

N°35 – 19^e année

Décembre 2025

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 2025 : 5.123

<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



Àḥḥḥ

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

Le mot aḥḥḥ prononcé àḥḥḥ, à ne pas confondre avec aḥhḷ, 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 Àḥḥḥ. 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 Aḥḥḥ 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 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
- **Jean Bernard MOMBO**, Professeur Titulaire, Université Omar Bongo, Gabon
- **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 VIGNINO**, 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
- **Narcisse ASSI-KAUDJHIS**, Université Alassane Ouattara, Bouaké, Côte d'Ivoire
- **Fidèle Marcellin ALLOGHO-NKOGHE**, Professeur Titulaire, Université Omar Bongo de Libreville, Gabon
- **Médard NDOUTORLENGAR**, Professeur Titulaire, Université de N'Djaména, Tchad
- **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
- **Médard NDOUTORLENGAR**, Professeur Titulaire, Université de N'Djaména, Tchad
- **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 _ *Àh̃h̃* _ Décembre 2024 : Exode de pasteurs nomades à Han Bonbhor au Tchad
(Crédit : Ludovic Baiserne PALOU)

Copyright © reserved « *Revue À H ̃ H ̃* »

Site Internet de la revue *Ah̃h̃* : <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 : 2^{de} 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, 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 numéroté)

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

1. Outils et méthodes (Méthodologie/Approche méthodologique)

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 numéroté)

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 *Àh̃h̃* reçoit les articles des contributions du 1^{er} février au 15 mai pour le numéro de juin et du 1^{er} juin au 15 septembre pour le numéro de décembre. Un article accepté pour publication dans la Revue *Àh̃h̃* 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

Meglo Alexandre ZO, Mathieu Jonasse AFFRO, Nambegué SORO

Évaluation des stratégies d'adaptation à la situation du climat et perspectives agroclimatique dans le Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire **p. 1-14**

Bi Sehi Antoine TAPE

Accès aux médicaments en milieu urbain africain : le cas de la ville de Korhogo (Côte d'Ivoire)..... **p. 15-23**

Lamine Ousmane CASSÉ, Babacar DIOUF, Awa FALL

Vulnérabilité territoriale versus résilience sociale à l'épreuve des inondations dans les parcelles assainies de Keur Massar à Dakar (Sénégal) **p. 24-40**

Abdou BALLO, Charles SAMAKE, Bréhima DIARRA

Dispositifs de gestion des conflits entre agriculteurs et éleveurs dans la commune rurale de Sio, région de Mopti (Mali) **p. 41-50**

Glenn-Freddy MIHINDOU MIHINDOU, Dieu-Donné MOUKETOU-TARAZEWCZ

Cartographie des changements d'occupation du sol dans la commune de Mouila au Gabon entre 2003 et 2023..... **p. 51-67**

Eveline MAHOUNGOU, Hilarion Bagel MIZHAIRE, Francelet Gildas KIMBATSA, Koudzo SOKEMAWU

Commerce des produits horticoles et gestion des invendus au marché Total de Brazzaville en République du Congo..... **p. 68-82**

Chilé Nadège YAPO épse Kouakou, Koffi Mouroufié KOUMAN, Céline Yolande KOFFIÉ-BIKPO

Influence des végétaux aquatiques envahissants sur la pêche dans le lac du barrage hydroélectrique de Soubré en Côte d'Ivoire **p. 83-93**

Mouhamadou Lamine DIALLO, El Hadji Serigne TOP

Ruée des mineurs d'origine chinoise vers l'or dans les frontières du Sénégal et du Mali, instabilité politique et gouvernance du secteur extractif **p. 94-102**

Model DJEMON, Bakhit MAHAMAT AHMAT BAKHIT

L'érosion du bassin versant du Batha (Centre-Est du Tchad) : un pied humain sur l'accélérateur du processus naturel **p. 103-115**

N'Guessan Arsène KOUADIO, Kouamé Perèze TANOI, Yao Bruno N'GUESSAN

Optimisation de la gestion des déchets ménagers urbains par l'usage des solutions géospatiales à Botro (Centre de la Côte d'Ivoire) **p. 116-127**

Alfred Bothé Kpadé DOSSA

Analyse contingente de la transition écologique vers les motos électriques à Cotonou au Bénin **p. 128-141**

Arouna DEMBELE, Issa FOFANA, Samba Mamadou SIDIBE

Impacts des changements climatiques sur la céréaliculture dans l'ex-cercle de Kita au Mali **p. 142-154**

Moussa SOW, Labaly TOURÉ, Ndeye Marième SAMB

Caractérisation de la variabilité climatique et analyse de ses incidences sur la dynamique spatio-temporelle de la végétation dans le bassin versant du Ferlo sur la période 1981-2021 **p. 155-168**

Sahada IDRISSE, Abdourazakou ALASSANE, Tatongueba SOUSSOU, Kankpénangue SIKBAGOU, Tchaa BOUKPESSI

Conflits hippopotames amphibies (*Hippopotamus amphibius lennaeus*, 1758) de la mare de Koumbeloti et population riveraine en pays Anoufo au Nord-Togo **p. 169-183**

Zady Edouard ZOGBO, Kadjo Henri Joël NIAMIEN, N'guessan Olivier KOUADIO, Joseph. P. ASSI-KAUDHJIS

Étude des externalités de la rizipisciculture dans la sous-préfecture de Bédiala (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire) **p. 184-198**

Yapo Antoine GBOCHO

Crises sociopolitiques et problématique de l'accès au logement dans la ville de Bouaké (Centre de la Côte d'Ivoire) **p. 199-211**

Babacar NDAO, Cheikh Tidiane WADE, Henri Marcel SECK, Oumar SY

Variabilité climatique et stratégies d'adaptation dans le sud du bassin arachidier : l'expérience des agriculteurs de la commune de Keur Maba Diakou (Kaolack, Sénégal) **p. 212-225**

Guy Roger Yoboué KOFFI

Résilience féminine dans un contexte de crise cacaoyère dans la sous-préfecture de Mèagui (Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire) **p. 226-237**

Boubacar Amadou DIALLO

Quantification des changements de l'utilisation du sol dans le district de Bamako avec l'imagerie Satellitaire LANDSAT) **p. 238-249**

Bi Tchan André DOHO

Mécanismes d'intégration des villages périphériques à la ville de Yamoussoukro (Centre de la Côte d'Ivoire) **p. 250-261**

Adeline Olga BRISSY

Prolifération des points de stagnation des eaux usées et risques environnementaux et sanitaires dans le quartier Dar-Es-Salam de Bouaké (Centre Côte d'Ivoire) **p. 262-273**

Oumar OUATTARA, Siriki YÉO

Activités minières et riziculture irriguée : dynamique de conflits d'usage des sols autour du barrage hydro-agricole de Kafiné (Centre-Nord de la Côte d'Ivoire) **p. 274-284**

Mahamadou ABOCAR, Abdoukadi Oumarou TOURÉ, Habiboulaye Daouda MAIGA, Alhassane Moulaye KONTA

Aménagement des lacs interconnectés du système Faguibine dans la région de Tombouctou au Mali : enjeux, défis et perspectives **p. 285-296**

Ari MAMADOU MOUSTAPHA, Hadiza KIARI FOUGOU

Analyse des modes d'accès aux parcelles des périmètres irrigués d'aménagements hydro-agricoles des rives de la Komadougou Yobé, Niger **p. 297-310**

Konnegbéne LARE

Capitalisation des pratiques endogènes de gestion des sols et productivité agricole face au changement climatique dans la Région des Savanes au Nord-Togo **p. 311-328**

Diomandé GONDO

Impact environnemental de l'utilisation des pesticides par les agriculteurs à Gouessesso (Ouest de la Côte d'Ivoire) **p. 329-339**

Kapiéfolo Julien KONE, Manse BAMBA, Djibril KONATE

Un système de transport urbain innovant à Korhogo en Côte d'Ivoire : le YANGO) **p. 340-350**

Gaston SAMBA

Application du modèle Probit de Heckman à l'analyse des perceptions empiriques du changement climatique et des stratégies d'adaptation endogènes des agriculteurs du district de Madingou (Congo-Brazzaville) **p. 351-365**

Hassane MAHAMAT HEMCHI

Faya-Largeau entre urbanité saharienne et résilience oasienne **p. 366-375**

Issouf BONSA

Répartition spatiale des lieux de culte protestants dans la ville de Ouagadougou (Burkina Faso) ... **p. 376-383**

Lanzeni YEO

Les contraintes du maraîchage sur le périmètre irrigué de la coopérative YÉBENWOGNON à Kanihoua (Nord de la Côte d'Ivoire) **p. 384-391**

CARTOGRAPHIE DES CHANGEMENTS D'OCCUPATION DU SOL DANS LA COMMUNE DE MOUILA AU GABON ENTRE 2003 ET 2023

Glenn-Freddy MIHINDOU MIHINDOU
Doctorant

*Département des Sciences Géographiques, Université
Omar Bongo, Libreville, Gabon
E-mail : mihindou2glennfreddy@gmail.com*

Dieu-Donné MOUKETOU-TARAZEWICZ
Maître-Assistant

*Département des Sciences Géographiques, Université
Omar Bongo, Libreville, Gabon
E-mail : dieudonne@expetrop.com /
diket22@hotmail.com*

Reçu le 09 août 2025 ; Révisé le 14 septembre
2025 ; Accepté le 13 octobre 2025

Résumé : L'urbanisation rapide transforme les paysages urbains en Afrique subsaharienne. Elle modifie l'occupation du sol et exerce une pression croissante sur les écosystèmes. Le Gabon, bien que faiblement peuplé, présente un taux d'urbanisation élevé. La commune de Mouila illustre cette dynamique. Elle connaît une croissance démographique soutenue et une expansion urbaine non maîtrisée. Cette étude analyse les changements d'occupation du sol à Mouila entre 2003 et 2023. Elle vise à modéliser les mutations spatiales et à identifier les impacts environnementaux. Elle s'appuie sur des images satellitaires Landsat, des orthophotos, des données drone et des observations de terrain. Les traitements sont réalisés avec Google Earth Engine, ArcGIS et Pix4Dmapper. La classification supervisée par maximum de vraisemblance est validée par des indices Kappa supérieurs à 0,91. Les résultats montrent une transformation significative du territoire. En vingt ans, 43,42% de la surface communale a changé d'usage. Les surfaces bâties ont augmenté de 106,4%. Cette croissance s'est faite au détriment de la savane (-18,26%), de la forêt (-13,95%) et de l'hydrographie (-44,7%). Les pressions anthropiques sont multiples : remblaiement, extraction de sable, agriculture, occupation des berges. La commune présente une artificialisation accélérée du sol. Elle subit une dévégétalisation marquée et une occupation anarchique des zones sensibles. Les textes réglementaires existent mais ne sont pas appliqués. Le Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme reste non appliqué. Cette étude souligne l'urgence d'une planification urbaine rigoureuse. Elle recommande une meilleure gouvernance foncière

et une application effective des lois. Elle propose une approche intégrée pour préserver les ressources naturelles et encadrer l'expansion urbaine.

Mots-clés : Urbanisation, Occupation du sol, Modélisation spatiale, Télédétection, Mouila.

MAPPING LAND USE CHANGES IN THE MUNICIPALITY OF MOUILA IN GABON BETWEEN 2003 AND 2023

Abstract : Rapid urbanisation is transforming urban landscapes in sub-Saharan Africa. It is changing land use and putting increasing pressure on ecosystems. Gabon, although sparsely populated, has a high rate of urbanisation. The municipality of Mouila illustrates this dynamic. It is experiencing sustained population growth and uncontrolled urban expansion. This study analyses land use changes in Mouila between 2003 and 2023. It aims to model spatial changes and identify environmental impacts. It is based on Landsat satellite images, orthophotos, drone data and field observations. The data is processed using Google Earth Engine, ArcGIS and Pix4Dmapper. The maximum likelihood supervised classification is validated by Kappa indices greater than 0.91. The results show a significant transformation of the territory. In twenty years, 43.42% of the municipal area has changed use. Built-up areas have increased by 106.4%. This growth has been at the expense of savannah (-18.26%), forest (-13.95%) and waterways (-44.7%). There are multiple anthropogenic pressures : landfilling, sand extraction, agriculture, occupation of riverbanks. The municipality is experiencing accelerated land artificialisation. It is undergoing marked deforestation and uncontrolled occupation of sensitive areas. Regulatory texts exist but are not enforced. The Master Plan for Development and Urban Planning remains unenforced. This study highlights the urgent need for rigorous urban planning. It recommends better land governance and effective enforcement of laws. It proposes an integrated approach to preserve natural resources and regulate urban expansion.

Keywords : Urbanisation, Land use, Spatial modelling, Remote sensing, Mouila.

Introduction

L'expansion rapide des villes et des zones urbaines a un impact sur l'environnement, présentant des défis complexes et des opportunités en matière de durabilité.

L'urbanisation croissante entraîne une demande croissante en ressources, en équipements, ce qui exerce une pression considérable sur les écosystèmes naturels. Les effets de l'urbanisation sur l'environnement sont multiformes : perturbation des écosystèmes aquatiques, disparition des espaces verts urbains, impacts biologiques, changements atmosphériques et îlots de chaleur urbains (G-F. Mihindou Mihindou, 2024, p. 16). La Banque mondiale affirme que la plupart des pays d'Afrique subsaharienne s'urbanisent à un rythme très alarmant sans en tirer pleinement parti (Banque Mondiale, 2015, p. 21). L'extension urbaine actuelle est effectivement problématique du fait de la pression induite sur le foncier et les autres modes d'occupation des sols. La population des villes croît plus vite que les ressources disponibles, et les villes devraient accueillir 950 millions de personnes supplémentaires d'ici 2040 (OECD/CSAO, 2020, p. 4) ; ce qui constituerait des pressions supplémentaires sur les ressources foncières, forestières, etc. (A. S. Biboutou, 2022, p. 13). L'étude des changements d'occupation du sol trouve son importance dans la planification du développement et la préservation des ressources environnementales (N. Ferka Zazou, 2006, p. 30). L'occupation du sol désigne selon A. Di Gregorio *et al* (2005, p. 1) « la couverture (bio-) physique observée à la surface de la Terre » et donc le type d'usage (ou de non-usage) fait des terres par l'Homme. À cet effet, « quatre types biophysiques principaux, déclinés en de nombreux sous-types, caractérisent l'occupation du sol : les zones de végétation, les sols nus, les zones bâties, et les surfaces humides et les plans d'eau » (M. Okanga-Guay *et al.*, 2018, p. 25).

Le Gabon présente la spécificité d'être un pays faiblement peuplé mais dont le taux d'urbanisation est l'un des plus élevés en Afrique, avec près de 87% de personnes vivant dans les villes (RGPL, 2013, p. 4). Cette urbanisation engendre des changements dans l'occupation des sols. L'urbanisation incontrôlée est un cancer qui ne respecte pas les limites de la ville et a un effet dévastateur sur la qualité de vie (I. Maret *et al.*, 2003, p. 221). L'État, à travers ses fonctions

régaliennes, est le principal acteur qui met en place les politiques d'aménagement et d'urbanisme, afin de mieux gérer la croissance urbaine. Cependant, les quelques textes adoptés par les pouvoirs publics peinent à être appliqués et favorisent de ce fait l'installation anarchique des populations.

Dans la commune de Mouila, l'accroissement démographique a entraîné une augmentation des pressions anthropiques sur un environnement particulièrement sensible qui est le réseau hydrographique. En effet, malgré la panoplie des textes législatifs qui régissent le foncier et l'urbanisme, la pratique la plus répandue d'appropriation du sol reste l'occupation illégale et l'urbanisation spontanée (R-M. Nguema, 2005, p. 481), à travers l'occupation des berges des cours et l'occupation des plaines inondables dans les quartiers tels que Boulevard Matamba, Mangui, Dokongo etc. dans la commune de Mouila. De ce fait, la loi n°1/2012 du 13 août 2012¹ semble ne pas avoir un écho favorable sur le terrain car, malgré les nombreux textes qui réglementent le foncier en terre gabonaise, la grande majorité n'est pas appliquée dans son entièreté ; ce qui motive donc les populations défavorisées à s'installer dans les zones *non aedificandi*, conduisant ainsi à une expansion désordonnée et incontrôlée de la ville. Le Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (SDAU), adopté pour la commune de Mouila en 2021, n'a jamais été appliqué. Ainsi, comment l'occupation du sol a-t-elle évolué dans la commune de Mouila entre 2003 et 2023 ? Quels types d'occupations du sol (zones bâties, forestières, etc.) ont connu les transformations les plus marquées entre 2003 et 2023 ? Notre étude a ainsi pour objectif d'analyser les changements d'occupation du sol dans la commune de Mouila de 2003 à 2023 et les impacts qui en découlent.

¹ Loi n°1/2012 du 13 août 2012 instituant la concession d'aménagement foncier en République Gabonaise et l'ordonnance n°002/PR/2017 du 17 février 2017 portant orientation de l'urbanisme en République Gabonaise.

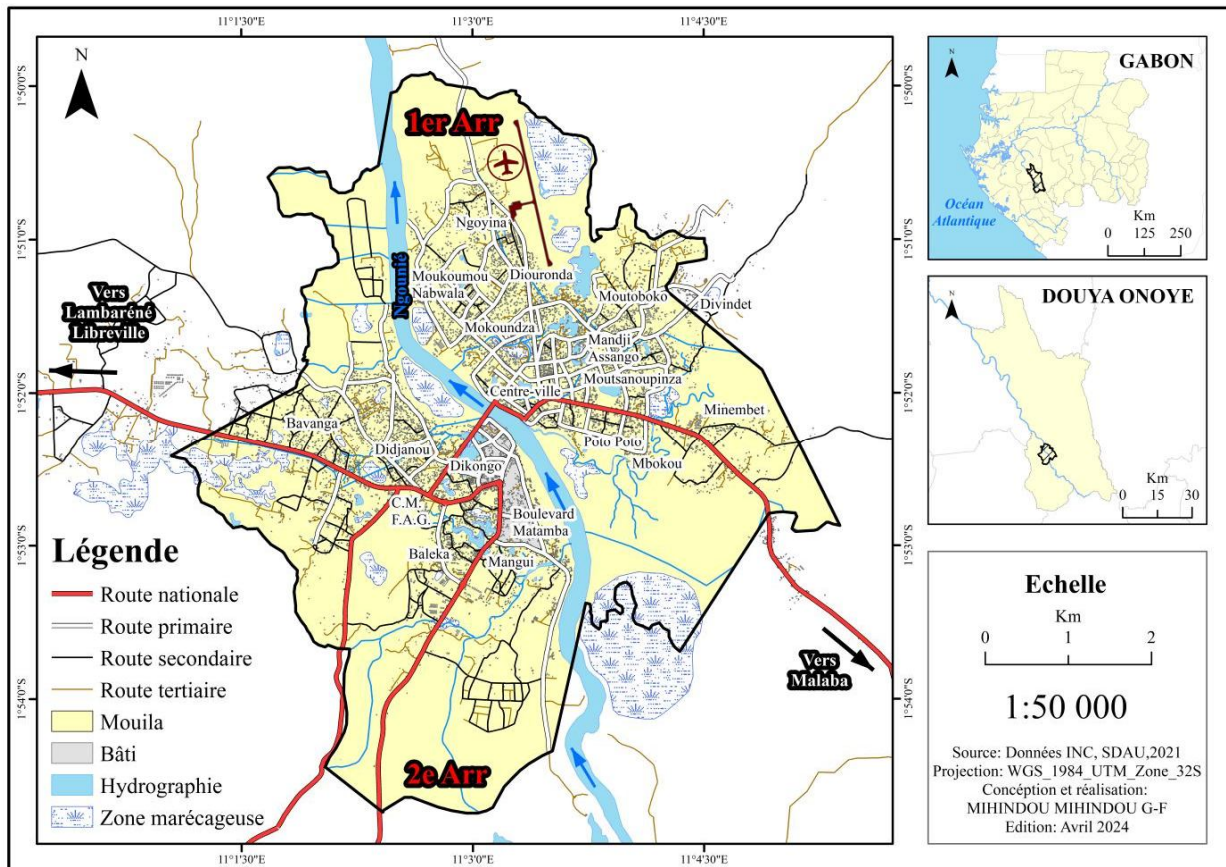
1. Méthodologie

1.1. Présentation de la zone d'étude

Localisée entre 1°51'0''S et 1°54'0'' de latitudes Sud et 11°1'30'' et 11°4'30'' de longitudes Est, Mouila est une ville, chef-lieu de la province de la Ngounié et du département de la Douya-Onoye (Carte n°1). La ville couvre une superficie de 38 km², se situe sur la rivière Ngounié et sur la route nationale N1. Cette commune, dont les

premiers bâtiments administratifs datent de 1913, a été créée en 1904 par l'administration militaire coloniale française et a été l'ancienne capitale de l'Afrique Équatorial Française (AEF) de 1939 à 1945. La population de Mouila est estimée à 37 699 habitants en 2013 (RGPL, 2013, p. 45). Mouila compte deux arrondissements depuis l'ordonnance n°12/93 du 4 octobre 1993 portant création de ladite commune (Carte n°1).

Carte n°1 : Localisation de la commune de Mouila



Source : MIHINDOU MIHINDOU G.-F. et MOUKETOU-TARAZEWICZ D.-D., 2024.

Bien que l'urbanisation de la plupart des villes du Gabon ait débuté en 1970, notre étude va porter sur la période allant de 2003 à 2023. D'une part, ce cadre temporel a été choisi pour la disponibilité des images satellitaires d'assez bonne qualité. En effet, les images satellitaires antérieures à 2003 sont quasiment inexploitable, car elles possèdent beaucoup de nuages, qui rendent difficile l'analyse de l'expansion spatiale. D'autre part, la disponibilité des données des différents recensements de la population (2003, 2013 et éventuellement 2023), a été déterminante, afin d'évaluer la croissance de la population sur

une période de 20 ans. Enfin, au cours de cette période, Mouila a connu une urbanisation assez intensive marquée par la naissance de nombreux quartiers et la fin des Fêtes Tournantes de 2003, qui a été une date catalyseuse de l'éclosion de la ville. Cet événement avait pour ambition de corriger les distorsions en matière de développement entre Libreville et les autres villes de l'intérieur, de façon à permettre à chaque province de se doter d'infrastructures de base.

1.2. Méthodes

Pour cartographier l'occupation du sol de la commune de Mouila entre 2003 et 2023, nous

avons eu recours à diverses sources de données principalement l'imagerie satellitaire (Tableau n°1).

Tableau n°1 : Récapitulatif des produits satellitaires Landsat utilisés

ID	Type	Système de projection	Date	Commentaire
LE07_L2SP_185061_20030204_20200916_02_T1	Landsat 7 ETM+	WGS_1984_UTM_ zone 32 Sud	04/02/ 2003	Qualité moyenne
LC08_L2SP_185061_20130802_20200912_02_T1	Landsat 8 OLI_TIRS	WGS_1984_UTM_ zone 32 Sud	02/08/ 2013	Qualité moyenne
LC08_L1TP_185061_20230203_20230209_02_T1	Landsat 8 OLI_TIRS	WGS_1984_UTM_ zone 32 Sud	03/02/ 2023	Bonne qualité

Source : MIHINDOU MIHINDOU G.-F. et MOUKETOU-TARAZEWCZ D.-D., 2024.

En effet, nous avons utilisé les images satellitaires Landsat 7 ETM+ (2003) et Landsat 8 OLI_TIRS (2013 et 2023) téléchargées sur le Catalogue en ligne *EarthExplorer* de l'*United States Geological Survey* (USGS). Le choix de ces images résulte d'abord de la gratuité de celles-ci puis de la couverture nuageuse quasi absente contrairement à d'autres (Sentinel, SPOT, ...), soit inexploitable du fait de la présence des nuages en quasi permanence, soit onéreuses. Cependant, les images Landsat issues d'un satellite optique de moyenne résolution,

demeurent les seules à fournir des images sur une période de plus de 40 ans d'une région. Nous avons également utilisé une orthophoto de 2008, une image SAS Planet 2023 et des images drone (Phantom 4 Advanced) obtenues lors de nos sorties de terrain. Les données satellitaires et les données de terrain ont été collectées et traitées à l'aide de différents outils. Le tableau n°2 et le tableau n°1 rendent compte de l'utilisation de chacun des outils lors de la collecte, des traitements et des analyses des différentes données.

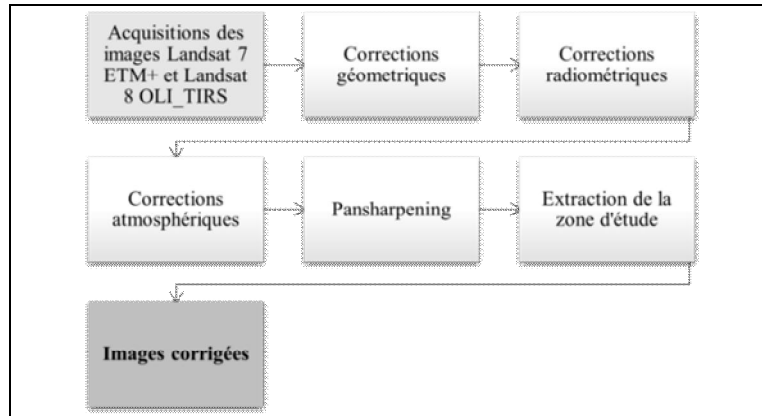
Tableau n°2 : Matériaux, outils de collecte et de traitements

Matériels et outils	Utilisations
Google Earth Engine	Analyse cartographique, prétraitements, traitements, production des cartes d'occupations du sol
ArcGis 10.8.2	Post-classification et habillage des cartes
Google Earth Pro	Acquisition des images satellitaires d'archives (2012 et 2023)
SAS Planet	Acquisition d'une image satellitaire très haute résolution de 2023
Drone Phantom 4 Advanced	Acquisition d'images très haute résolution
Pix4Dmapper	Réalisation des ortho-photos à partir des images Drone

Source : MIHINDOU MIHINDOU G.-F. et MOUKETOU-TARAZEWCZ D.-D., 2024.

« Dans une étude de détection de changements, les images utilisées doivent présenter des caractéristiques les plus homogènes possibles, de sorte que les différences provenant de leur comparaison puissent être associées à de réels changements d'état du territoire et non à des artefacts liés aux conditions de prise de vues des images »

(L. BOUZID *et al.*, 2005, p. 1). Les prétraitements ont pour but de préparer les images avant d'appliquer les traitements thématiques et de réaliser les analyses, telles que la classification supervisée. La figure n°1 présente le schéma des prétraitements réalisés sur les images Landsat utilisées.

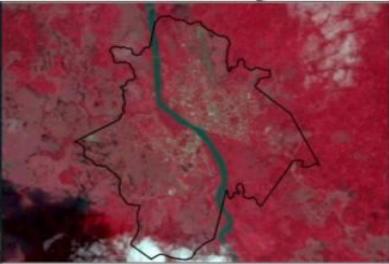
Figure n°1 : Démarche des pré-traitements

Source : MIHINDOU MIHINDOU G.-F. et MOUKETOU-TARAZEWICZ D.-D., 2024.

La qualité des images satellitaires peut être altérée par des distorsions, des nuages ou des positionnements qui ne correspondent pas à la réalité sur le terrain, en raison des conditions d'acquisition. Les corrections sont de trois types : géométriques, atmosphériques et radiométriques (S. Vanacker, 2019, p. 30). De ce fait, nous avons procédé aux corrections géométriques, atmosphériques et radiométriques pour améliorer et rendre exploitables nos images satellitaires provenant de plusieurs sources de capteurs (Landsat 7 ETM+ (2003 et 2013) et Landsat 8 OLI_TIRS (2023)). S'agissant des traitements, nous avons réalisé différentes compositions colorées pour

mieux visualiser les différentes classes d'occupation du sol. Notre choix s'est porté sur des bandes bien spécifiques à la réalisation des cartes d'occupation du sol (Figure n°2). Il est question des bandes comprises entre 1 et 8. Ces bandes sont couramment utilisées dans la classification supervisée pour la cartographie de l'occupation du sol. Les bandes 9, 10 et 11 des images Landsat 8 OLI_TIRS (2013 et 2023) n'ont pas été utilisées car étant des bandes infrarouges thermiques qui servent à la cartographie thermique et qui présentent également une résolution de 100 m, ce qui n'aide en aucun cas dans la cartographie de l'occupation du sol.

Figure n°2 : Compositions colorées des bandes utilisées

Combinaisons des bandes Landast utilisées			
Couleur Naturelle		Couleur Infrarouge	
			
Landsat 8 OLI_TIRS	4, 3, 2	Landsat 8 OLI_TIRS	5, 4, 3
Landsat 7 ETM+	3, 2, 1	Landsat 7 ETM+	7, 5, 3
Fausse couleur (analyse de la végétation)		Fausse couleur (analyse de la zone urbaine)	
			
Landsat 8 OLI_TIRS	6, 5, 4	Landsat 8 OLI_TIRS	7, 6, 4
Landsat 7 ETM+	5, 4, 3	Landsat 7 ETM+	7, 5, 3

Source : MIHINDOU MIHINDOU G.-F., 2024.

Les résultats des classifications supervisées par Maximum de vraisemblance ont permis d'obtenir des cartes d'occupation qui ont été validées par le coefficient de Kappa. Si le coefficient Kappa est supérieur à 0,8 alors la classification est dite excellente. Si le coefficient ou indice de Kappa est supérieur à 0,6 et inférieur à 0,8, alors la classification est

dite bonne. Pour avoir une classification dite modérée, le coefficient de Kappa doit être compris entre 0,6 et 0,2. Un indice Kappa inférieur à 0,2 donne lieu à une classification dite mauvaise. Pour nos trois classifications, nous avons obtenu un coefficient de Kappa supérieur à 0,91 (Tableau n°3).

Tableau n°3 : Indice Kappa des classifications d'occupation du sol

ID	%
Indice Kappa 2003	0,91
Indice Kappa 2013	0,93
Indice Kappa 2023	0,97

Source : MIHINDOU MIHINDOU G-F., 2024.

2. Résultats

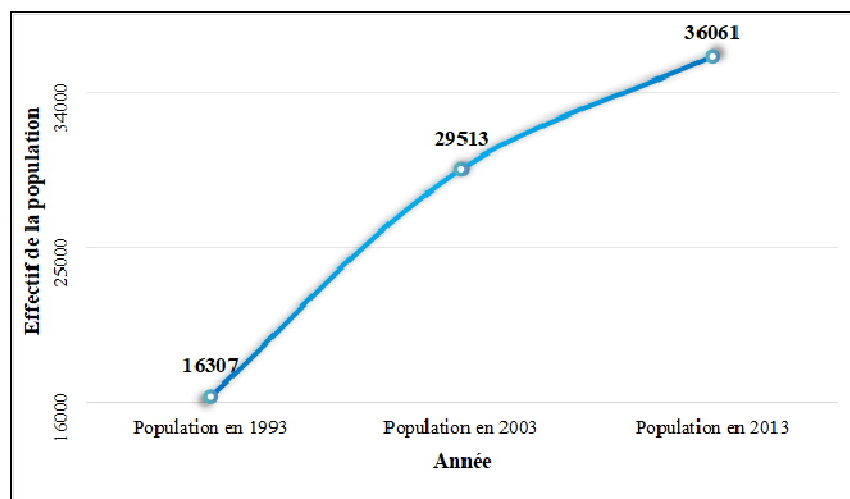
La présente section expose les principaux résultats issus de l'analyse spatio-temporelle de l'occupation du sol dans la commune de Mouila sur la période 2003-2023. Elle s'articule autour de trois axes principaux à savoir : la dynamique démographique, l'occupation du sol en 2003, 2013 et 2023, et la mutation des classes d'occupation du sol.

2.1. Dynamique démographique

Le graphique n°1 rend compte de l'évolution de la population de 1993 à 2013 de la commune de Mouila. Il montre la tendance croissante de l'évolution de la population sur trois périodes : 1993, 2003 et 2013. Selon le

Recensement Général de la Population et Logement (RGPL) de 1993, la population de cette commune était de 16 307 habitants. La population a augmenté de façon significative en 2003 atteignant ainsi les 29 513 habitants. En 2013, la population a continué de croître atteignant ainsi les 36 061 habitants. Ainsi, dans l'ensemble, au cours des 20 ans dernières années, on observe une augmentation constante de la population. Entre 1993 et 2003, la population a presque doublé, on observe au cours de cette dizaine d'années une augmentation de 13 206 habitants. Entre 2003 et 2013, la croissance, bien que moins spectaculaire, reste soutenue avec une augmentation de 6 548 habitants.

Graphique n°1 : Évolution de la population de Mouila de 1993 à 2013



Source : Mihindou Mihindou G-F, 2024, d'après le RGPL 1993, 2003 et 2013.

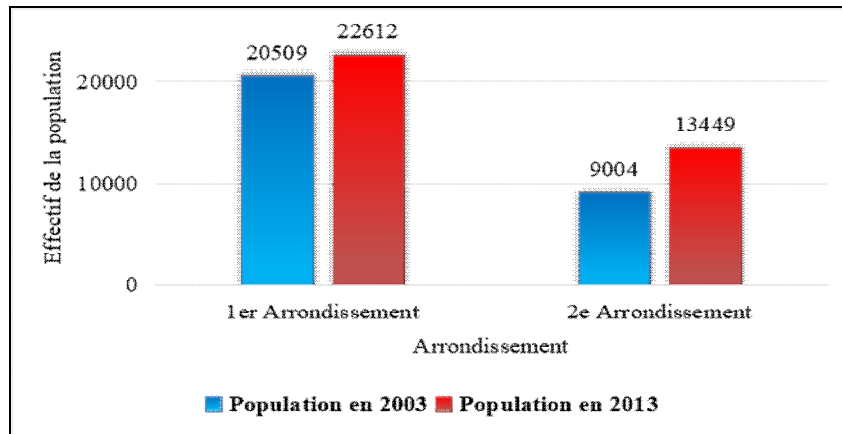
La population des deux arrondissements est comparée en 2003 et 2013 dans le graphique n°2. En 2003, dans le 1er arrondissement, la population était de 20 509. En 2013, elle a

augmenté pour atteindre 22 612 habitants. Tandis que dans le deuxième arrondissement, la population était de 9 004 contre 13 449 en 2013. Ainsi, les deux arrondissements ont

connu une croissance marquante entre 2003 et 2013 du nombre d'habitants, bien que cette croissance soit plus marquée dans le 1er Arrondissement. Cette croissance démographique dans le 1er arrondissement s'explique par plusieurs facteurs indépendants, notamment par l'urbanisation et

l'attractivité du centre-ville. En effet, cet arrondissement concentre les infrastructures administratives, commerciales et services qui attirent les populations en quête d'emploi, d'éducation ou de soins. Cette centralité favorise l'installation des ménages dans des zones proches des opportunités économiques.

Graphique n°2 : Évolution de la population de Mouila par arrondissement entre 2003 et 2013



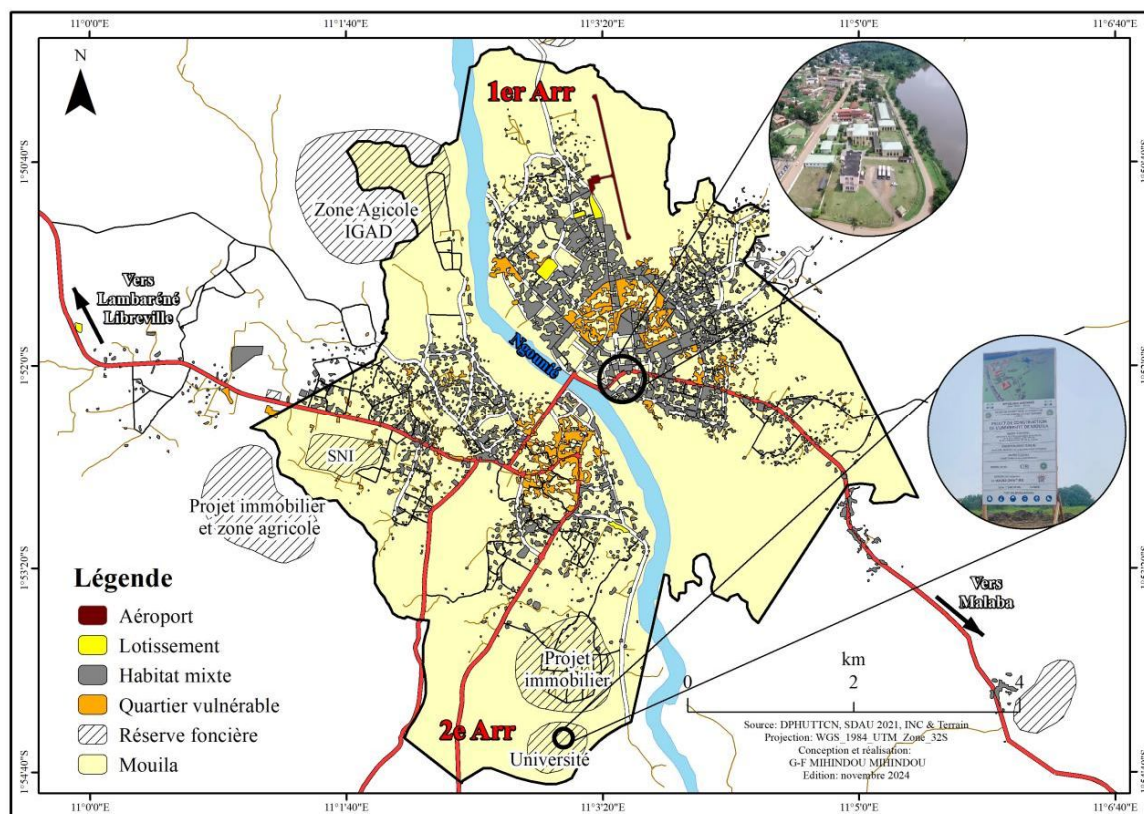
Source : MIHINDOU MIHINDOU G-F, 2024 ; d'après les RGPL 2003 et 2013.

Cette évolution de la population se caractérise dans le secteur de l'habitat par des constructions modernes en matériaux durables, des bâtiments archaïques hérités de la colonisation et des maisons en planches. La production des lotissements est principalement assurée par la Société Nationale Immobilière (SNI) et les différents services techniques déconcentrés de l'État, tels que le cadastre et l'urbanisme, dans la commune de Mouila. Comme dans la plupart des villes secondaires du Gabon, l'habitat de la commune de Mouila peut être considéré comme hétérogène dans son ensemble. On retrouve une mixité à tous les niveaux de l'occupation de l'espace et des formes de standing. Cependant, trois catégories de types d'habitats peuvent se distinguer (Carte n°2). Il s'agit de :

- « L'habitat mixte, caractérisé par l'association ou la cohabitation

d'habitats de standings différents installés sur des espaces plus ou moins viabilisés et assainis » (SDAU, 2021, p. 11) ;

- « Les quartiers vulnérables, localisés dans des zones à risques, non viabilisées, sous-équipées et donc *non-aedificandi* à la construction. C'est aussi cet habitat qui se caractérise par son insalubrité et ses matériaux de mise en œuvre précaires » (SDAU, 2021, p. 11) ;
- « Les lotissements, qui sont le résultat d'une opération d'aménagement planifiée ou administrée qui aboutit à l'auto-construction de logements de standing ou alors à la construction, par l'État ou un privé, d'un ensemble de logements de standing » (SDAU, 2021, p. 11).

Carte n°2 : Types d'habitat de la commune de Mouila en 2021

Source : MIHINDOU MIHINDOU G.-F. et MOUKETOU-TARAZEWICZ D.-D., 2024.

2.2. Occupation du sol en 2003, 2013 et 2023**2.2.1. Occupation du sol en 2003**

Dans la commune de Mouila en 2003, le couvert végétal occupait plus de 75% du territoire contre moins de 25% pour les autres classes d'occupation du sol. En effet, la savane et la forêt représentaient

respectivement 1 704,01 ha, soit 45,73% et 1110,99, soit 29,81%. Les surfaces bâties n'occupaient que 551,6 ha (14,80%). Enfin, les étendues d'eau et les sols nus totalisaient moins de 10% de superficie de la commune de Mouila comme le montre les données du tableau n°4.

Tableau n°4 : Répartition des classes d'occupation du sol en ha et en % en 2003

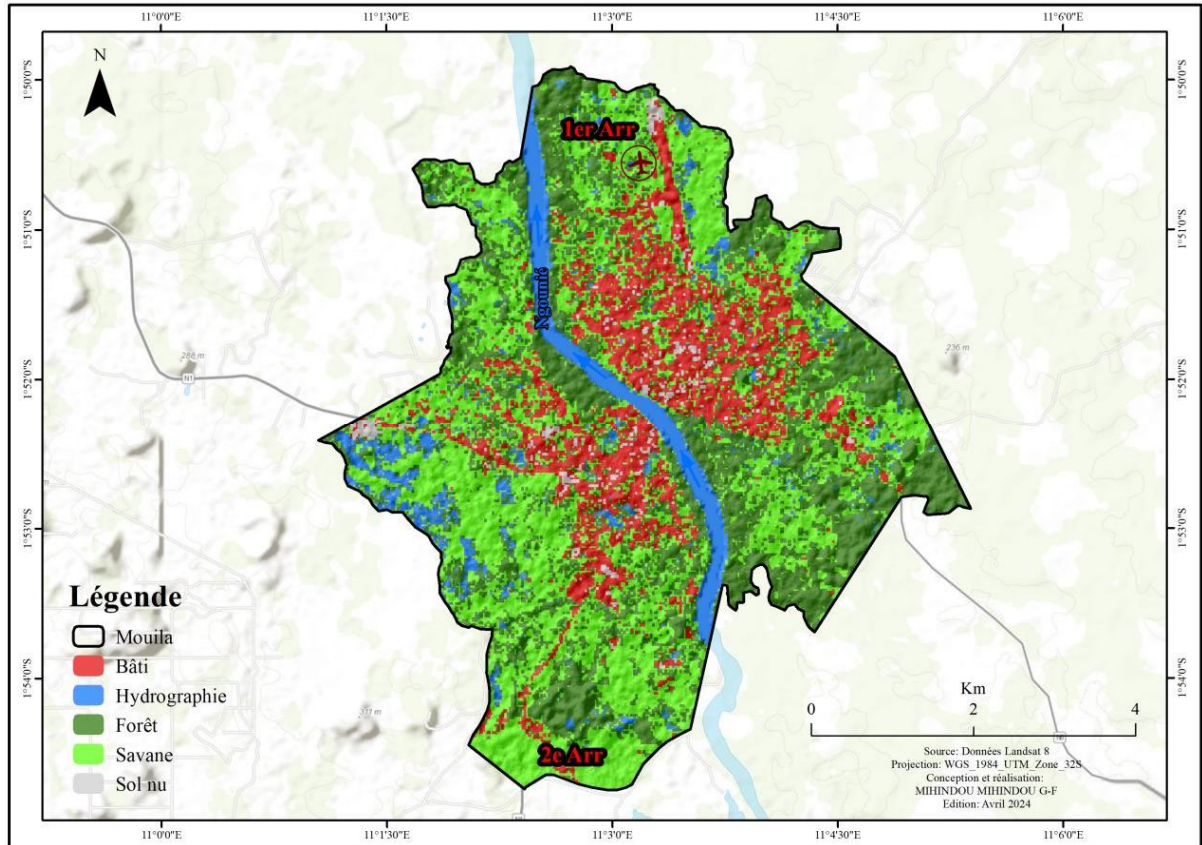
Classes	Surface en ha	Surface en %
Bâti	551,6	14,80
Hydrographie	313,41	8,41
Forêt	1110,99	29,81
Savane	1704,01	45,73
Sol nu	46,47	1,25
Total	3726,48	100,00

Source : MIHINDOU MIHINDOU G.-F. et MOUKETOU-TARAZEWICZ D.-D., 2024, d'après la carte 3.

Sur le plan spatial, les surfaces densément bâties se concentrent au cœur de la commune. Cela s'explique par la première implantation des colons, notamment dans le premier arrondissement sur la rive droite de la

Ngounié ; d'où le fait que cet arrondissement soit le plus densément bâti par rapport au 2^{ème} arrondissement. La carte n°3 illustre ainsi l'occupation spatiale de la commune de Mouila en 2003.

Carte n°3 : Occupation du sol en 2003.



Source : MIHINDOU MIHINDOU G.-F. et MOUKETOU-TARAZEWICZ D.-D., 2024.

2.2.2. Occupation du sol en 2013

En 2013, trois classes dominaient l'occupation du sol de la commune de Mouila. La savane, la forêt et le bâti occupaient respectivement 1 561,94 ha (41,91%), 1 124,03 ha (30,16%) et 664,46 ha (17,83 %). Les autres classes (hydrographie et sol nu)

couvraient moins de 7 % du territoire chacune (Tableau n°5). Il faut dire que cette répartition spatiale des différentes classes d'occupation du sol de 2013 montre un début d'équilibre du tissu urbain dans entre le 1er arrondissement et le 2^{ème} arrondissement de Mouila.

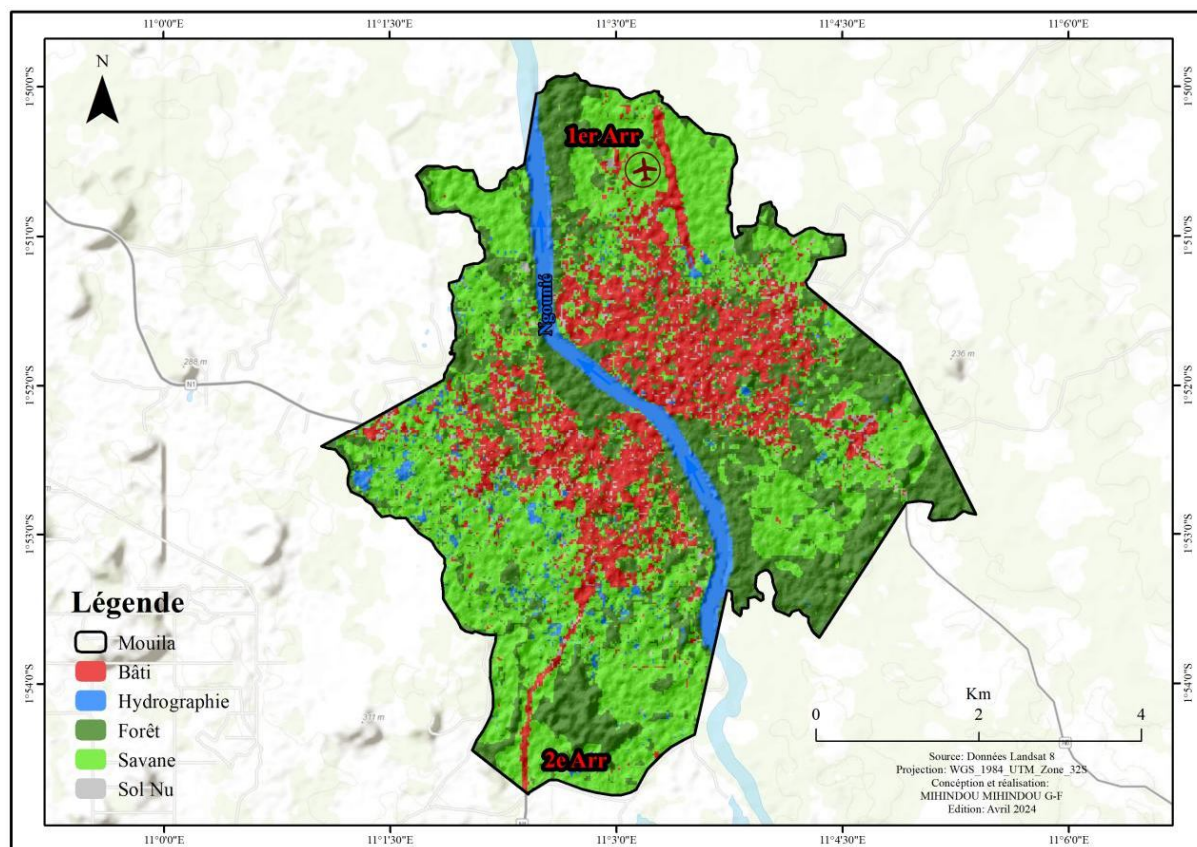
Tableau n°5 : Répartition des classes d'occupation du sol en ha et en % en 2013

Classes	Surface en ha	Surface en %
Bâti	664,46	17,83
Hydrographie	250,12	6,71
Forêt	1124,03	30,16
Savane	1561,94	41,91
Sol nu	126,18	3,39
Total	3726,73	100,00

Source : MIHINDOU MIHINDOU G.-F. et MOUKETOU-TARAZEWICZ D.-D., 2024, d'après la carte 4.

Les résultats des analyses géographiques menées permettent de mettre en évidence la répartition des classes d'occupation du sol et leur surface respective en 2013 dans la

commune de Mouila. Au cours de cette année, on observe un paysage dominé par la végétation (Carte n°4).

Carte n°1 : Occupation du sol de la commune de Mouila en 2013

Source : MIHINDOU MIHINDOU G.-F. et MOUKETOU-TARAZEWICZ D.-D., 2024.

2.2.3. Occupation du sol en 2023

L'occupation du sol de la commune de Mouila est marquée par deux classes

prédominantes : la savane et le bâti (Tableau n°6).

Tableau n° 1 : Répartition des classes d'occupation du sol en ha et en % en 2003

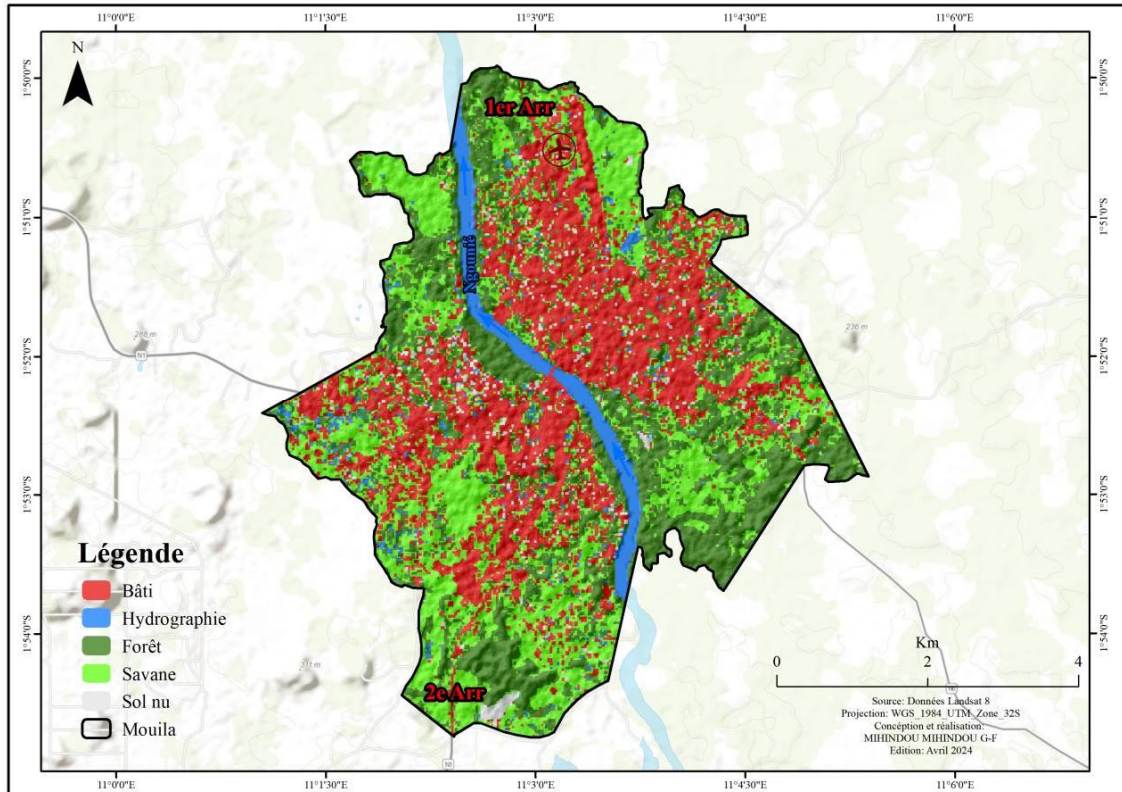
Classes	Surface en ha	Surface en %
Bâti	1138,5	30,55
Hydrographie	173,33	4,65
Forêt	955,99	25,65
Savane	1392,93	37,38
Sol nu	65,69	1,76
Total	3726,44	100,00

Source : MIHINDOU MIHINDOU G.-F. et MOUKETOU-TARAZEWICZ D.-D., 2024 ; d'après la carte 5.

En 2023, l'occupation du sol de la commune de Mouila se distingue par une présence incontestable d'étendues bâties. Une forte prédominance de l'unité « bâti » est observable de part et d'autre de la commune.

Les savanes et les forêts constituent respectivement la deuxième et la troisième classe d'occupation du sol les plus perceptibles dans la commune (Carte n°5).

Carte n°5 : Occupation du sol en 2023



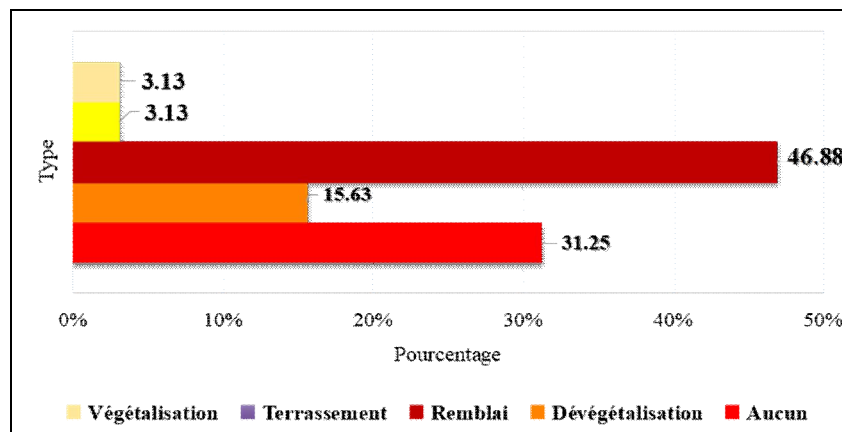
Source : MIHINDOU MIHINDOU G.-F. et MOUKETOU-TARAZEWICZ D.-D., 2024.

2.3. Mutation des classes d'occupation du sol

Dans la commune de Mouila, les changements paysagers résultent principalement de l'anthropisation du milieu. Le graphique n°6 présente les proportions des aménagements réalisés, après l'achat d'un terrain. Ainsi, les remblais constituent la première forme d'aménagement après l'acquisition d'un terrain avec un taux de 46,88%. Cet aménagement se fait généralement dans les zones marécageuses et sur les lits des rivières (selon les observations de terrain). Plus de 31% des personnes interrogées déclarent ne

faire aucun aménagement spécifique après l'obtention d'un terrain. Certains terrains sont remblayés (15,63%), c'est-à-dire qu'ils sont remplis de terre ou d'autres matériaux pour être nivelés ou surélevés. Une proportion assez faible a subi des terrassements et la végétalisation (3,13% chacun). En effet, certains terrains subissent des travaux de terrassement, impliquant la modification du couvert végétal, la disparition de sections de cours d'eau, la disparition de lacs et zones marécageuses.

Graphique n°6 : Aménagement du terrain après achat



Le couvert végétal subit de nombreuses pressions liées aux activités anthropiques. La planche n°1 met en avant, la destruction de la savane et la forêt, pour l'extraction de sable, de gravier ainsi que par les pratiques

agricoles. Dans la commune, les causes directs de la dévégétalisation sont la construction, l'agriculture et les activités d'extraction de gravier et de sable.

Planche n°1 : Dégradation du couvert végétal

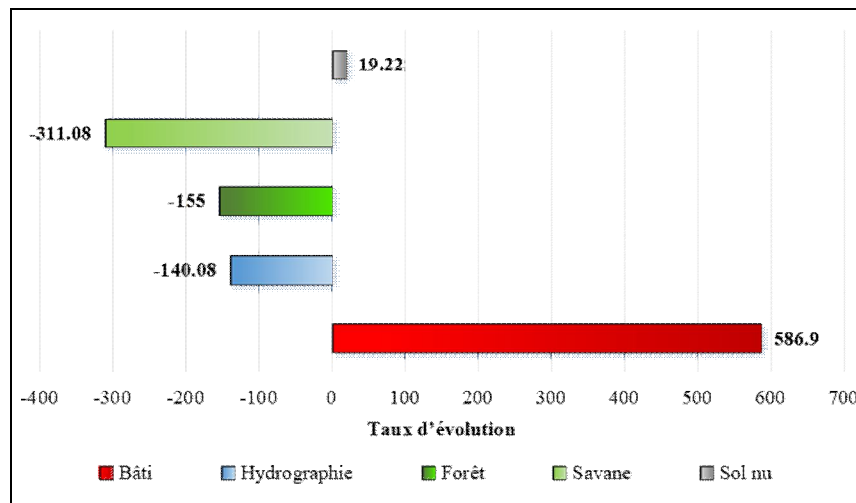


Source MIHINDOU MIHINDOU : G.-F. et MOUKETOU-TARAZEWICZ D.-D., vues prises en 2024.

La photo (a) montre la destruction de la plaine par le feu près de la source de la Doufoura. La photo (b) présente la destruction de la plaine et changement morphologie du sol pour l'extraction de graviers. Sur la photo (c), il est question de la destruction d'une forêt urbaine au quartier Didjanou dans le bassin de Manvouaka. La photo (d) présente l'abatage

d'arbres et l'extraction de gravier à Doufoura. Entre 2003 et 2023 à Mouila, de nombreux changements paysagers ont été observés. Les tendances de régression des savanes, des forêts et de l'hydrographie se sont faites au profit des surfaces bâties principalement et des sols nus (Graphique n°7).

Graphique n°7 : Bilan des changements d'occupation du sol en ha de 2003 à 2023



Source : MIHINDOU MIHINDOU G.-F. et MOUKETOU-TARAZEWICZ D.-D., 2024 ; d'après les cartes 3 et 5.

Le tableau n°7, présentant le taux d'évolution des unités d'occupation du sol entre 2003 et 2023, permet de constater les taux de variation des surfaces en hectare et en

pourcentage. On constate ainsi que durant les 20 dernières années, les surfaces bâties ont connu une croissance exponentielle de 106,40%, soit plus de 5 586 ha.

Tableau n°7 : Taux d'évolution des unités d'occupation du sol de 2003 à 2023

Classes	Surface (ha) 2003	Surface (ha) 2023	Variation des surfaces (ha)	Taux de variation des surfaces (%)
Bâti	551,6	1138,5	↑ 586,9	↑ 106,40
Hydrographie	313,41	173,33	↓ -140,08	↓ -44,70
Forêt	1110,99	955,99	↓ -155	↓ -13,95
Savane	1704,01	1392,93	↓ -311,08	↓ -18,26
Sol nu	46,47	65,69	↑ 19,22	↑ 41,36
Total	3726,48	3726,44	////////////////////	////////////////////

Source : MIHINDOU MIHINDOU G.-F. et MOUKETOU-TARAZEWCZ D.-D., 2024 ; d'après les cartes 3 et 5.

L'analyse de la dynamique d'occupation du sol relève des mutations spatiales sur plus de

1 618 ha équivalant à 43,42% de la superficie de la commune de Mouila (Tableau n°8).

Tableau n°8 : Matrice de transition des changements d'occupation du sol (en ha) de 2003 à 2023

Classes		2023					Total 2023	Gain
		Bâti	Forêt	Hydrographie	Savane	Sol nu		
2003	Bâti	452,16	10,26	3,32	66,77	19,02	551,53	99,37
	Forêt	142,42	599,79	9,62	347,08	10,65	1109,56	509,77
	Hydrographie	20,75	86,00	142,39	62,48	1,51	313,13	170,74
	Savane	482,76	258,46	17,64	910,29	33,67	1702,83	792,54
	Sol nu	40,25	0,10	0,30	5,01	0,80	46,47	45,67
	Total 2003	1138,35	954,61	173,28	1391,63	65,65	3723,52	1618,10
	Perte	686,19	354,82	30,89	481,33	64,86	-	2105,42

Légende

Surfaces inchangées
Végétation devenue bâti
Sol nu devenu bâti
Forêt devenue Savane
Savane devenue Forêt
Végétation devenue sol nu
Bâti devenu sol nu
Hydrographie devenue bâti

Source : MIHINDOU MIHINDOU G.-F. et MOUKETOU-TARAZEWCZ D.-D., 2024 ; d'après les cartes 3 et 5.

3. Discussion

La présente étude documente une artificialisation rapide et étendue de la commune de Mouila entre 2003 et 2023, avec 41,42% de surface communale ayant changé et une augmentation du bâti de 106,4%. Cette section confronte ces résultats aux travaux antérieurs, identifie convergences et divergences, évalue la robustesse méthodologique des conclusions. Elle dégage

également leurs implications pour la planification urbaine et la gestion des écosystèmes.

3.1. Convergences avec la littérature

3.1.1. Dynamique urbaine rapide et perte du couvert végétal

Les tendances observées à Mouila (réduction de la forêt, de la savane et forte progression du bâti) rejoignent les constats généraux sur

l'urbanisation africaine et gabonaise : rythme élevé d'urbanisation et pressions sur les ressources foncières et forestières (Banque Mondiale, 2015, p. 34 ; OECD, 2020, p. 4 ; RGPL, 2013, p. 11). L'accroissement du bâti au détriment de la végétation concorde avec les résultats locaux et régionaux rapportés par G-F. Mihindou Mihindou (2024, p. 144), A. S. Biboutou (2020, p. 163) et M. Okanga-Guay *et al.* (2018, p. 28), qui montrent des processus similaires de périurbanisation et d'artificialisation autour des villes gabonaises.

3.1.1. Identification des pressions anthropiques

Les pressions anthropiques identifiées sont entre autres, l'occupation des berges de cours d'eau, les remblaiements, l'extraction de sable et de gravier, et les pratiques agricoles. Elles sont conformes aux mécanismes décrits par N. Ferka Zazou (2006, p. 88) et les analyses de terrain de D-J. Matassa Ibinga (2022, p. 75) et I. Maret *et al.* (2003, p. 232), qui soulignent l'importance des usages fonciers informels et les activités extractives dans la transformation des milieux urbains et périurbains.

3.1.1. Localisation spatiale de l'expansion

La concentration du bâti autour du centre historique et des connexions routières notamment celle de la N1 et de l'aéroport, s'aligne sur les logiques d'implantation décrites pour les villes secondaires gabonaises et africaines. Ces villes où l'accès et les infrastructures dirigent l'extension spatiale (R-M. Nguema, 2005, p. 11 ; SDAU, 2021, p. 10).

3.2. Divergences et spécificités locales

3.2.1. Magnitude des pertes d'hydrographie

La diminution très marquée des eaux de surface (-44,7%) relève d'un impact plus fort que ce que certains travaux régionaux indiquent pour les villes de taille comparable. Cette intensité particulière s'explique par les pratiques locales de remblayage et d'occupation des berges observées sur le terrain, ainsi que par l'extraction de matériaux dans les lits et plaines alluviales.

3.2.2. Transformation végétale

Le basculement partiel de forêt en savane observé signale des processus d'ouverture du couvert pouvant être liés à deux feux dirigés, couplés à des pratiques agricoles et à des défrichements localisés. Ce qui nuance les tendances régionales où la déforestation liée à de grandes concessions forestières suit d'autres modalités. Mouila présente ainsi un phasage mixte entre urbanisation directe plus perturbations locales qui accélèrent la conversion biophysique.

3.2.3. Temporalité et rôle des événements catalyseurs

L'étude identifie la fin des Fêtes Tournantes en 2003 et l'arrivée d'acteurs économiques tel qu'OLAM et exploitations forestières comme éléments catalyseurs. Ce qui nuance une lecture purement démographique et rejoint des analyses socio-politiques locales rarement détaillées dans les séries satellitaires seules.

3.3. Validation scientifique des résultats et limites méthodologiques

3.3.1. Robustesse des classifications

Les indices Kappa supérieurs à 0,90 confèrent une forte fiabilité aux cartes d'occupation produites, réduisant la probabilité d'erreurs de classification inter-classes. L'utilisation conjointe de Landsat pour les trois dates, d'orthophotos et de vérifications de terrain renforce la validité des changements spatiaux identifiés. Les observations d'extraction, remblaiements, témoignages corroborent les détections satellitaires, ce qui renforce la validité interprétative.

3.3.2. Sources d'incertitude résiduelles

Malgré la solidité méthodologique, plusieurs limites peuvent affecter l'interprétation. En effet, la résolution spatiale moyenne des images Landsat limite la détection d'objets très fins. De plus, les dates d'acquisition uniques par année peuvent masquer des variations saisonnières ou temporaires et l'utilisation des différents capteurs entre Landsat 7 et 8 peut générer de faibles artefacts. Ces points sont identifiés dans la littérature méthodologique (L. Bouzid *et al.*, 2005, p. 1 ; S. Vanacker, 2019, p. 30) et doivent tempérer les généralisations.

3.4. Interprétation et recommandations

3.4.1. Interprétation

Les processus socio-économiques sont l'origine des changements d'occupation du sol. Ces changements sont causés par une demande résidentielle accrue, d'implantations industrielles/exploitations et d'une gouvernance foncière déficiente (non-application du SDAU et pratiques de squattérisation). Cette interprétation relie les résultats spatiaux aux analyses institutionnelles mentionnées dans le texte de loi n°1/2012, ordonnance n°002/PR/2017.

La réduction marquée de l'hydrographie et la dévégétalisation peuvent modifier les régimes d'écoulement, augmenter le risque d'inondation en aval et dégrader des habitats aquatiques. Ces conséquences rejoignent les observations d'impacts environnementaux attribués à l'urbanisation dans d'autres études locales et régionales (G-F. Mihindou, 2024, p. 157 ; N. Ferka Zazou, 2006, p. 56). L'occupation anarchique des berges et l'extraction de sédiments accroissent l'érosion et altèrent la résilience des écosystèmes urbains, rendant plus coûteuse des mesures de planification.

3.4.2. Recommandations

Les recommandations pratiques dérivées de la confrontation des résultats permettent de donner la priorité à la protection des plans d'eau, renforcer l'application du SDAU et la gouvernance foncière, et intégrer surveillance spatiale et actions locales. Les résultats montrent l'urgence d'empêcher tout nouvel empiètement sur les lits majeurs et zones humides et de restaurer les sections remblayées identifiées comme critiques.

Conclusion

Il s'agissait d'évaluer et de cartographier l'occupation du sol de la commune de Mouila entre 2003 et 2023. Ainsi, nous avons pu mettre en évidence les mutations spatiales survenues et occasionnées principalement par la croissance démographique. Cette croissance a entraîné une demande soutenue en logements occasionnant ainsi une déforestation urbaine et une occupation des berges des cours d'eau.

Entre 2003 et 2023, les mutations spatiales survenues ont représenté 1 618 ha. Autrement dit, les 43,42% de la superficie de Mouila ont connu des transformations spatiales au cours des 20 dernières années. Ces changements concernent principalement l'expansion du tissu urbain car les surfaces bâties et les sols nus ont connu un taux d'accroissement respectif de 106,40% et 41,36%. Cet accroissement s'est fait au détriment de la savane, la forêt et le réseau hydrographique. En effet, ces surfaces ont régressé significativement de 44,70% pour l'hydrographie, 18,26% pour la savane et 13,95% pour la forêt. En définitive, la commune de Mouila a subi de profonds changements spatiaux au cours de ces 20 dernières années. Les changements observés sont entre autres un accroissement du tissu urbain ayant entraîné une déforestation urbaine et une occupation anarchique des berges des cours d'eau.

Références bibliographiques

- BANQUE MONDIALE, 2015, *Rapport annuel 2015 de la banque Mondiale*, Washington, DC : World Bank, 60 p. URL : <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-0577-6>.
- BIBOUTOU Armel Stemy, 2022, *Dynamiques d'urbanisation et risques écosystémiques dans la région de Libreville (Gabon)*, Thèse de doctorat, Université Paris Cité, École doctorale Sciences des Sociétés-ED 624, UMR LADYSS 7533, 483 p., URL : <https://theses.hal.science/tel-04201955>.
- BOUZID Lounis et ABDELBAKI BELHADJ Aïssa, 2005, « Processus de Correction Radiométrique Relative « PCRR » Appliqué Aux Images Landsat TM Multi- Dates », The 3rd International Conference: Sciences of Electronic, Technologies of Information and Telecommunications (SETIT 2005), Tunisie, p. 7.
- CHERY Jean-Pierre, 2005, *Occupation du sol*, Maison de la télédétection, Wikiwix Archive, URL : <https://archive.wikiwix.com/cache/index2.php?url=http%3A%2F%2Fwww.teledetection.fr%2Foccupation-du-sol.html#federation=archive.wikiwix.com&tab=url>.

- DI GREGORIO Antonio, JANSEN Louisa et FAO, 2005, *Land cover classification System: classification concepts and user manual, software version 2*, Environment and Natural Resources Series GEO-Spatial Data and Information, In : 8 EaNRS (ed), Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italien p. 208.
- DGSEE, 1993, *Résultats détaillés Ngounié : Recensement Général de la Population et des Logements (RGPL 1993)*, Direction Générale de la Statistique et des Études Économiques (DGSEE), Bureau Central du Recensement, p. 29.
- DGSEE, 2003, *Bilan général du Recensement Général de la Population et des Logements (RGPL 2003)*, Direction Générale de la Statistique et des Études Économiques (DGSEE), Bureau Central du Recensement, p. 121.
- ESSONO MBEGHA Lyn Randy, OKANGA-GUAY Marjolaine, MOMBO Jean Bernard, et DAVID Gilbert, 2019, « Évaluation des changements de l'occupation du sol de la commune d'Owendo (Gabon) par imagerie satellitaire Landsat de 1990 à 2018 », *Ahoho*, Revue de Géographie du LARDYMES, Laboratoire de Recherche sur la Dynamique des Milieux et des Sociétés, Département de Géographie, Faculté des Sciences de l'Homme et de la Société, Université de Lomé, N° 23, Lomé, Togo, p. 243-264.
- FAO, 2018, *L'aménagement des bassins versants en action -leçons tirées des projets de terrain de la FAO*, CC BY-NC-SA 3.0 IGO Rome, Italie, 186 p.
- FERKA ZAZOU Nesrine, 2006, *Impact de l'occupation spatiotemporelle des espaces sur la conservation de l'écosystème forestier : cas de la commune de Tessala, wilaya de Sidi-Bel-Abbès, Algérie*, Mémoire de Master en foresterie, Université de Tlemcen, Algérie, p. 147. [En ligne] URL : <http://dspace.univ-tlemcen.dz/handle/112/7189>.
- REPUBLIQUE GABONAISE, 2012, *Loi n°1/2012 du 13 août 2012 instituant la concession d'aménagement foncier en République Gabonaise*. p. 166-176.
- MARET Isabelle et DAKAN Bill, 2003, « SIG et gestion de l'étalement urbain (GIS and spraw management) », In : Bulletin de l'Association de géographes français, 80e année, 2003-2 (juin), Frontières, Géomatique, p. 220-234, doi : <https://doi.org/10.3406/bagf.2003.2329> URL: https://www.persee.fr/doc/bagf_0004-5322_2003_num_80_2_2329.
- MATASSA IBINGA Davy-Juste, 2022, *Problématique de l'occupation des zones non-aedificandi dans la ville de Mouila : cas du bassin versant de la doufoura et des emprises des lignes électriques de haute tension*, Mémoire de Master Professionnel en Aménagement et Gouvernance des Territoires (AGT), UOB, FLSH, DSGEM, LAGRAC, 132 p.
- MIHINDOU MIHINDOU Glenn-Freddy, 2024, *Impacts de l'urbanisation sur l'hydrogéomorphologie urbaine de Mouila*, Mémoire de Master Recherche en Dynamiques Spatiales, Activités et Sociétés (DSAS), UOB, FLSH, DSGEM, LAGRAC, p. 190.
- NGUEMA Rano-Michel, 2005, « Développement de la ville, découpage et appropriation des territoires urbains au Gabon: le cas de Libreville », *Belgeo*, n°4, Revue belge de géographie, p. 481-498. URL : <http://journals.openedition.org/belgeo/12167>, DOI : <https://doi.org/10.4000/belgeo.12167>.
- OECD/CSAO, 2020, *Cahiers de l'Afrique de l'ouest dynamiques de l'urbanisation africaine 2020 africapolis, une Nouvelle géographie urbaine*, Cahiers de l'Afrique de l'Ouest, Éditions OCDE, Paris, p. 205. URL : <https://doi.org/10.1787/481c7f49-fr>.
- OKANGA-GUAY Marjolaine, MPIE SIMBA Cédric, NDONGHAN IYANGUI Nadine, MOUSSAVOU Ghislain, OBIANG EBANEGA Médard, BIBOUTOU Armel Stemy, NKOUMAKALI Bruno et MINTSA NGUEMA Rodrigue, 2018, « Transformations des paysages périurbains de Libreville (Gabon) : dynamiques de l'occupation du sol par télédétection de la zone de Bambouchine Bikélé, 1990-2014 », *Revue canadienne de géographie tropicale*,

Vol. (5) 2. Consulté le 25 décembre 2018, p. 25-33. URL: <http://laurentian.ca/cjtg>.

RGPL, 2013, *Résultats globaux du Recensement Général de la Population et des Logements de 2013 du Gabon (RGPL2013)*, Direction Générale de la Statistique (DGS 2015), 195 p.

SDAU, 2021, *Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme de Mouila*, Ministère de l'eau et de l'énergie, Commission Nationale des TIPPEE,

Secrétariat Permanent, 1803 Gabon Sud, Rapport final, KEIOS, 65 p.

VANACKER Sarah, 2019, Analyse des trajectoires de dégradation des forêts tropicales humides à partir de séries temporelles denses à Paragominas, Para (Brésil), Mémoire ingénierie, Spécialité : géomètre et topographe, Sciences de l'ingénieur [physics], CNAM, 2018, dumas-02094298. 71 p. URL : <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02094298>.