

# Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes



# RIGES

[www.riges-uaو.net](http://www.riges-uaو.net)

**ISSN-L: 2521-2125**

**ISSN-P: 3006-8541**

**Numéro 19, Tome 2**

**Décembre 2025**



Publiée par le Département de Géographie de l'Université Alassane OUATTARA de Bouaké

## INDEXATION INTERNATIONALE

### SJIF Impact Factor

<http://sjifactor.com/passport.php?id=23333>

**Impact Factor: 8,333 (2025)**

**Impact Factor: 7,924 (2024)**

**Impact Factor: 6,785 (2023)**

**Impact Factor: 4,908 (2022)**

**Impact Factor: 5,283 (2021)**

**Impact Factor: 4,933 (2020)**

**Impact Factor: 4,459 (2019)**

## ADMINISTRATION DE LA REVUE

### *Direction*

**Arsène DJAKO**, Professeur Titulaire à l'Université Alassane OUATTARA (UAO)

### *Secrétariat de rédaction*

- **Joseph P. ASSI-KAUDJHIS**, Professeur Titulaire à l'UAO
- **Konan KOUASSI**, Professeur Titulaire à l'UAO
- **Dhédé Paul Eric KOUAME**, Maître de Conférences à l'UAO
- **Yao Jean-Aimé ASSUE**, Maître de Conférences à l'UAO
- **Zamblé Armand TRA BI**, Maître de Conférences à l'UAO
- **Kouakou Hermann Michel KANGA**, Maître de Conférences à l'UAO

### *Comité scientifique*

- **HAUHOUOT** Asseyopo Antoine, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **ALOKO** N'Guessan Jérôme, Directeur de Recherches, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **BOKO** Michel, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **ANOH** Kouassi Paul, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **MOTCHO** Kokou Henri, Professeur Titulaire, Université de Zinder (Niger)
- **DIOP** Amadou, Professeur Titulaire, Université Cheick Anta Diop (Sénégal)
- **SOW** Amadou Abdoul, Professeur Titulaire, Université Cheick Anta Diop (Sénégal)
- **DIOP** Oumar, Professeur Titulaire, Université Gaston Berger Saint-Louis (Sénégal)
- **WAKPONOU** Anselme, Professeur HDR, Université de N'Gaoundéré (Cameroun)
- **SOKEMAWU** Koudzo, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **HECTHELI** Follygan, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **KADOUZA** Padabô, Professeur Titulaire, Université de Kara (Togo)
- **GIBIGAYE** Moussa, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **GÖBEL** Christof, Professeur Tutilaire, Universidad Autonoma Metropolitana, (UAM) - Azcapotzalco (Mexico)

## EDITORIAL

La création de RIGES résulte de l'engagement scientifique du Département de Géographie de l'Université Alassane Ouattara à contribuer à la diffusion des savoirs scientifiques. RIGES est une revue généraliste de Géographie dont l'objectif est de contribuer à éclairer la complexité des mutations en cours issues des désorganisations structurelles et fonctionnelles des espaces produits. La revue maintient sa ferme volonté de mutualiser des savoirs venus d'horizons divers, dans un esprit d'échange, pour mieux mettre en discussion les problèmes actuels ou émergents du monde contemporain afin d'en éclairer les enjeux cruciaux. Les enjeux climatiques, la gestion de l'eau, la production agricole, la sécurité alimentaire, l'accès aux soins de santé ont fait l'objet d'analyse dans ce présent numéro. RIGES réaffirme sa ferme volonté d'être au service des enseignants-chercheurs, chercheurs et étudiants qui s'intéressent aux enjeux, défis et perspectives des mutations de l'espace produit, construit, façonné en tant qu'objet de recherche. A cet effet, RIGES accueillera toutes les contributions sur les thématiques liées à la pensée géographique dans cette globalisation et mondialisation des problèmes qui appellent la rencontre du travail de la pensée prospective et de la solidarité des peuples.

**Secrétariat de rédaction  
KOUASSI Konan**

## COMITE DE LECTURE

- KOFFI Brou Emile, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- ASSI-KAUDJHIS Joseph P., Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- BECHI Grah Félix, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- MOUSSA Diakité, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- VEI Kpan Noël, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- LOUKOU Alain François, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- TOZAN Bi Zah Lazare, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- ASSI-KAUDJHIS Narcisse Bonaventure, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- SOKEMAWU Koudzo, Professeur Titulaire, U L (Togo)
- HECTHELI Follygan, Professeur Titulaire, U L (Togo)
- KOFFI Yao Jean Julius, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- Yao Jean-Aimé ASSUE, Professeur Titulaire, UAO
- Zamblé Armand TRA BI, Maître de Conférences, UAO
- KADOUZA Padabô, Professeur Titulaire, Université de Kara (Togo)
- GIBIGAYE Moussa, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- GÖBEL Christof, Professeur Tutilaire, Universidad Autonoma Metropolitana, (UAM) - Azcapotzalco (Mexico)

## Sommaire

<b>Ben Yaya KONATÉ, Dia Aïssata Aïda DAO</b> <i>Dynamiques territoriales de la criminalité et des vulnérabilités sociales à Montréal avant et pendant la covid-19 : une analyse spatiale comparée des enfants et des aînés dans trois arrondissements centraux</i>	750
<b>Koffi Gabin KOUAKOU, Kiyofolo Hyacinthe KONÉ, Aya Christine KOUADIO</b> <i>Analyse de l'incidence de l'exploitation de l'or sur les activités agricoles dans la zone aurifère Yaouré (centre-ouest de la Côte d'Ivoire)</i>	767
<b>FONO PASCALE CHRISTELLA, MEDIEBOU CHINDJI</b> <i>Décentralisation et dynamiques du développement économique local dans le département de la Mvila (Sud-Cameroun)</i>	786
<b>Rolland MOUSSITOU MOUKOUENGO, René NGATSE, Paul Gurriel NDOLO</b> <i>Croissance démographique et spatiale de la ville de Brazzaville : dégradation environnementale et difficultés de gestion des déchets solides ménagers</i>	816
<b>Daniel SAIDOU BOGNO, Martin ZOUA BLAO, Abaïcho MAHAMAT</b> <i>Tendance climatiques et performance scolaire dans la plaine du Logone (Extrême-Nord, Cameroun)</i>	840
<b>Kpémame DJANKARI, Roseline KAMBOULE, Pounyala Awa OUOBA</b> <i>Effets de la variabilité climatique sur la dégradation des terres agricoles dans la Région des Savanes au Nord Togo</i>	858
<b>N'DRI Kouamé Frédéric, Kone Ferdinand N'GOMORY, KONATE TREMAGAN, Kouamé Marc Anselme N'GUESSAN</b> <i>Dynamique urbaine et aviculture dans la ville de Bouaké : entre opportunité économique et dégradation environnementale</i>	879
<b>AGBON Apollinaire Cyriaque, Sènami Fred MEKPEZE</b> <i>Cartographie des contraintes à l'étalement urbain dans la commune de Sèmè-Podji (sud du Bénin)</i>	901
<b>QUENUM Comlan Irené Eustache Zokpénou, DOSSOU GUEDEGBE Odile V.</b> <i>Gestion des espaces frontaliers et sécurité dans l'arrondissement d'Igana (commune de Pobè)</i>	923

<b>Joseph Saturnin DIEME, Henri Marcel SECK, Bonoua FAYE, Ibrahima DIALLO</b> <i>Evolution de l'occupation des sols dans la commune de Mangagoulack de 1982 à 2025</i>	941
<b>KANKPENANDJA Laldja, BAWA Dangnисso, ODJIH Komlan</b> <i>Utilisations des terres et géomorphodynamique superficielle dans le bassin versant du Bonkoun au nord-Togo</i>	956
<b>KOUADIO N'dri Ernest</b> <i>Distribution spatiale des services urbains dans un contexte d'expansion urbaine à Bingerville en Côte d'Ivoire</i>	972
<b>MBARGA ATEKOA Nicolas Brice Fridolin, TCHEKOTE Hervé, LARDON Sylvie</b> <i>Mécanismes et défis de l'approvisionnement vivrier de la métropole Yaoundé par ses périphéries : cas de Nkometou, Nkolafamba et Mbankomo</i>	988
<b>Fatimata SANOGO, Adama KEKELE, Laurent Tewendé OUEDRAOGO</b> <i>Aménagement hydro-agricole et dynamique du front pionnier agricole dans le sous bassin versant Plandi 2 dans un contexte de migration agricole, Région du Guiriko (Ouest du Burkina Faso</i>	1020
<b>SAGNA Ambroise, BA Djibrirou Daouda, SECK Henri Marcel, DIATTA Hortense Diendene</b> <i>Approche par télédétection de la dynamique spatio-temporelle des terres salées du Sous-Bassin du Kamobeul Bolong entre 1985 et 2015</i>	1038
<b>LONDESSOKO DOKONDA Rolchy Gonalth</b> <i>Croissance urbaine et occupation spatiale dans la communauté urbaine d'Ignie (République du Congo)</i>	1059
<b>Salifou COULIBALY</b> <i>Croissance démographique et crise du logement dans la ville de Bingerville (Côte d'Ivoire)</i>	1076
<b>KONAN Aya Suzanne</b> <i>Les externalités socio-économiques de la transformation du manioc dans la ville de Toumodi (Côte d'Ivoire)</i>	1093
<b>Daniel Guikahué BISSOU</b> <i>Evaluation des pratiques écotouristiques dans les villages côtiers de la région de San Pedro : le cas du village Nero-Mer dans la sous-prefecture de Grand-Bereby</i>	1112

<b>KOUAKOU Kouamé Abdoulaye</b> <i>Production de l'anacarde dans le nord-est de la Côte d'Ivoire : de l'espérance aux désarrois des paysans</i>	1124
<b>Koly Noël Catherine KOLIÉ</b> <i>Transports et développement socioéconomique en Guinée Forestière</i>	1140
<b>N'GORAN Kouamé Fulgence</b> <i>Déterminants sociodémographiques du tourisme nocturne dans la ville de Bouaké</i>	1061
<b>KOUADIO Datté Anderson</b> <i>Analyse de l'impact de la frontière Ivoiro-Ghanéenne sur les dynamiques migratoires dans la ville d'Abengourou (Est, Côte d'Ivoire)</i>	1087
<b>Laetitia Guylia ROGOMBE, Nadine Nicole NDONGHAN IYANGUI, Marjolaine OKANGA-GUAY, Whivine Nancie MAVOUNGOU-MAVOUNGOU, Jean-Bernard MOMBO</b> <i>L'urbanisation du grand Libreville : entre pression foncière et pression environnementale</i>	1103
<b>Ramatoulaye MBENGUE</b> <i>La gestion des déchets solides ménagers par réutilisation dans la commune de Ngor, Sénégal</i>	1118
<b>Daniel GOMIS, Babacar FAYE, Abdou Khadre Dieylany Yatma KHOLLE, Agnès Daba THIAW-BENGA, Aliou GUISSE, Aminata NDIAYE</b> <i>Dynamiques spatio-temporelles du couvert végétal dans le bassin arachidier de 1985 à 2017 : cas de l'Arrondissement de Djilor (Fatick, Sénégal)</i>	1135
<b>KOUADIO Nanan Kouamé Félix</b> <i>Restrictions sanitaires liées à la Covid-19 et résilience des commerçants de vivriers à Korhogo, Côte d'Ivoire</i>	1158
<b>KOUADIO Akissi Yokebed, VEÏ Kpan Noel</b> <i>Hévéaculture circulaire en zone rurale : une approche spatiale intégrée à la société des caoutchoucs de Grand-Béréby</i>	1178
<b>SOM Ini Odette épse KOSSONOU, ASSOUMOU Tokou Innocent, KOUAME Dhédé Paul Eric, DJAKO Arsène</b> <i>La production de l'igname dans le département de Bondoukou, une organisation encore traditionnelle</i>	1197

<b>GBENOU Pascal</b>	1218
<i>Utilisation des pesticides de synthèse et gestion des emballages vides dans la basse vallée de l'Ouémé (Bénin) : analyse diagnostique</i>	
<b>GOLI Kouakou Camille, N'ZUÉ Koffi Pascal, ALLA Kouadio Augustin, KOUASSI Kouamé Sylvestre</b>	1233
<i>La pêche à Béoumi : analyse du jeu des acteurs par la méthode Mactor</i>	
<b>Déhalé Donatien AZIAN</b>	1256
<i>Accès à l'eau potable a la population de la commune des Aguégués</i>	
<b>Jean SODJI</b>	1273
<i>Inconstance climatique et rendement agricole dans le bassin versant du fleuve Ouémé à l'exécutoire de Bétérou au Bénin (Afrique de l'ouest)</i>	
<b>ASSABA Hogouyom Martin</b>	1290
<i>Impact de la mauvaise gestion des eaux usées sur l'environnement dans le 5<sup>eme</sup> arrondissement de Cotonou (Afrique de l'ouest)</i>	
<b>NIAMEY Ahou Laure Béatrice, YAPI Maxime, KOFFI Brou Émile</b>	1307
<i>Insuffisance des équipements et dégradation de la qualité de l'enseignement dans les structures de formation technique et professionnelle dans le département de Bouaké (Centre nord de la Côte d'Ivoire)</i>	
<b>KOUADIO N'guessan Arsène, SANGARÉ Nouhoun</b>	1323
<i>Dynamique du mode d'habiter : de la précarité à la valorisation des matériaux locaux à Bouaké (Côte d'Ivoire)</i>	
<b>Christelle Makam SIGHA, Paul TCHAWA</b>	1338
<i>Rareté des terres et migrations paysannes à l'Ouest-Cameroun : cas des jeunes agriculteurs du département de la Menoua</i>	
<b>HOUSSEINI Vincent, AOUDOU DOUA Sylvain</b>	1356
<i>Acteurs du commerce frontalier du marché de Dziguilao dans l'extrême-nord (Cameroun) : entre enjeux et complexité des relations</i>	
<b>N'DOLI Stéphane Désiré Eckou, YMBA Maimouna, KAMANAN N'zi Franck</b>	1371
<i>L'accès aux soins des enseignants à Bouaflé : une ville secondaire de la Côte d'Ivoire</i>	
<b>TOURE Adama</b>	1382
<i>La gouvernance foncière, entre tradition et modernisme dans le département de Dikodougou (Nord, Côte d'Ivoire)</i>	

## L'URBANISATION DU GRAND LIBREVILLE : ENTRE PRESSION FONCIERE ET PRESSION ENVIRONNEMENTALE

**Laetitia Guylia ROGOMBE**, Assistante

Laboratoire de Géomatique, Recherche Appliquée et Conseil (LAGRAC),  
Université Omar Bongo,  
Email : rogombelaety@gmail.com

**Nadine Nicole NDONGHAN IYANGUI**, Maitre-Assistante

Laboratoire de Géomatique, Recherche Appliquée et Conseil (LAGRAC),  
Université Omar Bongo,  
Email : n\_iyangu@ yahoo.fr

**Marjolaine OKANGA-GUAY**, Maitre de Conférences

Laboratoire de Géomatique, Recherche Appliquée et Conseil (LAGRAC),  
Université Omar Bongo,  
Email : m\_okanga\_guay@ yahoo.fr

**Whivine Nancie MAVOUNGOU-MAVOUNGOU**, Doctorante

Laboratoire de Géomatique, Recherche Appliquée et Conseil (LAGRAC),  
Université Omar Bongo,  
Email : whivinemavoungou@gmail.com

**Jean-Bernard MOMBO**, Professeur Titulaire

Laboratoire de Géomatique, Recherche Appliquée et Conseil (LAGRAC),  
Université Omar Bongo,  
Email : jb.mombo@ yahoo.fr

(*Reçu le 25 septembre 2025 ; Révisé le 16 novembre 2025 ; Accepté le 30 novembre 2025*)

### Résumé

Le Gabon connaît depuis plusieurs années une urbanisation accélérée et incontrôlée. Celle-ci se matérialise à Libreville, la capitale, par une extension du centre vers ses périphéries sud, est et nord, en intégrant d'anciens villages dans le tissu urbain. Cette croissance, démographique et territoriale du Grand Libreville est caractérisée, entre autres, par des pressions foncières et environnementales. Ainsi, cette étude a pour objectif de mettre en évidence les pressions foncières et environnementales, sources de désordre urbain, en comparant la situation de l'occupation du sol dans les quartiers Okala et Angondjé entre 2007 et 2022, et en examinant leurs impacts potentiels. Les investigations faites se sont appuyées sur la collecte des données de terrain, l'analyse des images satellitaires et la cartographie. Les résultats obtenus démontrent des changements d'occupation du sol, dont une progression du front urbain avec un empiètement sur des terres *non aedificandi* et, également, une régression ou une

progression du couvert végétal par endroits. La conséquence majeure est la destruction des écosystèmes sensibles, tels que les zones humides pourvoyeuses d'importants services écosystémiques, les pollutions et les pertes économiques. Or, ces milieux sont essentiels dans le développement urbain durable conciliant patrimoine foncier et environnemental.

**Mots clés :** Okala, Angondjé, Urbanisation, Pression foncière, Pression environnementale, Zones humides.

## THE URBANIZATION OF GREATER LIBREVILLE: BETWEEN LAND PRESSURE AND ENVIRONMENTAL PRESSURE

**Abstract:** Gabon has experienced accelerated and uncontrolled urbanization for several years. This is materializing in Libreville, the capital, by an extension of the center towards its southern, eastern, and northern outskirts, by integrating old villages into the urban fabric. This demographic and territorial growth of Greater Libreville is characterized, among other things, by land and environmental pressures. Thus, this study aims to highlight land and environmental pressures that are sources of urban disorder, by comparing land use in the Okala and Angondjé neighborhoods between 2007 and 2022, and by examining their potential impacts. The investigations were based on the collection of field data, the analysis of satellite images, and mapping. The results obtained demonstrate changes in land use, including a progression of the urban front with encroachment on non-aedificandi land and, also, a regression or progression of plant cover in places. The major consequence is the destruction of sensitive ecosystems, such as wetlands providers of important ecosystem services, pollution, and economic losses. However, these environments are essential in sustainable urban development that reconciles land and environmental heritage.

**Keywords:** Okala, Angondje, Urbanization, Land pressure, Environmental pressure, Wetlands.

### Introduction

L'Afrique s'urbanise très vite à un taux de 4 % par an, indique ONU-Habitat cité par B. BAFANA (2016, p. 4). Ce même auteur poursuit (B. BAFANA, *op. cit.*) : « Avec un taux de croissance économique annuel d'environ 5 % ces dix dernières années, qui repose principalement sur le boom des matières premières, les villes africaines ont vu leur croissance démographique atteindre des sommets, confrontant les gouvernements à une multitude de défis en matière de développement ». B. O. NOGO EDONGO et L. B. TCHUIKOUA (2021, p. 38) notent que « Depuis plusieurs années, la densification démographique et l'expansion spatiale des villes africaines font l'objet d'une attention accrue. Malheureusement, cette croissance crée un désordre urbain qui affecte les villes africaines ».

Le Gabon, pays d'Afrique Centrale, n'y échappe pas. Il est confronté à une urbanisation anarchique et incontrôlée avec une croissance urbaine de 3,8% entre 1993 et 2013, indique la Direction Générale de la Statistique (2015). « Dans sa capitale administrative, Libreville, cette extension s'est faite en phases successives, à partir du noyau historique, vers trois axes : le nord, l'est et le sud » (M. OKANGA-GUAY, 2013, p. 10). En effet, l'agglomération de Libreville est l'espace le plus convoité du pays, caractérisé par la densité humaine la plus élevée, soit 3724,6 hab./km<sup>2</sup> en 2013, alors que la moyenne nationale était de 6,8 hab. /km<sup>2</sup> (Direction Générale de la Statistique, 2015). Cette situation engendre une forte pression sur l'environnement urbain, dans un contexte de risques liés à la dégradation des écosystèmes utiles au cadre de vie et au développement humain. L'objectif ici est de mettre en évidence les pressions foncières et environnementales, sources de désordre urbain, en comparant la situation de l'occupation du sol dans les quartiers Okala et Angondjé entre 2007 et 2022, et en examinant leurs impacts potentiels.

Les Ministères chargés de l'Environnement et de l'Urbanisme, ainsi que les associations et ONG qui s'intéressent aux questions foncières et environnementales, devraient y trouver un intérêt, puisque la mise en évidence des désordres spatial et environnemental peut constituer pour chacun un outil d'aide à l'intervention.

## 1. Matériel et Méthodes

### 1.1. *Localisation de la zone d'étude*

La zone d'Okala et Angondjé est située dans la partie Nord du Grand Libreville (Figure 1, ci-après), agglomération regroupant les communes d'Akanda au Nord, Libreville au centre, Owendo au Sud et Ntoum à l'Est. Le quartier Okala, comptant 2387 habitants en 2003 (Recensement Général de la Population et de l'Habitat), est situé dans le 1<sup>er</sup> arrondissement de Libreville. Le quartier Angondjé est localisé dans le 2<sup>e</sup> arrondissement d'Akanda et comptait 6756 habitants à la même année, dont 858 habitants pour Angondjé-Village (Recensement Général de la Population et de l'Habitat). Faute de l'existence de données des secteurs de dénombrement du Recensement Général de la Population et du Logement (RGPL, 2015), la zone d'étude n'a aucune évaluation précise ou récente du nombre d'habitants.

Figure 1 : Localisation de la zone d'Okala et Angondjé



Source : image Google Earth, Maxar Technologies, 10/07/2021

Pour mieux encadrer l'extension urbaine occasionnée par l'augmentation de la population dans la partie Nord de Libreville, a été promulguée l'Ordonnance n°008/PR/2013 du 21 février 2013 portant suppression du département du Cap, de la commune du Cap Estérias et création de la Commune d'Akanda dans le département du Komo-Mondah. Cette loi a été un tournant déterminant dans le développement de la zone. Des politiques de logement de l'Etat, la spéculation foncière et les équipements nécessaires ont contribué à son expansion, avec une artificialisation des sols, tout en exerçant une pression croissante sur l'environnement.

## 1.2. Matériel et méthodes

Les résultats de l'enquête sur la situation des mangroves réalisée par M. OKANGA-GUAY et al. (2020) pour l'année 2007 et la cartographie de l'occupation du sol faite à partir d'une orthophoto prise en 2022 ont été comparés, en vue d'une analyse de la dynamique de l'occupation des sols de la zone d'Okala et Angondjé. Dans les deux cas, les données, de très haute résolution, ont été photo-interprétées et groupées en sept classes : eau, sol nu, végétation herbacée et arbustive, forêt de terre ferme, forêt de mangrove, plantation et culture, bâti. La numérisation des classes s'est faite sur QGIS. Leur superficie a été calculée en hectares et en pourcentages pour 2007 et 2022. La recherche documentaire dans la littérature scientifique et l'observation sur le terrain ont permis l'identification des impacts potentiels.

## 2. Résultats

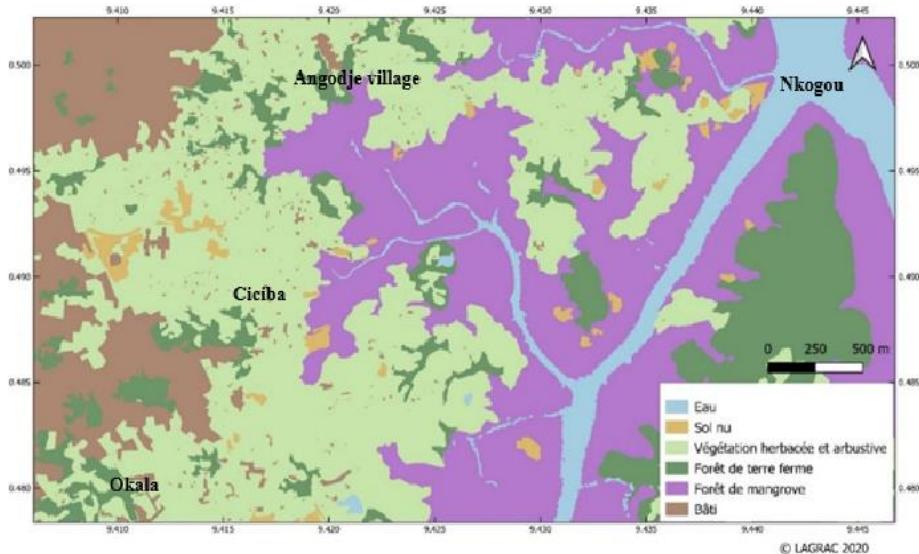
Les activités humaines entraînent des conséquences sur l'environnement lorsqu'elles modifient le sol. Aussi, elles font disparaître les ressources et produisent des rejets et

des déchets. Les pressions croissantes sur les milieux constituent une menace sur la fonctionnalité et la santé des écosystèmes, en engendrant des désordres biologiques et/ou physico-chimiques et en entraînant des conséquences spatiales et environnementales. La dynamique spatiale de la zone d'Okala et Angondjé est détaillée par l'étude de l'état d'occupation du sol en 2007 et en 2022.

## *2.1. Okala et Angondjé sous la pression foncière*

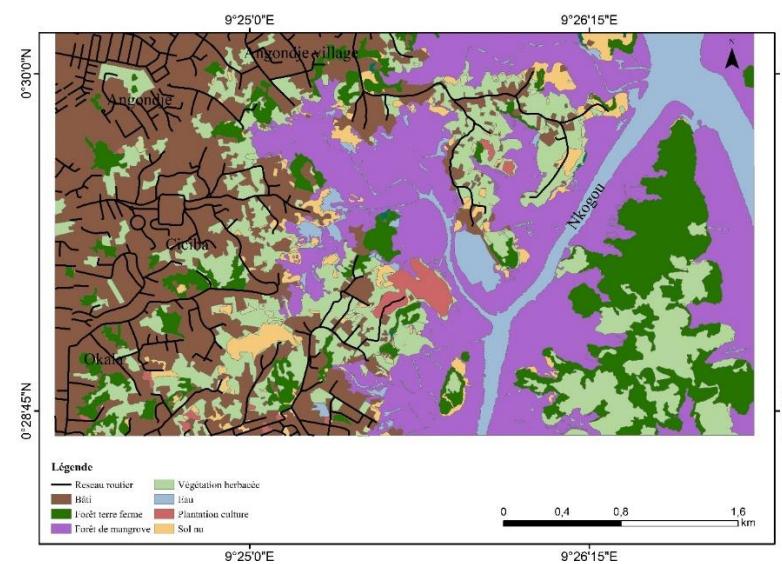
En 2007, le paysage est encore peu transformé par l'Homme (Figure 2 et Tableau 1, ci-après). La végétation représente 79% de la zone. La végétation herbacée et arbustive occupe la plus grande superficie avec 438,88 ha (33%). La forêt de mangrove s'étend sur 397,66 ha (30%), et la forêt de terre ferme sur 210,26 ha (environ 16%). L'espace bâti, situé à l'ouest de la zone, compte 175,65 ha (13%). La tache urbaine se concentre sur les zones Nord-Ouest, centre-Ouest et Sud-Ouest. Autour, le bâti se relâche pour garder un caractère rural. Ainsi, la végétation (végétation herbacée et arbustive, forêt de terre ferme, forêt de mangrove) fait 79%, le bâti 13%, et le reste des classes (l'eau, le sol nu, les plantations et cultures) 8%.

Figure 2 : L'occupation du sol à Okala et Angondjé en 2007



Source : L. G. ROGOMBE *et al.*, 2022.

Figure 3 : L'occupation du sol à Okala et Angondjé en 2022



**Tableau 1 : Evolution de l'occupation du sol à Okala et Angondjé en 2007 et 2022**

Occupation du sol	2007		2022		2007-2022
	ha	%	ha	%	
Bâti	175,65	13,35	391,56	29,77	215,91
Eau	73,63	5,60	88,01	6,70	14,38
Forêt de mangrove	397,66	30,23	372,27	28,30	-25,39
Forêt de terre ferme	210,26	15,98	169,20	12,86	-41,01
Végétation herbacée et arbustive	438,88	33,36	234,42	17,82	-204,46
Plantation	0,00	0,00	13,36	1,01	13,36
Sol nu	19,32	1,47	46,58	3,54	27,26
<b>Total</b>	<b>1315,40</b>	<b>100,00</b>	<b>1315,40</b>	<b>100,00</b>	

Source : M. OKANGA *et al.*, 2020, p. 10, modifié.

En 2022, la végétation domine toujours mais de façon plus atténuée (Figure 3, ci-avant). Elle se concentre essentiellement dans la moitié Est de la zone. La forêt de mangrove couvre 372,27 ha (28%). La végétation herbacée et arbustive a une superficie de 234,42 ha (environ 18%) et la forêt de terre ferme 169,20 ha (environ 13%) (Tableau 1, ci-avant). Le bâti consomme le plus d'espace avec 391,56 ha (près de 30%). Les surfaces cultivées n'occupent que 13,36 ha (1%) de la zone. Ainsi, la végétation (végétation herbacée et arbustive, forêt de terre ferme, forêt de mangrove) fait 59%, le bâti 30%, les plantations et cultures 1% et l'ensemble restant (eau, sol nu) 10%.

Entre 2007 et 2022, la comparaison des cartographies de l'occupation du sol illustre la densification du bâti. Elle montre également un étalement jusqu'aux limites des mangroves, dans la partie Ouest de la zone d'Okala et Angondjé. En 15 ans, le bâti a remplacé une partie significative des zones de végétation herbacée et arbustive. Dispersée en petits îlots, la forêt de terre ferme a perdu 41,01 ha.

## **2.2. Okala et Angondjé sous la pression de la déforestation et de la dégradation environnementale**

La déforestation et la dégradation environnementale sont source de pression à Okala et Angondjé. La déforestation désigne l'élimination des arbres et la conversion de la forêt en d'autres utilisations des terres. Tandis que la dégradation indique l'altération des propriétés de l'environnement. Les différents facteurs à l'origine de la déforestation et de la dégradation environnementale peuvent être le déboisement, les constructions, les macrodéchets et le déversement des eaux usées. La littérature indique que parmi les conséquences de la déforestation, nous pouvons noter : le déséquilibre et la désorganisation des écosystèmes, l'érosion et l'infertilité des sols, la destruction ou la fragmentation des habitats, la perte de la biodiversité ou des espèces

végétales et animales, la perturbation du cycle de l'eau et du climat, une augmentation des gaz à effet de serre, et des risques sur la santé humaine.

De multiples actions anthropiques exercent des pressions sur l'environnement et fragilisent son état. Dans la zone d'Okala et Angondjé, ces pressions sont visibles à travers la dynamique de l'occupation du sol entre 2007 et 2022. Celle-ci démontre une artificialisation des sols, avec un bâti passant de 13% à 30% d'occupation entre 2007 et 2022, et une réduction de tous les types de végétation (forêt de terre ferme, forêt de mangroves et végétation herbacée et arbustive). Ces pressions suivent trois axes majeurs : l'axe Okala CICIBA, plus « ancien », présent déjà en 2007, et situé au centre de la zone d'étude ; l'axe Okala Carrière-Mikolongo au sud de la zone ; et l'axe Angondjé-Village, plus récent. La limite des terres fermes est occupée par le bâti dense. La bordure des forêts de mangroves s'érode sous l'effet des coupes et des remblais destinés à de nouvelles constructions, à l'étalement des propriétés ou au dégagement de la vue sur l'eau (M. OKANGA-GUAY et al., 2020, p. 17).

Que ce soit pour les forêts de mangroves, l'un des écosystèmes qui stocke le plus de carbone, les forêts de terre ferme ou la végétation herbacée et arbustive, leur destruction entraîne inexorablement la désintégration des niches écologiques des espèces végétales et animales.

Aussi, par désordre, il est entendu généralement soit une absence d'ordre, soit un dérangement de l'ordre existant. Ainsi, le désordre environnemental à Okala et Angondjé se manifeste également par la pollution issue des macrodéchets et des déversements des eaux usées. La pollution peut-être à l'origine de la dégradation de l'environnement, du fait de l'excès de matières nocives. En effet, en plus de l'absence de système d'assainissement, il faut prendre en compte les eaux grises ou ménagères issues des lavabos, douches, cuisines et lave-linges, et les eaux vannes ou eaux des latrines et excréta. Ces eaux souillées rejetées contribuent à la modification des conditions physico-chimiques du milieu et, par conséquent, engendrent une détérioration de la qualité des eaux et des sols, en plus d'une réduction du couvert végétal et d'une contamination de l'air ambiant.

### ***2.3. Impacts de la pression foncière et de la dégradation de l'environnement***

L'urbanisation à Okala et à Angondjé s'est accompagnée d'une extension urbaine soutenue ayant des impacts à la fois sur la ressource foncière et sur l'environnement. La croissance démographique et la ressource foncière sont étroitement liées. Les quartiers Okala et Angondjé connaissent un essor démographique remarquable, couplé à une spéculation foncière exacerbée par la quête d'un lopin de terre. Dans ces deux quartiers, l'extension urbaine a mobilisé de nouveaux espaces et poussé les

populations à s'installer dans des zones *non aedificandi* en l'absence de terrains viabilisés. Ceux-ci sont soumis à plusieurs pressions, essentiellement celles issues des activités anthropiques avec notamment : le déboisement, les constructions, la production des déchets et des eaux usées déversées dans la nature. Les activités anthropiques engendrent une perte du couvert végétal, l'artificialisation des sols, le déversement des eaux usées, et la dégradation de la qualité des terres et des eaux.

En effet, le développement du bâti occasionne le déboisement des forêts de terre et de mangrove, et accroît une occupation anarchique du sol, la prolifération de quartiers sous-intégrés et une insuffisance des infrastructures de base dans ces quartiers. Faute de terrain constructible et viabilisé et face aux difficultés d'accès légal au foncier, les populations construisent dans les zones de mangroves. A Okala et à Angondjé, la coupe des mangroves est courante pour des raisons socio-économiques (la construction des habitations, l'implantation des équipements d'écotourisme et de loisirs tels que les auberges et restaurants). Ces quartiers font face à des besoins immenses en énergie électrique, d'où l'installation des poteaux de fortune en bois pour soutenir les câbles électriques, et en approvisionnement en eau. La situation d'anarchie est exacerbée par une urbanisation incontrôlée.

La dégradation de l'environnement à Okala et à Angondjé est indéniable, manifestée par diverses pollutions de la vie quotidienne. En effet, les déchets, dont les macro-déchets et eaux usées domestiques, contribuent à la dégradation de l'environnement, faute de gestion. Ainsi, les eaux grises ou ménagères issues des lavabos, douches, cuisines et lave-linges sont directement déversées ou rejetées dans la nature. Chargées de détergents, de graisses, de matières organiques, azotées et phosphatées et de germes fécaux, ces eaux usées occasionnent des dégâts et des perturbations physico-chimiques dans les milieux de mangroves. Cette gestion désordonnée et insuffisante des déchets solides et liquides aggrave l'impact des contaminations et de la pollution visuelle et olfactive.

### **3. Discussion**

Dans la partie Nord de Libreville, les quartiers Okala et Angondjé sont dans une zone d'enjeux écologiques et économiques avec, d'une part, la présence du Parc National d'Akanda et de l'Arboretum Raponda Walker et, d'autre part, la progression du développement résidentiel et commercial dans un contexte d'étalement urbain irréversible (D. ESSONO MILLA, 2022).

Ainsi, les quartiers Okala et Angondjé connaissent une croissance démographique sans précédent, et sont en proie à une accélération de l'urbanisation dans un milieu de mangroves. En effet, cette urbanisation ne s'est pas accompagnée d'une transformation infrastructurelle appropriée. Elle a accru la pression sur la demande en

logement, malgré la réalisation de quelques lotissements planifiés. A l'instar de la Loi n°7/2012 du 13 août 2012 fixant les règles générales relatives à l'urbanisme en République Gabonaise, l'existence d'une panoplie de textes législatifs et réglementaires n'a pas permis de freiner le phénomène. Le désordre urbain est manifeste, dû à la méconnaissance des textes de loi par les populations et leur non-application par l'Etat. Ainsi, la périphérie urbaine enregistre des changements rapides d'occupation du sol, qui s'illustrent par une transformation des écosystèmes naturels en espaces anthropisés (N. HOSONUMA et al., 2012, p. 9 ; M. OKANGA-GUAY et al., 2022, p. 7-8 ; L. G. ROGOMBE et al., 2022, p. 189).

K. LAPP (2005) écrit que « Les villes ont donc un impact sur la biodiversité, en ce qu'elles modifient profondément les structures des territoires qu'elles occupent. Elles jouent un rôle déterminant par la pression qu'elles exercent sur leur environnement direct ou indirect ». Au Gabon, au cours de ces dernières années, le phénomène urbain a pris une ampleur considérable. Entre 2007 et 2022, l'analyse diachronique, des changements d'occupation du sol à Okala et Angondjé, révèle des pressions à la fois spatiales et environnementales. En effet, la croissance urbaine dans cette zone a entraîné une extension du tissu urbain. La destruction des écosystèmes forestiers est essentiellement d'origine anthropique, quoique dans certains cas, les causes naturelles ne sont pas à écarter. Non circonscrite qu'à la zone d'Okala et Angondjé, l'extension urbaine incontrôlée est due à l'absence d'une politique et d'une réglementation strictes pour canaliser cet essor tous azimuts. En effet, M. OKANGA-GUAY (2013, p. 12) note que « le défrichement des terres pour la construction, particulièrement résidentielle, se fait rapidement et généralement sans plan d'aménagement ou d'urbanisation par les particuliers, ce qui contribue au désordre ».

Mais, la pression et le désordre ne sont pas un fait uniquement gabonais. De nombreuses villes d'Afrique rencontrent les mêmes problématiques urbaines. Ce sont les cas d'Abidjan en Côte d'Ivoire (A. I. Y. MOURITALA et al., 2018), ou de Yagoua au Cameroun (B. O. NOGO EDONGO et L. B. TCHUIKOUA, 2021, p. 41), où le laissez-faire est manifeste. Le désordre urbain y est en pleine expansion par des « transformations d'habitations et [des] occupations spatiales inadaptées ». Ainsi, « *La pression foncière, dont les villes font l'objet, constitue un facteur d'exclusion des plus pauvres. L'augmentation des prix du foncier et de l'immobilier est à l'origine d'une différenciation spatiale qui se manifeste dans les villes du Sud, comme Dakar, par une périphérisation des couches moins aisées de la population et l'accaparement du centre, proche des lieux de décision, par les couches nanties* » (I. NDIAYE, 2015, p. 49).

La dynamique urbaine provoque des pressions environnementales sur les écosystèmes fragiles tels que la mangrove, surtout au niveau des grandes villes :

« *Un des effets de la dynamique urbaine est un abattage systématique de la mangrove le long des berges du fleuve Casamance pour la réalisation de nouvelles habitations résidentielles (le cas des quartiers Boudody, Escale et Goumel à Ziguinchor), et pour l'aménagement d'infrastructures portuaires (port et débarcadères de Ziguinchor) et touristiques (hôtel Kadiandoumagne, hôtel le Perroquet, bar Erobon)* » (O. BASSENE AGNANDOUL et al., 2013, p. 307). Au Cameroun, le MINEP (2010, p. 59) avait constaté que : « *A Douala, que ce soit à Bonamoussadi sur le fleuve Wouri au canton Bassa derrière l'aéroport, ou à Bonaloka, un nouveau quartier s'est développé après un défrichement de la mangrove* ».

Cependant, « le manque d'espaces viables n'est pas toujours la raison principale qui justifierait les constructions dans les zones de mangroves. L'implantation des réseaux électriques et d'eau a aussi contribué à leur déforestation » (M. OKANGA-GUAY et al., 2020, p. 27). Ces éléments hétéroclites et non reliés entre eux par un principe cohérent, sans planification et sans esthétique urbaines, offrent une vue désordonnée.

Dans la suite de ce qui a précédé, B. O. NOGO EDONGO et L. B. TCHUIKOUA (2021, p. 42) apportent des solutions : « Les politiques urbanistiques telles que définies par le législateur, lorsqu'elles sont appliquées dans un minimum de respect des normes, peuvent produire des effets encourageants quant à la gestion des espaces urbains ». De même, au Gabon, l'ordonnance n°002/PR/2017 du 27 février 2017 portant orientation de l'urbanisme en République Gabonaise, dans son article 2, stipule que l'urbanisme fixe les principes fondamentaux, les cadres législatif, réglementaire et institutionnel relatif à la planification urbaine, à l'occupation et à l'utilisation des sols. Elle « définit la gestion des actes préalables à l'aménagement et à la construction, ainsi que la répression des infractions y relatives ». Mais, dans la pratique, cette ordonnance inconnue des populations est très peu appliquée par l'Etat.

En ce qui concerne les écosystèmes sensibles, l'Arrêté n° 035 du 6 octobre 2020 de la République Gabonaise portant révision de la liste des projets soumis obligatoirement à Etude d'Impact sur l'Environnement (EIE) - en son Article 3 - mentionne explicitement les mangroves, exigeant désormais que les activités de quelque nature que ce soit réalisées à l'intérieur de celles-ci soient soumises à l'obligation de réalisation préalable d'une Étude d'Impact sur l'Environnement. L'application n'est pas encore dans les pratiques.

L'aménagement urbain est le fait d'organiser, d'équiper et de structurer un espace en vue de son développement harmonieux et soutenu. A Okala et à Angondjé, le tryptique Homme, Déchets et Risques de Pollution (HDRP) est intimement lié. La zone

se caractérise par deux types de déchets, à savoir : les déchets solides et les déchets liquides issus des activités de la vie courante (L. G. ROGOMBE et al., 2022, p. 197). Les macrodéchets contrastent par leur diversité, et par leur difficile et complexe biodégradation qui varie de quelques jours à plusieurs milliers d'années. Faute de voies de communication adéquates dans les quartiers et des bacs à ordures en quantité suffisante, les déchets sont directement jetés dans l'arrière-cour majoritairement constituée de mangroves.

En plus des ordures ménagères, les eaux usées, les eaux vannes et les excréta sont aussi déversés dans la mangrove. « Les contaminations enregistrées engendrent une détérioration de la qualité des eaux et des sols, une dégradation et une réduction du couvert végétal et la pollution de l'air » constatent L. G. ROGOMBE et al. (2022, p. 202) ; cela, malgré l'existence de la Loi n°0007/2014 relative à la protection de l'environnement en République Gabonaise interdisant d'évacuer des effluents liquides dans les mangroves. « Au sud de la ville, dans la zone de la rivière Igoumié, les sources de pollution de la mangrove ont été identifiées à 75,4% liées au mode de vie des populations, 15,8% aux activités d'élevage et de pêche, et 8,8% aux activités industrielles », relèvent N. N. NDONGHAN IYANGUI et al. (2021, p. 71).

Quoique non observées dans la zone d'étude, dans d'autres cadres, les activités d'exploitation et de transport des ressources concourent à la dégradation préoccupante des milieux. A. P. ONYENA et S. KABARI (2020, p. 4) remarquent que « La toxicité de la pollution par hydrocarbures affecte les mangroves, qui disparaissent, et impacte le sol en affectant le rendement des cultures, les récoltes, les migrations des poissons et les organismes vivant dans ces milieux dans le delta du Niger au Nigéria ». Ces déversements ont des effets néfastes sur les eaux de surface et souterraines, le milieu marin, et les écosystèmes terrestres et aquatiques. L'homme est le pollueur-pollué. Il détruit l'ordre naturel et subit les contrecoups négatifs du désordre dont il est l'auteur.

## Conclusion

Le Grand Libreville est caractérisé par une croissance soutenue avec un étalement urbain incontrôlé. Malgré l'existence d'une panoplie de textes législatifs et réglementaires en matière de foncier, d'urbanisme et d'environnement, de documentation scientifique et technique, cette agglomération reste marquée par une urbanisation spontanée persistante et accentuée. L'étude de cas des quartiers Okala et Angondjé a permis d'analyser le désordre environnemental, à travers l'occupation du sol entre 2007 et 2022, et d'en identifier les impacts négatifs potentiels. Ces quartiers connaissent une croissance urbaine exerçant des pressions à la fois spatiales et

environnementales. Le développement des activités anthropiques, avec leur corollaire que sont les déchets solides et liquides, apporte une modification des caractéristiques physico-chimiques des écosystèmes. Ceux-ci, dévastés, ne peuvent plus jouer correctement leur rôle de protection face aux effets du changement climatique, en tant que puits de carbone.

Le non-respect des règles en matière d'urbanisme et de construction et la non-implication ou l'ignorance des populations sont à l'origine d'un développement spatial désordonné. Aussi, l'ordre est-il dans les lois et le désordre sur le terrain. Okala et Angondjé se distinguent par une urbanisation qui modifie l'environnement, produit des déchets et fait disparaître les ressources ; ce qui engendre le désordre. Les scientifiques, les ONG, la société civile et maintenant les politiques préoccupés par le changement climatique, et surtout par la protection de la biodiversité, tirent la sonnette d'alarme. La solution urgente serait une planification stratégique en lien avec les enjeux du développement durable harmonieux.

### Références bibliographiques

BAFANA Busary, 2016, Les villes africaines de demain. La durabilité des villes passe par une bonne planification. *Afrique Renouveau* (Département de l'information des Nations Unies), vol. 30, n°1, p. 4-5 / 44 p. [www.un.org/africarenewal/fr](http://www.un.org/africarenewal/fr)

BASSENE AGNANDOUL Olivier, CUBIZOLLE Hervé, CORMIER SALEM Marie Christine et SY Boubou Aldiouma, 2013, « L'impact des changements démographiques et socio-économiques sur la perception et la gestion de la mangrove en Basse Casamance (Sénégal) », *Géocarrefour* [En ligne], vol. 88/4, p. 299-315 | mis en ligne le..., consulté le 18 février 2021. URL <http://journals.openedition.org/geocarrefour/9306> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/geocarrefour.9306>

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

ESSONO MILLA Dimitri, 2022, *Caractérisation de l'étalement urbain et des inégalités environnementales à Libreville (Gabon)*. Thèse de doctorat, Géographie. Le Mans Université, 2022. Français. [NNT : 2022LEMA3007](https://nnt.ensam.fr/2022/LEMA3007). [tel-03957040](tel:03957040)

HOSONUMA Noriko, HEROLD Martin, De SY Veronique, De FRIES Ruth S., BROCKHAUS Maria, VERCHOT Louis, ANGELSEN Arild and ROMIJN Erika, 2012, « An assessment of deforestation and forest degradation drivers in developing countries», *Environmental Research Letters*, 7, 12 p. [En ligne]. URL:<http://iopscience.iop.org/1748-9326/7/4/044009> doi:10.1088/1748-9326/7/4/044009

LAPP Karim, 2005, « La ville, un avenir pour la biodiversité », *Sociologie & Politique*, N°30, 41-54. <https://doi.org/10.3917/ecopo.030.0041>.

MOURITALA Abou, IBOURAÏMA Yabi, ADEOTI Evariste O. B., OGOUWALE Euloge, 2018, « Désordre urbain et cadre de vie à Abidjan : cas du quartier Sidecil à Yopougon (Côte d'Ivoire) », *REGARDSUDS*, n°1, en ligne. <https://regardsuds.org/>

MINEP, 2010, *Etudes préliminaires de la deuxième phase du projet de conservation et de gestion participative des écosystèmes de mangrove au Cameroun*, Aqua Docs, 126 p.

NDIAYE Ibrahima, 2015, « Étalement urbain et différenciation sociospatiale à Dakar (Sénégal) », *Cahiers de géographie du Québec*, 59(166), 47-69. <https://doi.org/10.7202/1034348ar>

NDONGHAN IYANGUI Nadine Nicole, OGANDAGA REBELLAH Ludmilla, NGUEMA Charles Tede Wadoud Florentin, DJEKI Jules et MOMBO Jean Bernard, 2022, « Pollution et risques sanitaires au bord des mangroves de la rivière Igoumié à Alénakiri dans la commune d'Owendo », *Revue Espace, Territoires, Sociétés et Santé*, 5 (9), 71-91, [En ligne] 2022, mis en ligne le 27/06/2022, consulté le 2022-06-27 20:43:31, URL: <https://retssaci.com/index.php?page=detail&k=250>

NOGO EDONGO Baugard Ovono et TCHUIKOUA Louis Bernard, 2021, « Incivisme des populations, laxisme des pouvoirs publics et désordre urbain dans la ville de Yagoua (Extrême Nord Cameroun) », *Revue canadienne de géographie tropicale/Canadian journal of tropical geography* [En ligne], Vol. (8) 1. En ligne le 15 août 2021, pp. 38-42. URL : <http://laurentian.ca/cjtg>

OKANGA-GUAY Marjolaine, 2013, « Cartographie de l'extension urbaine et de la pression sur l'environnement : le cas de la périphérie nord de Libreville, Gabon », *Revue gabonaise de géographie*, LANASPET, n°5, p. 5-23.

OKANGA-GUAY Marjolaine, ONDO ASSOUMOU Emmanuel, MOMBO Jean-Bernard, ROGOMBE Laetitia, LEMBE BEKALE Aline Joelle, MOUKETOUTARAZEWICZ Dieudonné, AKENDENGUE AKEN Igor, MPIE SIMBA Cédric, MBADINGA Michel, 2020. *Étude de cas : Les mangroves d'Okala-Angondjé*. LAGRAC/UOB, Étude réalisée pour la Direction Générale des Écosystèmes Aquatiques, Ministère des Eaux, des Forêts, de la Mer, de l'Environnement, Chargé du Plan Climat, et du Plan d'Affectation des Terres, Libreville, 39 p.

OKANGA-GUAY Marjolaine, ROGOMBE Laetitia Guylia, ONDO ASSOUMOU Emmanuel, LEMBE BEKALE ALINE, AKENDENGUE AKEN Igor, MOMBO Jean-Bernard, 2022, « Les moteurs de la déforestation des mangroves urbaines du Grand Libreville (Gabon) », *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement*, 20 p. <https://doi.org/10.4000/vertigo.35668>

ONYENA Amarachi Paschaline, KABARI Sam, 2020, « A review of the threat of oil exploitation to mangrove ecosystem : Insights from Niger Delta, Nigeria », *Global Ecology and Conservation*, 22, [e00961]. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e00961>

République Gabonaise, 2021, *Loi n° 7/2012 du 13 août 2012 portant ratification de l'ordonnance n° 6/2012 du 13 février 2012 fixant les règles générales relatives à l'urbanisme en République Gabonaise.*

République Gabonaise, 2013, *Ordonnance n°008/PR/2013 du 21 février 2013 portant surpression du département du Cap, de la commune du Cap-Estérias et création de la commune d'Akanda.*

République Gabonaise, 2017, *Ordonnance n°002/PR/2017 du 27 Février 2017 portant orientation de l'urbanisme en République Gabonaise*, 15 p.

République Gabonaise, 2020, *Arrêté n° 035 du 6 octobre 2020 de la République Gabonaise portant révision de la liste des projets soumis obligatoirement à Etude d'Impact sur l'Environnement (EIE).*

ROGOMBE Laetitia Guylia, LEMBE BEKALE Aline Joëlle, MBADINGA Michel & MOMBO Jean Bernard, 2022, « Les facteurs anthropiques de la dégradation des mangroves d'Angondjé, Okala et Mikolongo au nord du Grand Libreville », *European Scientific Journal, ESJ*, 18 (24), 186-208. <https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n24p186>