

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 súsú "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 Ah5h5*, 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

CARTOGRAPHIE PAR TELEDETECTION DE L'OCCUPATION DU SOL DE LA VILLE DE MOUNDOU AU TCHAD

Vincent MOUTEDE-MADJI
Maître de Conférences (CAMES)
Département de l'Aménagement du Territoire
Université d'ATI, Tchad
E-mail : moutede@yahoo.fr

Antoinette DENENODJI
Maître-Assistant (CAMES)
Département de SIG et Télédétection, Centre National
de Recherche pour le Développement
E-mail : deneantou17@gmail.com

Man-na DJANGRANG
Maître de Conférences (CAMES)
Département de Géographie, Université de Moundou,
Tchad
E-mail : djangrang@gmail.com

Mouldjidé ALLARAMADJI
Doctorant en Sciences Géographiques
Université de N'Djamena, Tchad
E-mail : mouldjidealla@gmail.com

Reçu le 20 juin 2024 ; Révisé le 15 août 2024 ;
Accepté le 14 septembre 2024

Résumé : Moundou, la deuxième ville du Tchad, est située au Sud-ouest dans la province du Logone occidentale. L'objectif de cette recherche est d'analyser les variables d'occupation du sol dans la ville de Moundou grâce à la télédétection et de caractériser sa morphologie. L'utilisation des images d'observation spatiale (Landsat 5, Landsat 7, Landsat 8) a permis d'estimer l'occupation des sols en 1984, 2000 et 2020. L'image SRTM d'une résolution de 30 m a permis de caractériser le relief et d'établir le profil topographique de cette ville. Les logiciels du Système d'information géographique (ArcGIS Pro 3.2.1 et Global Mapper 15) et le Microsoft Office Excel ont permis de traiter les données et de les analyser.

Les résultats de cette étude montrent que la superficie de zone bâtie a augmenté de 2138,03 ha en passant de 466,27 ha en 1984 à 2604,3 ha en 2020. La classe zone à risque a augmenté de 963,52 ha en passant de 4104,72 ha en 1984 à 5068,24 ha en 2020, tandis que les variables telles que le sol nu, la végétation et le plan d'eau ont vu leur superficie décroître. Le relief de cette localité varie entre 377 à 444 m avec une topographie caractérisant la ville sur une vallée en U du Nord au Sud.

Mots-clés : Ville, image, sol, SIG, Moundou, Tchad.

REMOTE SENSING MAPPING OF LAND USE IN THE CITY OF MOUNDOU IN CHAD

Abstract: Moundou, the second city of Chad, is located in the southwest in the Logone Occidental Province. The objective of this research is to analyze land use variables in the city of Moundou using remote sensing and to characterize its morphology. The use of spatial observation images (Landsat 5, Landsat 7, Landsat 8) made it possible to estimate land use in 1984, 2000 and 2020. The SRTM image with a resolution of 30m made it possible to characterize the relief and establish the topographical profile of this city. Geographic Information System software (ArcGIS Pro 3.2.1 and Global Mapper 15) and Microsoft Office Excel were used to process the data and analyze it.

The results of this study show that the area of built-up area increased by 2138.03 ha from 466.27 ha in 1984 to 2604.3 ha in 2020. The risk zone class increased by 963.52 ha from 4104.72 ha in 1984 to 5068.24 ha in 2020 while variables such as bare soil, vegetation and water body have seen their surface area decrease. The relief of this locality varies between 377 to 444m with a topography characterizing the city on a U-shaped valley from North to South.

Keywords: City, image, soil, GIS, Moundou, Chad.

Introduction

L'évolution démographique mondiale a conduit les hommes à conquérir le passage naturel des eaux en construisant des bâtis ou en les exploitant pour les activités agricoles. Celle-ci s'accompagne par une occupation anarchique des sols et des zones déclarées à risque d'inondation par les autorités administratives. La ville de Moundou, comme les autres villes africaines, a connu une croissance rapide de l'espace urbain. Créée en 1923, la ville de Moundou comptait au début trois quartiers, à savoir Bebakor, Guelmi et Nondal. De nos jours, celle-ci dénombre 35 quartiers. Cet accroissement de la population s'est naturellement traduit par un besoin en espace de vie qui a conduit à une expansion très rapide de la commune, englobant les villages et les champs des populations

environnantes (R. Mbaidjiguim Kilbam 2016, p. 6).

À cet accroissement démographique sensible, de profonds bouleversements dans l'exploitation du milieu se sont parallèlement produits. Le développement du maraîchage et de l'agrumiculture assez récent a déclenché une intense course à la terre, qui a abouti à une situation de saturation foncière. (Djangrang M et al 2015, p. 23). En outre, l'étude de l'occupation du sol nécessite l'apport des images satellitaires ainsi que le lever des coordonnées GPS afin d'identifier les variables d'occupation de l'espace urbain. C'est dans ce contexte qu'une cartographie faisant appel aux images Landsat (1984, 2000 et 2020) et SRTM s'avère importante pour évaluer l'occupation du sol durant les trois années ainsi que sa morphologie.

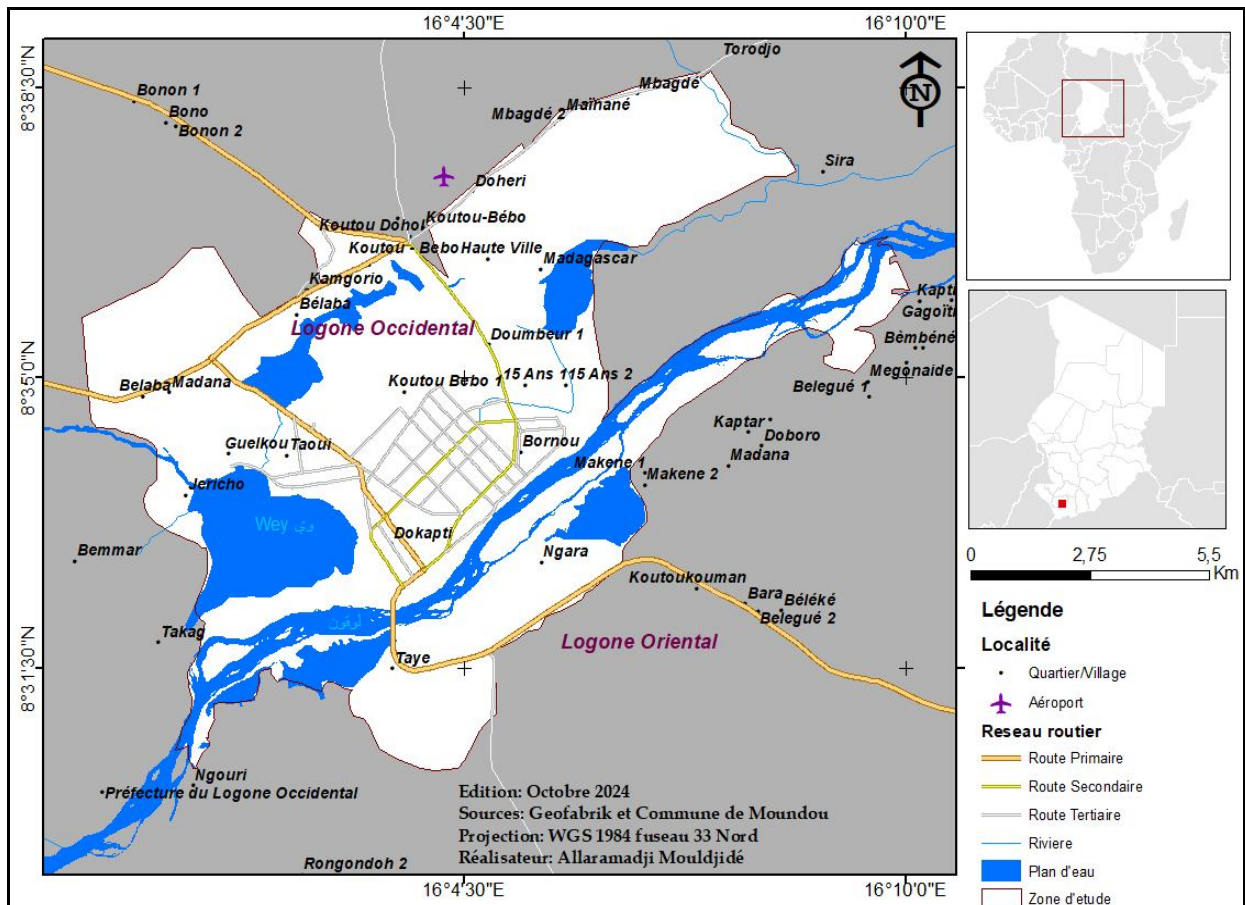
1. Matériels et méthode

1.1. Cadre spatial de l'étude

Moundou est une ville située au sud-ouest du Tchad, en Afrique subsaharienne. Elle est localisée entre 8,550° de latitude Nord et

16,090° de longitude Est et couvre une superficie de plus de 1700 ha avec une densité estimée à 467 hbts/km² selon l'Institut National de la Statistique, des Études Economiques et Démographiques (INSEED, 2009). La position géographique de la province du Logone Occidental dont Moundou est le chef-lieu, constitue une opportunité pluviométrique. Sur le plan agroécologique, celle-ci se situe dans la zone soudanienne bénéficiant d'une pluviométrie variant de 900 à 1200 mm et se limite au Sud par la zone guinéenne ayant une pluviométrie supérieure à 1200 mm (A. Mouldjidé et al., 2024, p. 94). Dans le cadre de la configuration urbaine, cette ville est un grand axe routier à 480 km de la ville de Ndjamena, à 105 km de la ville de Doba, à 500 km de la capitale centrafricaine Bangui et à 300 km de la gare de N'Gaoundéré au Cameroun et compte quatre arrondissements avec trente quartiers. Elle se situe au centre de trois cours d'eau, à savoir le lac Taba au Nord, le fleuve Logone au Sud-Est et le lac Wey à l'Ouest (Carte n°1).

Carte n°1 : Localisation de la ville de Moundou



La carte n°1 présente la ville de Moundou dans la Province du Logone occidental au Tchad. Il ressort de celle-ci les différents cours d'eau de ladite ville. Les infrastructures de communication sont composées de l'aéroport situé à l'extrême Nord, le réseau routier traversant toute la ville et conduisant vers les localités voisines.

1.2. Les données satellitaires

Les images ayant servi la présente étude sont celles optiques d'une part et radars d'autre part. Trois de ces images tirent leur source de Landsat et la quatrième a pour source le SRTM⁷. Les images optiques sont constituées de Landsat 5 du 27 octobre 1984, de Landsat 7 ETM + du 27 octobre 2000 et Landsat 8 ETM+ du 27 octobre 2020.

1.3. Les données démographiques

Les données démographiques sont fournies par la commune de Moundou ainsi que celles extraites du RGPH⁸ de l'INSEED en 2009. Ces données sont constituées d'une part de la répartition de la population par quartier et d'autre part celle de la ville de Moundou.

1.4. Mission de terrain

L'activité de terrain s'est portée sur le levé des coordonnées géographiques, l'observation des objets présentant des informations susceptibles à l'étude ainsi que des échanges avec les responsables administratives et l'enquête auprès des chefs de ménages sur l'occupation du sol durant les années 1984 à 2020.

1.5. Traitement et classification des images optiques

Les images optiques sont acquises sur le site Glovis.USGS.gov. Après le téléchargement, ces images ont été dézipées puis ont subi la composition colorée.

En effet, la composition colorée est une étape essentielle dans le traitement des images satellitaires. Elle permet de produire des images en couleurs en tenant compte de la signature spectrale des objets (I. Moumouni Yaya, p. 6). De ce fait, établir une

composition colorée fait appel à l'affectation à chacune des trois couleurs primaires (le rouge, le vert et le bleu) des trois bandes spectrales d'un capteur satellite. De ce fait, la composition colorée s'effectue en couleurs naturelles, il résulte d'afficher des bandes du spectre du visible, c'est-à-dire la bande du bleu en bleu, la bande du vert en vert et la bande du rouge en rouge.

Une fois produite la composition colorée, les images ont subi la classification. Pour cette étude, la classification par maximum de vraisemblance (maximum likelihood) a été employée. Toutes ces données sont traitées par le logiciel ArcGIS Pro 3.2.1 puis analysées par le Microsoft Office Excel. L'image SRTM a été superposée sur la zone d'étude, puis l'opération d'extraction a été faite sous le logiciel ArcGIS Pro. Les profils topographiques sont produits sous le logiciel Global Mapper 15.

2. Résultats

2.1. Une démographie galopante : source d'occupation anarchique de sol

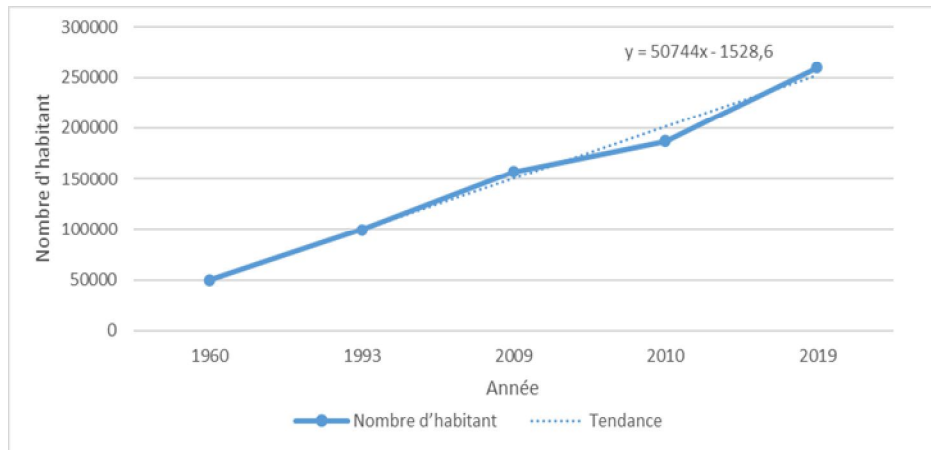
Le Tchad, depuis le début de l'exploitation pétrolière, connaît une évolution rapide de la population urbaine. Ses villes connaissent une évolution démographique très rapide, contrairement aux zones rurales qui se dépeuplent d'année en année.

Avec une population estimée à 50 000 habitants dans les années 1960 puis 99530 habitants selon le RGPH₁ de 1993, le RGPH₂ de 2009 en a dénombré 157 000 habitants. La ville de Moundou connaît une forte croissance à un rythme rapide. Sa proximité avec la ville pétrolière (Doba) sur une distance de 105 km fait augmenter le nombre des nouveaux habitants et, étant la capitale économique, plusieurs personnes viennent chercher de l'emploi en y résidant. Dans le même sens, l'université de Moundou accueille un bon nombre des étudiants dans la ville. Avec un taux de croissance annuel de 4,3 %, Moundou connaît une expansion rapide de sa population depuis sa naissance à nos jours (Figure n°1).

⁷ Shuttle Radar Topography Mission.

⁸ Deuxième Recensement Général de la population et de l'Habitat.

Figure n°1 : Evolution démographique



Sources : INSEED et Commune de Moundou, 2019.

Le graphique n°1 montre l'évolution démographique de Moundou selon les années de recensement organisé par L'INSEED ainsi que la commune. La courbe de tendance linéaire est évolutive. Ainsi, la ville ne peut

connaître d'évolution d'année en année. Cette croissance démographique est à l'origine de l'occupation des terres inondables. Ainsi, la photo n°1 présente la position d'une concession dans la zone inondable.

Photo n°1 : Concession sur le chenal de Lac-Taba



Source : ALLARAMADJI M, vue prise en septembre 2020.

Latitude N08°35'34.9'' Longitude E016°05'20.2'' Altitude : 403 m

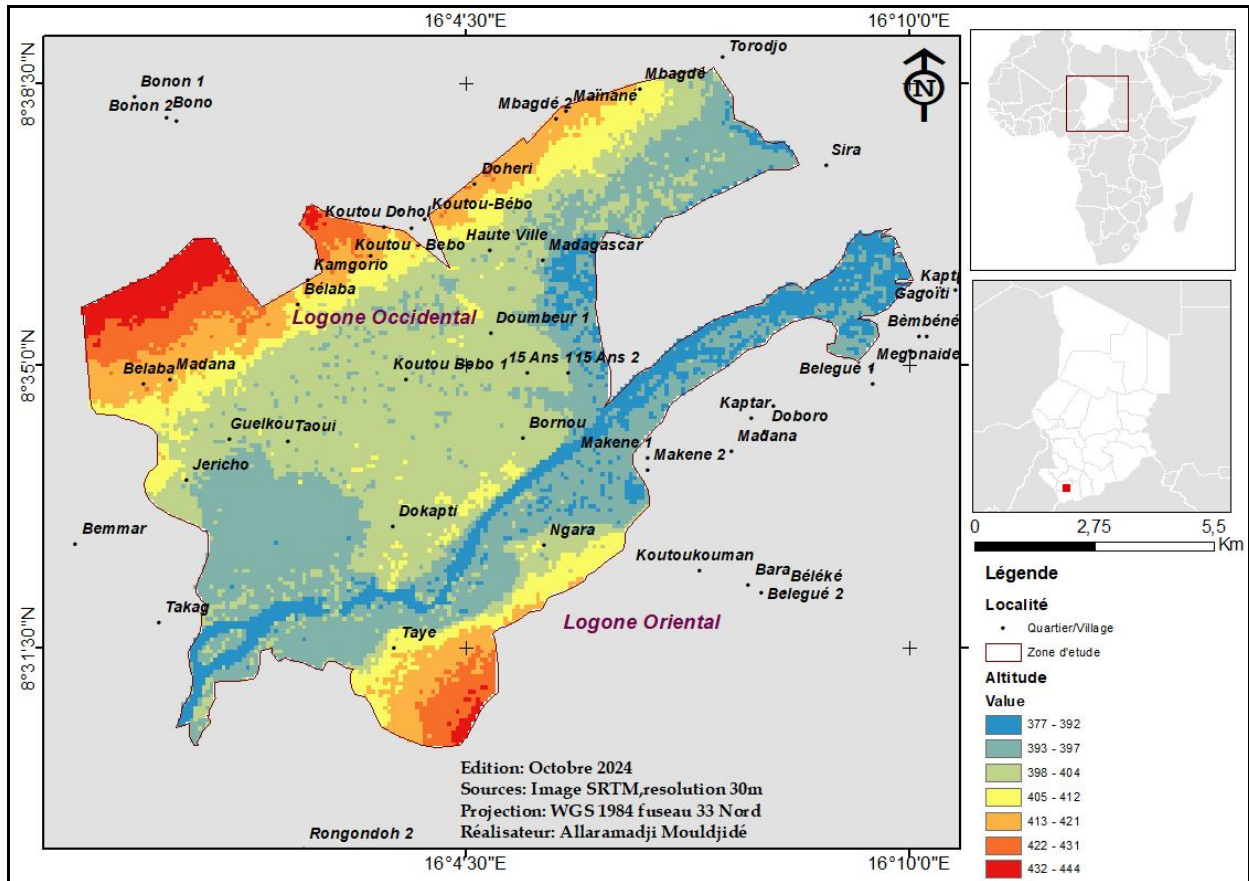
La photo n°1 présente une concession sur le chenal du Lac Taba empêchant l'écoulement des eaux en pleine saison pluvieuse. Sur celle-ci, on observe les herbes séparant les eaux stagnantes de la concession.

2.2. Une morphologie favorable aux inondations

2.2.1. Un relief avec une élévation au Nord et au Sud de Moundou

La carte n°2 présente le modèle numérique de terrain en deux dimensions. Sur cette carte, le relief est reparti en sept (7). L'altitude la plus haute est de 444 mètres et celle la plus basse est de 377 mètres.

Carte n°2 : Variation altimétrique de la Ville de Moundou



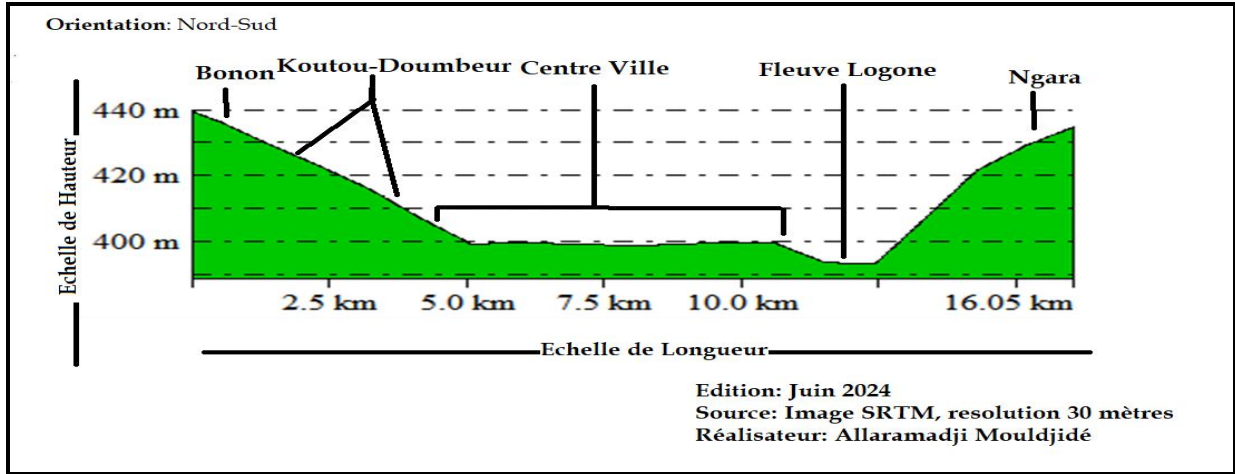
- la première classe réunit les altitudes se situant entre 377 et 392 mètres avec une moyenne de 384,5 mètres. De ce fait, cette classe occupe 1613,84 ha de la zone d'étude, soit 12,3 % de la surface totale. Elle réunit en effet le plan d'eau de la ville de Moundou et le lit majeur de ce dernier.
- la deuxième classe réunit les altitudes se situant entre 393 et 397 mètres avec une moyenne de 395 mètres. Cette classe occupe 2939,04 ha de la zone d'étude, soit 22,46 % de la surface totale.
- l'altitude de la tranche de 398 à 404 mètres représente la troisième classe avec une moyenne d'altitude de 401 et occupe 4302,58 ha de la zone d'étude, soit 32,88 % de la surface totale ;
- s'agissant de la quatrième classe, elle réunit les altitudes se situant entre 405 à 412 mètres avec une moyenne de 408,5 mètres. De ce fait, cette classe occupe 1916,57209 ha de la zone d'étude, soit 14,64 % de la surface totale ;
- l'altitude de la tranche de 413 à 421 mètres représente la cinquième classe avec une moyenne d'altitude de 417 et occupe 1247,12 ha de la zone d'étude, soit 9,53 % de la surface totale ;
- l'altitude de la tranche de 422 à 431 mètres représente la sixième classe avec une moyenne d'altitude de 426,5 et occupe 794,68 ha de la zone d'étude, soit 6,07 % de la surface totale ;
- la dernière classe est celle se situant entre l'altitude de la tranche de 432 à 444 mètres représente la septième classe avec une moyenne d'altitude de 438 mètres et occupe 270,02 ha de la zone d'étude, soit 2,06 % de la surface totale. Celle-ci concerne les quartiers de l'extrémité Nord et Sud de la zone d'étude.

2.2.2. *Le profil topographique de la ville de Moundou*

La figure n°2 présente le profil topographique dans le sens de la direction Nord-Sud (Bonon-Ngara) de Moundou.

- **Profil topographique dans l'orientation Nord-Sud**

Figure n°2 : Profil topographique dans la direction Nord-Sud de Moundou



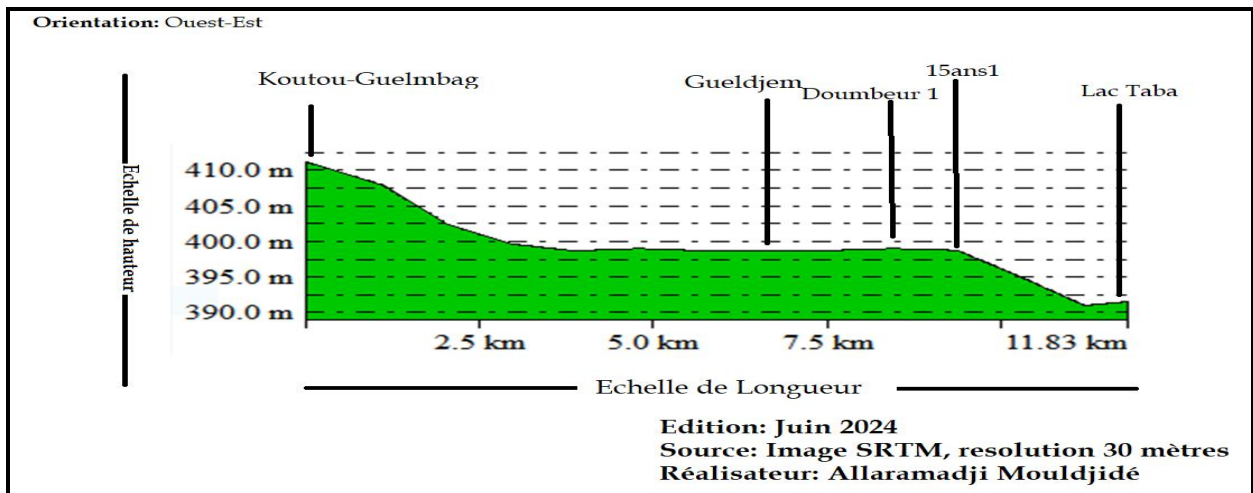
La figure n°2 montre que la ville se présente sous forme de vallée en U. A l'extrémité Nord et Sud, l'altitude est au tour de 440 mètres par rapport au niveau de la mer. Le centre de la ville s'étalant sur une distance de plus de 10

km se situe dans l'altitude inférieure ou égale à 400 mètres.

- **Profil topographique dans l'orientation Est-ouest**

La figure n°3 présente le profil topographique de Moundou dans l'orientation Ouest-Est.

Figure n°3 : Profil topographique dans la direction Ouest-Est de Moundou



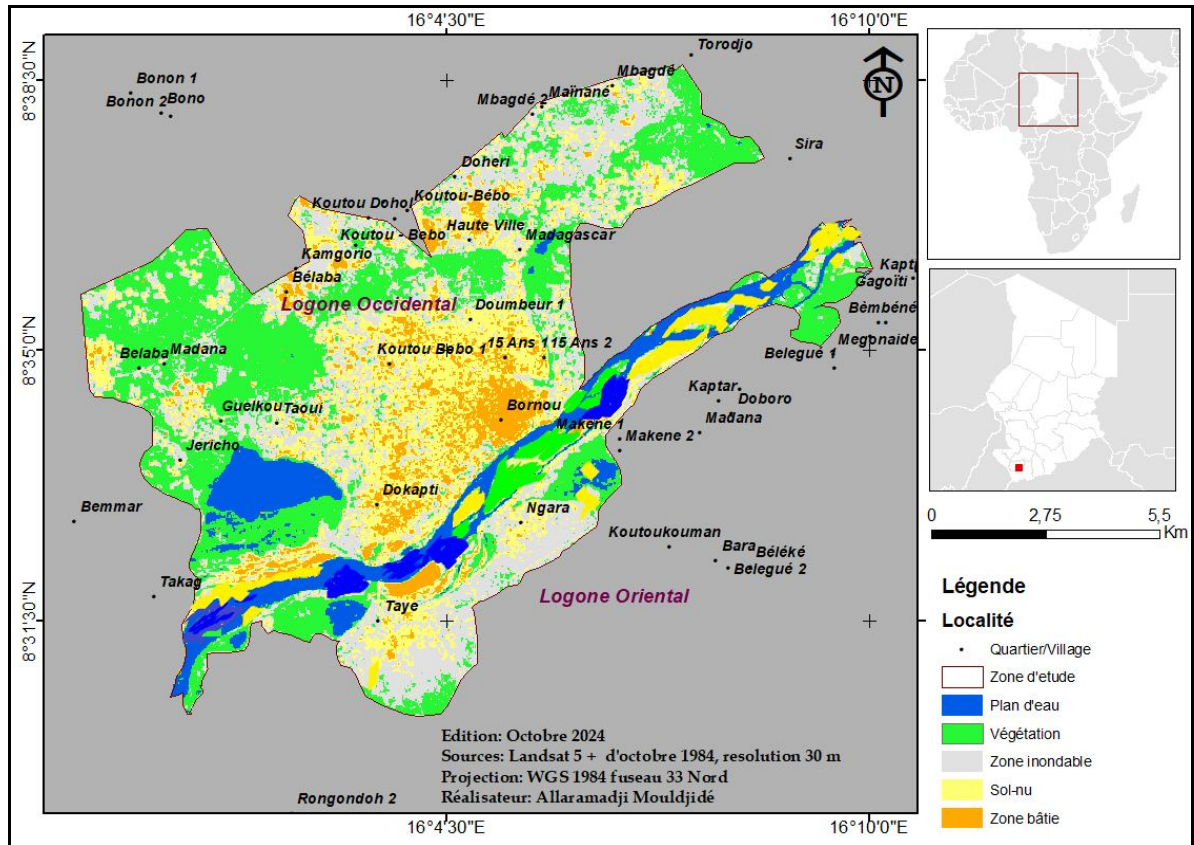
Dans ce cas de figure, l'altitude se situe entre 410 et 390 mètres. Ainsi, de Koutou-Guelmbag au Lac temporaire Taba, l'altitude décroît progressivement sur l'échelle de longueur, créant ainsi une forte pente. Toutefois, la grande partie de ce territoire se trouve à une altitude de 400 mètres. Après la distance de 11,83 km, il se forme une forte inclinaison : c'est le Lac Taba.

2.3. *Dynamique de l'occupation du sol : une évolution rapide de l'espace urbain*

2.3.1. *Occupation du sol en 1984*

La carte n°3 présente l'occupation du sol en 1984. Sur cette carte, on voit une dominance de la végétation au détriment de la zone bâtie.

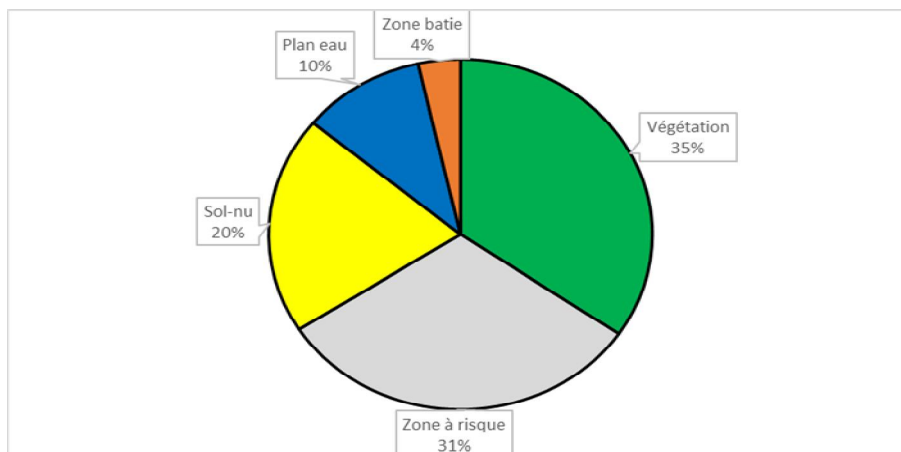
Carte n°3 : Occupation du sol en 1984



En effet, la carte de l’occupation du sol de la ville de Moundou nous a permis de constater qu’en 1984, la végétation domine. Elle occupe 34,54% de la surface totale, soit 4518,19 ha. Elle couvre à peu près un tiers de la superficie de la ville. En 1984, la ville de Moundou a enregistré 98,4 mm d’eau pour le mois d’octobre et 922,6 mm de précipitation durant toute l’année. La variable végétation est secondée par la zone à risque (zone inondable) du fait de la présence des marres qui se transforment en plans d’eau libre.

Celle-ci représente une proportion de 31,38%, soit relativement 4104,72 ha. Quant au sol nu, il occupe 20,1 % de la superficie, soit 2631,48 ha. Le plan d’eau occupe 1358,34 ha, soit 10,38% de la surface de la ville. En 1984, la hauteur d’eau mesurée à partir du pont de Moundou est de 187 cm avec un débit moyen journalier de 155 m³/s. La dernière classe est la zone bâtie. Elle occupe 466,27 ha, soit 3,56% de la superficie. De cette configuration des unités d’occupation du sol, il en résulte la répartition illustrée par la figure n°4.

Figure n°4 : Classe d’occupation du sol en 1984

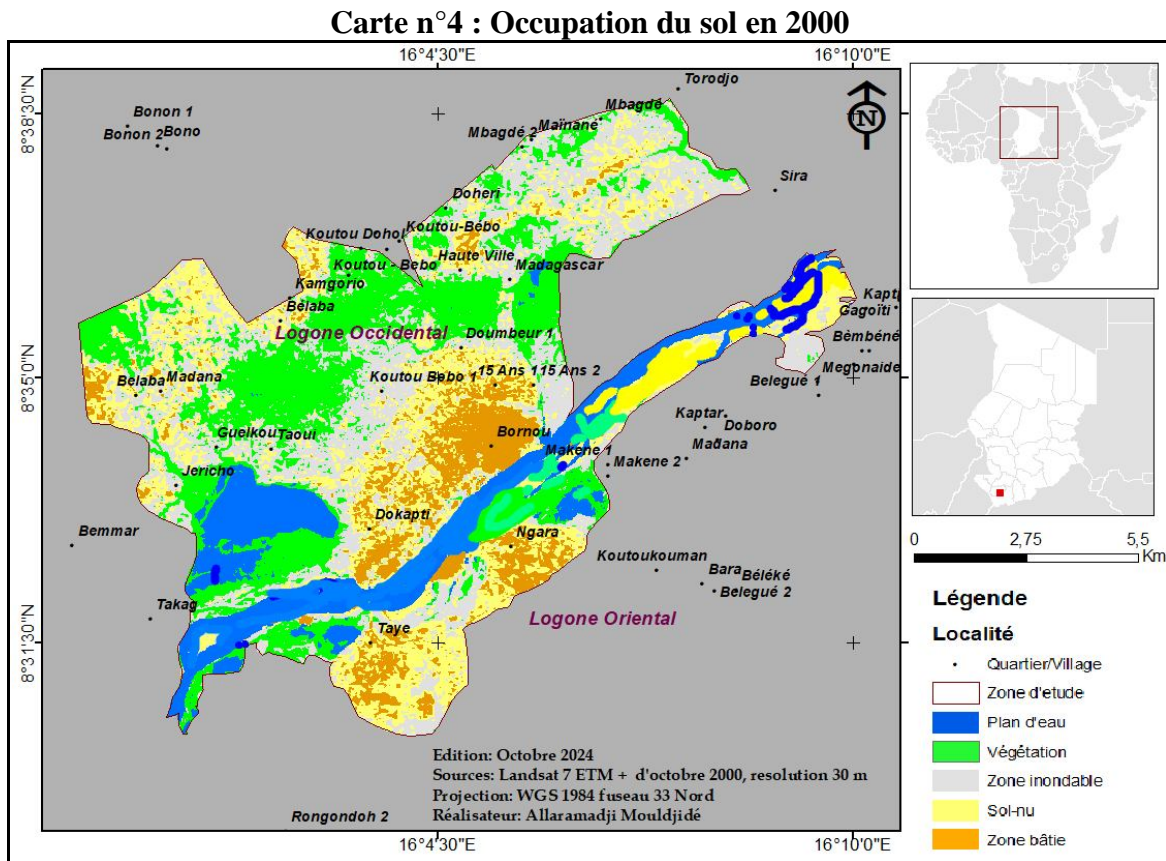


Source : Landsat 5, octobre 1984.

La figure n°4 présente la répartition en pourcentage des classes d'occupation du sol dans la ville de Moundou en 1984. Il ressort de celui-ci que la végétation représente 35% suivit des zones à risque (31%). La zone bâtie ne représente que 4% de la proportion de cette étude.

2.3.2. Occupation du sol en 2000

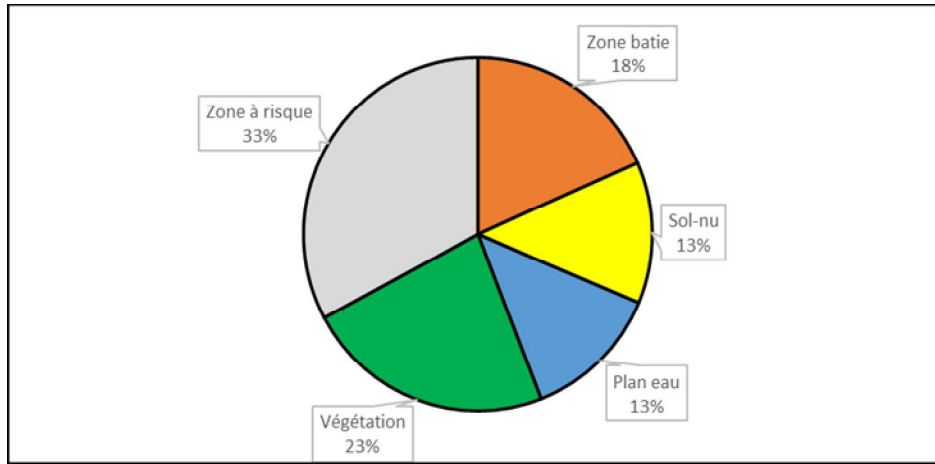
La carte n°4 présente l'occupation du sol en 2000 dans la ville de Moundou. Sur cette carte, on y voit une dominance de la classe zone à risque au détriment de plan d'eau.



L'analyse globale de l'occupation du sol indique le caractère de la surface cartographiée avec une superficie importante occupée par la classe zone à risque (4291,99 ha) couvrant 32,81% de la ville de Moundou. On y rencontre en outre, dans l'ordre d'importance de classes, les classes végétation (23,08%, soit 3019,33 ha), de zone bâtie (18,41%, soit 2408,34 ha) de sol nu (12,90%, soit 1688,08 ha). Ce territoire est occupé par le plan d'eau représentant 12,77% du territoire, soit 1671,26 ha.

En effet, en l'an 2000, la ville de Moundou a enregistré un cumul pluviométrique de 124,6 mm pour le mois d'octobre et 1059,6 mm d'eau pour toute l'année. Le débit journalier annuel du fleuve Logone mesuré à partir du pont est de 289 m³/s. La hauteur moyenne du Logone est de 218 cm mesurée au niveau du même pont. Il ressort de la cartographie de l'occupation du sol de la ville de Moundou, la répartition illustrée par la figure n°5.

Figure n°5 : Classe d'occupation du sol en 2000



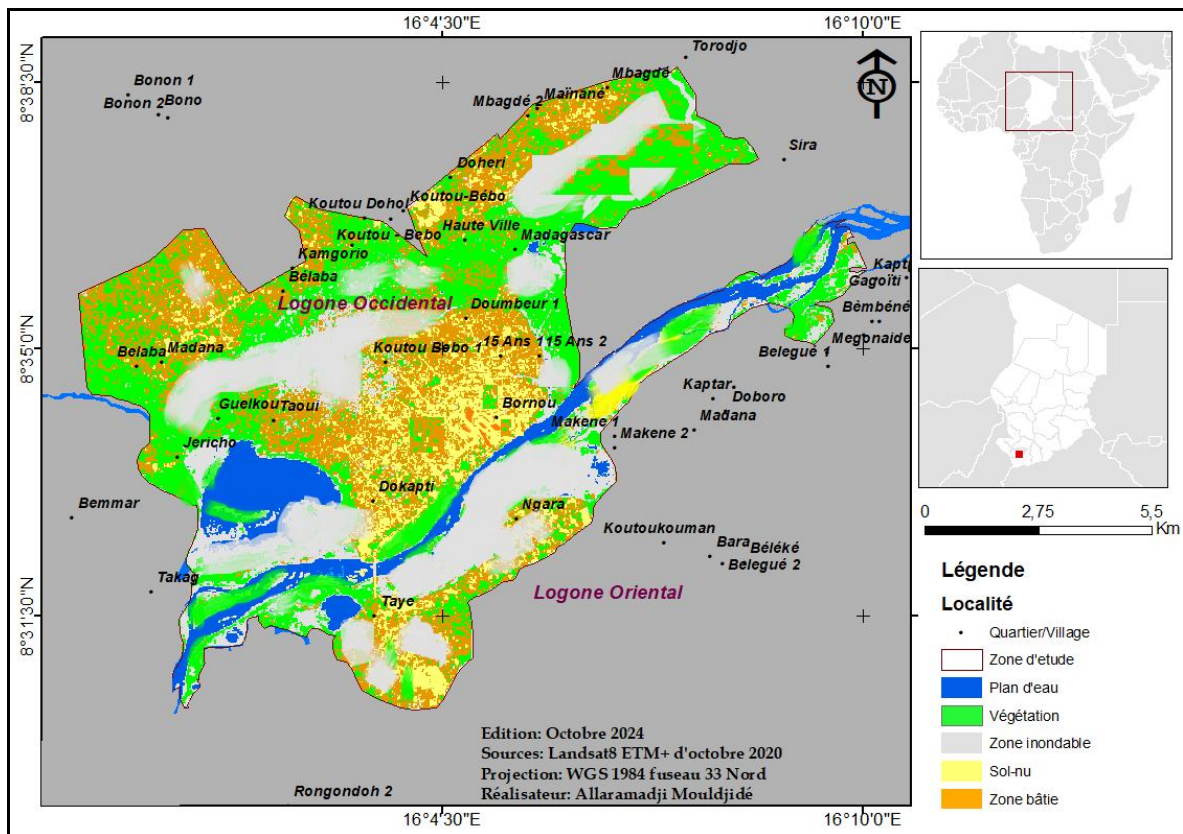
Source : Landsat 7, octobre 2000.

La figure n°5 présente la classe d'occupation du sol à Moundou en l'an 2000. Sur ce dernier, la variable zone à risque ou zone inondable représente 33% suivit de la végétation (23%). Le sol nu et le plan d'eau ont une valeur identique (13%) et la variable zone bâtie ne représente que 18%.

2.3.3. Occupation du sol en 2020

La carte n°5 présente l'occupation du sol de l'an 2020 dans la ville de Moundou. Sur cette carte, la variable zone à risque prédomine sur le sol-nu.

Carte n°5 : Occupation du sol en 2020



En effet, l'interprétation de l'image Landsat 8 du 27 octobre 2020 fait un état simplifié de l'occupation du sol en cinq variables. Sur la carte n°5, la classe zone à risque occupe le premier rang avec une superficie de 5068,24

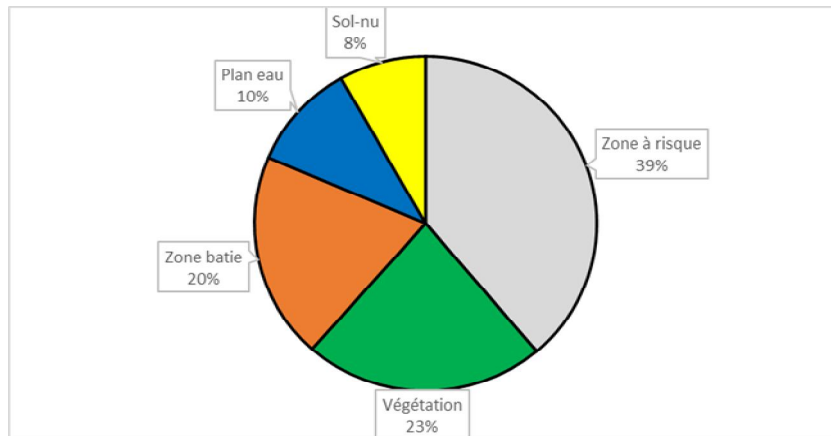
ha représentant ainsi 38,75%, soit plus d'un tiers de la superficie totale. Cette variable est suivie de végétation avec 22,81% (2983,44 ha), zone bâtie représentant 19,91% (2604,3

ha), 10,28% pour le plan d'eau (1344,53 ha) et 8,24% pour le sol nu (1078,49 ha).

En 2020, la hauteur de la précipitation annuelle est estimée à 1111,15 mm d'eau avec une hauteur de 133,5 mm pour le mois d'octobre. Le débit journalier du fleuve

Logone est de 541 m³/s avec une hauteur de 266,5 cm mesurée à partir du niveau du pont de Moundou. En outre, le résultat de la classification de l'image de 2020 confirme cette situation hydro climatique. Elle est répartie dans la figure n°6.

Figure n°6 : Classe d'Occupation du sol en 2020



Source : Sentinel 2, octobre 2020.

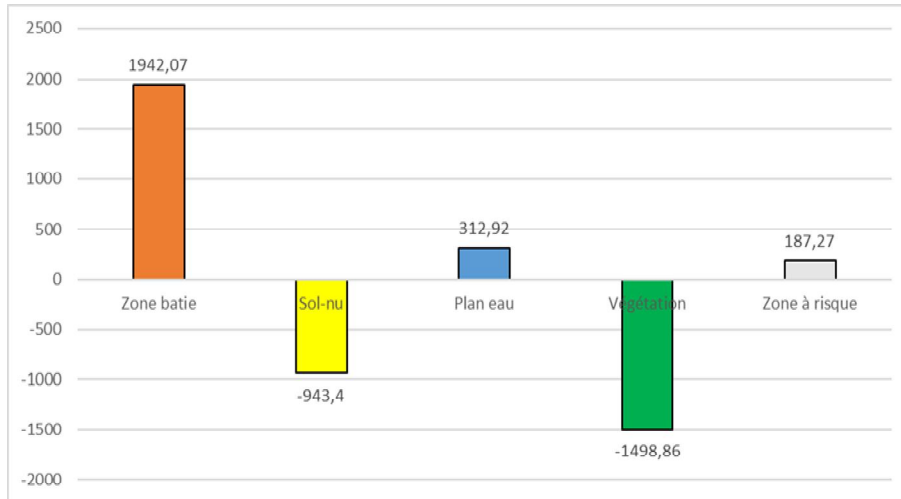
La figure n°6 présente la répartition de la proportion d'occupation du sol en 2020. Il montre que la variable zone à risque d'inondation occupe le premier rang et représente 39% de la superficie totale suivit de végétation (23%), zone bâtie (20%), plan eau (10%) et sol nu 8%.

2.3.4. Dynamique de l'occupation du sol entre 1984 et 2000

L'étude comparative des données statistiques fournies par les images Landsat du 23 octobre 1984 et du 27 octobre de l'an 2000 présente un écart entre les superficies de chaque classe durant ces deux dates. On note une augmentation significative des zones bâties. Elles sont passées de 466,27 ha en l'an 1984 à 2408,34 ha en l'an 2000 soit un ajout de 1942,07 ha en 16 ans. Le plan d'eau a connu aussi une augmentation de sa superficie en passant de 1358,34 ha à 1671,26 ha soit une augmentation de 312,92 ha. L'augmentation de la superficie de plan d'eau se traduit par la

hausse de la pluviométrie passant de 922,6 mm en 1984 à 1059,6 mm en l'an 2000. Quant à la variable zone à risque, elle est passée de 4104,72 ha à 4291,99 ha, soit un plus de 187,27 ha. Cette augmentation peut se traduire par l'exploitation des sables concourant à l'élargissement des berges, le développement des carrières pour la fabrication des briques ainsi que la précipitation. Les variables végétation et sol nu ont connu une régression. S'agissant de la végétation, elle est de 4518,19 ha en 1984 et régresse de 1498,18 ha en 2000, soit une superficie de 2983,44 ha. Le sol nu a régressé en passant de 2631,48 ha à 1688,08 ha durant les 16 ans, soit une diminution de 943,4 ha. La régression des deux classes (végétation et sol nu) peut s'expliquer par l'étalement des zones bâties et du développement des carrières. L'écart des différentes classes se traduit par la figure n°7.

Figure n°7 : Dynamique de l'occupation du sol entre 1984 et 2000



Source : Images Landsat 1984 et 2000.

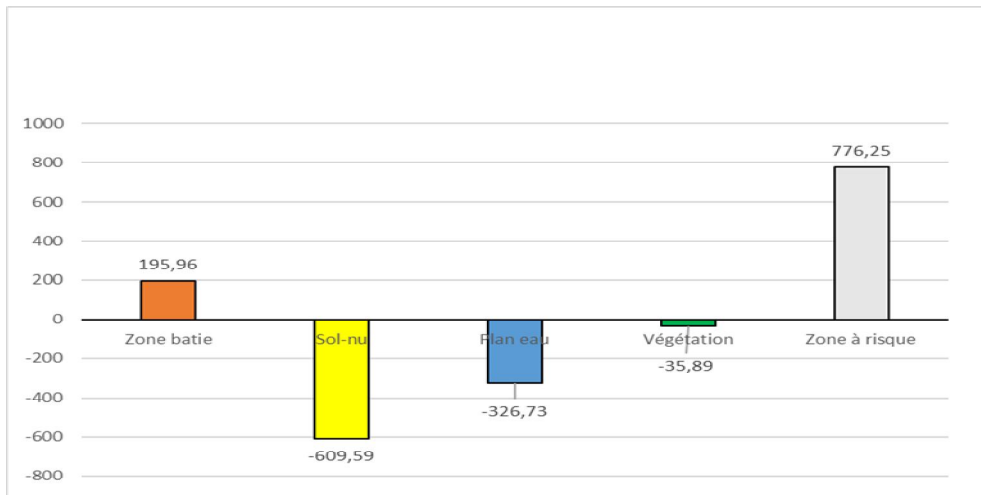
La figure n°7 présente la dynamique de l'occupation du sol entre les années 1984 et 2000. Sur la figure n°7, les variables telles que Zone bâtie, Plan eau et Zone à risque ont connu une évolution. Les autres variables ont connu une nette régression durant ces deux dates.

2.3.5. Dynamique de l'occupation du sol entre 2000 et 2020

Le croisement de l'occupation du sol de 2000 à celle de 2020 présente un écart entre les différentes variables. On constate que trois (3) classes connaissent un changement global régressif. La classe sol nu a connu une véritable régression de 609,59 ha. Cette classe est passée de 1688,08 ha en 2000 à 1078,49 ha en 2020. Le plan d'eau a connu une régression de 35,89 ha en passant de 3019,33 ha en 2000 à 2983,44 ha en 2020. La

végétation quant à elle a aussi connu une nette régression. Elle est de 3019,33 ha en 2000 et de 2983,44 ha, soit une perte de 35,89 ha. Ces différentes régressions peuvent être justifiées par l'augmentation des sols artificialisés. Les classes ayant connues une augmentation sont les classes zone bâtie et les zones à risque. Les zones bâties sont passées de 2408,34 ha en 2000 et de 2604,3 ha en 2020, soit une augmentation de 195,96 ha en 20 ans. La classe zone à risque a connu une augmentation en passant de 4291,99 ha en 2000 à 5068,24 ha en 2020, soit un ajout de 776,25 ha en 20 ans. L'augmentation de cette classe est due à l'élargissement des berges et l'exploitation des carrières. L'écart des différentes classes durant ces vingt dernières années traduit par la figure n°8.

Figure n°8 : Dynamique de l'occupation du sol entre 2000 et 2020



Source : Landsat 7 de 2000 et Sentinel 2 de 2020.

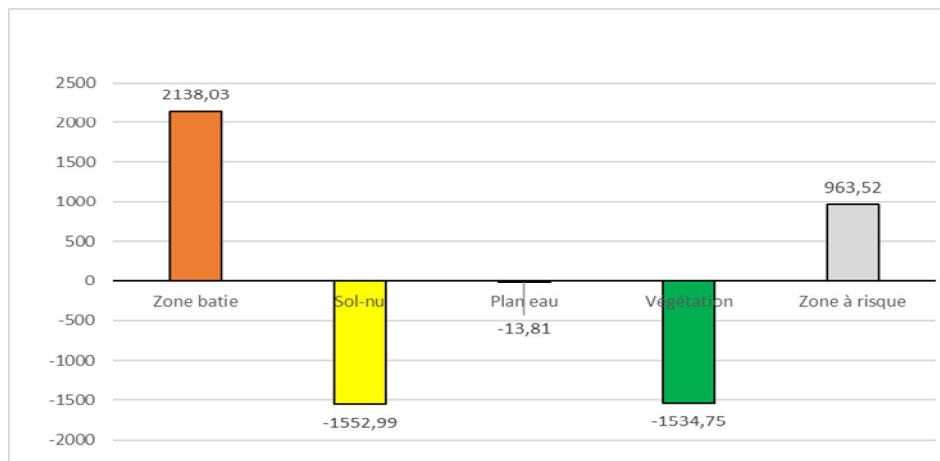
La figure n°8 présente les progressions et les régressions des variables d'occupation du sol entre l'an 2000 et 2020. Ainsi, la zone bâtie a connu une évolution ainsi que la zone à risque. Le sol nu, Plan d'eau et végétation ont connu une régression durant ces deux périodes.

2.3.6. Dynamique de l'occupation du sol entre 1984 et 2020

Le croisement des données statistiques issues des images satellitaires de 1984 et 2020, montre un écart entre les différentes variables d'occupation du sol dans la ville de Moundou durant les 36 ans. La superficie de zone bâtie a augmenté de 2138,03 ha en passant de 466,27 ha en 1984 à 2604,3 ha en 2020. La classe zone à risque a augmenté de 963,52 ha en passant de 4104,72 ha en 1984 à 5068,24

ha en 2020. La croissance de ces deux variables d'occupation du sol est due à la croissance démographique causant l'augmentation des zones urbaines. L'exploitation des sables des chenaux de cours d'eau et le développement des carrières ont fait augmenter les zones à risque d'inondation. Trois variables d'occupation du sol ont connu une nette régression. Le sol nu a connu une perte de 1552,99 ha en passant de 2631,48 ha en 1984 à 1078,49 ha en 2020. La végétation a connu une perte de 1534,75 ha. En 1984, elle a occupé 4518,19 ha et est de 2983,44 ha en 2020. Le plan d'eau a connu une perte de 13,81 ha. Il a occupé 1358,34 ha en 1984 et est de 1344,53 ha en 2020. L'écart des différentes classes est représenté par la figure n°9.

Figure n°9 : Dynamique de l'occupation du sol entre 1984 et 2020



Source : Landsat 5 de 1984 et Sentinel 2 de 2020.

La figure n°9 présente les progressions et les régressions des variables d'occupation du sol entre l'an 1984 et 2020. De ce fait, la zone bâtie a connu une évolution ainsi que la zone à risque. Le sol nu, Plan d'eau et végétation ont connu une nette régression.

3. Discussions

La cartographie de l'occupation du sol nécessite des sources d'observation spatiale de différentes années ainsi que les images radars. Elle permet de croiser les variables en vue d'identifier les unités de régression et d'évolution du sol sur une échelle temporelle et le cadre géographique, puis de caractériser le relief. Les auteurs parcourus pour cette étude donnent chacun son impression sur une telle étude.

Dans la démarche de type occupation du sol correspondant à une utilisation spécifique, la spatialisation de l'information prend pour appui les décrypteurs de début (images satellitaires). Chaque type d'occupation du sol est égal à une utilisation du sol (M. Djangrang, 2011, p. 250). En outre, les images satellites présentent les différentes occupations du sol. Cependant, il est indispensable de vérifier celle-ci sur d'autres sources. Ceci amène A. Dénéodji (2018, p. 4) a démontré que pour expliquer les changements d'occupation du sol observés sur les images, il est indispensable d'utiliser d'autres sources de données sur l'environnement et les activités humaines.

Sur cette étude, nous constatons une dynamique régressive du couvert végétal sur la comparaison des années 1984, 2000 et 2020. En effet, la végétation a connu une perte de 1534,75 ha. En 1984, elle a occupé 4518,19 ha et est de 2983,44 ha en 2020. Alors que la superficie de zone bâtie a augmenté de 2138,03 ha en passant de 466,27 ha en 1984 à 2604,3 ha en 2020. Ce même constat de régression du couvert végétal et d'augmentation des bâtis a été observé par plusieurs auteurs. Ainsi, A. Sidi Issah *et al* (2018, p. 195) ont montré dans le cadre de l'étude de l'occupation du sol que le bilan de la dynamique d'occupation du sol entre 1958 et 2017 montre une augmentation des superficies des champs et des jachères, des agroforêts et des plantations, des agglomérations et sols nus et des plans d'eau. Cependant, les savanes et les forêts ont connu une importante régression. A. Denenodji (2018, p. 177), fait observer dans ses recherches que les savanes arborées sont en voie de disparition, puisque leur superficie décroît de 12 802 ha en 1985 à 7 051 ha en 2000, puis à 2 898 ha en 2015. Une croissance des zones inondées est observée entre 1985 (34 851 ha) et 2000 (32 374 ha) puis une décroissance entre 2000 et 2015 (23 324 ha). Les superficies des savanes arbustives vont de 32 793 ha à 46 147 ha de 1985 à 2000, puis baissent à 35 443 ha en 2015.

Cette étude prouve que les zones à risque d'inondation dans la ville de Moundou tout comme dans un autre territoire peuvent s'élargir sur une échelle temporelle. Le changement d'occupation du sol est lié à l'anthropisation d'une localité, influençant ainsi sur la végétation, les lits des cours d'eau. L'effectif de la population dans une localité donnée est un facteur déterminant pour la transformation ou la modification des écosystèmes (S. Kelgué, 2018, p. 68). Cependant, le relief est un facteur à prendre en compte dans l'aménagement spatial. Le relief de Moundou se situe entre 377 et 444 m. Les zones de basses altitudes sont des zones de concentration de la population à cause de l'opportunité qu'elles offrent pour les activités agricoles au début de la création de celle-ci. Cependant, elle reste exposée aux

inondations pendant les fortes précipitations. Parallèlement aux opportunités qu'offrent les zones dépressionnaires (plaine inondable), M. Beltolna (2018, p. 37), souligne la question du relief de la province de Hadjer Lamis au Tchad. Selon lui, en dehors des inselbergs, le relief du secteur d'étude (Hadjer Lamis) est une immense plaine inondable. Il est à cet effet propice à la formation des mares qui peuvent servir à l'abreuvement du bétail. Au fur et à mesure que ces mares se retirent, la plaine est envahie par un tapis herbacé qui fournit un bon pâturage de fin de saison pluvieuse. Ainsi, ce relief se prête bien à un élevage bovin extensif à travers sa vaste plaine, ses mares et ses pâturages.

Conclusion

L'étude a consisté à analyser les variables d'occupation du sol dans la ville de Moundou grâce à la télédétection et de caractériser sa morphologie. Ainsi, l'utilisation des images d'observation spatiale (Landsat 5, Landsat 7, Landsat 8) a permis d'estimer l'occupation des sols en 1984, 2000 et 2020. En outre, l'image SRTM d'une résolution de 30 m a permis de caractériser le relief et d'établir le profil topographique de cette ville.

De tout ce qui précède, l'étalement urbain de la ville de Moundou tire son origine de sa position stratégique par rapport à la première zone pétrolière tchadienne (Doba), à son rôle qu'elle joue au niveau départemental, provincial et national. L'explosion démographique de cette ville accroît le besoin en foncier, d'où l'occupation anarchique des zones potentiellement inondables. Cette étude a permis de comprendre que certaines variables de l'occupation du sol ont connu une nette régression. Le sol nu a connu une perte de 1552,99 ha en passant de 2631,48 ha en 1984 à 1078,49 ha en 2020. La végétation a connu une perte de 1534,75 ha. En 1984, elle a occupé 4518,19 ha et est de 2983,44 ha en 2020. Le plan d'eau a connu une perte de 13,81 ha. Il a occupé 1358,34 ha en 1984 et est de 1344,53 ha en 2020. Cependant, les zones à risque et les zones bâties ont connu une augmentation au cours de 1984 à 2022. La morphologie de cette ville joue un rôle dans le développement de la culture

périurbaine du riz, cependant elle expose la ville aux inondations.

Références bibliographiques

ALLARAMADJI Mouldjidé, BAOHOUTOU Laohoté, MADJIGOTO Robert, 2022, « Analyse des Précipitations du Logone Occidental par le Système d'Information Géographique », In : *Ahoho*, Revue de géographie du LARDYMES, Université de Lomé, Lomé Togo, p. 91-100, Accessible sur le

lien : https://ahoho.net/wpcontent/uploads/journal/published_paper/volume-18/issue-32/Ve1oNNA2.pdf

BAOHOUTOU Laohoté, 2007, *Les précipitations en zone soudanienne tchadienne durant les quatre dernières décennies (60-99) : variabilités et impacts*, Thèse de Doctorat, Université de Nice, Nice, France, 230 p.

BELTOLNA Mbaindoh, 2014, *Élevage bovin et gestion des ressources naturelles dans la région de Hadjer-Lamis (Tchad)*, Thèse de doctorat, Université de Lomé, Lomé, Togo, 333 p.

HIMED Bouzed, 2017, *Evaluation des risques d'inondation dans le bassin versant du Gounti Yéna à Niamey, Niger*, Mémoire de Master, Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger, 103 p.

Commune de Moundou, 2015, *Plan de Développement Communal 2015-2019*, 156 p.

DENENODJI Antoinette, 2018, *Variabilité des crues et évolution des agricultures dans la vallée inférieure du fleuve Logone au sud-ouest du Tchad*, Thèse de Doctorat, Université de Maroua, Maroua, Cameroun, 425 p.

DJANGRANG Man-na, 2011, *Pratiques agropastorales endogènes et Territorialisation dans la plaine de Mayo Boneye Au Tchad : état des lieux et Modélisation (1986-2025)*, Thèse de Doctorat, Université de N'Gaoundéré, N'Gaoundéré, Tchad, 432 p.

DJANGRANG Man-Na, RETAILLE Denis, 2015, « L'extension récente des vergers dans la vallée de Kou au Tchad: enjeux socio-

environnementaux », In: *Nyansa-Pô*, Revue Africaine d'Anthropologie n°18, p. 1-30.

DJANGRANG Man-na, NDOUTORLENGAR Médard et TCHOTSOUA Michel, 2011, *Mise en valeur des zones non aedificandi du domaine public : une fausse piste pour un aménagement urbain durable (cas de la ville de Moundou)*, In : *AfricaSciences*, p. 24-36.

GOUATAINE Seingue Romain, 2018, *Effet des variabilités pluviométriques sur les systèmes de culture et adaptations des Agriculteurs dans la plaine du Mayo-Kebbi (Sud-Ouest du Tchad)*, Thèse de Doctorat, Université de Maroua, Maroua, Cameroun, 308 p.

JANIQUE Vally, 2011, *Croissance urbaine et risque d'inondation en Bretagne*, Thèse de Doctorat, Université Rennes 2, Rennes, France, 543 p.

KELGUE Salomon, 2018, *Analyse des Systèmes locaux de production : Les cultures de plaines inondables dans le département de la Tandjilé Ouest au Tchad*, Thèse de doctorat de Géographie, Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger, 231 p.

MBAINDIGUIM Kilbam Romain, 2016, *Analyse des enjeux liés à la production foncière au Tchad : Cas de la périphérie Nord-Ouest de la Commune urbaine de Moundou*, Mémoire professionnel, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal, 123 p.

MBAYAM Boris Saïnbe, 2012, *Morphologie, occupation du sol et inondations dans la ville de N'Djamena*, Mémoire de Master, Université de Ngaoundéré, Ngaoundéré, Cameroun, 165 p.

MINISTERE DE L'ECONOMIE, DE LA PLANIFICATION ET DE DEVELOPPEMENT, 2017, *Plan National de Développement 2017-2021*, 77 p. Disponible en ligne : https://www.afric-eu.com/wp-content/uploads/2016/11/PND_2017-

MINISTERE DE L'ECONOMIE, DE LA PLANIFICATION ET DE DEVELOPPEMENT, 2017, *Vision 2030, le Tchad que nous voulons*, N'Djaména, Tchad, 45 p.

- MINISTERE DE L'HYDRAULIQUE RURALE ET URBAINE DE LA REPUBLIQUE DU TCHAD, 2008, *Elaboration des schémas directeurs des eaux pluviales et des eaux usées de la ville de Moundou*, N'Djaména, Tchad.
- MOUTEDE-MADJI Vincent, 2018, *Exploitation pétrolière et mutations spatio-économique dans le Logone Oriental (Tchad)*, Etudes africaines, Série économie, Edition L'Harmattan, 401 p.
- N'GARESSEM Goltob Mbaye, 1998, *Croissance urbaine et problèmes de l'habitat à N'Djaména*, Thèse de doctorat, Université de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire, 345 p.
- PIERRE Georges et VERGER Fernand, 2009, *Dictionnaire de la géographie*, PUF, Paris, Paris, 512 p.
- REOUNODJI Frédéric, 2003, *Espaces, sociétés rurales et pratiques des gestions des ressources naturelles dans le sud-ouest du Tchad ; vers une étude de l'intégration agriculture-élevage*, Thèse de doctorat de Géographie, Université de Paris I, Paris, France, 486 p.
- MADJIGOTO Robert, 2007, *Evolution socio-économique et environnementale de la région pétrolière du Logone oriental*, Thèse de Doctorat, Université Paris 1, Paris, France, 405 p.
- YEMADJI N'djekhor, 1996, *L'eau et la vie urbaine à N'Djaména*, Thèse de doctorat de 3^{ème} cycle en Géographie, Université Nationale de Côte d'Ivoire, Abidjan, Côte d'Ivoire, 372 p.