et scientifique permanente entre les Etats membres ;
- Rassembler et diffuser tous documents universitaires ou de recherche : thèses, statistiques, informations sur les examens, annuaires, annales, palmarès, information sur les offres et demandes d'emploi de toutes origines
- Préparer les projets de conventions entre les États concernés dans les domaines de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et contribuer à l'application de ces conventions ;
- Concevoir et promouvoir la concertation en vue de coordonner les systèmes d'enseignement supérieur et de la recherche afin d'harmoniser les programmes et les niveaux de recrutement dans les différents établissements d'enseignement supérieur et de recherche, favoriser la coopération entre les différentes institutions, ainsi que des échanges d'informations.

Organisation

Le Conseil des Ministres

Le Conseil des Ministres est l'instance suprême du CAMES. Il regroupe tous les Ministres ayant en charge l'Enseignement Supérieur et/ou la Recherche Scientifique des pays membres. Il se réunit une fois l'an en session ordinaire et peut être convoqué en session extraordinaire. L'actuel Président du Conseil des Ministres est le Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche de Côte d'Ivoire.

Le Comité des Experts

Le Comité des Experts prépare la session ministérielle. Il est composé de deux représentants par pays membre ou institution membre. Il se réunit une fois l'an en session ordinaire et peut être convoqué en session extraordinaire.

Le Comité Consultatif Général (CCG)

Il supervise et contrôle l'application de l'Accord portant création et organisation des Comités Consultatifs Interafricains. Ses membres sont des Recteurs ou Présidents d'Universités et des Directeurs des Centres Nationaux de Recherche. Les organismes signataires de l'Accord y sont représentés par leurs Directeurs.

SOMMAIRE

INSTRUCTIONS AUX AUTEURS	4
REDACTEURS EN CHEF DES REVUES	5
MORINGA OLEIFERA LAMARCK (MORINGACEAE) : UNE RESSOURCE PHYTOGÉNÉTIQUE À USAGE MULTIPLE	6
Wouyo ATAKPAMA*, Esse Goussivi E. KPONOR , Madjouma KANDA, Marra DOURMA, M'tékounm NARE, Komlan BATAWILA, Koffi AKPAGANA	6
LES GASTEROPODES PATELLIDAE ET LEUR UTILISATION DANS L'ÉVALUATION DE LA POLLUTION DU LITTORAL DE SKIKDA (NORD EST DE L'ALGERIE)	15
Gastropods Patellidae and their use in assessment of the pollution on the coastline of Skikda (North East Algeria)	15
Razika MAATALLAH*, Mohamed CHEGGOUR & Kamel LOUADI Abdallah Borhane DJEBAR	15
COMPARAISON DES PERFORMANCES DE PRODUCTION ET DE LA QUALITE ORGANOLEPTIQUE DE LA VIANDE DE TROIS SOUCHES DE POULETS CHAIR (HUBBARD, COBB ET ROSS) ELEVEES AU BENIN.	30
TOSSOU M.L., HOUNDONOUGBO M.F., ABIOLA F.A., CHRYSOSTOMEC.A.A.M.	26
DEVELOPMENT OF KENAF'S PARTICLEBOARDS AGGLOMERATED WITH PRODUCED TANNINS BY SOME PLANT ORGANS FROM TOGO	36
A.Y. Nenonene, K. Koba, L. Rigal, K. Sanda	36
INFLUENCE DE LA PRESSION HUMAINE SUR LA DIVERSITE ET LA PRODUCTION LIGNEUSE DES GALERIES DE LA RIVIERE BAOULE EN ZONE MALI-SUD	41
Moussa KAREMBE*; Lassina TRAORE ; Fadiala DEMBELE et Youssef SANOGO	41
PALM OIL MILL WASTE IMPORTANCE AND ITS MANAGEMENT IN A SUSTAINABILITY CONTEXT IN SOUTHERN BENIN	50
Importance et gestion des residus d'huilerie de palme dans un contexte de durabilite au sud du benin	50
Tatiana Windékpè KOURA*, Gustave Dieudonné DAGBENONBAKIN, Valentin Missiakô KINDOMIHOU ^{1,2} , Harris Phill and Brice Augustin SINSIN ^{1,2}	50
IMPACT DES EAUX USEES ET DE RUISSELLEMENT SUR LA BIODIVERSITE DES MACROINVERTEBRES DE LA RIVIERE BANCO (PARC NATIONAL DU BANCO ; COTE D'IVOIRE).	58
Impact des eaux usées sur la biodiversité des macroinvertébrés aquatiques	58
CAMARA Adama Idrissa*, DIOMANDE Dramane & GOURENE Germain	58
STRATEGIES DE PRODUCTION DE CLONES D'OXYTENANTHERA ABYSSINICA (A. RICH.) MUNRO, A L'AIDE D'OUTILS BIOTECHNOLOGIQUES	69
In vitro plant regeneration from seeds of Bamboo (Oxytenanthera abyssinica A. Rich. Munro)	69
Aliou NDIAYE ¹ , Amadou DIAGNE ¹ , Mahamadou THIAM ¹ , Dame NIANG ¹ , Maurice SAGNA ¹ et Yaye Kène GASSAMA ¹ ,	69
ETUDE COMPARATIVE DES CAPTURES DE CRABES NAGEURS CALLINECTES AMNICOLA (DECAPODA-PORTUNIDAE) DES LAGUNES IVOIRIENNES (AFRIQUE DE L'OUEST)	75
Titre courant : Capture des crabes nageurs	75
SANKARE Y. 1, AMALATCHY N.J. ² KOFFIE-BIKPO C. Y3	75
EFFETS DES SOUS PRODUITS LOCAUX SUR LA CROISSANCE DES TILAPIAS HYBRIDES [TILAPIA ZILLII (MALE) X TILAPIA GUINEENSIS (FEMELLE)] EN CAGES FLOTTANTES INSTALLEES DANS LE LAC DE BARRAGE D'AYAME I (COTE D'IVOIRE).	85
Titre courant : sous produits AGRICOLES ET ALIMENTATION des tilapias	85
Tilapia guineensis (female)] in floating cages installed in the South East of Côte d'Ivoire.	85
Nobah Céline Sidonie Koco ^{1*} , Affourmou Kouamé ² , Alla Yao Laurent ³	85
CONTEXTE SOCIAL DE L'UTILISATION DE PENTADESMA BUTYRACEA (SABINE) ET DE SON HABITAT	93
Social context of Pentadesma butyracea and its natural stands use in Benin	93
Avocèvou-Ayisso Carolle*	93

INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

Politique éditoriale

La Revue CAMES publie des contributions originales (en français et en anglais) dans tous les domaines de la science et de la technologie et est subdivisée en 9 séries :

- **Sciences des structures et de la matière.** Elle couvre les domaines suivants : mathématiques, physique, chimie et informatique,
- **Sciences de la santé :** médecine humaine, médecine vétérinaire, pharmacie, odonto-stomatologie, productions animales ;
- **Sciences de la vie, de la terre et agronomie ;**
- **Sciences appliquées et de l'ingénieur ;** Littérature, langues et linguistique ;
- **Sciences humaines :** Philosophie, sociologie, anthropologie, psychologie, histoire et géographie ;
- **Sciences économiques et de gestion ;**
- **Sciences juridiques et politiques ;**
- **Pharmacopée et médecine traditionnelles africaines ;**

Toutes les séries publient en moyenne deux numéros par an.

Les contributions publiées par la Revue CAMES représentent l'opinion des auteurs et non celle du comité de rédaction ou du CAMES. Tous les auteurs sont considérés comme responsables de la totalité du contenu de leurs contributions.

Soumission et forme des manuscrits

La soumission d'un manuscrit à la Revue CAMES implique que les travaux qui y sont rapportés n'aient jamais été publiés auparavant, ne soient pas soumis concomitamment pour publication dans un autre journal et qu'une fois acceptés, ne fussent plus publiés nulle part ailleurs sous la même langue ou dans une autre langue, sans le consentement du CAMES.

Les manuscrits, dactylographiés en interligne double en recto sont soumis aux rédacteurs en chef des séries.

Les manuscrits doivent comporter les adresses postales et électroniques et le numéro de téléphone de l'auteur à qui doivent être adressées les correspondances. Les manuscrits soumis à la Revue CAMES doivent impérativement respecter les indications cidessous :

Langue de publication

La revue publie des articles rédigés en français ou en anglais. Cependant, le titre, le résumé et les mots-clés doivent être donnés dans les deux langues.

Ainsi, tout article soumis en français devra donc comporter, obligatoirement, «un titre, un abstract et des keywords», idem, dans le sens inverse, pour tout article en anglais (un titre, un résumé et des mots-clés).

Page de titre

La première page doit comporter le titre de l'article, les noms des auteurs, leur institution d'affiliation et leur adresse complète. Elle devra comporter également un titre courant ne dépassant pas une soixantaine de caractères ainsi que l'adresse postale de l'auteur, à qui les correspondances doivent être adressées.

Résumé

Le résumé ne devrait pas dépasser 250 mots. Publié seul, il doit permettre de comprendre l'essentiel des travaux décrits dans l'article.

Introduction

L'introduction doit fournir suffisamment d'informations de base, situant le contexte dans lequel l'étude a été entreprise. Elle doit permettre au lecteur de juger de l'étude et d'évaluer les résultats acquis.

Corps du sujet

Les différentes parties du corps du sujet doivent apparaître dans un ordre logique.

Conclusion

Elle ne doit pas faire double emploi avec le résumé et la discussion. Elle doit être un rappel des principaux résultats obtenus et des conséquences les plus importantes que l'on peut en déduire.

La rédaction du texte

La rédaction doit être faite dans un style simple et concis, avec des phrases courtes, en évitant les répétitions.

Remerciements

Les remerciements au personnel d'assistance ou à des supports financiers devront être adressés en terme concis.

Références

Les noms des auteurs seront mentionnés dans le texte avec l'année de publication, le tout entre parenthèses.

Les références doivent être listées par ordre alphabétique, à la fin du manuscrit de la façon suivante:

- **Journal** : noms et initiales des prénoms de tous les auteurs, année de publication, titre complet de l'article, nom complet du journal, numéro et volume, les numéros de première et dernière page.

- **Livres** : noms et initiales des prénoms des auteurs et année de publication, titre complet du livre, éditeur, maison et lieu de publication.

- **Proceedings** : noms et initiales des prénoms des auteurs et année de publication, titre complet de l'article et des proceedings, année et lieu du congrès ou symposium, maison et lieu de publication, les numéros de la première et dernière page.

Tableaux et figures

Chaque tableau sera soumis sur une feuille séparée et numéroté de façon séquentielle. Les figures seront soumises sur des feuilles séparées et numérotées,

selon l'ordre d'appel dans le texte.

La numérotation des tableaux se fera en chiffres romains et celle des figures en chiffres arabes, dans l'ordre de leur apparition dans le texte.

Photographies

Les photographies en noir & blanc et couleur, sont acceptées.

Procédure de révision

Les manuscrits sont soumis à la révision des pairs. Chaque manuscrit est soumis au moins à deux référés spécialisés. Les auteurs reçoivent les commentaires écrits des référées. Il leur est alors notifié, par la même occasion, l'acceptation ou le rejet de leur contribution.

NB : Le manuscrit accepté doit, après correction conformément aux recommandations des référées, être retourné aux différents rédacteurs en chef des séries, en format WORD ou DOC.

REDACTEURS EN CHEF DES REVUES

Les auteurs sont invités à envoyer directement leurs articles aux rédacteurs en chef des différentes séries:

- **Sciences des structures et de la matière:**

Pr ABDOULA YB Alassane: aabdou@yahoo.com (Niamey)

- **Sciences de la santé:**

Pr TOURE Meissa mtoure@ised.sn (Dakar)

- **Sciences de la vie, de la terre et agronomie:**

Pr GLITHO Adolé I. iglitho@yahoo.fr (Lomé)

- **Sciences appliquées et de l'ingénieur:**

Pr FALL Meissa meissaJall@univ-thies.sn (Thiès)

- **Littérature, langues et linguistique:**

Pr AINAMON augustin ainamonaugustin@yahoo.fr (Cotonou)

- **Sciences humaines:**

Pr KADANGA Kodjona kkadanga59@yahoo.fr (Lomé)

- **Sciences économiques et de gestion:**

Pr ONDO Ossa Albert saon4@yahoo.fr (Gabon)

- **Sciences juridiques et politiques:**

Pr SOMA Abdoulaye tikansonsoma@yahoo.fr (Ouagadougou)

- **Pharmacopée et médecine traditionnelles africaines**

Pr OUAMBA Jean Maurille jm_maurille@yahoo.fr (Brazzaville)

Les auteurs dont les articles ont été acceptés doivent procéder au règlement des **frais d'insertion** s'élèvent à **50 000 FCFA** auprès de l'agence comptable du CAMES, par transfert rapide.

INFLUENCE DE LA PRESSION HUMAINE SUR LA DIVERSITÉ ET LA PRODUCTION LIGNEUSE DES GALERIES DE LA RIVIÈRE BAOUÉ EN ZONE MALI-SUD

Moussa KAREMBE*⁽¹⁾ ; Lassina TRAORE⁽¹⁾ ; Fadiala DEMBELE⁽²⁾ et Youssouf SANOGO⁽¹⁾

RÉSUMÉ

Pendant ces dernières décennies, suite à la variabilité climatique, les galeries forestières des rivières de la zone Sud-Mali sont menacées de disparition au profit des parcelles agricoles, malgré leur protection par le code forestier malien. C'est dans cette optique que se situe le présent article dont l'objectif est d'étudier l'influence de la pression humaine sur la diversité et la production ligneuse des galeries forestières.

Pour ce faire, il a été réalisé des relevés phytoécologiques et dendrométriques, le long de la rivière Baoulé suivant un gradient d'anthropisation. Il a été distingué trois niveaux de dégradation : galeries non anthropisées, anthropisées et hors galeries.

Il ressort de cette étude que la pression humaine influe négativement sur la diversité floristique, structure et production ligneuse des galeries. Le nombre moyen d'espèces rencontrées par parcelle est environ de 16 dans les galeries non anthropisées contre 11 et 8 respectivement dans les galeries anthropisées et hors galeries. L'indice de diversité de Shannon est de 3,08 dans les galeries non anthropisées contre 2,67 et 1,70 respectivement pour les galeries anthropisées et les hors galeries. Une différence hautement significative ($p < 0,01$) a été observée pour les paramètres de la structure entre les trois formations étudiées. L'effet de la pression humaine sur la production en bois est très significatif entre les formations étudiées. Cette production est dix fois supérieure dans les galeries non anthropisées que dans les autres formations. Des études similaires méritent d'être réalisées sur d'autres rivières du pays, dans le cadre d'une gestion durable des ressources naturelles.

Mots clés : Galeries, pression anthropique, diversité, production, végétation ligneuse, Sud-Mali.

EFFECT OF HUMAN PRESSURE ON THE DIVERSITY AND WOOD PRODUCTION IN THE GALLERIES ALONG THE RIVER BAOULE IN THE SOUTHERN AREA OF MALI

ABSTRACT

Over the last decades the climate variability puts the forestry galleries of river banks in the Southern area of Mali under the threat of fading away. Despite being protected by the Malian forestry law, the forestry galleries are receding in favour agriculture fields. The paper aims at studying the effect of human pressure on the diversity and wood production in these forestry galleries. In this regards, phyto-ecological and dendrometric data have been collected in three habitats along the Baoule river i) non-affected by human activities, ii) affected by human activities and; iii) beyond the galleries. The study shows that human pressure negatively affects the diversity, structure and wood production in the galleries. The average number of species that occur in the habitat non-affected by human activities was 16 against 11 in the habitat affected by human activities and 8 beyond the galleries. The Shannon index of diversity was 3.08 in the habitat non-affected by human activities, 2.67 in the one affected by human activities and 1.70 beyond the galleries. Highly significant difference ($p < 0.01$) was observed among the structure related variables in the three habitats. The effect of human pressure on wood production was highly significant between the three habitats. Wood production in the habitat non-affected by human activities was 10 times higher compared to the other habitats.

The sustainable management of natural resources raises the need to carry out similar studies in other rivers banks of the country.

Key words : Galleries, human pressure, diversity, production, woody vegetation, Southern Mali.

*Contact: mkarembe@yahoo.fr; BP: E3206, Bamako, Mali

¹ : Faculté des sciences et techniques (FST) de l'Université des sciences, des techniques et des technologies de Bamako (USTTB), Mali.

² : Institut Polytechnique Rural de formation et de recherche appliquée (IPR/IFRA) de Katibougou, Koulikoro, Mali.

Moussa KAREMBE* (FST/USTTB-Mali)¹ ; Lassina TRAORE (FST/USTTB-Mali)¹;

Fadiala DEMBELE (IPR/IFRA-Mali)² and Youssouf SANOGO (FST/USTTB-Mali)¹

*Contact: mkarembe@yahoo.fr; BP: E3206, Bamako, Mali

¹ : Faculty of Sciences and Techniques (FST) of the University of Sciences, Techniques and Technologies of Bamako (USTTB), Mali.

² : Rural Polytechnic Institute of training and applied research (IPR/IFRA) of Katibougou,

Koulikoro, Mali.

I. INTRODUCTION

Les rivières de la zone Sud-Mali jouent un rôle important dans la vie socio-économique et dans la sauvegarde de la biodiversité. Elles assurent plus de 80% des ressources en eau de surface pérennes du pays, soit 56 milliards de m³ d'eau par an en moyenne, 88 milliards de m³ d'eau en année humide et 24 milliards de m³ d'eau en année sèche (MEME, 2007). Le Baoulé est l'une des trois rivières les plus importantes qui se déversent dans le Bani, affluent du Fleuve Niger, long de 900 km.

Les bandes forestières aux végétations denses et exubérantes, larges de vingt à cent mètres, longeant les bords des rivières sont nommées galeries forestières. En zone tropicale d'Afrique, la galerie forestière fait partie des formations forestières fermées, selon la classification de Yangambi (Letouzey, 1982). Elle jouait, avant les années 1970, un rôle important dans la protection des berges et dans la lutte contre l'évaporation des eaux des rivières. Elle était considérée comme un réservoir de la diversité biologique en général et végétale en particulier. A cause de ces conditions hydriques favorables, certaines espèces végétales, surtout ripicoles, y sont exclusivement rencontrées.

Pendant ces dernières décennies, suite à la variabilité pluviométrique, les galeries forestières sont de plus en plus convoitées en zone soudano-sahélienne pour l'agriculture (Karembé, 1996). Elles sont menacées de disparition au profit des parcelles agricoles malgré leur protection par le code forestier malien. Ce qui explique, en partie aujourd'hui, la dénudation et le comblement de plusieurs cours d'eaux au Mali. Cependant, même si certaines de ces galeries sont assez dégradées, il existe encore des reliques moins anthropisées par endroit dans le Mali-Sud. Ces reliques peuvent servir de baromètres pour établir le bilan de la diversité ligneuse en fonction de la pression anthropique. Les ligneux constituant la composante déterminante des écosystèmes de ces milieux, il serait alors nécessaire de les caractériser pour mieux comprendre leur fonctionnement afin de pouvoir contribuer à leur gestion durable. C'est dans ce cadre que se situe le présent article dont l'objectif est d'étudier l'influence de la pression humaine sur la diversité et la production ligneuse des formations de galeries.

II. MATERIELS ET METHODE

Le Baoulé est un sous-affluent du fleuve Niger à travers le Bani qui est son affluent. Son cours est caractérisé par les systèmes écologiques du bioclimat soudano-guinéen (Figure 1).

La végétation ligneuse naturelle bordant ses rives, qu'elle soit exploitée ou non, a été comparée à celle des zones hors galeries (anciens champs ou jachères), situées à plus de cent mètres de la berge du cours d'eau.

Les variables qui caractérisent les différentes formations ont fait l'objet de mesures et d'observations. Elles sont rapportées dans le tableau I. Ces variables sont relatives à la diversité, à la structure et à la production de la végétation ligneuse des formations étudiées. Pour chaque

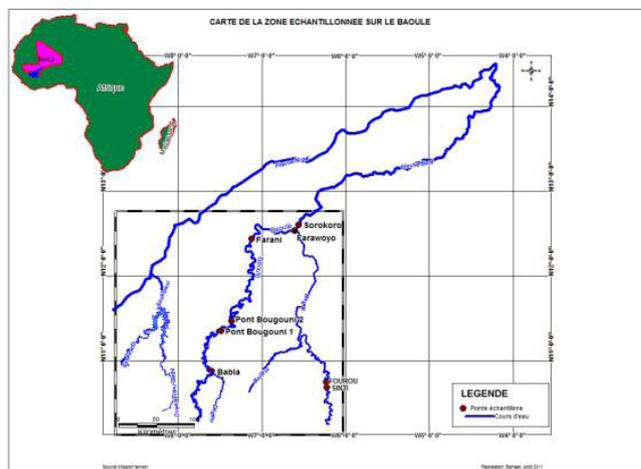


Figure 1 : Localisation de zones de relevés le long de la rivière Baoulé

Tableau I : La liste des variables caractéristiques de la végétation

Symbole	Désignation	Unité
<i>Variables de la diversité</i>		
NME	Nombre moyen d'espèces ligneuses rencontrées par parcelle	m ²
IDS	Indice de diversité de Shannon	-
IS	Indice de similarité	%
<i>Variables de la structure</i>		
DTL	Densité de tiges ligneuses	ha ⁻¹
RG	Recouvrement global de la végétation	%
RL	Recouvrement de la végétation ligneuse	%
RH	Recouvrement de la végétation herbacée	%
DTCC	Distribution de tiges en classe de circonférence	ha ⁻¹
DTCH	Distribution de tiges en classe de hauteur	ha ⁻¹
<i>Variables de la production</i>		
VB	Volume de bois sur pied	m ³ .ha ⁻¹
QCS	Quantité de carbone séquestrée	t/ha ⁻¹

type de formation, c'est-à-dire de galeries anthropisées, non anthropisées et hors galerie, les variables ont été mesurées et observées sur quatre (4) parcelles différentes. La méthode d'échantillonnage peut être assimilée à un dispositif mono factoriel à trois niveaux avec quatre répétitions soit 12 parcelles unitaires pour l'expérience.

Pour l'évaluation de la diversité floristique ligneuse des différentes galeries concernées, il a été réalisé un recensement systématique de toutes les espèces ligneuses rencontrées dans une parcelle échantillon correspondant à 1000m² (soit 20m x 50m) ou aire minimale. Cette aire varie dans la zone soudano-guinéenne entre 900 et 1250 m² (Sylla, 1987 ; ENGREF, 1992 ; Yossi, 1996). Il a été attribué à chaque espèce rencontrée un coefficient d'abondance dominance selon l'échelle de Braun Blanquet

(Gounot, 1969). L'indice de Shannon (1948) a été utilisé pour évaluer la diversité spécifique selon la formule $H = -\sum P_i \log_2 P_i$ où P_i est la contribution spécifique de l'espèce i . L'indice d'équitabilité E de Pielou (1966) a été calculé selon la formule $E = H/\log_2 S$ où H est l'indice de Shannon et S la richesse spécifique de la formation végétale. Il a été aussi calculé l'indice de similarité par la formule $I_s = ((C^2/(A+B)*100)$, avec A = nombre d'espèces présentes dans le milieu A et B celui du milieu B ; C = nombre d'espèces communes aux deux milieux. Il traduit le niveau de similarité entre les espèces des milieux étudiés. Les clés de détermination de Berhaut (1967) et d'Arbonier (2000) ont été utilisées pour l'identification des espèces ligneuses. La nomenclature binomiale établie par Linné a été utilisée.

Pour déterminer la structure des formations, plusieurs paramètres de la végétation ligneuse ont fait l'objet d'observation et de mesures et cela à l'échelle toujours de la parcelle échantillon. A cet effet, il a été estimé le recouvrement global de la végétation et ceux des différentes strates. Aussi, il a été mesuré la circonférence à la base, la circonférence à un mètre trente et la hauteur totale pour chaque tige dont la circonférence basale est supérieure ou égale à 10cm. Cette valeur est considérée comme grosseur minimale des tiges généralement exploitées par les populations. Ainsi toutes les tiges ayant une circonférence basale inférieure à cette valeur ont fait l'objet d'un comptage systématique et ont été considérées comme régénération. Donc la détermination de la densité de tiges ligneuses ne tient compte que de celles exploitables.

Pour l'évaluation de la production en bois des formations, il a été utilisé la surface terrière des tiges mesurées et la pluviométrie moyenne annuelle de la zone d'étude sur au moins une période de 10 ans. Ayant ces données, le volume de bois sur place (en m^3/ha) a été calculé à partir de la formule de Morel établie pour le Mali (in Clément, 1982). Cette formule est la suivante : $V = 10 * P * G$ où

- V est le volume de bois en mètre cube (m^3) ;
- P : la pluviométrie moyenne annuelle en mètre (m) ;
- G : la surface terrière en mètre carré (m^2) ;
- et 10 : représente une constante

Sur la base du volume de bois obtenu, il a été déterminé la quantité de carbone séquestrée. La relation entre le volume de bois en m^3 et la quantité de carbone séquestrée en tonne est la suivante : $1m^3$ de bois = 0,25 tonne de carbone (Saatchi et al, 2011).

Toutes les données ont été saisies sous Excel et nous avons eu recours au Logiciel Stat Box pour l'analyse de variance. Les tableaux et les graphiques ont été utilisés pour la présentation des résultats.

III. RESULTATS

Les résultats portent sur l'évaluation de la diversité floristique et de la production ligneuse d'une part et la caractérisation de la structure des galeries forestières soumises à la pression humaine d'autre part.

3.1. Influence de la pression humaine sur de la diversité ligneuse

Elle porte sur la composition et la richesse floristique, le nombre moyen d'espèces rencontrées à l'échelle parcellaire par formation et l'indice de diversité de Shannon.

3.1.1. Composition et richesse floristique

Les espèces ligneuses recensées dans les galeries de la rivière Baoulé, affluent du Bani, appartiennent à 23 familles et les plus représentées sont les Cesealpinaceae (13,43%), Rubiaceae (10,44%), Euphorbiaceae (10,44%), Combretaceae (8,96%), Mimosaceae (8,96%) et les Anacardiaceae (7,46%). Après ces familles viennent les Annonaceae (5,97%), Fabaceae (4,47%) et autres qui ont entre 1,5% et 3% chacune.

Aussi, il est important de signaler que le nombre de familles est moins variable entre les formations de galeries étudiées. Ce nombre est 16 pour les galeries non anthropisées contre 15 pour celles anthropisées. Les formations hors galeries ne comptabilisent que 13 familles.

La composition et la richesse floristique ligneuse sont fonction du type de formations de galeries. La liste des espèces et leur famille est rapportée dans le tableau II. Le nombre d'espèces ligneuses rencontrées ou richesse spécifique varie en fonction des types de formations. Il est de 34 dans les formations de galeries anthropisées contre 30 dans les galeries non anthropisées et seulement de 25 dans les hors galeries.

Les trois types de formations étudiées ont aussi bien des espèces communes que particulières. Ainsi, on note seize espèces communes entre les galeries anthropisées et non. Il s'agit de *Antidesma venosum*, *Bridelia micrantha*, *Cola laurifolia*, *Cynometra vogelii*, *Daniellia oliveri*, *Dialium guineense*, *Garcinia polyantha*, *Garcinia livingstonii*, *Hymnocardia heudelotii*, *Mitragyna inermis*, *Morelia senegalensis*, *Nauclea latifolia*, *Phyllanthus discoides*, *Pterocarpus santalinoides*, *Syzygium guineense* et *Vitex chrysocarpas*.

Les espèces particulières des galeries anthropisées ou dégradées sont entre autres : *Anacardium occidentale*, *Gmelina arborea*, *Acacia sieberiana*, *Ficus capensis*, *Nauclea pobeguinii*, *Piliostigma thonningii*, *Jatropha curcas*, *Psidium gayava*, *Spondias monbin*, etc. Cette dernière formation a seulement trois espèces communes avec celle d'hors galeries qui sont : *Guiera senegalensis*, *Lannea microcarpa* et *Prosopis africana*. De même le nombre d'espèces communes rencontrées entre les galeries non dégradées et les formations hors galeries n'est que de quatre. Il s'agit de *Bombax costatum*, *Diospyros mespiliformis*, *Lannea acida* et *Pterocarpus erinaceus*. Par contre, on note pour les formations hors galeries dix huit espèces particulières. Il s'agit entre autres de : *Acacia macrostachya*, *Afrormosia laxiflora*, *Annona senegalensis*, *Combretum spp*, *Cordyla pinnata*, *Detarium microcarpum*, *Entada africana*, *Ficus gnaphalocarpa*, *hexalobus monopetalus*, *Hymnocardia acida*, *Parkia biglobosa*, *Piliostigma reticulatum*, *Pteleopsis suberosa*, *Strychnos spinosa*, *Vitellaria paradoxa* et *Ximenia americana*. A cet effet, l'indice de similarité, calculé entre les types de

Tableau II : Liste des espèces ligneuses rencontrées et familles dans les galeries du Baoulé.

N°	Espèces	Gna	Ga	hG	Familles
1	<i>Acacia albida</i> Del.		1		Mimosaceae
2	<i>Acacia macrostachya</i> Reich.			1	Mimosaceae
3	<i>Acacia sieberiana</i> DC.		1		Mimosaceae
4	<i>Afrormosia laxiflora</i> (Benth.) Harms			1	Fabaceae
5	<i>Anacardium occidentale</i> L.		1		Anacardiaceae
6	<i>Annona senegalensis</i> Pers.			1	Annonaceae
7	<i>Anogeissus leiocarpus</i> (DC.) G. et Perr.	1			Combretaceae
8	<i>Antidesma venosum</i> Tul.	1	1		Euphorbiaceae
9	<i>Bagné (nom vernaculaire)</i>	1			Annonaceae?
10	<i>Bombax costatum</i> Pell. Et Yuill	1		1	Bombaceae
11	<i>Bridelia micrantha</i> (Hochst.) Baill.	1	1		Euphorbiaceae
12	<i>Bridelia sp</i>	1			Euphorbiaceae
13	<i>Canthium Cornelia</i> Cham. et Schl.	1			Rubiaceae
14	<i>Cassia sieberiana</i> Dc.		1		Cesealpinaceae
15	<i>Cola laurifolia</i> Mast.	1	1		Sterculiaceae
16	<i>Combretum ghasalense</i> Engl. et Diels.			1	Combretaceae
17	<i>Combretum glutinosum</i> Perr.			1	Combretaceae
18	<i>Combretum nigricans</i> Lepr.			1	Combretaceae
19	<i>Cordyla pinnata</i> (Lepr.) miln. Red.			1	Cesealpinaceae
20	<i>Crataeva religiosa</i> Sieber.		1		Capparidaceae
21	<i>Cynometra vogelii</i> Hook.	1	1		Cesealpinaceae
22	<i>Daniellia oliveri</i> (R.) Hutch. et Dalz.	1	1		Cesealpinaceae
23	<i>Detarium microcarpum</i> G. et Perr.			1	Cesealpinaceae
24	<i>Dialium guineense</i> Willd.	1	1		Cesealpinaceae
25	<i>Diospyros mespiliformis</i> Hochst.	1		1	Ebenaceae
26	<i>Entada africana</i> G. et Perr.			1	Mimosaceae
27	<i>Ficus capensis</i> Thunb.		1		Moraceae
28	<i>Ficus gnaphalocarpa</i> (Miq.) Steud.			1	Moraceae
29	<i>Garcinia polyantha</i> Oliv.		1		Guttiferaceae
30	<i>Garcinia livingstonii</i> T. Anders.	1	1		Guttiferaceae
31	<i>Gmelina arborea</i> Roxb.		1		Verbenaceae
32	<i>Guiera senegalensis</i> J.F. Gmel.	1	1		Combretaceae
33	<i>Hexalobus monopetalus</i> (A. Rich) E. et D.			1	Annonaceae
34	<i>Hymenocardia acida</i> Tul.			1	Euphorbiaceae
35	<i>Hymenocardia heudelotii</i> müll. Arg.	1	1		Euphorbiaceae
36	<i>Jatropha curcas</i> L.		1		Euphorbiaceae
37	<i>Macrosphyra longistyla</i> (DC.) Hiern.	1			Rubiaceae
38	<i>Lannea acida</i> A. Rich.		1	1	Anacardiaceae
39	<i>Lannea microcarpa</i> Engl. et Kr.		1	1	Anacardiaceae
40	<i>Lannea velutina</i> A. Rich.	1			Anacardiaceae
41	<i>Mitragyna inermis</i> (Willd.) O. Kze.	1	1		Rubiaceae
42	<i>Morelia senegalensis</i> A. Rich.	1	1		Rubiaceae
43	<i>Nauclea Pobeguini</i> (Pob) Petit		1		Rubiaceae
44	<i>Nauclea latifolia</i> Sm.	1	1		Rubiaceae
45	<i>Opilia celtidifolia</i> (G. et Perr.) Endl.	1			Opiliaceae

46	<i>Oxytenanthera abyssinica</i> Munro.	1			Poaceae
47	<i>Pachystela pobeguini</i> Pierre.	1			Sapotaceae
48	<i>Parinari curatellifolia</i> Planch.		1		Rocaceae
49	<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) Benth.		1		Mimosaceae
50	<i>Phyllanthus discoideus</i> (Baill.) Müll Arg.	1	1		Euphorbiaceae
51	<i>Piliostigma reticulatum</i> (DC.) Hochst.		1		Cesealpinaceae
52	<i>Piliostigma thonningii</i> (Sch.) Miln. Redh.		1		Cesealpinaceae
53	<i>Prosopis africana</i> (G. et Perr.) Taub.	1	1		Mimosaceae
54	<i>Psidium guajava</i> Radd.		1		Myrtaceae
55	<i>Pteleopsis suberosa</i> Engl. et Diels.		1		Combretaceae
56	<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	1	1		Fabaceae
57	<i>Pterocarpus santalinoides</i> L'Herm.	1	1		Fabaceae
58	<i>Inconnue</i>	1			Rubiaceae
59	<i>Spondias monbin</i> L.		1		Anacardiaceae
60	<i>Strychnos spinosa</i> Lam.		1		Logoniaceae
61	<i>Syzygium guineense</i> (Willd.) DC.	1	1		Myrtaceae
62	<i>Tamarindus indica</i> L.		1		Cesealpinaceae
63	<i>Uvaria chamae</i> P. Beauv.	1			Annonaceae
64	<i>Vitellaria paradoxa</i> Gaertn.		1		Sapotaceae
65	<i>Vitex chrysocarpa</i>	1	1		Verbenaceae
66	<i>Ximenia americana</i> L.		1		Olacaceae
67	<i>Zizyphus mauritiana</i> Lam.		1		Rhamnaceae
Total		30	34	25	

Légende : Gna= galerie non anthropisée ; Ga= galerie anthropisée ; hG= hors galerie

végétation de galeries anthropisées et non anthropisées, est de 66,66%. Par contre, il est de 15,68% entre les galeries non anthropisées et les formations hors galeries qui sont en fait des jachères. La similarité entre cette dernière formation et les galeries anthropisées est de 10,71%.

Outre ces caractéristiques, l'évaluation de la diversité a aussi concerné l'indice de Shannon et le nombre moyen d'espèces rencontrées dans les différentes formations étudiées.

3.1.2. Indice de diversité de Shannon et nombre moyen d'espèces

Il ressort des résultats de l'analyse de variance, qu'il n'existe aucune différence statistiquement significative au seuil de 5% entre les types de formations de galeries étudiées, et cela pour l'indice de diversité de Shannon et le nombre moyen d'espèces (Tableau III).

Toutefois, même si l'influence de la pression humaine n'a pas eu une différence statistique significative au seuil de 5% entre les formations de galeries sur le nombre moyen d'espèces et l'indice de Shannon, on a pu noter une variation importante de leurs valeurs. Ces dernières décroissent des galeries non anthropisées vers les formations hors galeries en passant par les galeries anthropisées. Le nombre

Tableau III : Variation du nombre moyen d'espèces et de l'indice de Shannon entre les formations de galeries.

<i>Variables</i>	<i>Nombre moyen d'espèces</i>	<i>Indice de Shannon</i>
Formations		
<i>Galeries non anthropisées</i>	15,75	3,08
<i>Galeries anthropisées</i>	11,25	2,67
<i>Formations hors galeries</i>	7,75	1,70
<i>Moyenne générale</i>	11,58	2,49
<i>Probabilité</i>	0,26	0,26
<i>Signification</i>	NS	NS
<i>CV%</i>	53,53	4,86

moyen d'espèces ligneuses est de 15,75 pour les galeries non anthropisées contre 11,25 pour les anthropisées et seulement 7,75 pour les hors galeries. De même l'indice de diversité de Shannon est de 3,08 pour les galeries non anthropisées contre 2,67 pour les anthropisées. Les formations hors galeries, c'est-à-dire les jachères distants des cours d'eaux, ont un indice de diversité de 1,70. Les indices d'équitabilité, traduisant l'état de stabilité, sont relativement faibles dans les formations étudiées. Il est de 0,62 pour les galeries préservées contre 0,52 pour les anthropisées. Cet indice est plus faible dans les formations hors galeries (0,36), c'est-à-dire les jachères situés plus en hauteur en terme d'altitude.

Tableau IV : Influence de la pression humaine sur les recouvrements et la densité de tiges ligneuses des galeries

<i>Variables</i>	<i>Recouvrement global</i>	<i>Recouvrement de la strate ligneuse</i>	<i>Recouvrement de la strate herbacée</i>	<i>Densité de tiges ligneuses</i>
Formations				
<i>Galeries non anthropisées</i>	95,75	95,75 A	0,00 B	1907,50 A
<i>Galeries anthropisées</i>	52,50	28,00 B	35,00 A	570,00 B
<i>Formations hors galeries</i>	63,75	12,75 B	60,00 A	292,50 B
<i>Moyenne générale</i>	70,66	45,50	31,66	923,33
<i>Probabilité</i>	0,120	0,002	0,007	0,001
<i>Signification</i>	NS	HS	HS	HS
<i>CV%</i>	36,25	43,97	52,63	36,83

Légende : NS= non significatif ($P < 0,05$) ; HS= hautement significatif ($P < 0,01$) ;
Les chiffres suivis de la même lettre appartiennent à un seul groupe pour chaque variable.

3.2. Influence de la pression humaine sur la structure de la végétation ligneuse des galeries forestières

Il s'agit de la caractérisation de la végétation des galeries en se basant sur quelques paramètres structuraux des

formations comme le recouvrement global, le recouvrement de la strate ligneuse, le recouvrement de la strate herbacée, la densité de tiges, distribution des tiges dans les classes de circonférence basale et de hauteur.

3.2.1. Variation des recouvrements et de la densité de tiges

Les résultats d'analyse de variance relatifs aux différents recouvrements et à la densité de tiges ligneuses des galeries suite à la pression humaine sont rapportés dans le Tableau IV.

La pression humaine a globalement eu un effet significatif sur la structure de la végétation des galeries de la rivière Baoulé de la zone Mali-sud ; sur quatre paramètres étudiés, il est perceptible sur trois.

Pour le recouvrement global de la végétation, les galeries non anthropisées c'est-à-dire sous faible pression humaine sont mieux fournies (95,75%) suivies des formations hors galeries (63,75%) et des galeries anthropisées (52,50%). L'analyse de variance ne montre aucune différence significative au seuil de 5% de probabilité entre les différentes galeries.

La pression humaine a eu un effet hautement significatif ($P < 0,01$) sur le recouvrement de la strate ligneuse (Tableau IV). Les galeries forestières non anthropisées ont un recouvrement ligneux plus important que les autres formations. Elles représentent le groupe A avec 95,75% contre 28% et 12,75% respectivement les galeries anthropisées et les formations hors galeries qui constituent le groupe B. La pression humaine influe négativement sur le couvert ligneux des galeries forestières.

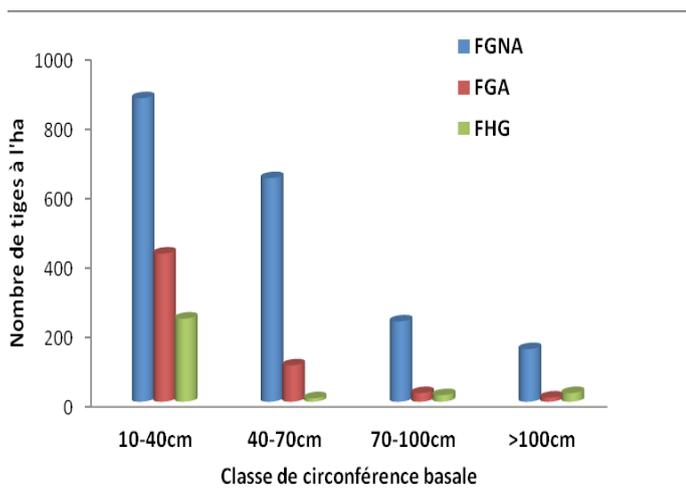
L'effet de la pression humaine sur le recouvrement de la strate herbacée des galeries a été aussi hautement significatif ($P < 0,01$). Ainsi, plus la galerie est anthropisée plus son recouvrement du tapis herbacé est important. Après le test de Newman-Keuls, il se dégage deux groupes homogènes A et B. Les galeries anthropisées et

les hors galeries forment le groupe A et les galeries non anthropisées correspondent au groupe B. Les premières ont un taux supérieur à la moyenne générale qui est de 31,66% alors que les dernières ont un taux nul.

En ce qui concerne la densité de tiges ligneuses dans les formations de galeries, l'effet de la pression humaine est hautement significatif ($P < 0,01$). Les galeries non anthropisées, avec une densité de tiges supérieure ($1907,5 \text{ tiges ha}^{-1}$) à celle de la moyenne générale ($923,33 \text{ tiges ha}^{-1}$), forment le groupe A contrairement aux formations de galeries anthropisées et aux hors galeries forestières. Ces deux dernières aux densités inférieures à celle de la moyenne générale forment le groupe homogène B (Tableau IV).

3.2.2. Distribution de tiges dans les classes de circonférence et de hauteur

Les données illustrées dans les figures 2 et 3 représentent respectivement la distribution des tiges ligneuses de galeries dans les classes de circonférence basale et de hauteur. Pour l'ensemble des formations étudiées, la majorité des tiges mesurées est concentrée dans la classe de circonférence 10-40cm (figure 2). Cependant, le nombre de tiges est plus élevé dans les formations de galeries non anthropisées que dans les autres formations et cela quelle que soit la classe de circonférence. Toutefois, ce nombre régresse progressivement des classes de circonférence inférieures vers les classes supérieures.

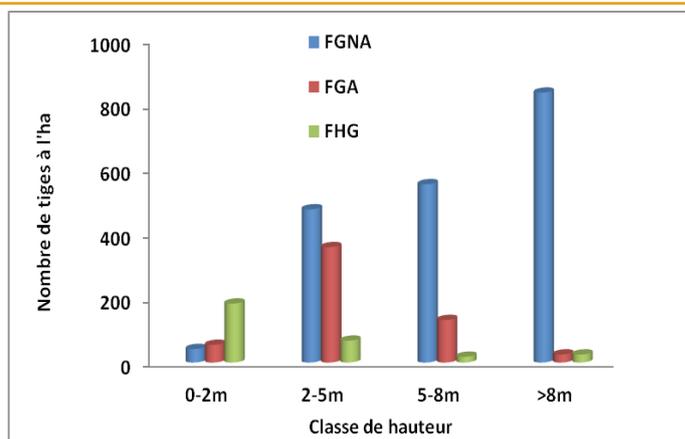


Légende : FGNA= formation de galerie non anthropisée ;

FGA= formation de galerie anthropisée , FHG= formation hors galerie

Figure 2 : Distribution des tiges ligneuses dans les classes de circonférence à la base des formations de galeries de la rivière Baoulé en zone Mali-Sud.

En ce qui concerne la répartition des tiges ligneuses des galeries en classes de hauteur, le nombre de tiges croit des classes de petites tailles vers celles de grandes tailles dans les galeries non anthropisées. Alors que c'est l'inverse qui est observé dans les formations hors galeries (figure 3). Cependant, dans les formations de galeries anthropisées, le nombre de tiges croit de la classe 0-2 m et atteint son pique dans la classe 2-5m pour décroître dans les classes supérieures.



Légende : FGNA= formation de galerie non anthropisée ;

FGA= formation de galerie anthropisée, FHG= formation hors galerie

Figure 3 : Distribution des tiges ligneuses dans les classes de hauteur des formations de galeries de la rivière Baoulé en zone Mali-Sud

3.3. Influence de la pression humaine sur la production de bois des galeries forestières

La production en bois des galeries forestières varie en fonction de la pression humaine sur le milieu (Tableau V). L'analyse de variance montre une différence hautement significative ($p < 0,01$) entre les différentes formations de galeries.

Tableau V : Variation de la production de bois ($\text{m}^3.\text{ha}^{-1}$) des galeries en fonction de la pression humaine

Formations	Productions de bois ($\text{m}^3.\text{ha}^{-1}$)
Galeries non anthropisées	61,13 A
Galeries anthropisées	6,70 B
Hors galeries	6,57 B
Moyenne générale	24,80
Probabilité	0,000
Signification	HS
CV%	34,65

La production ligneuse sur pied est plus importante dans les galeries non anthropisées ($61,13 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$) que dans les galeries anthropisées et dans les hors galeries avec respectivement $6,70 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ et $6,57 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. Le test de Newman-Keuls a permis de déceler deux groupes homogènes A et B.

Sur la base de cette production, il a été déterminé la quantité de carbone séquestrée par ces formations de galeries. Sachant qu'un m^3 de bois correspond à $0,25$ tonne de carbone séquestrée. Ainsi il a été constaté que la

quantité de carbone séquestrée dans les galeries forestières non anthropisées est environ cinq fois supérieure à celle des deux autres formations anthropisées réunies. Cette quantité de carbone séquestrée est de 15,28 tonnes par hectare pour les galeries non anthropisées contre 1,68 et 1,64 tonnes par hectare respectivement pour les galeries anthropisées et les formations hors galeries.

IV. DISCUSSION

Il ressort des résultats de la présente étude que la diversité et la production ligneuse sont plus importantes dans les galeries forestières que dans les formations hors galeries. Aussi la pression humaine influe négativement sur la diversité, la production et la structure de la strate ligneuse (Yossi, 1996 ; Ballo, 2006 ; Dembélé et al, 2006) dans les écosystèmes de galeries de la zone Mali-Sud (Mahamat, 2011).

La diversité ligneuse plus élevée dans les galeries forestières que dans les formations hors galeries s'explique par les conditions hydriques et édaphiques particulièrement favorables auxquelles sont soumises les premières contrairement aux hors galeries. Les milieux qui reçoivent plus d'eaux ont généralement une diversité plus élevée que ceux qui en reçoivent moins (Karembé et al, 2011 ; Sanogo, 2010 ; Thiombiano et al, 2006 ; Dembélé et al ; 2006). Respectivement au Sénégal et au Mali, Mbow et al, (2008) et Yossi (1996), après des études sur l'évaluation de la diversité ligneuse dans les systèmes d'utilisation des terres en zone soudanienne, ont obtenu des indices de Shannon de 2,9 bits et 2,5 bits. Ces valeurs sont inférieures à l'indice obtenu dans les galeries non anthropisées qui est de 3,08 mais similaire à celui des galeries anthropisées (2,67). Ceux-ci confirment l'effet négatif de la pression anthropique sur la diversité ligneuse de nos formations végétales. Sakiliba (2006), après une étude sur le rôle du parc botanique de Bamako dans la conservation de la biodiversité végétale, souligne que la richesse floristique est plus importante pour les relevés situés dans les galeries forestières que ceux situés en dehors. Les mêmes constats ont été faits par Yossi et al, (1993) suite à l'étude de biodiversité des forêts de la Faya et des Monts Mandingues au Mali. Outre les conditions hydriques, ces galeries bénéficient de l'effet positif du facteur édaphique. Avec l'effet, les galeries forestières sont situées sur les sols à texture limoneuse qui sont naturellement plus riches en éléments nutritifs que les autres types de sols (PIRT, 1983). En effet, Ballo (2006), après une étude de l'impact du gradient anthropique et du sol sur la structure et la diversité ligneuse, rapporte que la diversité est plus élevée sur sols limoneux que sur sols gravillonnaires et sableux.

Par rapport au facteur pression humaine, il est important de souligner que tous les paramètres caractéristiques de la diversité (nombre de familles, nombre moyen d'espèces et indice de diversité) sont plus importants dans les galeries non anthropisées qu'anthropisées, sauf la richesse floristique. L'importance de cette dernière dans les galeries anthropisées pourrait s'expliquer par la venue de nouvelles espèces, liées aux activités humaines, comme *Jatropha curcas*, *Anacardium occidentale*, *Gmelina arborea* et

Psidium guajava (Mahamat, 2011). Toutes ces espèces sont en fait exotiques, plantées et ou spontanées. Outre ces espèces exotiques, il y existe des espèces non ripicoles, surtout de la zone soudano guinéenne, comme *Acacia albida*, *Acacia sieberiana*, *Guiera senegalensis* et *Lannea microcarpa*. Cela pourrait s'expliquer par l'ouverture des galeries à travers les défrichements pour leur mise en culture par les populations.

Toutefois, ayant un habitat particulier, les espèces de galeries sont naturellement ripicoles. Elles sont inféodées à ces milieux inondables et généralement non rencontrées en zone sèche.

La réduction du couvert ligneux et de la densité de tiges sont des indicateurs pertinents de la dégradation du milieu (OSS, 2006). En effet, ces éléments caractéristiques de la structure ligneuse moins importants dans les galeries anthropisées que dans celles non anthropisées dénote l'effet négatif de la pression humaine sur la végétation. Ces résultats sont conformes à ceux rapportés par Mahamat (2011) ; Karembé et al. (2011) ; Diallo et al. (2010) et Yossi et al, (2006). Ces auteurs soutiennent que plus la pression est importante sur la végétation plus son effet en terme de dégradation est perceptible. Selon Yossi (1996) et Dackouo (1996), les techniques culturales et les matériels aratoires utilisés influent significativement sur le processus de la dynamique des formations savaniques cultivées. L'augmentation des tiges de petits diamètres et de petites tailles dans les galeries anthropisées et hors galeries contrairement aux galeries non anthropisées pourrait s'expliquer par l'effet de l'exploitation. Des remarques similaires ont été notées par Yossi (1996) et Donfack (1998) respectivement dans des classes de jachères au Mali et au Cameroun. En dépit de ces constats, Diakité (2010) souligne que la capacité à rejeter de souches des ligneux après exploitation doit être prise en compte car les espèces n'ont pas le même potentiel physiologique.

Par rapport à la production en bois, elle est plus élevée dans les galeries non anthropisées que dans les deux autres formations étudiées. Cette production plus importante dans les galeries non anthropisées pourrait être attribuée au nombre plus élevé de tiges ligneuses de gros diamètres dans ce type de formation que dans les deux autres. Ces dernières formations sont soumises à des pratiques d'exploitation inappropriées (Mahamat, 2011), ce qui fait que la végétation ne parvient plus à se reconstituer. En fait, la production de bois est plutôt liée à la grosseur qu'à la densité de tiges (Maman, 2010 ; Sanogo, 2009 ; Kaïré, 1999 ; Donfack, 1998 et Yossi, 1996). Ainsi, comme l'ont indiqué ces auteurs, la densité de tiges est plus élevée dans les jachères moyennes (5 à 10 ans) que les vieilles jachères (de 20 ans) alors que la production de bois est plus importante dans ces dernières que dans les jachères d'âge moyen. Nos résultats confirment ceux de Ballo (2006), qui rapportait que la production en bois des formations savaniques des milieux moins perturbés en zone soudano-guinéenne varierait entre 53 m³ha⁻¹ et 97 m³ha⁻¹. Tandis que la production moyenne des galeries non anthropisées est de 61 m³ha⁻¹. Bazile (1998), après une étude sur la gestion des espèces ligneuses dans l'approvisionnement en énergie des populations soudanaises, indiquait que la production

en volume de bois des formations dégradées oscille autour de $4 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$; ce qui est inférieur à la production de nos galeries anthropisées ($6,70 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$).

En ce qui concerne la quantité de carbone séquestrée, elle est fonction de la production en bois des formations (Hill et Hanan, 2011 ; Sassan et al, 2011). Plus la production en bois d'un milieu est élevée plus sa quantité de carbone séquestrée est importante.

V. CONCLUSION

Au terme de la présente étude, il faut retenir que la pression humaine, à travers le défrichement pour la mise en culture, a des effets négatifs sur la diversité et la production ligneuse des galeries forestières de la rivière Baoulé située en zone Mali-sud. Toutefois, les galeries forestières anthropisées demeurent plus diversifiées que les formations situées hors galeries. Dans ces galeries, on peut noter l'arrivée des espèces exotiques au milieu comme *Anacardium occidentale*, *Jatropha curcas*, *Gmelina arborea*, etc. C'est en fait par zoochorie que ces dernières sont certainement présentes dans les galeries. Par contre le cortège floristique recensé dans les galeries non anthropisées est essentiellement constitué d'espèces ripicoles comme *Cola laurifolia*, *Cynometra vogelii*, *Daniellia oliveri*, *Dialium guineense*, *Garcinia polyantha*, *Garcinia livingstonii*, *Hymenocardia heudelotii*, *Mitragyna inermis*, *Morelia senegalensis*, etc.. En plus de la diversité, l'anthropisation des galeries forestières modifie profondément leur physionomie.

La pression humaine réduit de dix fois environ la production en bois qui est en fait corrélée à la quantité de carbone séquestrée par les galeries forestières.

Nous pensons que des études similaires méritent être réalisées sur d'autres rivières afin que les résultats qui y sortiront puissent servir comme outil d'aide à la décision, dans le cadre d'une gestion durable des ressources naturelles liées aux rivières.

Nous ne pouvons terminer cette conclusion sans adresser nos sincères remerciements aux populations riveraines du Baoulé de la zone Mali-sud pour leur collaboration.

* *
*

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Arbonnier M., 2000.- Arbres, Arbustes et Lianes des Zones Sèches d'Afrique de l'Ouest CIRAD- Quae-MNHN- UICN 2009. Troisième édition. 573 p.

Ballo M. 2006. - Impact du gradient anthropique sur la structure et la diversité de la végétation ligneuse de la réserve de biosphère de Baoulé. Mémoire de DEA, Isfra, Bamako, Mali, 65 p.

Berhaut J., 1967. - Flore du Sénégal. Deuxième édition ; 485 p. Dakar-Sénégal

Clément J., 1982.- Estimation des volumes et de la productivité des formations mixtes forestières et graminéennes tropicales. *Bois et Forêts des Tropiques*, 198 (4) : 35-58.

Dackouo J.M., 1996. – Influence des pratiques culturales sur la dynamique de la végétation ligneuse des jachères dans le terroir de Gouani (zone soudanienne sud, Mali). Mémoire de DEA population-Environnement, ISFRA 89 p

Dembélé F., Picard N., Karembé M. et Birnbaum P., 2006.- Tree vegetation patterns along a gradient of human disturbance in the Sahelian area of Mali. *Journal of Arid Environments* 64 : 284-297.

Diakité B., 2010.- Influence du gradient climatique sur la régénération ligneuse des formations savanicoles au Mali. Mémoire DEA, Ecologie Appliquée, FAST/UB, 52p.

Diallo H., Faye E., Lejoly J., Nasi R., Maiga, M. et Bogaert J. (2010).- Caractérisation de la végétation et de la biodiversité ligneuse de la réserve de biosphère de la boucle du Baoulé au Mali. *Bois et Forêts des Tropiques*, 303 (1) : 25-39.

Donfack P., 1998. – Végétation des jachères du Nord-Cameroun. Typologie, diversité, dynamique, production. Thèse de Doctorat d'Etat. Univ. Yaoundé I. département de Biologie et Physiologie Végétale, 225 p.

ENGREF., 1993. - Complexe de la boucle du Baoulé (Mali) : Proposition pour projet d'aménagement du complexe et sa zone périphérique. Ecole Nationale du Génie Rural des Eaux et forêts. Centre de Montpellier, France. 135p

Gounot M., 1969 – Méthodes d'étude quantitatives de la végétation. Masson, Paris, 314 p.

Hill J.M. et Hanan P.N., 2011. – Ecosystem function in savannas: measurement and modeling at landscape to global scales. CRC Press, Taylor and Francis Group. New York, NY 10016, 559p.

Kaïre M., 1999., - La production de la jachère et son utilisation par l'homme au Sénégal. Thèse de doctorat de l'université de prance, Marseille, France 141 p.

Karembé M., Dembélé F., Ballo M., et Yossi H., 2011. Biodiversité et origine bioclimatique de la végétation ligneuse de la réserve de biosphère de boucle du Baoulé au Mali - *Revue Malienne de*

- Karembé M., 1996** – Étude de l'évolution de l'occupation des terres du terroir de Gouani en zone soudanienne sud du Mali. Mémoire de DEA, Isfra, Bamako, Mali, 81 p.
- Letouzey R., 1982.**- Manuel de botanique forestière, Afrique Tropicale, Tome 1, CTFT. 4(bis, de la Belle Gabrielle, 94-Nogent s/Marne, 193p.
- MEME, 2007.** – Plan d'action national de gestion intégrée des ressources en eaux (1^{ère} partie). État des lieux des ressources en eaux et de leur cadre de gestion. Ministère de l'énergie, des mines et de l'eau. Rapport final, 142 p.
- Maman Z., 2011.** - Effet conjugué du feu de brousse et de la pâture sur la végétation ligneuse en fonction du gradient climatique au Mali. Mémoire de DEA, FAST-UB, Mali, 69 p.
- Mahamat A.M., 2011.**- Rôle des galeries forestières dans la conservation de la biodiversité végétale : cas des rivières de la zone Mali-sud. Mémoire d'ingénieur, spécialité Eaux et Forêts, IPR/IFRA de katibougou, Mali, 65p + annexes
- Mbow M. A., Faye E.H., Kairé M., Akpo L.E., Diouf M., 2009**- Diversité d'une végétation ligneuse soudanienne dans les systèmes d'utilisation des terres du Sud-Ouest du Bassin arachidier du Sénégal. *Journal des sciences et techniques, ISDN 0850-5802*.
- PIRT., 1983** – Les ressources terrestres au Mali. Tome I ; II et III, TAMS, New York
- Sakiliba M. 2006.** - Rôle des parcs botaniques dans la conservation de la biodiversité végétale dans les pays du Sahel : Cas du parc botanique de Bamako. Mémoire d'ing. IPR/IFRA, 46 p.
- Sanogo S., (2010).** - Influence du climat et du sol sur la structure et la diversité de la végétation ligneuse dans le bassin du fleuve Sénégal du Mali. Mémoire de DEA, Option Ecologie Appliquée, FAST- UB, 59 p
- Saatchi S. S., Harris N.L., Brown S., Lefsky M., Mitchard E.T.A., Salas W., Zutta B.R., Buerman W., Lewis S.L., Hagen S., Petrava S., With L, Silman M., et Morel A., 2011.** - Benchmark map of forest carbon stocks in tropical regions across three continents. *PNAS, Vol,108, N°24, 9899-9904*.
- Shannon C. E., 1948.** - A Mathematical Theory of Communication. *Bell System Technical Journal*. Vol 27, p. 379- 423.
- Sylla M., 1987.**- Etude des méthodes d'inventaire en forêts tropicales sèches : cas de la Faya au Mali. Thèse de Doctorat, Université de Nancy 1, 210 p.
- Thiombiano A., Schmidt M., Kreft H. et Guniko S., 2006.**- Influence du gradient climatique sur la distribution des espèces de Combretaceae au Burkina Faso (Afrique de l'ouest) *Candollea* 61 : 189- 213.
- Yossi, 1996.** – Dynamique de la végétation post-culturale en zone soudanienne du Mali. Thèse doct. Option Population-Environnement, Isfra, Bamako, Mali, 141 p.
- Yossi H., Karembé M., Coulibaly K., et Coulibaly L., 2006.** Impact de la mise en culture sur la reconstitution de la végétation ligneuse des savanes en zone Mali-Sud. *Les cahiers de l'économie rurale n°4 (2006) 44-59*
- Yossi, H. ; Karembé, M. ; Dembélé, F., 1993.** - Projet USAID - Biodiversité : Inventaire de la flore et de la végétation des forêts classées du Soudan et des monts Mandingues. DNEF/OAPF/UTS, Bamako, 21p.