

N°33 – 18^e année

Décembre 2024

ISSN-P : 1993-3134

ISSN-L : 3007-4185

À H Ñ H Ñ



REVUE DE GEOGRAPHIE DU LARDYMES

**Laboratoire de Recherche sur la Dynamique
des Milieux et des Sociétés**

Faculté des Sciences de l'Homme et de la Société

UNIVERSITE DE LOME – TOGO

<https://ahoho.net/>

<https://www.sjifactor.com/passport.php?id=23818>

À H Ñ H Ñ

REVUE DE GEOGRAPHIE DU LARDYMES

BASE D'INDEXATION



TOGETHER WE REACH THE GOAL

SJIF Impact Factor

SJIF 2024 : **3.341**

<https://www.sjifactor.com/passport.php?id=23818>

ISSN-P : 1993-3134

ISSN-L : 3007-4185

URL : <https://ahoho.net/>

Country : 🇲🇵 Togo

BASES DE RÉFÉRENCEMENT



Àhṣhṣ

Àhṣhṣ : que signifie ce vocable et pourquoi l'avoir choisi pour désigner une revue scientifique ?

Le mot ahṣhṣ prononcé àhṣhṣ, à ne pas confondre avec ahṣhlō, désigne en éwé le cerveau, au propre et au figuré, et aussi la cervelle. Il appartient au champ analogique de súśú "pensée", "idée" ; anyásā "intelligence" "connaissance". Anyásā désigne également la bronche du poisson.

Dans les textes bibliques, anyásā est mis en rapport synonymique avec núnya "savoir".

Mais pour exprimer le savoir scientifique, et la pensée profonde profane, on utiliserait Àhṣhṣ. Voilà pourquoi le vocable a été retenu pour nommer cette Revue de Géographie que le *Laboratoire de Recherche sur la Dynamique des Milieux et des Sociétés (LARDYMES)* du Département de Géographie se propose de faire paraître annuellement.

La naissance de cette revue scientifique s'explique par le besoin pressant de pallier le déficit d'organes de publication spécialisés en géographie dans les universités francophones de l'Afrique subsaharienne.

Aujourd'hui, nous vivons dans un monde de concurrence et d'évaluation et le milieu de la recherche scientifique n'est pas épargné par ce phénomène : certains pays africains à l'instar des pays développés, évaluent la qualité de leurs universités et organismes de recherche, ainsi que leurs chercheurs et enseignants universitaires sur la base de résultats mesurables et prennent des décisions budgétaires en conséquence. Les publications scientifiques sont l'un de ces résultats mesurables.

La publication des résultats de la recherche (ou la transmission de l'information ou du savoir est la pierre angulaire du développement de la culture technologique de l'humanité depuis des millénaires : depuis les peintures rupestres d'animaux (destinées peut-être à la formation des futurs chasseurs ou à honorer un projet de chasse) en passant par les hiéroglyphes des Egyptiens jusqu'aux dessins et écrits de Léonard de Vinci (les premiers rapports techniques). L'apparition de techniques d'impression bon marché a induit une croissance explosive des publications, et une certaine évaluation de la qualité était devenue nécessaire. Les sociétés savantes ont commencé à critiquer les publications, qui étaient souvent sous forme manuscrite et lues en public ; ce procédé est la version ancestrale de l'évaluation que nous pratiquons de nos jours. Aujourd'hui, une publication électronique multimédia accessible par un hyperlien, comportant un code exécutable et des données associées, peut être évaluée par toute personne au moyen d'un commentaire en ligne.

Le fait d'extérioriser les concepts de l'esprit des chercheurs et enseignants universitaires, de les consigner par écrit (avec les résultats et observations qui y sont associés), permet une conservation posthume des travaux de ceux-ci et rend leurs résultats reproductibles et diffusables. Certains estiment que cette « conservation externe de la mémoire » est le signe distinctif de l'humanité.

C'est précisément pour parvenir à cette vision holistique de la recherche (et non seulement de ses résultats, dont les plus évidents sont les publications, mais aussi de son contexte), que nous éditons depuis 2007 la revue Ahṣhṣ afin que chaque géographe trouve désormais un espace pour diffuser les résultats de ses travaux de recherche et puisse se faire évaluer pour son inscription sur les différentes listes d'aptitudes des grades académiques de son université.

Puisse sa parution être transmise au sein des enseignants et chercheurs du LARDYMES de génération en génération.

Professeur Koffi A. AKIBODE

À H Ñ H Ñ

Revue de Géographie du LARDYMES

publiée par le *Laboratoire de Recherche sur la Dynamique des Milieux et des Sociétés (LARDYMES)* du Département de Géographie, Faculté des Sciences de l'Homme et de la Société, Université de Lomé.

Directeur :

Tchégnon ABOTCHI, Professeur Titulaire, Université de Lomé

Secrétariat de rédaction :

- **Koudzo SOKEMAWU**, Professeur Titulaire, Université de Lomé
- **Martin Dossou GBENOUGA**, Professeur Titulaire, Université de Lomé
- **Délali Komivi AVEGNON**, Professeur Titulaire, Ecole Normale Supérieure d'Atakpamé, Togo

Secrétariat administratif :

- **Koudzo SOKEMAWU**, Professeur Titulaire, Université de Lomé
- **Koku-Azonko FIAGAN**, Maître de Conférences, Université de Lomé

Comité scientifique :

- **Jérôme ALOKO-N'GUESSAN**, Directeur de Recherche, Institut de Géographie Tropicale, Université de Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire
- **Maurice Bonaventure MENGHO**, Professeur Honoraire, Université Marien Ngouabi, Brazzaville, Congo
- **Benoît N'BESSA**, Professeur Honoraire, Université d'Abomey-Calavi, Bénin
- **Yolande OFOUEME-BERTON**, Professeure Titulaire, Université Marien Ngouabi, Brazzaville, Congo
- **Oumar DIOP**, Professeur Titulaire, Université Gaston Berger, Saint-Louis, Sénégal
- **Odile Viliho DOSSOU GUEDEGBE**, Professeure Titulaire, Université d'Abomey-Calavi, Bénin
- **Henri MONTCHO**, Professeur Titulaire, Université Zinder, Niger
- **Nébié OUSMANE**, Professeur Titulaire, Université à l'Université Ouaga I Pr Joseph Ki Zerbo, Ouagadougou, Burkina Faso
- **Céline Yolande KOFFIE-BIKPO**, Professeure Titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire
- **Paul Kouassi ANOH**, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire
- **Arsène DJAKO**, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara, Bouaké, Côte d'Ivoire
- **Tchégnon ABOTCHI**, Professeur Titulaire, Université de Lomé, Togo
- **Joseph Pierre ASSI-KAUDJHIS**, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara, Bouaké, Côte d'Ivoire
- **Placide F. G. A. CLEDJO**, Professeur Titulaire, Université d'Abomey-Calavi, Bénin
- **Koudzo SOKEMAWU**, Professeur Titulaire, Université de Lomé, Togo

- **Follygan HETCHELI**, Professeur Titulaire, Université de Lomé, Togo
- **Kossiwa ZINSOU-KLASSOU**, Professeure Titulaire, Université de Lomé, Togo
- **Padabô KADOUZA**, Professeur Titulaire, Université de Kara, Togo
- **Moussa GIBIGAYE**, Professeur Titulaire, Université d'Abomey-Calavi, Bénin
- **Toussaint VIGNINOU**, Professeur Titulaire, Université d'Abomey-Calavi, Bénin
- **Selom Komi KLASSOU**, Professeur Titulaire, Université de Lomé, Togo
- **Bernard FANGNON**, Professeur Titulaire, Université d'Abomey-Calavi, Bénin
- **Tchaa BOUKPESSI**, Professeur Titulaire, Université de Lomé, Togo
- **Adrien DOSSOU-YOVO**, Professeur Titulaire, Université d'Abomey-Calavi, Bénin
- **Pessièzoum ADJOUSI**, Professeur Titulaire, Université de Lomé, Togo
- **Fidèle Marcellin ALLOGHO-NKOGHE**, Professeur Titulaire, Ecole Normale Supérieure de de Libreville, Gabon
- **Konan KOUASSI**, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara, Bouaké, Côte d'Ivoire
- **Délali Komivi AVEGNON**, Professeur Titulaire, Ecole Normale Supérieure d'Atakpamé, Togo

Comité de lecture

- **Koudzo SOKEMAWU**, Professeur Titulaire, Université de Lomé, Togo
- **Follygan HETCHELI**, Professeur Titulaire, Université de Lomé, Togo
- **Padabô KADOUZA**, Professeur Titulaire, Université de Kara, Togo
- **Moussa GIBIGAYE**, Professeur Titulaire, Université d'Abomey-Calavi, Bénin
- **Selom Komi KLASSOU**, Professeur Titulaire, Université de Lomé, Togo
- **Tchaa BOUKPESSI**, Professeur Titulaire, Université de Lomé, Togo
- **Pessièzoum ADJOUSI**, Professeur Titulaire, Université de Lomé, Togo
- **Konan KOUASSI**, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara, Bouaké, Côte d'Ivoire
- **Délali Komivi AVEGNON**, Professeur Titulaire, Ecole Normale Supérieure d'Atakpamé, Togo
- **Ludovic Baïsserné PALOU**, Maître de Conférences, Ecole Normale Supérieure de N'Djaména, Tchad
- **Vincent MOUTEDE-MADJI**, Maître de Conférences, Université d'ATI, Tchad
- **Dangnisso BAWA**, Maître de Conférences, Université de Lomé, Togo

A ces membres du comité scientifique et de lecture, s'ajoutent d'autres personnes ressources consultées occasionnellement en fonction des articles à évaluer

Photo couverture _ *Ah̄h̄h̄* _ Décembre 2024 : Exode de pasteurs nomades à Han Bonbhor au Tchad
(Crédit : Ludovic Baiserne PALOU)

Copyright © reserved « Revue À H Ñ H Ñ »

Site Internet de la revue *Ah̄h̄h̄* : <https://ahoho.net/>

The journal is indexed in : SJIFactor.com, <https://www.sjifactor.com/passport.php?id=23818>

AVIS AUX AUTEURS

La *Revue Àh̄h̄h̄*, Revue de Géographie du LARDYMES (Laboratoire de Recherche sur la Dynamique des Milieux et des Sociétés) diffuse de travaux originaux de géographie qui relèvent du domaine des « Sciences de l'homme et de la société ». Elle publie des articles originaux, rédigés en français, non publiés auparavant et non soumis pour publication dans une autre revue. Les normes qui suivent sont conformes à celles adoptées par le Comité Technique Spécialisé (CTS) de Lettres et sciences humaines / CAMES (cf. dispositions de la 38^e session des consultations des CCI, tenue à Bamako du 11 au 20 juillet 2016).

1. Les manuscrits

Un projet de texte soumis à évaluation, doit comporter un titre (Times New Romans, taille 12, Lettres capitales, Gras), la signature (Prénom(s) et NOM (s)) de l'auteur ou des auteurs, l'institution d'attache, l'adresse électronique de (des) auteur(s), le résumé en français (300 mots au plus), les mots-clés (cinq), le résumé en anglais (du même volume), les keywords (même nombre que les mots-clés). Le résumé doit synthétiser la problématique, la méthodologie et les principaux résultats.

Le manuscrit doit respecter la structuration habituelle du texte scientifique : Introduction (problématique, objectifs, hypothèses compris), Approche méthodologique, Résultats et analyse des résultats, Discussion, Conclusion et Références bibliographiques. Les notes infrapaginales, numérotées en chiffres arabes, sont rédigées en taille 10 (Times New Roman). Réduire au maximum le nombre de notes infrapaginales. Ecrire les noms scientifiques et les mots empruntés à d'autres langues que celle de l'article en italique (*Adansonia digitata*). Le volume du projet d'article (texte à rédiger dans le logiciel word, Times New Romans, taille 12, interligne 1,5) doit être de 30 000 à 40 000 caractères (espaces compris). Les titres des sections du texte doivent être numérotés de la façon suivante :

- **1. Premier niveau, premier titre (Times 12 gras)**
- **1.1. Deuxième niveau (Times 12 gras italique)**
- **1.1.1. Troisième niveau (Times 11 gras italique)**
- **1.1.1.1. Quatrième niveau (Times, 10 gras italique)**

2. Les illustrations

Les tableaux, les cartes, les figures, les graphiques, les schémas et les photos doivent être numérotés (numérotation continue) en chiffres arabes selon l'ordre de leur apparition dans le texte. Ils doivent comporter un titre concis, placé au-dessus de l'élément d'illustration (centré). La source (centrée) est indiquée au-dessous de l'élément d'illustration (Taille 8 gras italique). Ces éléments d'illustration doivent être annoncés, insérés puis commentés dans le corps du texte.

La présentation des illustrations : figures, cartes, graphiques, etc. doit respecter le miroir de la revue. Ces documents doivent porter la mention de la source, de l'année et de l'échelle (pour les cartes).

3. Notes et références

- Les passages cités sont présentés entre guillemets. Lorsque la phrase citant et la citation dépasse trois lignes, il faut aller à la ligne, pour présenter la citation (interligne 1) en retrait, en diminuant la taille de police d'un point.
- Les références de citation sont intégrées au texte citant, selon les cas, ainsi qu'il suit :
 - Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'auteur, année de publication, pages citées (K. Sokémawu, 2012, p. 251) ;
 - Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'Auteur (année de publication, pages citées).

Exemples :

En effet, le but poursuivi par M. Ascher (1998, p. 223), est « d'élargir l'histoire des mathématiques de telle sorte qu'elle acquière une perspective multiculturelle et globale (...) »

Pour dire plus amplement ce qu'est cette capacité de la société civile, qui dans son déploiement effectif, atteste qu'elle peut porter le développement et l'histoire, S. B. Diagne (1991, p. 2) écrit :

Qu'on ne s'y trompe pas : de toute manière, les populations ont toujours su opposer à la philosophie de l'encadrement et à son volontarisme leurs propres stratégies de contournements. Celles-là, par exemple, sont lisibles dans le dynamisme, ou à tout le moins, dans la créativité dont sait preuve ce que l'on désigne sous le nom de secteur informel et à qui il faudra donner l'appellation positive d'économie populaire.

Le philosophe ivoirien a raison, dans une certaine mesure, de lire, dans ce choc déstabilisateur, le processus du sous-développement. Ainsi qu'il le dit :

Le processus du sous-développement résultant de ce choc est vécu concrètement par les populations concernées comme une crise globale : crise socio-économique (exploitation brutale, chômage permanent, exode accéléré et douloureux), mais aussi crise socioculturelle et de civilisation traduisant une impréparation socio-historique et une inadaptation des cultures et des comportements humains aux formes de vie imposées par les technologies étrangères. (S. Diakité, 1985, p. 105).

Les sources historiques, les références d'informations orales et les notes explicatives sont numérotées en continue et présentées en bas de page.

Les divers éléments d'une référence bibliographique sont présentés comme suit : Nom et Prénom (s) de l'auteur, Année de publication, Titre, Editions, Lieu d'éditions, pages (p.) pour les articles et les chapitres d'ouvrage.

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

Les références bibliographiques sont présentées par ordre alphabétique des noms d'auteurs. Par exemple :

Références bibliographiques

AMIN Samir, 1996, *Les défis de la mondialisation*, L'Harmattan, Paris, France, 345 p.

BAKO-ARIFARI Nassirou, 1989, *La question du peuplement Dendi dans la partie septentrionale de la République Populaire du Bénin : Le cas du Borgou*, Mémoire de Maîtrise de Sociologie, FLASH, UNB, Cotonou, Bénin, 73 p.

BERGER Gaston, 1967, *L'homme moderne et son éducation*, PUF, Paris, France, 368 p.

BOUQUET Christian et KASSI-DJODJO Irène, 2014, « Déguerpir » pour reconquérir l'espace public à Abidjan. In : *L'Espace Politique*, mis en ligne 17 mars 2014, consultée le 04 août 2017. URL : <http://espacepolitique.revues.org/2963>

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

DIAKITE Sidiki, 1985, *Violence technologique et développement. La question africaine du développement*, L'Harmattan, Paris, France, 153 p.

LAVIGNE DELVILLE Philippe, 1991, Migration et structuration associative : enjeux dans la moyenne vallée. In : *La vallée du fleuve Sénégal : évaluations et perspectives d'une décennie d'aménagements*, Karthala, Paris, France, p. 117-139.

SEIGNEBOS Christian, 2006, Perception du développement par les experts et les paysans au nord du Cameroun. In : *Environnement et mobilités géographiques*, Actes du séminaire, PRODIG, Paris, France, p. 11-25.

SOKEMAWU Koudzo, 2012, « Le marché aux fétiches : un lieu touristique au cœur de la ville de Lomé au Togo », In : *Journal de la Recherche Scientifique de l'Université de Lomé*, Série « Lettre et sciences humaines », Série B, Volume 14, Numéro 2, Université de Lomé, Lomé, Togo, p. 11-25.

Pour les travaux en ligne ajouter l'adresse électronique (URL)

NOTA BENE

- ✚ Le non-respect des normes éditoriales entraîne le rejet d'un projet d'article
- ✚ Tous les prénoms des auteurs doivent être entièrement écrits dans la bibliographie.
- ✚ Pagination des articles et chapitres d'ouvrage, écrire p. 2-45, par exemple et non pp. 2 45.
- ✚ En cas de co-publication, citer tous les co-auteurs.
- ✚ Eviter de faire des retraits au moment de débiter les paragraphes, observer plutôt un espace entre les paragraphes.

4. Structuration de l'article

Introduction, Méthodologie (Approche), Résultats et analyses, Discussion, Conclusion et Références bibliographiques.

Résumé

Dans le résumé, l'auteur fera apparaître le contexte, l'objectif, faire une esquisse de la méthode et des résultats obtenus. Traduire le résumé en Anglais (**y compris le titre de l'article**)

Introduction (A ne pas numéroter)

Elle doit comporter la problématique de l'étude (constat, problème, questions), les objectifs et si possible les hypothèses.

1. Outils et méthodes (Méthodologie/Approche)

L'auteur expose uniquement ce qui est outils et méthodes.

2. Résultats et analyses

L'auteur expose ses résultats, qui sont issus de la méthodologie annoncée dans **Outils et méthodes** (pas les résultats d'autres chercheurs). L'analyse des résultats traduit l'explication de la relation entre les différentes variables objet de l'article.

3. Discussion

La discussion est placée avant la conclusion. Dans cette discussion, confronter les résultats de votre étude avec ceux des travaux antérieurs, pour dégager différences et similitudes, dans le sens d'une validation scientifique de vos résultats. La discussion est le lieu où le contributeur dit ce qu'il pense des résultats obtenus, il discute les résultats ; c'est une partie importante qui peut occuper jusqu'à plus deux pages.

Conclusion (A ne pas numéroter)

Le texte devra être saisi en Word et enregistré sous version 97/2003 puis envoyé par courriel à : revueahoho@yahoo.fr et yves.soke@yahoo.fr. La Revue *Àh5h5* reçoit les articles du 1^{er} mars au 31 juillet, des contributions et paraît deux fois dans l'année : juin et décembre. Un article accepté pour publication dans la Revue *Àh5h5* exige de ses auteurs, une contribution financière de 50 000 F CFA, représentant les frais d'instruction et de publication.

NB : Les auteurs sont entièrement responsables du contenu de leurs contributions.

N. D. L. R.

Sommaire

Codjo Clément GNIMADI

Dynamique des espaces culturels dans la commune lacustre des Aguégoués au Sud-Benin p. 1-14

Jean Marie Kouacou ATTA, Alek Landry N'GUESSAN, Fulgence Kouassi N'GUESSAN

Analyse de l'état d'évolution de la forêt classée de Besso (Département d'Adzopé, Côte d'Ivoire) p. 15-26

Aude NIKIEMA, Marilyn ZEBE SOME, Marie-Thérèse ARCENS SOME

Les jardins potagers à Ouagadougou : ancrage urbain et multifonctionnalité p. 27-40

Adama TOURE

Les productions maraichères aux abords des villages face aux maladies professionnelles des agricultrices dans le département de Korhogo en Côte d'Ivoire p. 41-52

Dangniso BAWA, Laldja KANKPENANDJA, Zébété Koko HOUEDAKOR

Morphologie, états de surface et inondations dans le quartier Avédji à Lomé (Togo) p. 53-64

Christian DAUDINGADE, Joseph YOUTA HAPPI, Laohoté BAOHOUTOU

Croissance urbaine et vulnérabilité au risque d'inondation dans la commune de 7^{EME} arrondissement de N'Djamena (Tchad) p. 65-81

Kobenan Marc KOUASSI, Anne Marilyse KOUADIO

Couverture sociale et niveau d'implication des assurances santé dans le recouvrement des soins de santé des ménages des quartiers Avocatier et Akeikoi dans la commune d'Abobo-Abidjan (Côte d'Ivoire) p. 82-97

Tchékpo Théodore ADJAKPA

Prévention des risques professionnels et environnementaux sur le site et au voisinage de la GDIZ (Zone industrielle de Glo-Djigbé) dans les communes de Zé et de Tori-Bossito au Sud du Bénin p. 98-115

Koulotioma Issa SORO

Le département de Ouangolodougou, espace de faibles impacts des investissements socioéconomiques du conseil régional en milieu rural (Région du Tchologo, Côte d'Ivoire) p. 116-130

Tchan André DOHO BI, Kouakou Kra Romaric SECREDOU

Dynamique spatiale et évolution des infrastructures et équipements de base à Dimbokro (Centre-Est, Côte d'Ivoire) p. 131-143

Siriki YÉO, Sindou OUATTARA, Kouamé Fulgence KOUAME

Canne villageoise de la SUCAF-CI et conditions de vie des exploitants dans la sous-préfecture de Badikaha au Nord de la Côte d'Ivoire p. 144-157

Amadou KONE

Marché de Sabalibougou en commune V du district de Bamako : une opportunité d'écoulement de produits maraichers de Gouana au détriment de sa population dans la commune rurale de Kalabancoro p. 158-166

<i>Madinatètou TAKILI, Taméon Benoît DANVIDE, Komlan ODJIH</i>	
Atakpamé, une ville d'habitat précaire : une analyse à partir du quartier Djama	p. 167-178
<i>Aya Roche Franchette KOFFI, Akoua Assunta ADAYÉ, Yao Jean-Aimé ASSUÉ</i>	
Développement de la culture d'anacarde et risques d'insécurité alimentaire dans la région du Béré (Côte d'Ivoire)	p. 179-191
<i>Esaïe OULONA, Trépose NEINLEMBAYE, Amadou ADOUM FORTEYE, Médard NDOUTORLENGAR</i>	
Analyse des facteurs de déperdition scolaire dans les zones de production de berbéré dans le département du Lac Fitri au Tchad	p. 192-208
<i>Diomandé GONDO, Youssouf COULIBALY, Iba Dieudonné DELY</i>	
Impact de l'usage des pesticides sur la sante des paysans à Gouessesso dans l'ouest ivoirien	p. 209-218
<i>Vincent MOUTEDE-MADJI, Antoinette DENENODJI, Man-na DJANGRANG, Mouldjidé ALLARAMADJI</i>	
Cartographie par télédétection de l'occupation du sol de la ville de Moundou au Tchad	p. 219-233
<i>Sandra Akossiwa ADADE, Koku-Azonko FIAGAN</i>	
Lofty Farm Sarl, une ferme piscicole modèle dans le paysage aquacole togolais	p. 234-250
<i>Seïdou COULIBALY, Aka Giscard ADOU, Youssouf TIENE</i>	
Contraintes de la production cacaoyère durable et développement de nouvelles cultures dans les milieux ruraux de la sous-préfecture de Zoukougbeu (Centre-Ouest Ivoirien)	p. 251-267
<i>Frédéric BATIONO, Issa SORY</i>	
Gouvernance de l'eau et perception du rôle d'un comité local de gestion : cas du comité des usagers de l'eau du barrage de Salbisgo au Burkina Faso	p. 268-279
<i>Mintre BOUDOU, Zoukougbeu OURO-GBELE, Koudzo SOKEMAWU</i>	
Les politiques de planification urbaine de la ville de Tsévié au Togo	p. 280-298
<i>Minallah ADOUM, Obed ASSOUE, Boubou AMINOU, Médard NDOUTORLENGAR</i>	
Caractérisation des agrosystèmes du bassin de Mayo-Dallah au Sud-Ouest du Tchad	p. 299-309
<i>Djim-Assal DATOLOUM, Angeline KEMSOL NAGORNGAR, Mahamat Adoum MAHAMAT SEID, Toussaint MINGANODJI DINGAOGOTO</i>	
Analyse des activités anthropiques sur la diversité floristique aux abords du lac Fitri	p. 310-324
<i>Emmanuel SOVI, Françoise VALEA, Asaï Akinni Gervais ATCHADE, Expédit Wilfrid VISSIN</i>	
Variabilité intra-saisonnière des pluies et production agricole dans la Commune d'Allada au sud du Bénin	p. 325-337

ANALYSE DES ACTIVITES ANTHROPIQUES SUR LA DIVERSITE FLORISTIQUE AUX ABORDS DU LAC FITRI

Djim-Assal DATOLOUM
Attaché de recherche

Centre National de Recherche pour le Développement (CNRD), N'Djamena, Tchad

Angeline KEMSOL NAGORNGAR
Chargée de recherche CAMES
Centre National de Recherche pour le Développement (CNRD), N'Djamena, Tchad

Mahamat Adoum MAHAMAT SEID
Etudiant en Master
Université de N'Djamena, Tchad

Toussaint MINGANODJI DINGAOGOTO
Etudiant en Master
Université de N'Djamena, Tchad
E-mail : djimasdatoloum@gmail.com

Reçu le 30 août 2024 ; Révisé le 22 septembre 2024 ; Accepté le 03 novembre 2024

Résumé : Le lac Fitri est considéré comme un géosystème abritant une multitude d'espèces végétales qui attirent l'homme et la faune. Les potentiels agricoles, pastoraux et halieutiques sont considérables. L'étude fait une analyse sur les activités anthropiques suite à l'augmentation de la population, la présence des migrants agropastoraux, les pêcheurs, le surpâturage, la coupe de bois, la mise en culture des terres, qui impactent la biodiversité autour du lac Fitri.

La méthode de collecte des données floristiques a permis de recenser plus de 20 espèces végétales présentes dans les placettes échantillonnées. Les relevés phytosociologiques sont réalisés dans 15 placettes de 50 m x 50 m de côté, soit 2500 m². Les mesures dendrométriques et structurales des individus ont été calculées. Il s'agit du nombre des espèces (richesse spécifique), les espèces dominantes, la hauteur, la circonférence à 1,30 m du sol, les espèces vivantes, les dépéries et les souches. Le calcul des indices de diversité floristique (Indice de Shannon $H' = 0,82909552$) a permis d'apprécier le niveau de diversité des espèces dans les sites échantillonnés.

La rareté des espèces dans les placettes est la preuve d'une forte anthropisation observée autour du lac Fitri et on constate également que la diversité est faible dans les zones de cultures et de pâturage. Le volume total de bois de cette zone étudiée est de 343 966 m³ et la quantité de carbone stocké est estimée à 93 800,38 tonnes.

Les stratégies de préservation pour limiter les pratiques dégradantes de l'environnement nécessitent l'implication des usagers locaux au travers des sensibilisations, le respect des règles d'accès aux ressources et les lois qui obligeaient autrefois les usagers à venir prêter allégeance au Sultan qui leur attribuait des zones spécifiques.

Mots-clés : Analyse activités, anthropiques, lac-Fitri, diversité floristique, Tchad.

ANALYSIS OF ANTHROPIC ACTIVITIES ON FLORISTIC DIVERSITY AROUND LAKE FITRI

Abstract : Lake Fitri is considered as a geosystem sheltering a multitude of plant species that attract humans and wildlife. The agricultural, pastoral and fishing potential is considerable. The study analyzes anthropogenic activities following the increase in population, the presence of agropastoral migrants, fishermen, overgrazing, logging, cultivation of land, which impact biodiversity around the lake Fitri.

The method of collecting floristic data made it possible to identify more than 20 plant species present in the sampled plots. Phytosociological surveys are carried out in 15 plots of 50 m x 50 m side, or 2500 m². Dendrometric and structural measurements of individuals were calculated. These are the number of species (specific richness), dominant species, height, circumference at 1.30 m from the ground, living species, diebacks and stumps. The calculation of floristic diversity indices (Shannon index $H' = 0.82909552$) made it possible to assess the level of species diversity in the sampled sites.

The rarity of species in the plots is proof of a strong anthropization observed around lake Fitri and we also note that diversity is low in the crop and grazing areas. The total volume of wood in this studied area is 343,966 m³ and the quantity of carbon stored is estimated at 93,800.38 tonnes. Preservation strategies to limit environmentally degrading practices require the involvement of local users through awareness-raising, respect for the rules of access to resources and the laws which formerly obliged users to come and swear allegiance to the Sultan who allocated specific areas.

Keywords: Analysis of activities, anthropogenic, lake Fitri, floristic diversity, Chad.

Introduction

Les écosystèmes lacustres constituent des milieux de vie remarquables pour les êtres vivants en général et de l'Homme en

particulier. Dans le souci de conserver la diversité biologique et de maintenir le processus écologique de ces sites naturels, le Tchad a créé par décret N°773/PR/MTE/89 du 02/10/1989, la Réserve de Biosphère du Fitri (A. Marty, 2012). C'est dans cette réserve que se trouve le département du Fitri. Le lac Fitri est considéré comme un géosystème abritant une multitude d'espèces végétales qui attirent l'homme et la faune. Le potentiel économique (agricole, pastoral, halieutique) est considérable. Le lac Fitri occupe, dans cette zone du Tchad central plus de 80% des activités humaines évoluant dans un environnement climatique difficile (J. Chapelle, 1986). Dans le bassin du Fitri, la pression anthropique est remarquable par une dégradation visible du milieu, suite à l'augmentation de la population, la présence des migrants agropastoraux et pêcheurs, les troupeaux se sont multipliés et les surfaces cultivées ont augmenté. Le surpâturage, les coupes de bois, la mise en culture des terres marginales, l'émondage des espèces végétales amorcent la dégradation et la sécheresse vient l'aggraver la situation autour du lac Fitri.

L'étude floristique menée autour du lac Fitri a pour objectif de montrer l'importance de la diversité floristique menacée par les activités humaines et animales. Les relevés phytosociologiques sont réalisés dans 15 placettes pour calculer les mesures dendrométriques et structurales des individus de cette zone. Le calcul des indices de diversité floristique (Shannon, Equitabilité et Simpson) a permis d'obtenir le résultat qui montre que la rareté des espèces dans les placettes est la preuve d'une forte anthropisation autour du lac Fitri. Les stratégies de préservation pour limiter les pratiques dégradantes de l'environnement nécessitent l'implication des usagers locaux au travers des sensibilisations, le respect des règles d'accès aux ressources et l'application des lois. Le Département du Fitri est un écosystème qui joue un rôle vital dans la zone sahéenne (M. F. Courel *et al*, 1997, p. 12) car il fournit un système d'exploitation diversifié aux habitants autochtones surtout aux Bilala et aux arabes, éleveurs

transhumants et cela grâce à la variabilité. Le contexte de changement climatique (pluviométrie capricieuse) et la réduction ou l'augmentation des espaces agricoles, pastoraux et halieutiques, font du lac Fitri et de ses environs, une zone attractive pour les populations des zones défavorisées du pays. La croissance démographique, la migration, l'intensification des systèmes de production, l'évolution des mobilités pastorales induisent la concurrence pour l'accès aux ressources naturelles.

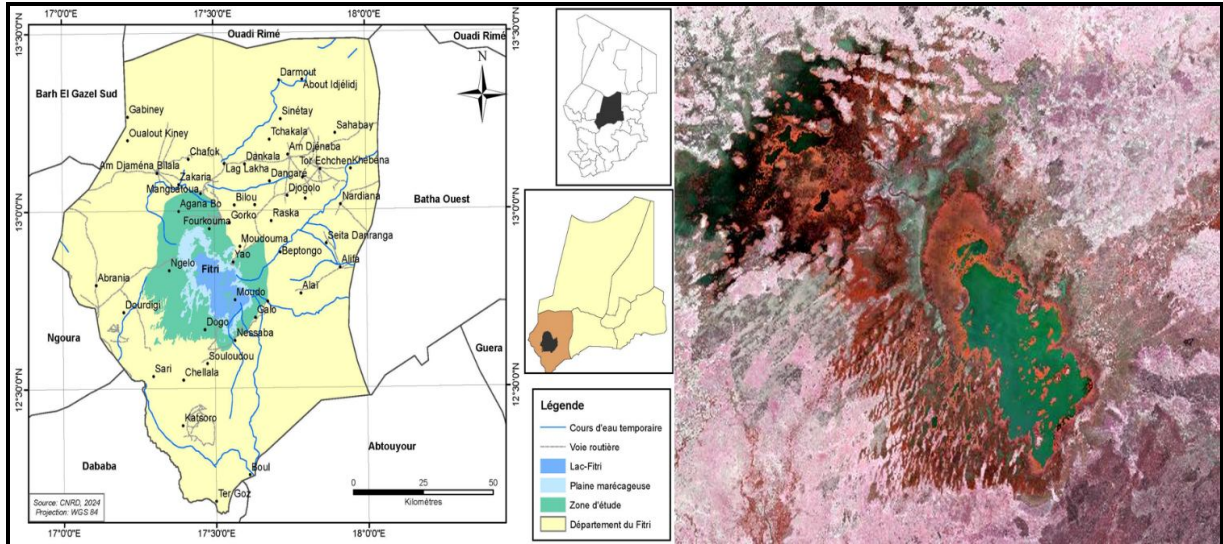
De ce fait, il est important de mener une étude pour analyser les activités anthropiques sur la diversité floristique aux abords du lac Fitri dans le Département du Fitri. Les questions que l'on se pose est de savoir comment se pratiquent les activités autour du lac Fitri ? Quelles sont les actions anthropiques qui se pratiquent au détriment de la diversité floristique ? Comment étudie-on les paramètres structuraux et le calcul du carbone autour du lac Fitri ? Quelle est l'évolution de l'occupation des terres ? L'objectif est d'analyser les activités humaines pratiquées autour du lac Fitri. Plus spécifiquement, caractériser les types d'activités pratiquées autour du lac Fitri. Etudier les paramètres structuraux de la végétation ligneuse et calculer la quantité de carbone séquestré et déterminer les types d'occupation des terres et leur évolution spatiale.

1. Matériels et méthodes

1.1. Présentation de l'aire d'étude

Le Département de Fitri est localisé dans la bande sahéenne entre 12°8'45,5' et le 13°29'49,2' de latitude Nord et 16°57'57,6' et le 18°2'56,4' de longitude Est (Carte n°1). Il est situé à 300 km au Nord de N'Djaména dans une plaine alluviale et presque plate par endroit. Il relève du sultanat Bilala. Le Fitri couvre une superficie de 11 826,5 km² pour une densité de 9,37 habitants par km². Sa population est de 110 852 habitants selon le Recensement Général de la Population et de l'habitat de 2009. Le potentiel économique du Fitri repose sur l'agriculture, l'élevage, la pêche et les produits de cueillette.

Carte n°1 : Présentation de la zone d'étude



Source : Image Sentinel-2, DATOLOUM D-A., 2024.

Le département du Fitri offre une dépression qui facilite les écoulements des eaux, sur les sols sableux en bordure du lac. La zone deltaïque du Bahr Zilla constitue une zone marécageuse dans laquelle coulent divers bras des cours d'eaux avec leurs multiples ramifications qui inondent pendant les crues. Le climat est de type semi-aride, avec une courte saison des pluies estivales très chaude et une longue saison sèche. Le régime des précipitations est soumis à la rencontre d'une masse d'air sèche (harmattan) et maritime humide (mousson).

Les terres inondables du bassin du lac Fitri sont des Vertisols des dépressions argileuses favorables aux cultures de décrue (berbéré, niébé, gombo, concombre, tomates, patates). Le lac Fitri reçoit les écoulements du Batha et des Bahrs provenant du massif du Guéra. Vaste de 70 000 km², le bassin du Fitri est long de 550 km et large de 150 km. Le Batha, principal affluent du lac Fitri prend sa source au Soudan à l'extrême-est du Tchad. Les Bahrs intermittents qui coulent le plus souvent de juillet à octobre sont secs en pleine saison sèche. Aucun de ces cours d'eaux, même le Batha, n'est permanent. Le lac-Fitri est alimenté par des précipitations directes sur le lac et les ruissellements du Batha et des autres affluents.

1.2. Méthodes

La méthode floristique est constituée des échantillons d'espèces végétales inventoriés

dans les placettes. La collecte des données floristiques consiste à identifier les points de contrôle ciblés dans la placette à travers les travaux préliminaires de cartographie élaborés au laboratoire en vue de réaliser une caractérisation biophysique. Ces coordonnées géographiques connus ont été repérés sur le terrain grâce aux récepteurs GPS de l'équipe de terrain. Les variables sont décrites dans la fiche technique de collecte. Il s'agit du nombre des espèces (richesse spécifique), les espèces dominantes, la hauteur, la circonférence à 1,30 m du sol, les espèces vivantes, les dépéries, les souches, les jeunes et les vieux pieds.

Pour chaque site de relevé, la topographie du terrain, le type du sol, le type de la végétation, le recouvrement végétatif et les facteurs de perturbation ont été également notés. Les relevés ont permis d'établir la liste de toutes les espèces recensées. La méthode de collecte des données floristiques a permis de connaître, les différentes espèces végétales présentes et d'identifier dans les placettes et celles qui sont consommées par les bovins (D. Chicouène, 2000). L'abondance relative (A_r) est le nombre d'individus d'une espèce donnée par unité de surface ou de volume par rapport au nombre total d'individus (N) de toutes les espèces confondues, $A_r = A_a/N \times 100$. Les relevés floristiques ont été effectués pour étudier les paramètres et structures des espèces ligneuses dans les placettes. L'échantillonnage floristique a été

fait par la collecte des données effectuée sur les ligneux et à l'aide d'image satellite Sentinel-2 de 2023.

Les relevés phytosociologiques réalisés à l'intérieur de placettes dans un échantillon représentatif de 50 m x 50 m (2500 m²), soit 2,5 hectares, obtenues à partir de l'aire minimale, ont servi à déterminer la structure des espèces. Au total, 15 relevés ont été effectués et consiste à dresser la liste des plantes présentes dans l'unité d'échantillon. Chaque placette a fait l'objet d'une description de toutes les espèces ligneuses identifiées (formation arbustive, formation forestière arborée, plaine inondable périodique). Le calcul des indices de diversité floristique permet d'apprécier le niveau de diversité des espèces et de leur dégradation dans les sites échantillonnés.

Ces indices sont calculés à partir de l'indice de Shannon et Weaver (1949) et de son Equitabilité, l'indice de Simpson (1949). Ces indices ont été calculés d'abord par espèces. La surface terrière se calcule à l'aide des relations suivantes : $G = \sum \pi D^2 / 4$: (G en m²/ha, D le diamètre des arbres). Avec : $\pi = 3,14$; $D = \text{Diamètre de l'espèce}$. $G = (3,14 \times (D) \times 2/4$.

Le traitement des données floristiques concerne le calcul des indices de diversité

floristique, le stock de carbone et de produire la biomasse pastorale. La méthode de calcul du stock de carbone développée par Ponce (2014). L'équation de la formule de calcul de stock de carbone de Ponce correspond à notre site d'étude dans la zone savanicole. Le volume total du bois (Vt) est déterminé comme suit : $V_t = G \times H \times 0,5$, soit : G : circonférence ; H : hauteur ; 0,5 : constante. Après le calcul du volume, il est question d'estimer la quantité du carbone stocké en s'appuyant sur la relation suivante : 1m³ de bois = 1 tonne de CO₂. Or, 1 tonne de CO₂ = 3,667 tonnes CO₂. $X = 1/3,667 = 0,27$ tonne de carbone.

2. Résultats

2.1. Évolution de la population du Fitri

La population du département du Fitri est en évolution perpétuelle. Selon le recensement général de la population et de l'habitat de 2009, le nombre des femmes est de 56 655 contre 54 197 hommes. En 2023, le nombre des femmes est de 92 255 contre 88 923 hommes. Cette croissance démographique influe sur l'espace, dont la densité de la population en 2009 est de 9,37 habitants/km² et en 2023, elle est passée à 15,37 habitants/km² (Tableau n°1).

Tableau n°1 : Evolution de la population du Fitri

Année	Masculin	Féminin	Total	Densité
2009	54 197	56 655	110 852	9,37
2023	88 923	92 955	181 878	15,38

Source : RGP-2 et INSEED, projection, 2023.

Le tableau n°1 présente la densité de la population qui est passée de 9,37 km² à 15,38 km² en 14 ans, ce qui influence la pression accrue sur les ressources à travers le prélèvement de bois pour la cuisine, l'émondage excessif des ligneux pour l'alimentation des animaux, les défrichements pour l'agriculture et le bâti.

2.2. Diversité des activités économiques

Les activités sont très diversifiées allant des petits métiers du secteur informel aux activités plus structurées comme l'agriculture, la pêche et l'élevage. L'activité qui occupe un nombre élevé de la population dans le département de Fitri, est l'agriculture. Cette

activité ne suffit pas aux paysans de se prendre en charge. Ceux-ci, doivent exercer d'autres activités secondaires telles que, l'élevage des petits ruminants, la pêche, le petit commerce informel. Les activités qui exigent des moyens financiers importants en termes d'investissement sont exercées par peu de personnes. C'est le cas de l'élevage de bovins. Pour ce qui concerne la pêche, il est à remarquer que beaucoup de pêcheurs locaux sont des employés des personnes venues d'autres régions, notamment du Lac-Tchad (Boudouma), du Mayo-Kebbi Est (Massa) et du Nigeria (Kanuri), (FSE, 2016).

2.3. Impacts des activités anthropiques sur les écosystèmes

Les principales activités réalisées sont l'agriculture, l'élevage, la pêche, la cueillette, l'artisanat et l'exploitation des combustibles ligneux (bois d'énergie). Ces activités sont, chacune à leur manière, susceptibles de générer des impacts négatifs, mais encore patents, pour la survie des écosystèmes des abords du lac Fitri.

2.3.1. Le secteur agricole vers la vulnérabilité de la diversité floristique des abords du lac Fitri

L'agriculture, y compris l'élevage, occupe 89% de la population active de la zone. En effet, compte tenu de l'accroissement démographique continu [environ 181 000 habitants en 14 ans et de la faible fertilité des sols utilisés, les agriculteurs se voient obligés d'accroître les superficies cultivées. Cette extension des superficies cultivées, nécessaire à la survie de la population, expose chaque année de plus grandes surfaces aux effets des pluies. Ainsi, l'agriculture qui constitue la principale activité des populations autour du lac Fitri est dominée par les céréales (sorgho, petit mil), les oléagineux (niébé, arachide,

sésame) pratiquées sur les sols exondés et le berbéré, le gombo, la tomate, le concombre, les pastèques, le haricot, etc. sont cultivés dans les plaines inondables. L'agriculture représente l'activité centrale de la population.

Cependant, les mauvaises pratiques agricoles, et le manque d'intrants ne permettent pas d'atteindre la production nécessaire pour avoir l'autosuffisance en termes de sécurité alimentaire. Les cultures dominantes sont les cultures de décrue (berbéré). Elles sont principalement destinées à l'autoconsommation. L'utilisation du matériel moderne reste le privilège de quelques agriculteurs organisés en groupement et bénéficiant de prêt de financement de ce matériel par les ONG (SECADEV) ou de quelques particuliers disposant d'un revenu suffisant. Le travail du sol est surtout manuel et familial. La culture de décrue (berbéré, maraîchage) est particulièrement développée dans cette région riche d'immenses plaines d'inondation et riverain du lac Fitri. Le système est aléatoire et présente de faible investissement pour une rentabilité économique et financière confortable (Planche n°1).

Planche n°1 : Vue partielle de champs de sorgho de décrue



Source : DATOLOUM D-A, vues prise en janvier 2024.

La planche n°1, illustre la pratique de la culture de sorgho de décrue autour du lac Fitri. La première photo montre le sorgho rouge et la seconde présente le sorgho blanc cultivés sur les sols argileux noirs après défrichement d'*Acacia seyal*. Cela permet d'observer l'évolution des espaces occupés par les cultures de décrue, mais aussi la culture pluviale.

2.3.2. L'élevage et les conséquences potentielles sur l'environnement

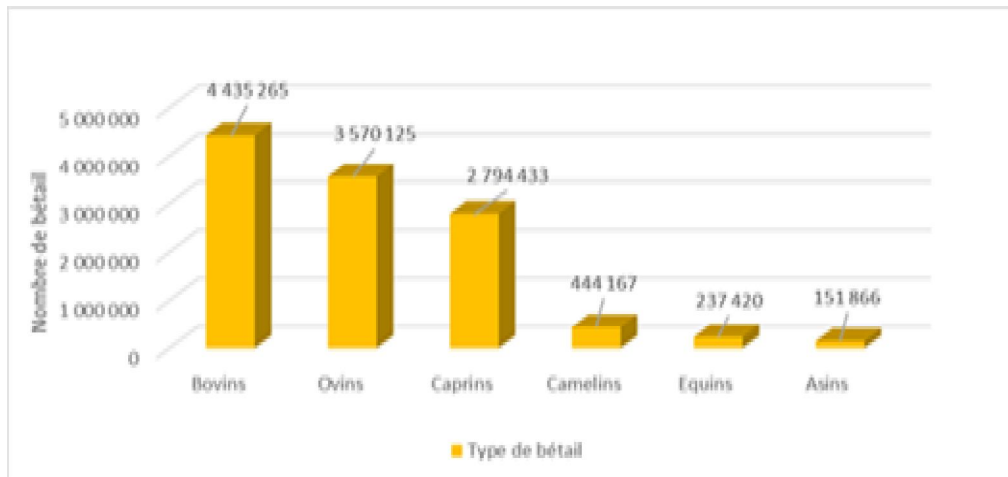
L'élevage est représenté par le gros bétail : le bovin local et le petit bétail : les ovins,

caprins, et la volaille. L'activité pastorale est dominée par les éleveurs qui résident autour du lac Fitri et qui possèdent un grand troupeau. Pour l'élevage transhumant, les abords du lac constituent une zone privilégiée pour le pâturage de par sa disponibilité en eau et la présence de ressources fourragères qui sont des facteurs attractifs. Les mares temporaires, les cours d'eau, les lacs, constituent autant de points d'eau naturels utilisables par les pasteurs et leur troupeau en saison sèche. A la période favorable (de janvier à mars), les surfaces de décrue sont

largement exploitées pour leurs ressources fourragères. L'élevage est une autre activité économique très importante. Il est pratiqué à grande échelle, mais de manière libre, au niveau du Fitri. Dans le Fitri, par exemple, l'élevage constitue la principale source de revenus pour les paysans-éleveurs. Cet élevage se conduit en mode libre, dominé par

l'élevage des ruminants (bovins, ovins, caprins, camelins) à près de 82 %. Ipso facto, le lessivage des déjections laissées en surface résultant de ce mode d'élevage par les eaux de ruissellement induit une concentration élevée en méthane dans les eaux du lac Fitri. La répartition du cheptel dans le Fitri est présentée dans la figure n°1.

Figure n°1 : Répartition du cheptel autour du lac Fitri



Source : D'après les résultats des travaux de terrain, Janvier 2024.

La figure n°1 présente la répartition de la population animale autour du lac Fitri, dont la valeur pastorale très élevée, explique l'exploitation intensive pour les besoins de fourrages, ce qui contribue à la réduction du couvert végétal.

2.3.3. La pêche, un pôle économique menaçant la survie des espèces halieutiques

La pêche est une activité saisonnière, pratiquée lorsque les niveaux d'eau du lac le permettent, c'est-à-dire entre les mois de novembre et février. Cette période correspond à la décrue du lac, à la fin de l'activité agricole pluviale et des travaux de repiquage du sorgho de décrue. En cette période, cette activité occupe beaucoup de personnes. Pendant la période creuse (période de crue), les pêcheurs vivent des économies ou du stock réalisé antérieurement. En effet, la pêche constitue une activité de rente dans la zone. Pratiquée par 35% de la population active, les pêcheurs sont classés en trois groupes selon leurs savoirs techniques, le temps consacré à cette activité et le niveau d'équipement : les pêcheurs professionnels, les pêcheurs saisonniers et les pêcheurs employés. Pour ces pêcheurs, la pêche représente la principale

activité économique dans le Fitri. Cependant, les techniques utilisées à cette fin échappent au contrôle des autorités responsables de la gestion efficace et durable de ce domaine. En fait, les matériels de pêche utilisés ne respectent souvent aucun principe réglementaire, notamment ce qui a trait à la mesure des tailles minimales de ressources halieutiques à exploiter. Cela implique une exploitation anarchique qui entrave la multiplication, la régénération et la pérennisation de certaines espèces. Dans ce cas, certaines espèces menacées ou en danger migrent, ou sont livrées à l'exploitation jusqu'à l'extinction.

2.3.4. Les activités de cueillette et d'artisanat

Les produits de cueillette sont variés dans le département du Fitri. La population cueille les graines de *Panicum laetum* ou de fonio (*Digitaria exilis*), les fruits de *Balanites aegyptiaca*, les noix de palmier doum (*Hyphaena thebaica*) ou de rônier (*Borassus aethiopicum*), le riz sauvage (*Oryza barthii*), les Nénuphars (*Nymphaea aquatica*). La cueillette est une partie intégrante des activités de la population du Fitri,

particulièrement pendant la période de soudure.

L'artisanat dans la zone du Fitri concerne les produits tels que les nattes, les cordes, la poterie. Ces produits sont destinés aux marchés hebdomadaires. La natte est aussi utilisée pour la confection de ballots de

poissons qui seront expédiés en dehors de Fitri. Il existe aussi, dans le Fitri, un artisanat basé sur la poterie (Planche n°2). Cet artisanat est exercé essentiellement par les femmes et dispose d'un bon avantage par la présence d'argile.

Planche n°2 : Concassage des graines de *Balanites aegyptiaca* et fabrication de jarre à conservation d'eau



N : 12,75935 ; E : 17,56985

N : 13,06777° ; E : 17,41228°

Source : DATOLOUM D-A., vues prises en janvier 2024.

La planche n°2 montre la jeune fille qui casse la noix de *Balanites aegyptiaca* pour récupérer l'amante en photo n°1. La photo n°2 présente les jarres d'eau fabriquées pour la conservation de l'eau et de denrées alimentaires. Selon M. Guinochet (1954),

lorsqu'on fait des relevés, on se livre obligatoirement à un échantillonnage dirigé. C'est pourquoi, les types de ligneux ont été retenus : les arbres, les arbustes, les arbrisseaux et les sous-arbrisseaux (Tableau n°2).

Tableau n°2 : Classification des ligneux

Type	Descriptions	Hauteur
Arbre	Végétal ligneux à tige simple non ramifiée dès la base	> 7 m
Arbuste	Végétal ligneux à tige simple non ramifiée dès la base	≤7 m
Arbrisseau	Végétal ligneux à tige simple non ramifiée dès la base ou à tiges multiples	>1,5 m et ≤7 m
Sous-arbrisseau	Végétal ligneux à tige simple, ramifiée ou non ramifiée	≤1,5 m

Source : TED et GIZ, 2013, (norme DNCN, 2009).

Le tableau n°2 présente les types d'arbres et leur description. L'étude floristique menée autour du Fitri, revêt une grande importance tant à travers sa distribution géographique, sa richesse spécifique, que par sa contribution au bien être humain et au développement socioéconomique.

2.4.1. Les relevés floristiques autour du lac Fitri

Les levés cartographiques ont consisté à prendre les coordonnées des unités d'occupation du sol par GPS. Il s'agit des localités, les cultures, les zones de pâturage,

les zones fortement dégradées, les zones de formation mono spécifique d'*Acacia nilotica*, les forêts galeries. Tout ce travail de levé cartographique a permis de spatialiser les zones fortement dégradées, les espaces de pâturage caractérisés par des espèces clairsemées, rabougries et élaguées. Au cours de ces levés cartographiques, des espaces de culture pluviales et de décrues ont été relevés. La cartographie des parcelles exploitées permet de calculer les superficies de ces espaces occupés (Planche n°3).

Planche n°3 : Séance de relevé des données à l'aide d'un GPS



N : 12,98356°; E : 17,49608°

N : 13,1202° ; E : 17,74746°

Source : DATOLOUM D-A., vues prises en janvier 2024.

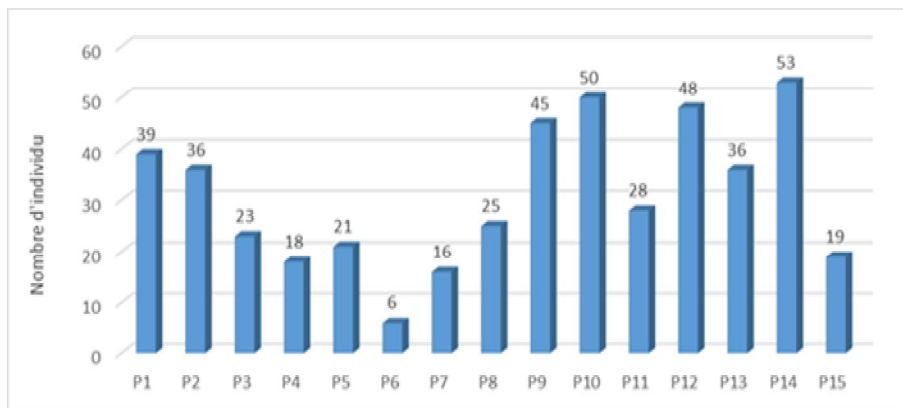
La planche n°3 montre les différentes phases de relevés des coordonnées GPS sur le terrain. La première photo présente quelques arbustes vivants sur un sol hydromorphe et la deuxième photo montre une culture non-récoltée sur un sol argileux.

2.4.2. Le calcul des mesures dendrométriques autour du lac Fitri

Les relevés floristiques ou botaniques incluent des mesures quantitatives (nombre d'individus, diamètre du tronc, hauteur), des observations sur l'état phénologique, les impacts humains sur les individus. Les relevés

floristiques ont été effectués aux abords du lac Fitri, dans la zone de culture que dans les zones de pâturage, les zones fortement dégradées ainsi que les zones naturelles non exploitées par les activités humaines. Au total, 15 placettes de 50 m x 50 m, soit 2500 m² de surface ont été identifiées autour du lac Fitri. Le nombre d'individus pour l'ensemble des 15 placettes réalisées est de 463 individus ligneux. Ce nombre qui a été obtenu à partir d'un tableau brut est inégalement réparti en fonction des placettes (Figure n°2).

Figure n°2 : Présente le nombre des individus dans les placettes

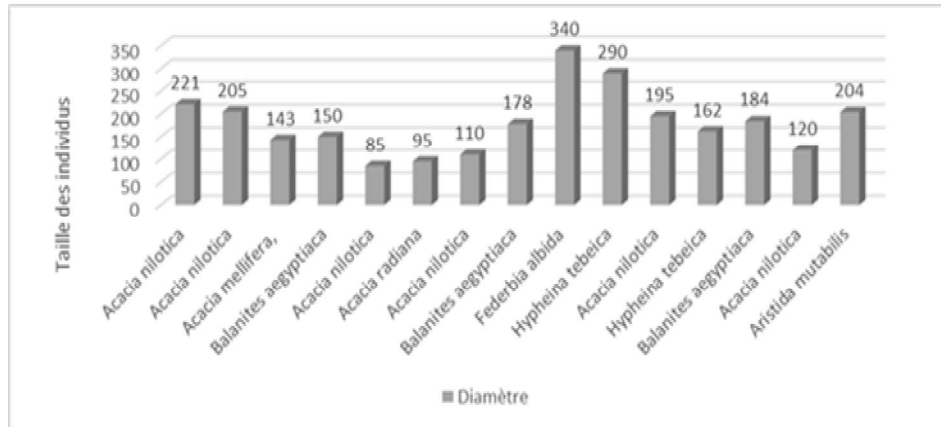


Source : D'après les résultats de terrain, 2024.

La figure n°2 présente le nombre d'individu par placette. Ainsi, la placette 14 est la plus riche en individus (soit 53 individus). Elle est suivie respectivement de la placette 10 (50 individus), P12 (48 individus). Ces placettes sont situées pour la plupart dans les zones moins dégradées (galeries forestières). Par contre, les placettes pauvres en individus sont surtout localisées dans les zones dégradées (zones de cultures, de pâturages). Il s'agit des

placettes suivantes P6 (6 individus), P7 (16 individus) et P5 (21 individus). Les mesures ont porté sur le nombre des individus dans chaque placette, la mesure du diamètre à 1,3m du sol, la hauteur de l'individu, le taux de recouvrement et la densité de régénération. Pour chaque placette, une fiche de description est tenue où sont notées les informations suivantes (Figure n°3).

Figure n°3 : Circonférence des individus par placette



Source : D'après les résultats de terrain, 2024.

L'analyse de la figure n°3, montre que les arbres présentent un diamètre plus grand dans la zone habitation que dans les zones de cultures, les zones de pâturage et les zones fortement dégradées. Il s'agit des espèces sous surveillance qui sont plus appréciées par les populations comme *Federbia albida*, *Acacia nilotica*, *Aristida mutabilis*.

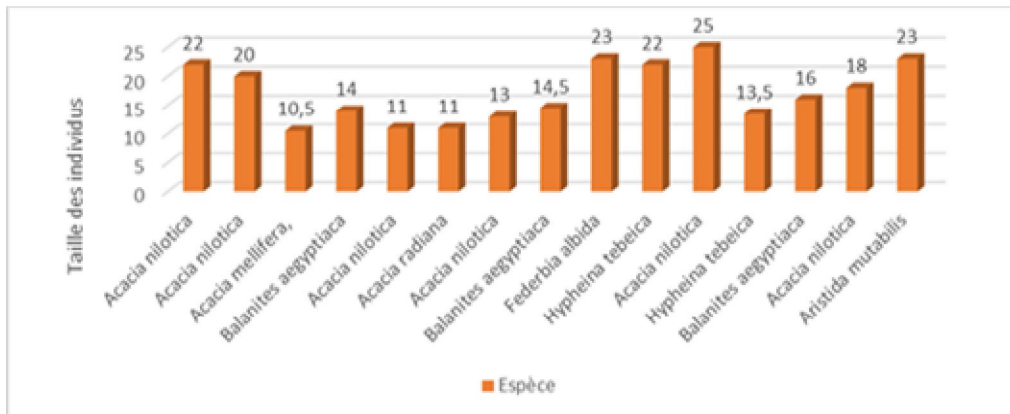
2.4.4. Traitement dendrométrique des paramètres structuraux

La collecte des données floristiques a permis de calculer les mesures dendrométriques suivantes :

- abondance relative(Ar) est égale à $(362/463) \times 100 = 78,185$;
- le taux de mortalité (M) : est, $M = (6/457) \times 100 = 1,3129$;
- le taux de survivance (S) : est, $S = (457/463) \times 100 = 98,7041$;
- la densité (D) est $D = (463/32503) \times 100 = 1,4244$.

Les ligneux tels que *Federbia albida*, *Acacia nilotica*, *Aristida mutabilis*, etc. identifiés sur le terrain font partie de très haute taille (Figure n°4).

Figure n°4 : Taille des individus par placette



Source : D'après les résultats de terrain, 2024.

La figure n°4 montre la taille des espèces de cette formation présentant une répartition prédominée par les espèces jeunes n'atteignant pas 30 mètres de hauteur. Le piétinement par le passage régulier des animaux dans ces zones explique à suffisance

la dégradation des espèces et leur recul, laissant la place de plus en plus aux sols dénudés. La surface terrière des peuplements montre que les placettes 9 et 10 ont une surface terrière plus importante que les autres (Tableau n°3).

Tableau n°3 : Surfaces terrières des espèces par zone dégradée et moins dégradée

N° placette	Diamètre ou circonférence (cm)	Superficie terrière (m ² /ha)
1	221	346,97
2	205	321,85
3	143	224,51
4	150	235,5
5	85	133,45
6	95	149,15
7	110	172,7
8	178	279,46
9	340	533,8
10	290	455,3
11	195	306,15
12	162	254,34
13	184	288,88
14	120	188,4
15	204	320,28
Total	2 682	4 210,74

Source : D'après les résultats des levés de terrain, 2024.

Le tableau n°3 montre les surfaces terrières des zones de cultures et de pâturages dégradées (133,45 m²/ha ; 149,15 m²/ha ; 172,7 m²/ha et 188,4 m²/ha). Les autres zones situées dans la brousse plus ou moins perturbée offrent des surfaces terrières importantes. Cette appréhension est confortée par l'indice de diversité floristique comme le montre le tableau n°4.

Tableau n°4 : Indice de diversité par placette

Placette	Nb de pieds (RS)	Pi	log2Pi	-Pilog2Pi
P1	39	0,08423326	-0,77348639	0,06515328
P2	36	0,07775378	-0,8082485	0,06284438
P3	23	0,04967603	-1,00282316	0,04981627
P4	18	0,03887689	-1,10927849	0,0431253
P5	21	0,04535637	-1,0423317	0,04727638
P6	6	0,01295896	-1,58639974	0,0205581
P7	16	0,03455724	-1,16043101	0,04010129
P8	25	0,05399568	-0,96661099	0,05219282
P9	45	0,09719223	-0,71133848	0,06913657
P10	50	0,10799136	-0,66558099	0,071877
P11	28	0,06047516	-0,91739296	0,05547949
P12	48	0,10367171	-0,68330976	0,07083989
P13	36	0,07775378	-0,8082485	0,06284438
P14	53	0,11447084	-0,64027513	0,07329283
P15	19	0,04103672	-1,08579739	0,04455756
Total	463	1	-13,96155	0,8290955

Source : Relevés botaniques, 2024.

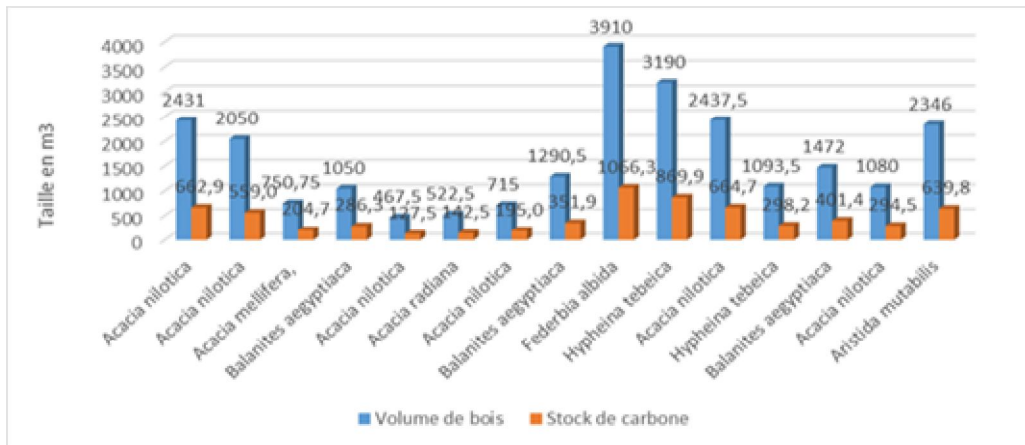
Indice de Shannon $H' = -\sum Pi \log_2 Pi$; soit : 0,82909552
 Equitabilité $E = H' / \log_2 S$; soit : 0,31103745
 Indice de Simpson $D = E(S-1)/S$; soit : 0,31036567

Du tableau n°4, on remarque une diversité faible des espèces dans les 15 placettes réalisées, comme en atteste l'indice de Shannon $H' = 0,82909552 : 3 \geq H' > 4 \text{bit}$. La valeur de Equitabilité dans cette formation est tout étant faible ; soit $E = 0,31103745$; ce qui signifie que l'ensemble des relevés renferme des espèces à faible dominance dues à la

dégradation. La rareté des espèces dans les placettes est la preuve d'une forte anthropisation observée autour du lac Fitri. De plus, on constate que la diversité est faible

dans les zones de cultures et de pâturage de même que le volume du bois et de stock de carbone qui diminuent (Figure n°5).

Figure n°5 : Relation entre le volume de bois et la quantité de carbone



Source : Résultat des données statistiques, DATOLOUM D-A, 2024.

La figure n°5 présente la relation entre le volume de bois d'une essence et la quantité de carbone que cette dernière capte. La grosseur d'un tronc d'arbre est un indicateur important dans la capture du CO₂. Pour cette zone étudiée, le volume total du bois est de 343 966 m³ et la quantité de carbone stocké est estimée à 93 800,38 tonnes. A cause de la coupe des arbres pour la préparation des champs et l'élagage pour le bétail, le volume du bois ainsi que le stock de carbone sont faiblement représentés aux abords du lac Fitri.

2.4.5. Analyse dendrométrique des paramètres structuraux

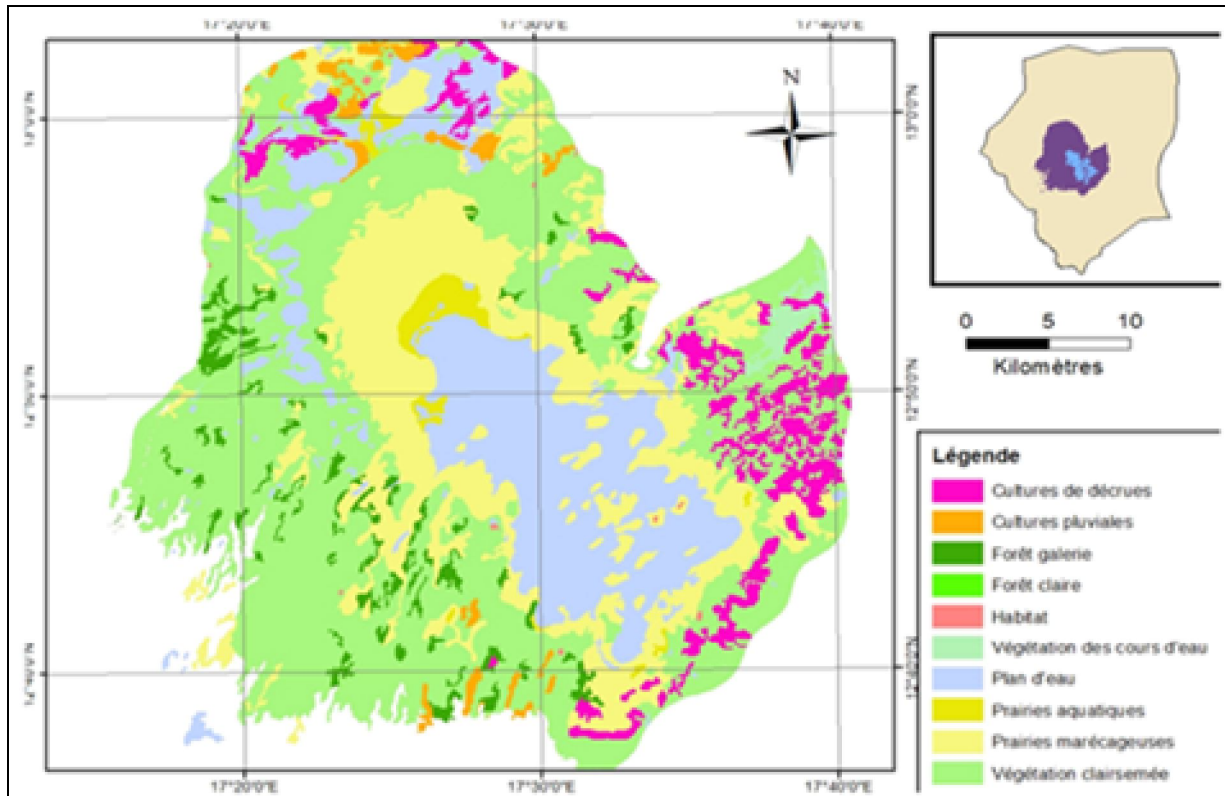
La méthode d'inventaire de végétation par approche dendrométrique a été utilisée pour cette étude. Il a été inventorié au total 15 placettes, effectuées en tenant en considération la géomorphologie du milieu (plateaux, bas-fonds, versants). La technique appliquée consiste à délimiter une placette de 2500 m² correspondant à l'aire minimale d'échantillonnage au Sahel (L. E. Akpo *et al.*, 2003). Sur chaque placette délimitée, la liste floristique est établie et des mesures effectuées sur tous les individus ayant une

circonférence à 0,30 m supérieure à 10 cm. Les paramètres mesurés sont : la hauteur et la circonférence du tronc des arbres. Les individus coupés ou morts sur pieds ont été recensés afin d'étudier le niveau d'anthropisation du milieu. La diversité floristique ainsi que les caractéristiques structurales ont été appréciées.

2.5. Données de terrain cartographiques sur la diversité floristique

La composition floristique s'est basée sur les travaux d'inventaires qui ont permis d'obtenir une liste floristique de plus de 20 espèces ligneuses. Les peuplements sont organisés en steppes arbustives basses au Nord et se transforment au fur et à mesure qu'on progresse vers le Sud avec un changement d'espèces formant des savanes boisées à arborées selon la géomorphologie et le type de sol. La végétation est caractérisée par une mosaïque d'espèces relativement abondantes composée de : *Acacia laeta*, *Acacia tortilis*, *Acacia mellifera*, *Acacia seyal*, *Ziziphus mauritiana*, *Ziziphus mucronata*, *Balanites aegyptiaca*, etc. (Carte n°2).

Carte n°2 : Occupation du sol de la zone d'étude



Source : D'après le traitement de l'image Sentinel-2, février 2024.

La carte n°2 présente les types de végétations (forêt galerie, forêt claire, prairie aquatique et marécageuse, végétation clairsemée) et des cultures (culture pluviale et culture de décrue) autour du lac Fitri. La végétation herbacée beaucoup plus homogène est dominée par des espèces clairsemées et irrégulières selon le type de sol. Elle est composée de *Schoenefeldia gracilis* accompagnée d'autres graminées annuelles. Dans la partie nord, ce sont *Aristida mutabilis*, *Eragrostis ciliaris* et la partie Sud est colonisée par des espèces comme : *Pennisetum pedicellatum*, *Hyparrhenia rufa*, *Cassia mimosoides*, *Corchorus fascicularis*, *Dicliptera verticilata*, *Andropogon pseudapricus*. La prééminence des espèces annuelles est due aux effets répétés de la pâture des animaux ayant provoqué la disparition de certaines graminées vivaces.

La savane boisée très clairsemées. Les ligneux les plus rencontrés sont : *Combretum glutinosum*, *Anogeissus leiocarpus*, *Acacia senegal*, *Balanites aegyptiaca*. On observe aussi des peuplements d'*Hyphaene thebaica*

très dégradés sur les sols steppiques en bordure du lac. Sur les berges le long des cours d'eau, la strate ligneuse est dominée par *Acacia nilotica*, *Balanites aegyptiaca*, *Acacia tortilis* auxquelles se trouvent associées *Capparis decidua*, *Capparis corymbosa*, *Boscia senegalensis*, *Acacia seyal*, *Calotropis procera*.

La strate herbacée graminéenne semi-aquatiques est dominée par des espèces comme *Hyparrhenia rufa*, *Andropogon gayanus*, *Setaria pumila* et *Setaria sphacelata*. En bordure de l'eau sur les endroits moins inondés, on note la présence de *Vetiveria nigriflora*, *Ipomea aquatica*, *Aeschynomene elaphroxylon*, et dans les zones les plus inondées *Echinochloa pyramidalis*, *Echinochloa stagnina*, *Ludwigia stolonifera*, *Oryza Barthii*, *Aeschynomène elaphroxylon*, *Pistia stratioides* auxquelles se trouvent associées *Polygonum sp*, *Cyperus sp*. En eau profonde, le plan d'eau est colonisé par *Nymphaea Lotus*, *Vossia cuspidata*, *Ludwigia stolonifera* (Tableau n°5).

Tableau n°5 : Statistique de l'occupation du sol autour du lac Fitri

Unité	Sup-ha	Pourcentage (%)
Cultures de décrues	24 022,61	15,97
Cultures pluviales	13 591,42	9,04
Forêt galerie	676,10	0,45
Forêt claire	918,60	0,61
Habitat	7 515,99	5,00
Végétation des cours d'eau	8 351,10	5,55
Plan d'eau	70 000,00	46,55
Prairies aquatiques	931,66	0,62
Prairies marécageuses	2 218,20	1,48
Végétation clairsemée	22 155,20	14,73
Total	150 380,88	100,00

Source : Statistique de l'occupation du sol, 2024.

Le tableau n°5 révèle que la culture de décrue (15,97%) domine dans les activités agricoles suivies de la culture pluviale (9,04%), principaux déterminants de dégradation de la végétation. Les forêts (0,45% et 0,61%) sont très peu représentatives. La disponibilité de fourrage dans les prairies (0,62% et 1,45%) et les surfaces en eau (46,55%) attirent les troupeaux transhumants. La disponibilité de la végétation clairsemée (14,73%) constitue de pâture pour les éleveurs.

La végétation autour du lac Fitri, fournit un grand nombre des biens et services pour la survie des populations à travers (i) leurs multiples utilisations à diverses fins (aliments, combustibles, produits artisanaux, textiles, médicaments, matériaux de construction, etc.), (ii) les revenus et emplois tirés (exploitation, commerce, transport, transformation, etc.), ainsi que (iii) la base de formation et d'affinement des cultures, des connaissances et technologies endogènes qu'elles constituent. Le défrichage est une opération volontaire entraînant directement ou

indirectement la destruction de l'état boisé d'un terrain et mettant fin à sa destination forestière.

Ainsi, toute opération substituant à un milieu forestier (forêt, bois, champs, routes) tout autre mode d'utilisation est un défrichage. La coupe des arbres permet non seulement de favoriser la croissance des cultures mais également de se procurer du bois de chauffe. Le territoire du Fitri présente une dégradation réelle et visible causée par l'augmentation de la population autour du Fitri, les troupeaux se sont multipliés et l'extension de vastes surfaces cultivées. Le surpâturage, les coupes de bois, la mise en culture des terres, l'émondage des espèces végétales amorcent la dégradation et la sécheresse vient l'aggraver. L'émondage (Planche n°4) est montré du doigt par l'ensemble des usagers comme une pratique non pérenne et non durable. Certains pasteurs qui s'y adonnent (essentiellement leurs enfants) montrent aux autres usagers une très mauvaise image de leurs pratiques.

Planche n°4 : Elagage des branches d'arbres pour les animaux



Source : Source : DATOLOUM D-A., vues prises en janvier 2024.

La planche n°4 illustre l'émondage des ligneux par l'élagage et la coupe abusive des arbres dans la formation forestière. La photo n°1 présente la coupe abusive des arbres et la photo n°2 montre l'élagage des branches d'arbres.

3. Discussion

Les activités agropastorales participent à la dégradation des ligneux ceci à travers un défrichage inapproprié (J. P. Ndamè 2007, p. 150). C'est d'ailleurs le constat fait par certains auteurs lorsqu'ils affirment que « la forêt est la mère de l'agriculture, mère d'autant plus héroïque qu'elle doit mourir pour donner naissance à son enfant ». Ces propos corroborent avec les analyses faites dans la réserve forestière de Gaschiga au Cameroun et ceux de G. T. Wafo (2008 p.132-168), lors des études sur les aires protégées de l'Extrême-nord Cameroun. Dans la même logique, les facteurs de dégradation qui impactent les ligneux autour du lac Fitri, occasionnent une dynamique régressive de la diversité floristique. C'est la même analyse faite par C. Langlois *et al*, (2010, p. 355) à Djaba au nord-Cameroun et B. Ganota (2016, p. 79) qui démontre que dans la zone soudano-sahélienne, la densité de plusieurs espèces végétales est en nette régression ceci à cause des pressions liées aux activités anthropiques.

L'évaluation du carbone et l'estimation du CO₂ ont été calculées à partir du calcul du volume bois. Ainsi, les ligneux, considérés comme des réservoirs de carbone, participent à la réduction du carbone. C'est d'ailleurs ce que pensent V. Bellassen *et al*, (2008, p. 5) et A. Téwéché (2016, p. 101) où ils démontrent les effets de la déforestation dans la réduction du carbone. De même, l'évaluation du carbone des espèces servira à une meilleure décision en matière de reboisement et de lutter contre les changements climatiques.

Conclusion

Au terme de cette étude, l'analyse floristique autour du lac Fitri a permis de faire une étude dendrométrique sur les espèces ligneuses, le calcul de la diversité floristique de la zone pâturée, par les bovins et la production de la biomasse. Au regard de tout cela, nous

pouvons dire que la zone de Fitri joue un rôle important dans l'alimentation des hommes et des bovins. Faisant partie des principaux réservoirs en matière de stockage du carbone, les ligneux participent à la régularisation du climat à l'échelle locale. Il est donc impératif d'inventorier les essences qui ont des capacités potentielles de séquestration de carbone en vue de les reboiser.

Selon le constat fait, le déboisement et la déforestation associés à d'autres activités anthropiques, notamment l'agriculture, l'exploitation des ressources naturelles constituent les facteurs majeurs de la dégradation environnementale. De telles activités engendrent des phénomènes majeurs comme l'érosion (transport de matériaux) et l'accumulation de matériaux susceptibles de compromettre la survie et le maintien des habitats et écosystèmes lacustres.

Au final, si les facteurs naturels ont contribué négativement sur le Fitri, les activités anthropiques ont également un rôle important dans la dégradation de la diversité floristique qui s'y trouve. En tout cas, les résultats soulignent la nécessité d'examiner le rôle des activités humaines dans le contrôle de la dynamique de la végétation.

Références bibliographiques

- AKE-ASSI Laurent, 1984, *Flore de la Côte d'Ivoire. Etude descriptive et biogéographique avec quelques notes ethnobotaniques*, Thèse de Doctorat d'Etat, Université d'Abidjan, Côte d'Ivoire, 1206 p.
- AKPO Léonard Elie, BADA Fidèle et GROUZIS Candollea Michel, 2003, « Diversité de la végétation herbacée sous arbre : variation selon l'espèce ligneuse en milieu sahélien », Conservatoire et jardins botaniques de Genève, Suisse, p. 515-530.
- ARCHAMBAUD Laurier et TIDJANI Ibrahim, 2016, *Étude des réalités agricoles et pastorales en Ouham, étude pour le renforcement des capacités de résilience des populations*, ACF International, Solidarités, DRC, UK aid, septembre, 92 p.

- BOUDET Gabriel, 1963, *Pâturages et plantes fourragères en République de Côte d'Ivoire*, IEMVT, Maisons Alfort, Paris, France, 102 p. multigr.
- BOUTRAIS Jean, 1990, « Les savanes humides, dernier refuge pastoral : l'exemple des Wodaabé, Mbororo de Centrafrique », In : *Genève-Afrique*, 28 (1), p. 65-90.
- CESAR Jean, 1992, *Etude de la production biologique des savanes de la Côte d'Ivoire et son utilisation par l'homme. Biomasse, valeur pastorale et production fourragère*, Doctorat d'Etat, Université Pierre et Marie Curie, Paris, France, 672 p.
- CHICOUENE Daniel, 2000, « Evaluation du peuplement de mauvaises herbes en végétation dans une parcelle : II-Protocoles rapides pour un usage courant », *Phytoma-Défense des cultures* 524, 18-23 p.
- COUREL Marie-Françoise, MORIN Serge Christine Raimond, 1995, « VIe Journées de Géographie Tropicale du Comité National de Géographie. Commission », *Espaces Tropicaux et leur Développement*, Talence, 6-8 septembre 1995, 15 p.
- DJIFITA MOUDSOU Emmanuelle, KOSSOUMNA LIBA'A Natali, GANOTA Boniface, 2022, « Dégradation des ligneux et enjeux de séquestration du carbone en zone soudano-sahélienne : cas de la réserve forestière de Gaschiga, Nord-Cameroun », In : *RIGES*, Revue de Géographie des Savanes, Volume 1, UAO, Bouaké, Côte d'Ivoire, p. 103-120.
- GANOTA Boniface, BASKA TOUSSIA Daniel Valérie et KOSSOUMNA LIBA'A Natali, (ed), 2019, *Eau et Développement en milieu soudano-sahélien d'Afrique Centrale : Analyses environnementale, sanitaire et géopolitique*, Éditions Dinimber et Larimber, Yaoundé, Cameroun, 202 p.
- GILLET Hubert, 1961, *Pâturages sahétiens. Le ranch de l'Ouadi Rimé*, Tome VIII, N°10-11, Ministère de l'Élevage du Tchad, IEMVT, Paris, France, 210 p.
- KOUADIO YAO Prosper, TIEBRE Marie-Solange, N'DJA Kassi Justin, N'GUESSAN Kouakou Edouard, 2013, « Diversité floristique et déterminants de l'enherbement des bananeraies industrielles de Dabou au sud de la Côte d'ivoire », In : *Journal of Applied Biosciences*, 68, p. 5404-5416, DOI : 10.4314/jab.v68i0.95066
- MARTY André, ZAKINET DANGBET & DJIMINGAR Djibrine, 2012, « Analyse de l'évolution des ressources dans le Département du Fitri ». Iram, PHPTC, Tchad, 120 p.
- NDAME Joseph Pierre, 2007, *L'aménagement difficile des zones protégées au Nord Cameroun*. Autrepart (42), 2007, p. 145-161
- PIAS Jean, POISOT Pierre, 1964, *Cartes pédologiques de reconnaissance au 1/200000, feuille de Bokoro, Guéra, Mongo*, ORSTOM, Fort-Lamy, 148 p. multigr.
- Projet FEM /CBLT RAF / 00G31/ P070252, « Inversion des tendances a la dégradation des terres et des eaux dans l'écosystème du bassin du lac Tchad : définition du plan de gestion du lac Fitri », premier draft octobre 2007, 52 p.
- Rapport FIDA, 1993, *Projet de développement rural dans la région du Batha*, Rapport de pré-évaluation, Document de travail, V. FIDA, 34 p.
- Rapport IRAM, 2008, *Programme d'Hydraulique Pastorale au Tchad*, Central Almy Al Afia, N° A 50701, 195 p.
- TEWECHE Abel, 2008, *Anthropisation des milieux fragiles des Monts Mandara Extrême Nord Cameroun*. Mémoire de Master, Département de Géographie, Université de Ngaoundéré, Ngaoundéré, Cameroun, 150 p.
- WAF0 TABOPDA Gervais 2008, *Les aires protégées de l'Extrême-Nord Cameroun entre politiques de conservation et pratiques locales*, Thèse de Doctorat, Université d'Orléans, Orléans, France, 326 p.