

L'ANTHROPISATION DES MANGROVES DE LIBREVILLE ET OWENDO : ETUDE COMPARATIVE DES SITES LOWE ET IGOUMIE

Aline Joëlle LEMBE BEKALE

*Université Omar Bongo de Libreville,
Département de Géographie,
Centre d'Études et de Recherches en Géosciences Politiques et Prospective
CERGEP)
alinejo@yahoo.fr*

Laetitia Guylia ROGOMBE

*Université Omar Bongo de Libreville,
Département de Géographie,
Laboratoire de Géomatique, de Recherche Appliquée et de Conseil (LAGRAC)
rogombelaety@gmail.com*

Jean Bernard MOMBO

*Université Omar Bongo de Libreville,
Département de Géographie,
Laboratoire de Géomatique, de Recherche Appliquée et Conseil (LAGRAC)
Jb.mombo@yahoo.fr*

Résumé

Les mangroves sont un écosystème unique au regard de leurs rôles écologique, économique et social. Malheureusement, ces forêts littorales sont l'objet des menaces diverses. Ainsi, situées à Libreville et Owendo, les mangroves des rivières Lowé et Igoumié, subissent différentes pressions dans un contexte marqué par la croissance démographique, l'étalement urbain et le développement des activités anthropiques ayant pour principales conséquences la déforestation et des pollutions. L'analyse s'appuie, non seulement sur la documentation existante mais aussi sur les enquêtes de terrains menées dans le cadre du projet mangroves du Grand Libreville. Des observations directes notamment ont été menées afin de comprendre la dynamique spatiale qui entraîne la dégradation des mangroves. Les résultats de cette recherche montrent d'une part, une emprise anthropique graduelle des rives de la Lowé et une empreinte spatiale progressive de l'occupation du sol à Igoumié. D'autre part, les abords des rivières Lowé et Igoumié, présentent à la fois des pollutions multiformes et des risques associés qui impliquent un aménagement adapté et durable.

Mots-clés : *Mangroves -Anthropisation - Emprise humaine – Lowé - Igoumié.*

Abstract

Mangroves are a unique ecosystem in terms of their ecological, economic and social roles. Unfortunately, these coastal forests are subject to various threats. Thus, located in Libreville and Owendo, the mangroves of the Lowé and Igoumié rivers are subject to various pressures in a context marked by demographic growth, urban sprawl and the development of anthropic activities whose main consequences are deforestation and pollution. The analysis is based not only on existing documentation but also on field surveys conducted as part of the Greater Libreville Mangrove Project. Direct observations were conducted in order to understand the spatial dynamics that lead to the degradation of mangroves. The results of this research show, on the one hand, a gradual anthropic takeover of the Lowé river banks and a progressive spatial imprint of the land occupation in Igoumié. On the other hand, the Lowé and Igoumié riverbanks present both multiform pollutions and associated risks that imply an adapted and sustainable development.

Keywords: *Mangroves – Anthropization - Human influence – Lowé – Igoumié.*

Introduction

Les mangroves sont parmi les plus importants écosystèmes forestiers tropicaux, qui fournissent plusieurs ressources et services écosystémiques. Ce sont des forêts marécageuses littorales des pays de la zone intertropicale chaude, et plus particulièrement des estuaires et deltas de ces régions, dont les espèces dominantes sont des palétuviers parfois aussi appelés mangliers. Les écosystèmes de mangroves, reconnus pour leur productivité, leur biodiversité et comme puits de carbone de la planète Terre, sont également les plus menacés par les activités et l'occupation humaines. En effet, la destruction des mangroves est habituellement et fortement corrélée à la densité de population humaine (D. Alongi, 2002).

À l'échelle mondiale, les activités anthropiques, telles que l'agriculture, l'aquaculture, le tourisme, le développement urbain ainsi que la surexploitation des ressources naturelles, contribuent au recul des surfaces de mangrove (M. Spalding *et al.*, 1997 ; D. Alongi, 2002 ; M. Webber *et al.*, 2016).

À l'échelle nationale, l'action de l'homme est à l'origine de la perte d'importantes surfaces de mangroves estimées à 685 km² entre 1980 et 2005 (J. Howard, 2014) et 54 km² entre 2000 et 2010 (G. Ajonina *et al.*, 2016). De 2000 à 2014, dans la seule région de Libreville, les destructions de mangroves ont été évaluées à 86,01 km², contre des

gains de 49,71 km² (M. Okanga-Guay et *al.*, 2019). Il s'observe de fait que leur taux de régression est plus important que leur taux d'apparition (N. Ndour et *al.*, 2011).

Au plan local, un projet sur la « Modélisation de la Dynamique des Mangroves de Libreville et ses Environs et des Risques de leur Dégradation » (MDMLERD, 2017-2018) a été mené par le Laboratoire de Géomatique, de Recherche Appliquée et de Conseil (LAGRAC). Les résultats de l'étude ont permis de circonscrire les mangroves de la province de l'Estuaire, de connaître leur structure et leur fonctionnement. Ladite étude montre également une expansion urbaine rapide de Libreville et ses environs, qui affecte progressivement les mangroves. Dans la même perspective, et pour soutenir la prise de décision au sujet des mangroves du Gabon, à la demande de la Direction Générale des Écosystèmes Aquatiques (DGEA), le LAGRAC a réalisé une étude des changements d'occupation du sol de quatre sites dans Libreville et ses environs : Baie Abaga, Baie Obagna/Bagna, Baie Mamboumba et Okala-Angondjé. L'ensemble des sites étudiés couvre une superficie de plus de 3400 hectares. Toujours à la sollicitation de la DGEA, les zones d'Okala-Angondjé ont fait l'objet d'études de cas pour analyser les facteurs de dégradation des mangroves. S'en est suivie l'étude des mangroves des rivières Lowé et Igoumié, à Libreville et Owendo, très impactées par le phénomène d'urbanisation.

Les enquêtes réalisées et les informations collectées ont eu pour principaux objectifs de présenter, sous forme de comparaison, les dynamiques spatiales des mangroves des rivières Lowé et Igoumié et d'identifier les moteurs de dégradation associés aux risques.

L'article pose la problématique globale de la gestion durable des écosystèmes de mangroves à Libreville et à Owendo. Ainsi, quels sont les différents usages humains enregistrés dans les sites de Lowé et Igoumié ? Ces deux environnements présentent-ils des empreintes anthropiques identiques ? Ce questionnement permet de formuler l'hypothèse selon laquelle la forte urbanisation, que connaît la capitale gabonaise et les activités économiques diverses, sont à l'origine de la dégradation des mangroves étudiées.

Localisation de la zone d'étude

La zone d'étude constituée des rivières Lowé et Igoumié et leurs affluents a été découpée en tenant compte des mangroves les plus impactées. La zone de la rivière Lowé (figure 1) couvre une superficie de 1537,19 hectares, de l'amont de la rivière (Mindoubé) à son exutoire au pont Nomba. Le site 1 (Mindoubé) est situé dans le cours moyen et sur la rive droite de la rivière Lowé, autour de l'Église Sainte-Denise à Mindoubé. Le site 2 est localisé près des derniers bosquets de mangrove de l'aval, sur la rive gauche, près du Centre Jean Violas de la Société d'Énergie et d'Eau du Gabon (SEEG).

Figure 1 : Localisation des sites Mindoubé et Centre Jean Violas (Lowé)



Figure 2 : Localisation des sites Centrale d'Alénakiri, débarcadère d'Alénakiri, et Rougier-Gabon (Igoumié)



Source : Google Earth, 2021

A contrario, le cours d'eau Igoumié (figure 2) qui sépare les 1^{er} et 2^e arrondissements de la commune d'Owendo couvre une superficie de 1814,66 hectares. A Igoumié, trois sites ont été retenus : Rougier Gabon, la centrale et le débarcadère d'Alénakiri (figure 2).

Méthodologie

Pour comprendre et comparer le phénomène d'anthropisation des mangroves de Lowé et Igoumié, une recherche documentaire et un travail de terrain ont été indispensables. La recherche documentaire a permis de consulter des travaux scientifiques et textes réglementaires relatifs aux mangroves. Les écrits, notamment de M. Spalding *et al.* (1997), D. Alongi (2002), Webber *et al.* (2016), G. Ajonina *et al.* (2016) et M. Okanga-Guay *et al.* (2019) ont permis de voir que les mangroves sont des milieux de plus en plus convoités et affectés par les activités humaines. Les lois (n°10/ 63 du 12 janvier 1963 portant Code de la Marine Marchande, n°14/63 du 8 mai 1963 fixant la composition du Domaine de l'Etat et les règles qui en déterminent les modes de gestion et d'aliénation et n°4/2013 du 14 août 2013 complétant certaines dispositions de la loi n°14/63 du 8 mai 1963...) montrent que le Gabon ne dispose pas d'une réglementation traitant des aspects spécifiques aux mangroves.

Le travail de terrain a été l'occasion de collecter un maximum d'informations sur les sites de Lowé et Igoumié. Cette phase a consisté en des missions drone, à l'observation directe et des enquêtes. Les missions drone ont permis de réaliser des photographies aériennes donnant une vue panoramique des zones étudiées. Les observations directes ont été effectuées à l'aide d'un guide d'observation en vue de caractériser les activités socioéconomiques et de comprendre la dynamique spatiale entraînant la dégradation des mangroves. Pour les besoins de localisation, l'utilisation des GPS a été nécessaire. La phase de terrain a été également ponctuée par la prise de photographies, permettant d'illustrer l'ampleur des dégradations des mangroves. Les données récoltées compilées, classées et analysées ont permis de dégager les principaux résultats suivants : une dynamique spatiale à différentes échelles, une caractérisation de l'anthropisation des mangroves de la Lowé et d'Igoumié et les risques associés, ainsi que la nécessité de les aménager et les protéger durablement.

1. Une dynamique spatiale à différentes échelles

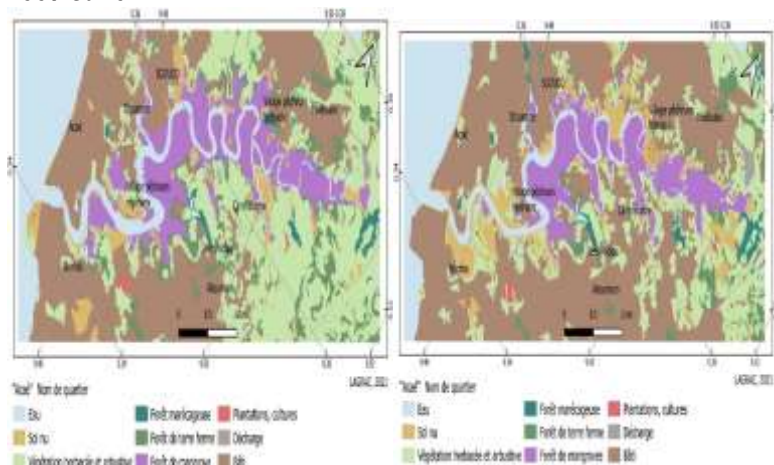
L'emprise spatiale des sites Lowé et Igoumié est considérée en tenant compte de l'état d'occupation du sol en 2007 et 2021, du processus des

progressions et régressions de la mangrove et de la progression du front urbain.

1.1. Une emprise anthropique graduelle des rives de la Lowé

La dynamique spatiale de la zone de la rivière Lowé est définie par l'état d'occupation du sol entre 2007 et 2021. Dans celle-ci, les éléments structurants du paysage sont l'eau, la plage, les sols nus, la végétation herbacée et arbustive, les forêts de terre ferme, les forêts marécageuses, les forêts de mangroves, le bâti et les cultures. En 2007, le bâti y occupe la plus grande surface, avec 520,57 ha, soit 33,87%. L'emprise urbaine est importante à l'ouest de la rivière, c'est-à-dire à son embouchure. En effet, l'axe principal reliant Libreville et Owendo est un puissant vecteur d'urbanisation. Le quartier Mindoubé, situé sur la rive droite, en amont de la rivière est, lui aussi, fortement urbanisé dans la même période. Toutefois, la rive gauche, est faiblement impactée par le bâti. En 2021, l'élément surfacique le plus remarquable est l'emprise du bâti qui s'élève à 748,25 ha, soit 48,68% de la surface (figure 3). Il occupe les rives droite et gauche ; mais, n'a pas tout à fait atteint la tête de la rivière Lowé.

Figure 3 : L'occupation du sol dans la zone de la rivière Lowé en 2007 et 2021



Réalisation : d'après les données Maxar Technologies, image du 12/06/2007 du 05/03/2019, 25/12/2019 et 13/12/2020, mises à jour avec les données de terrain du 24/01/2021, 10/02/2021 et 12/02/2021.

La végétation herbacée et arbustive, avec 424,58 ha ou 27,62% du territoire étudié en 2007, s'oppose au bâti en occupant plutôt le secteur Est. Elle est particulièrement importante sur la rive sud, à Owendo, contre 265,45 ha soit 17,27 % en 2021. L'eau est constituée principalement de la rivière Lowé et ses affluents, et aussi de quelques lacs et étangs en amont de la rivière ; en 2007, leur surface totale est de 206,83 ha, soit 13,46% de la zone d'étude, contre 187,69 ha soit 12,21% du territoire en 2021. La mangrove, d'une superficie totale de 203,67 ha, soit 13,25% de la zone en 2007, a des surfaces plus importantes dans les premiers 2/3 de la rivière, alors qu'elle est totalement absente à l'embouchure. L'industrialisation de part et d'autre du pont Nomba, autant à Libreville qu'à Owendo, a causé la déforestation des mangroves. Aussi, construits en zone de mangrove, les villages de pêcheurs présents ont considérablement réduit la surface de celle-ci. En comparaison, en 2021 la mangrove occupe seulement 156,79 ha, soit 10,20% de la zone d'étude.

Les autres formes d'occupation du sol, c'est-à-dire la forêt de terre ferme, le sol nu, la forêt marécageuse, les plantations ou cultures et la décharge de Mindoubé, sont faiblement représentées en accumulant que 181 ha, soit un peu plus de 11% en 2007, contre moins de 3,4 ha en 2021. Les forêts de terre ferme sont constituées de petits ilots repartis sur les deux rives, et plutôt présentes dans les zones basses ou en pentes faibles très localisées en 2007, et de peu d'ilots en 2021. Entre 2007 et 2021, les changements d'occupation du sol sont assez importants. Le bâti de la zone de la rivière Lowé a fortement progressé, au détriment de la végétation herbacée et arbustive, la forêt de terre ferme et la forêt de mangrove (tableau n°1).

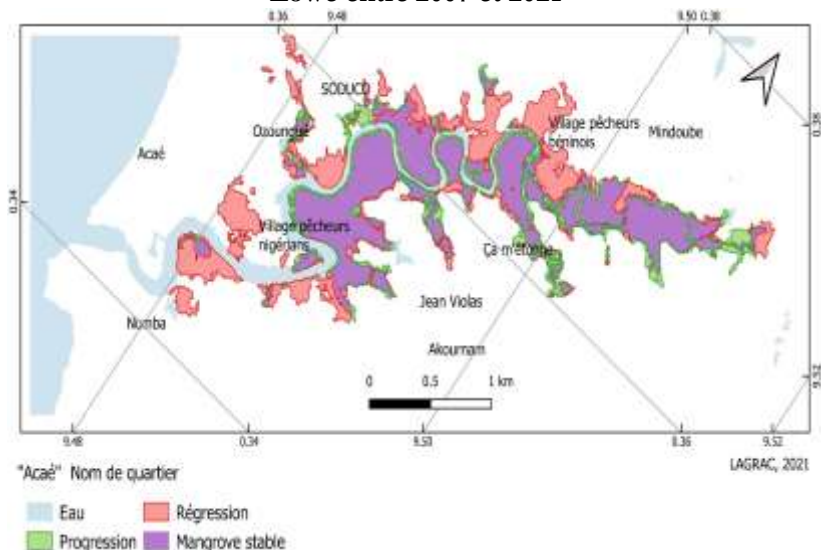
Tableau 1. Dynamique de l'occupation du sol dans la zone de la rivière Lowé entre 2007 et 2021

	2007		2019-21		Dynamique 2007-2021
	ha	%	ha	%	
Eau	206,83	13,46	187,69	12,21	-19,14
Sol nu	53,82	3,50	92,25	6,00	38,43
Végétation herbacée et arbustive	424,58	27,62	265,45	17,27	-159,13
Forêt marécageuse	17,77	1,16	23,11	1,50	5,34
Forêt de terre ferme	104,11	6,77	51,61	3,36	-52,50
Forêt de mangrove	203,67	13,25	156,79	10,20	-46,88
Plantations, cultures	3,37	0,22	6,62	0,43	3,25
Bâti	520,57	33,87	748,25	48,68	227,68
Décharge	2,53	0,16	5,48	0,36	2,95
Total	1537,25	100,00	1537,25	100,00	

Réalisation : d'après les données traitées des images du 12/06/2007, de la mosaïque d'images du 05/03/2019, 25/12/2019 et 13/12/2020, mise à jour avec les données de terrain du 24/01/2021, 10/02/2021 et 12/02/2021.

Entre 2007 et 2021, les mangroves de la rivière Lowé ont connu des changements considérables de sa surface. Les régressions, qui totalisent 75,77 ha, soit 37,20% de la mangrove de 2007, sont réparties tout le long de la rivière (figure 4). Elles sont toutes d'origine anthropique, sauf la régression enregistrée en tête de cours d'eau principal qui s'apparente plutôt à un ensablement. Les reculs affectent surtout la rive droite, située à Libreville, dans les quartiers qui longent la rivière, et aussi la mangrove de la rive gauche située dans le cours inférieur de la rivière. Toutefois, ces mangroves ont connu des progressions de 28,9 ha localisées le long de la rivière et dans les anciens secteurs de sol nu.

Figure 4 : Régressions et progressions des mangroves de la rivière Lowé entre 2007 et 2021



Réalisation : à partir des classifications d'occupation du sol ; d'après les données Maxar Technologies, image du 12/06/2007, mosaïque d'images du 05/03/2019, 25/12/2019 et 13/12/2020, mises à jour avec les données de terrain du 24/01/2021, 10/02/2021 et 12/02/2021.

Dans la même période, les axes de pression sont multiples et importants au niveau du cours inférieur de la rivière. Les autres axes de pression urbaine proviennent de l'extension et la densification de Libreville, surtout des quartiers SODUCO et Mindoubé. Cette progression a suivi les formes du territoire et les axes de pénétration (routes, pistes), laissant d'abord les dépressions marécageuses.

1.2. Une empreinte spatiale progressive

Le paysage d'Igoumié est caractérisé par l'eau, la plage, les sols nus, la végétation herbacée et arbustive, les forêts de terre ferme, les forêts de mangroves, le bâti, la décharge et les cultures. En 2007, dominant toute la zone de la rivière Igoumié, la mangrove est répartie sur ses rives droite et gauche, avec une superficie estimée à 559,96 ha, soit 30,86% de la surface étudiée (tableau 2). Cependant, en 2021, la mangrove est rapidement supplantée par le bâti qui s'étend sur une superficie de 415,82 ha, soit 22,91 % du territoire, auquel se greffent une décharge et

des cultures. Le bâti est fortement concentré dans le centre-ouest, notamment à Ngindabato et Awoungou ; tandis qu'à Alénakiri, le tissu urbain est encore relâché. L'extension urbaine s'est principalement faite au détriment de la végétation herbacée et arbustive, estimée à 489,49 ha, soit 26,97 % de la zone. La mangrove d'Igoumié s'est réduite à un îlot coincé entre le secteur portuaire et le débarcadère au sud. Les autres formes d'occupation du sol représentent environ 20% du territoire restant, soit 174,97 ha pour l'eau, 133,86 ha de forêt de terre ferme et 40,56 ha de sol nu.

Tableau 2 : Dynamique de l'occupation du sol à Igoumié entre 2007 et 2021

	2007		2021		Changement 2007-2020
	ha	%	ha	%	
Eau	174,97	9,64	164,66	9,07	-10,31
Sol nu	40,56	2,24	45,92	2,53	5,36
Végétation herbacée et arbustive	489,49	26,97	283,40	15,62	-206,09
Forêt de terre ferme	133,86	7,38	83,01	4,57	-50,85
Forêt de mangrove	559,96	30,86	523,38	28,84	-36,58
Plantations et cultures	0	0,00	16,73	0,92	16,73
Décharge	0	0,00	4,34	0,24	4,34
Bâti	415,82	22,91	693,22	38,20	277,40
Total	1814,66	100,00	1814,66	100,00	

Réalisation : LAGRAC, 2021 ; à partir des données traitement des images du 12/06/2007, de la mosaïque d'images du 05/03/2019, 25/12/2019 et 13/12/2020, mise à jour avec les données de terrain du 24/01/2021, 10/02/2021 et 12/02/2021.

La dynamique d'occupation du sol est surtout marquée par la progression du bâti de 277,40 ha (tableau 2). En effet, le bâti existant en 2007 s'est densifié et s'est étalé jusqu'aux abords de la mangrove dans toute la partie ouest de la zone d'étude. Aussi, le bâti progresse-t-il visiblement au nord-ouest. Dans une très moindre et appréciable mesure, les cultures et plantations, absentes en 2007, se sont développées dans le secteur nord et nord-est en gagnant 16,73 ha. Ayant vue le jour récemment après 2007 en face de la Centrale d'Alénakiri, une décharge empiète aujourd'hui complètement sur ce qu'était autrefois la mangrove. Un layon a été créé, poussant les déchets de plus en plus vers la rivière.

Entre 2007 et 2021, l'occupation du sol dans la zone de la rivière Igoumié a entraîné des progressions de mangrove allant de 31,77 ha. Ces progressions sont observables en bordure de rivière Igoumié, ou en amont des petits affluents. Les régressions, quant à elles, ont affecté 68,15 ha de mangrove, et sont particulièrement remarquables dans la zone portuaire et à Alénakiri (planche 1 et figure 5). La construction de la centrale et des équipements afférents a aussi impacté la mangrove, en provoquant une déforestation pour le puit à gaz et les pipelines (sous forme de layons au centre et au sud-est). La zone portuaire a aussi occasionné la coupe de mangrove tout au sud. Aujourd'hui, cette surface est investie de végétation herbacée et arbustive résiduelle.

Planche 1 : Régression de la mangrove à Igoumié entre 2007 et 2020

Photo a : Mangroves non colonisées

Photo b : Mangroves colonisées



Sources : GE/Maxar Technologies, 12/06/2007 et 13/12/2020.

Aux impacts précédents, s'ajoutent la progression du front urbain et des pressions sur les mangroves (figure 5). Les progressions de mangrove se manifestent à plusieurs endroits, autour des surfaces de mangroves et le long de la rivière Igoumié, et ont une superficie totale très limitée avec 31,77 ha. Quelques chenaux de marée ont été bouchés par la croissance des palétuviers. En effet, entre 2007 et 2021, les axes de pression les plus importants se situent au niveau du cours inférieur de la rivière, dans la zone portuaire et à Alénakiri. Les autres axes de pression urbaine, moins forte mais très dynamique, sont localisés dans les zones du Lycée Technique et de Rougier Gabon. Cette progression a suivi les formes du territoire et les axes de pénétration (routes, pistes), laissant d'abord les dépressions marécageuses (figure 6)

Figure 5 : Régressions et progressions des mangroves d'Igoumié entre 2007 et 2021

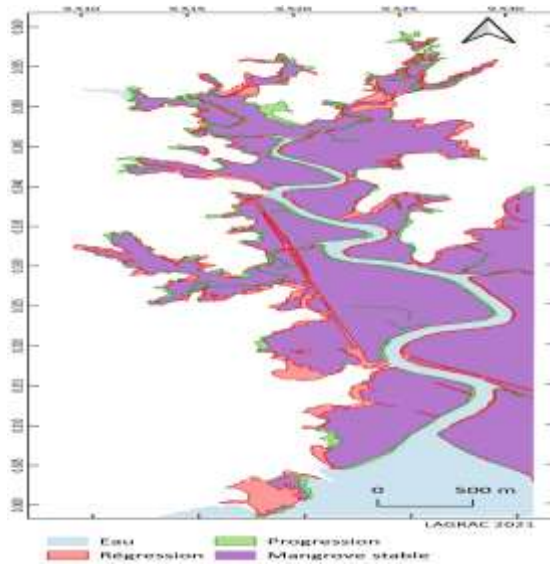
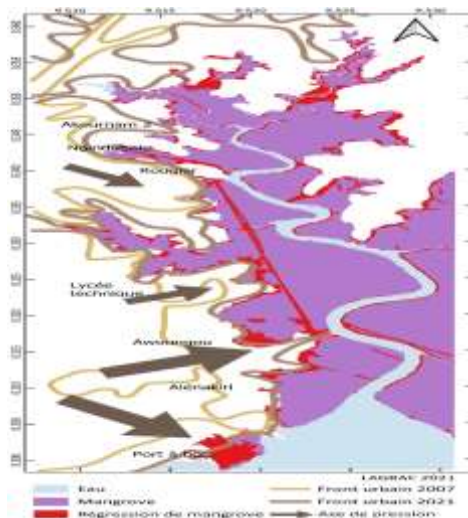


Figure 6 : Axes de pression urbaine à Igoumié entre 2007 et 2021



A Igoumié, le front urbain est en pleine progression notamment dans la moitié nord de la zone d'étude entre 2007 et 2021 ; mais, il n'a pas encore heurté les terres impropres à la construction. Le secteur nord-est revêt du moins un caractère très rural, avec des habitations très éparées et quelques zones de cultures. Quoique les destructions de mangroves y soient peu étendues, le front urbain y est très dynamique et le bâti est en pleine densification et occasionne leur recul.

2. Caractérisation de l'anthropisation des mangroves de la Lowé et de l'Igoumié et risques associés

La spécificité de l'anthropisation des mangroves de la Lowé et de l'Igoumié se lit à travers, d'une part, leur utilisation pour les besoins d'habitations et d'activités économiques et, d'autre part, par les pollutions diverses constatées.

2.1. Anthropisation des mangroves de la Lowé et l'Igoumié

L'urbanisation anarchique, que connaissent Libreville et Owendo, entraîne un étalement urbain sans précédent. La recherche effrénée de terrain à construire, la lourdeur et la complexité des démarches administratives pour l'obtention de titre foncier poussent les populations à s'installer sur des terres *non aedificandi* que sont les marais à mangroves. La cause immédiate de l'anthropisation des mangroves de la Lowé et l'Igoumié est la pluralité d'usages. La typologie des usages dans les deux zones, Lowé et Igoumié, indique deux types d'utilisation : l'aménagement ou le bâti et les activités économiques.

Concernant le bâti, les rives de la rivière Lowé accueillent une population nombreuse et diverse due au développement infrastructurel et à l'urbanisation. En effet, l'extension urbaine, de part et d'autre de la Lowé, est la conséquence d'une occupation humaine due principalement à l'urbanisation croissante à Libreville et à Owendo. Dans le cours moyen de la Lowé, le bâti est varié, à savoir : des habitations luxueuses de haut standing, des maisons de moyen standing et des logements précaires, majoritairement situés à proximité ou dans les zones de mangroves (planche 2).

Planche 2 : Typologie de l'habitat dans les mangroves de la Lowé

Photo a : Maison sur pilotis

Photo b : Maison en construction

Photo c : Mur de barrière



Clichés: LAGRAC, 2021.

La planche 2 montre l'ampleur des atteintes aux mangroves de la Lowé. Des surfaces étendues de marais sont défrichées pour en faire des lieux d'habitations, malgré des conditions pénibles et inadaptées de vie (passerelles d'accès en planches, moustiques, humidité permanente, inondations en cas de conjonction marées hautes exceptionnelles et pluies abondantes). Jadis loin des mangroves, l'implantation des populations s'est progressivement rapprochée et se fait maintenant à l'intérieur de ces milieux.

A la Lowé, particulièrement à Jean Violas, l'aménagement d'espaces à bâtir de la Société Nationale Immobilière (SNI) a procédé à des travaux de remblai des marais. À cet effet, une grande surface a été remblayée en vue d'un compactage du sol et de défiance vis-à-vis des hautes marées. Cet acte a eu pour conséquence la formation d'un lac artificiel. Par contre, à Alénakiri (Owendo), les observations effectuées sur le terrain ont pu être comparées à celles faites dans le cadre en 2017 et 2018 (M. Okanga-Guay et *al.*, 2019). Le constat est qu'une partie remarquable de la superficie de la mangrove a été dévastée et remblayée par les riverains pour construire des habitations. Ainsi, les mangroves d'Igoumié se caractérisent par un habitat précaire, généralement érigé en planches ou en parpaings sur pilotis ou posé à même le sol (planche 3).

Planche 3 : Différentes utilisations des sols de mangroves deforestées d'Igoumié

Photo a : Mangrove remblayée *Photo b : Habitation* *Photo c : Fondations*



Clichés: LAGRAC, 2021.

La densification du bâti et l'hétérogénéité des constructions témoignent de la diversité des origines des habitants. Les matériaux de construction (parpaings, planches, tôles) sont un indicateur du niveau social des occupants. L'observation directe montre plusieurs maisons en planches construites sur pilotis et les multiples soubassements ou fondations des constructions de tous les types confirment la dynamique de l'occupation du sol. Pour les ménages les plus défavorisés, les lieux d'aisance sont implantés près ou dans la mangrove. L'adduction en électricité et en eau amène les populations à détruire des mangroves. En effet, des poteaux de fortune soutenant des câbles électriques ont des impacts visuels très flagrants, à travers des layons créés dans les marais. Aussi, certains propriétaires résidentiels coupent-ils les palétuviers, dans le but d'avoir un accès sur la rivière ou leur propriété les pieds dans l'eau.

Aujourd'hui, un autre fait marquant est que les mangroves urbaines de la Lowé et de l'Igoumié sont devenues des territoires de nombreuses activités économiques. La zone de la Lowé est très convoitée, à cause de la rivière qui constitue un atout notamment pour la pêche. Particulièrement importante dans les mangroves à la Lowé, la présence des villages de pêcheurs, a contribué à leur recul. Intervenue autour de 2007, l'installation des pêcheurs Nigériens a permis d'occuper une superficie d'environ 20 ha de mangroves ; et celle des pêcheurs Béninois 6,5 ha.

L'industrialisation est un autre moteur important de la dégradation des mangroves dans les cas des rivières Lowé et Igoumié. En effet depuis plusieurs années, aux embouchures de la Lowé -autour du pont Nomba

et de la rivière Igoumié, les mangroves font place à des zones industrielles et portuaires. D'autres activités de fabrication telles que l'industrie du bois, les scieries (quartier Mindoubé, Lowé) et le port à bois (zone industrielle, Igoumié) ont causé une importante déforestation des mangroves. En outre, des activités comme l'élevage de porc et la transformation du bois des mangroves en charbon constituent des menaces pour l'écosystème mangrovien.

2.2. Pollutions diverses et risques associés

Dans ou près des rivières Lowé et Igoumié, toutes les activités humaines sont génératrices de déchets multiformes. Les mangroves y subissent les assauts de diverses pollutions diffuses issues de déchets ménagers biodégradables et non biodégradables (planche 4). Ces milieux souffrent également d'un défaut d'assainissement des eaux pluviales et des eaux vannes, des rejets de l'industrie du bois, de l'élevage, des carcasses de pirogues et épaves de voitures et aussi des travaux de construction. L'observation sur le terrain a montré une poubellisation des mangroves urbaines et périurbaines (L. G. Rogombé *et al.*, 2020) de la Lowé et de l'Igoumié. L'existence des décharges ou dépotoirs à ciel ouvert trouve son explication dans le fait que certains déchets sont directement jetés dans la mangrove ; alors que d'autres sont drainés par les eaux pluviales, ou évacués à travers un système artisanal de canalisation. Les déchets liquides correspondent essentiellement aux eaux usées provenant des toilettes, des douches, des cuisines et de la société Rougier Gabon (industrie du bois).

Planche 4 : Déchets divers dans les mangroves et décharge d'Alénakiri

Photo a : Déchets ménagers



Photo b : Déchets de la pêche



Photo c : Décharge d'Alénakiri



Clichés: LAGRAC, 2021.

En plus des déchets ménagers observés à la Lowé et Igoumié, il y a aussi les effluents liquides ou eaux vannes (eaux des toilettes et matières fécales) de la société Sanivit (société de nettoyage industriel et vidange des fosses septiques) déversés à Alénakiri (Igoumié). Ces déchets nombreux et multiformes, associés à la nuisance sonore de la centrale thermique d'Alénakiri, constituent des risques réels pour la santé des travailleurs et des populations environnantes ; d'autant plus qu'il est difficile de respirer sur le site et aux abords. En effet, les émanations nauséabondes d'œufs pourris de l'hydrogène sulfuré ou sulfure d'hydrogène (H₂S) et de gaz inflammable sont jugés toxiques. Dans la zone de la rivière Lowé, plusieurs sources de risques pour la santé sont liées en majorité au mode de vie et aux activités agricoles et industrielles. Par contre à Igoumié, les risques de santé sont relatifs au mode de vie, aux activités industrielles, d'élevage et de pêche. Le mode de vie à risque fait référence à la présence des latrines dans les mangroves, des puits artisanaux et des poubelles à proximité des habitations.

Outre les dangers sur la santé des populations, il y a également un risque biologique dans la mesure où l'environnement est exposé aux microbes. Ces agents pathogènes se retrouvent principalement dans le sol, l'air, les déchets, sous forme de moisissures, de bactéries et/ou de virus. Ainsi, la manipulation d'objets souillés, l'inhalation des poussières provenant des déchets ou encore des sciures de bois peut être la cause de problèmes de santé tels que les infections par des plaies, les problèmes gastro-intestinaux (diarrhée, vomissements, nausées, etc.), les maladies de la peau, les problèmes respiratoires, les allergies, la fièvre typhoïde, les dysenteries amibiennes ou encore les démangeaisons (C. V. Santsa Nguefak et *al.*, 2018).

A Mindoubé et Alénakiri, les déversements des excréments d'animaux des porcheries dans les deux cours d'eau sont à l'origine de la pollution. Or, la pollution de l'eau par les excréments humains et animaux présente un risque biologique sans conteste pour les enfants qui s'y baignent, mais également pour les adultes, en particulier les pêcheurs, régulièrement en contact avec l'eau. On note par ailleurs la présence de plusieurs métaux tels que l'ammonium et le fer. L'ammonium provient essentiellement des déjections humaines et animales qui témoignent l'existence d'une pollution par les eaux usées. Le fer, en fonction de sa

teneur dans l'eau peut inhiber les désinfectants comme le chlore et permettre aux bactéries nocives de se développer et exposer les populations aux maladies en l'occurrence l'asthme. Au regard de tous les dommages et risques enregistrés, il est nécessaire d'aménager et de protéger les mangroves de la Lowé et de l'Igoumié.

3. L'indispensable aménagement et protection des mangroves de la Lowé et de l'Igoumié

Au regard des risques et dommages relevés dans cette étude, il est plus que nécessaire d'aménager et de protéger durablement les mangroves de la Lowé et de l'Igoumié. Ce processus permet de formuler quelques perspectives afin de freiner globalement la destruction des mangroves du littoral librevillois et particulièrement celles de la Lowé et de l'Igoumié. A cet effet, la mise en place d'un cadre réglementaire adapté aux mangroves urbaines, et l'entame d'un aménagement progressif des forêts de palétuviers des sites étudiés sont des étapes primordiales.

3.1. Cadre réglementaire adapté aux mangroves urbaines

Les débats internationaux sur la conservation des écosystèmes forestiers montrent un regain d'intérêts pour les forêts tropicales notamment, qui offrent davantage de valeurs économiques et abritent plus de biodiversité au détriment des mangroves, même si, en Afrique centrale, les initiatives sous régionales présentent ces dernières comme faisant partie du grand ensemble des forêts (Rapport FAO, 2017).

Au Gabon, les mangroves, font partie du Domaine de l'État et du Domaine Public Maritime (DPM). Elles sont implicitement protégées grâce à la loi n° 14/63 du 8 mai 1963 fixant la composition du domaine de l'État et les règles qui déterminent les modes de gestion et d'aliénation en République gabonaise, et la loi n° 10/63 du 12 janvier 1963 dite Code de la Marine Marchande. Pour ces dispositions réglementaires, le Domaine Public Maritime comprend : « le rivage de la mer ; la partie maritime des fleuves, des rivières et les lagunes ou étangs salés ; les eaux territoriales ; la zone contiguë » (Article 5). De même, la loi 4/2013 du 14 août 2013 précise que « le DPM recouvre la zone allant des plus hautes eaux jusqu'à la limite de la zone économique exclusive » (Article 5). Il inclut donc le rivage de la mer, ou la partie du sol alternativement couverte et découverte par les eaux marines dans

laquelle poussent les mangroves. Sans nommer les mangroves, l'article 9 de la loi 4/2013 ajoute qu'il « ne peut être porté atteinte à l'état naturel du rivage de la mer en dehors des zones portuaires et industrialo-portuaires », sauf pour les opérations de défense contre la mer, les ouvrages et installations nécessaires à la sécurité maritime, à la défense nationale, à la pêche et aux cultures marines. Dans ce sens, l'occupation du DPM pour des installations inoffensives ne peut excéder une durée de 10 ans (Articles 10, 11 et 12). Une période de 25 ans est également imposée aux concessions de navigation et aux établissements commerciaux ou privés pour lesquels la mer ou son rivage sont nécessaires (Articles 14 et 15). Enfin, l'Article 104 indique que « la réserve domaniale dite "des cents mètres" est constituée d'une bande de terrain d'une largeur de 100 mètres comptée à partir de la laisse des plus hautes marées », exception faite des « parcelles appartenant en toute propriété à des particuliers et à des collectivités publiques ou privées en vertu des titres antérieures » à 1963 (Article 105).

Par ailleurs, dans la sous-région d'Afrique centrale, on note quelques avancées sur la protection des mangroves. Au Cameroun, la section IV de la loi n° 96/12/ du 05 août 1996 portant loi-cadre relative à la gestion de l'environnement traite de la protection du littoral et des eaux maritimes. Plus précisément, l'article 94 stipule que les « *écosystèmes de mangroves font l'objet d'une protection particulière qui tient compte de leur rôle et de leur importance dans la conservation de la diversité biologique marine et le maintien des équilibres écologiques côtiers* ». Au Congo, il existe les instruments juridiques et politiques de protection et de mise en valeur des mangroves tels que les Accords Multilatéraux de l'Environnement (AME), les Accords de portée régionale et sous régionale (Convention d'Abidjan, Traité sur la gestion durable des écosystèmes forestiers d'Afrique centrale, Déclaration, etc.), le Plan de Convergence de la COMIFAC, les différents textes et stratégies nationaux. Les statuts juridiques potentiels des mangroves prévus dans les textes au niveau national sont les parcs, les réserves naturelles et les sites, et au niveau international, le statut juridique est associé au site classé selon la Convention Ramsar (FAO, 2017). Dans l'ensemble, les pays de l'Afrique centrale de la côte Atlantique affichent de faiblesses juridique et institutionnelle en matière de gestion et d'exploitation des ressources de l'écosystème mangrove (Rapport FAO, *op. cit.*).

Au regard de plusieurs imprécisions au Gabon, les textes réglementaires de 1963 et 2013 ont du mal à être appliqués au rivage, donc aux mangroves, vus de nombreux cas de déforestation et de la dynamique d'occupation du sol entre 2007 et 2021. A cet effet, une loi spécifique des mangroves mérite d'être élaborée et classerait certaines présentant un intérêt particulier en zones protégées. De même, une bande d'interdiction d'emprise entre les habitations et les mangroves pourrait être définie, afin de limiter l'anthropisation. Dans des zones déjà endommagés, le principe de compensation écologique s'appliquerait et exigerait une étude d'impact conformément aux dispositions de la loi n° 007/2014 relative à la protection de l'environnement en République Gabonaise, l'Article 7, *alinéa 11*, stipulant *du principe de responsabilité : toute personne physique ou morale qui, par son action, crée une situation de nature à porter une atteinte directe ou indirecte à la santé humaine ou à l'environnement, est tenue de prendre les mesures propres à faire cesser le dommage occasionné et de le réparer*».

Pour une matérialisation de toutes ces politiques, la communication devra être prise en compte à travers des plateformes multi-acteurs dans lesquelles les rôles et responsabilités de chaque acteur (Etat, populations riveraines) seront clairement définis et les enjeux identifiés. La sensibilisation et les spots publicitaires devront être réalisés, axés sur l'importance des mangroves et les dangers encourus en cas de destruction. Aussi, opter pour une brigade spéciale dénommée « police des mangroves » permettra-t-elle de traquer des actes d'incivisme.

Dans le même ordre d'idées, Madagascar est un bel exemple de protection des mangroves dans la mesure où, elles sont assimilées aux forêts et les dispositions citées dans la législation forestière s'y appliquent automatiquement (loi n° 97-017 du 8 août 1997, Article 2). Les mangroves sont donc protégées grâce à leur statut juridique, en tant que zones sensibles, où tout usage est interdit à savoir l'exploitation de bois (MEDD, MAEP, 2019). Ces dispositions réglementaires s'alignent aux recommandations de l'UICN (2013) de créer des réserves pour sauvegarder les habitats de mangroves et les espèces associées. En Afrique centrale, certaines aires protégées abritent des mangroves (Rapport FAO, 2017), cependant, on note une sorte de marginalisation implicite et l'absence d'un cadre réglementaire spécifique dans certains

pays. D'où la nécessité d'intégrer les aires protégées des mangroves dans la politique nationale d'aménagement du territoire.

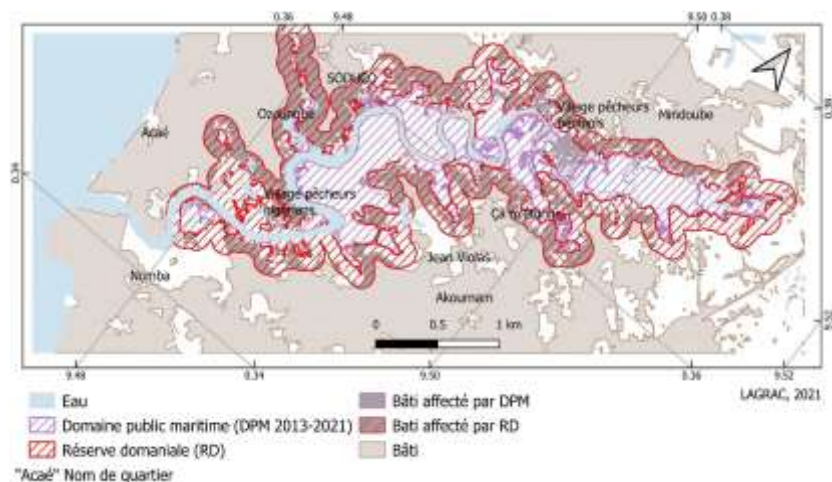
3.2. Un aménagement spécifique aux mangroves de la Lowé et de l'Igoumié

Bien que les mangroves de la Lowé et de l'Igoumié présentent des dégradations multifformes, chaque zone dispose des singularités sur lesquelles les recommandations et les propositions d'aménagement s'appuient pour de meilleurs résultats.

Les mangroves de la Lowé et de l'Igoumié revêtent une valeur et un intérêt écosystémiques indéniables, notamment pour leur situation géographique et en tant que forêt relictuelle. Contrairement à plusieurs quartiers de l'agglomération librevilloise, tels que Angondjé, Okala, Gué-Gué, Alibandeng-Ambowé-Bel Air, Lalala, Barracuda et Alénakiri où les mangroves ne forment plus que de petites poches, les rives de la Lowé sont aujourd'hui la seule zone en milieu urbain où la superficie des palétuviers est encore importante. Les espèces végétales présentent des signes de bonne vitalité et sont caractérisées par leur dynamisme, leur grande capacité de résilience et colonisent rapidement des surfaces dénudées. Cette auto-restauration naturelle minimise l'intervention humaine. Comme à Igoumié, *Rhizophora mangle* est présent. Aussi, la protection de la mangrove de Lowé pourrait-elle être favorable à la régénération de *Conocarpus erectus*, arbuste se développant habituellement en arrière-mangrove au contact de la terre ferme et ayant complètement disparu sous l'effet de la pression humaine (M. Spalding et *al.*, 1997).

Aujourd'hui, si la délimitation de la DPM et de la Réserve Domaniale (RD) se fonde sur l'état d'occupation du sol de 2013 et le DPM de 2013 fusionné à celui de 2021 (état des mangroves de 2013 et 2021), le territoire à protéger équivaut à la partie en rayé violet, à laquelle s'ajoute une zone tampon de 100 m correspondant à la RD en rayé rouge (figure 7). Ainsi, 133,67 ha de bâti sont affectés au DPM ou à la délimitation de la RD.

Figure 7 : Protection de la mangrove de la rivière Lowé par l'application des Lois 10/63, 14/63 et 4/2013 sur le DPM et la RD



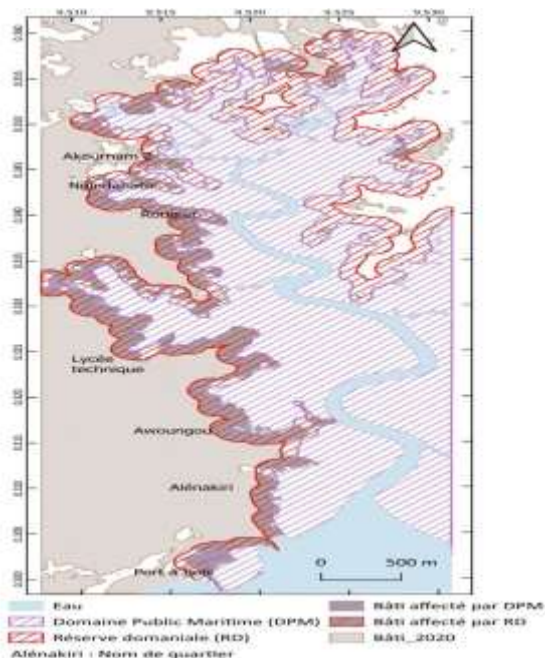
Comme tout écosystème naturel, les mangroves de l'Igoumié méritent d'être protégées vu leur intérêt et leur localisation périurbaine. Car l'indisponibilité foncière, qui contraint les populations à s'installer dans les mangroves, occasionne une dynamique urbaine active quoique récente sur la rive droite de la rivière Igoumié. Le bâti progresse inéluctablement et les pratiques rencontrées au sud (déforestation, extension foncière, production de charbon) progressent vers le nord.

Une attention particulière doit porter sur l'avenir de cet écosystème. Aussi, les pollutions diverses (déchets, métaux lourds) impactent-elles la santé des mangroves et, surtout, la présence d'une espèce rare. En effet, les mangroves de l'Igoumié abritent *Rhizophora mangle*, une espèce de mangrove très isolée et très peu répandue au Gabon, mais absente dans beaucoup de pays de la sous-région (M. Spalding et al., 1997). S'y trouvent également de gros individus de *Rhizophora* reliques de diamètres importants (entre 50 à 65 cm), relativement hauts (15 à 20 m) et de bonne vitalité ; d'où la nécessité d'en faire une zone tampon.

La présence des mangroves en milieu urbain a des effets bénéfiques dans la réduction du dioxyde de carbone atmosphérique, grâce à leur capacité à stocker le carbone. Plus il y a de mangroves urbaines, plus il y

a la production de l'oxygène atmosphérique, ce qui améliore les conditions de vie des populations. Dans ce sens, la zone de l'Igoumié pourrait devenir une aire de protection de mangrove urbaine où les activités anthropiques seraient réglementées. Par exemple, les pouvoirs publics pourraient appliquer le principe de « coupeur-compensateur », qui implique qu'un pied de mangrove coupé conduit à un pied planté. Sous un autre angle, la délimitation du DPM et de la RD doit désormais s'appuyer sur l'occupation du sol de 2013, plus récente que les lois de 1963. Ainsi, le DPM de 2013 associé au DPM de 2021 donnent la partie à protéger en rayé violet à laquelle s'adjoint une zone tampon de 100 m ou RD en rayé rouge (figure 8).

Figure 8 : Protection de la mangrove de la rivière Igoumié par l'application des Lois 10/63, 14/63 et 4/2013 sur le DPM et la RD



De fait, 11,16 ha de bâti sont affectés par le DPM, et 136,88 ha par la délimitation de la RD.

Conclusion

A été faite ici une comparaison des formes de pressions anthropiques observées sur les mangroves des rives de la Lowé et de l'Igoumié. Au-delà des transformations spatiales des mangroves et des territoires environnants, cette étude a permis de mettre en évidence les facteurs humains de dégradation. Grâce à une approche ayant combiné la recherche documentaire et le travail de terrain, les résultats obtenus ont permis de répondre aux objectifs fixés.

Globalement, il ressort qu'entre 2007 et 2021 le bâti a fortement progressé sur les rives de la Lowé et de l'Igoumié, au détriment des forêts de mangroves. Sur les rives de la Lowé, les mangroves ont connu des régressions de 75,8 ha, surtout sur la rive droite du côté de Libreville, mais aussi des progressions de 28,9 ha le long de la rivière. Ces faits témoignent que la zone de la Lowé est très convoitée, au regard des pollutions menaçant la durabilité des mangroves. Les axes de pression sont multiples et importants dans le cours inférieur de la rivière Lowé. Les autres axes de pression proviennent de l'extension et la densification de Libreville, surtout des quartiers SODUCO et Mindoubé.

A Igoumié, le bâti occupe 38,20% en 2021 alors que les mangroves ont connu des progressions de 31,77 ha, principalement en bordure de rivière ou en amont des petits affluents. Entre 2007 et 2021, les régressions ont affecté 68,15 ha de mangroves et sont particulièrement remarquables dans le cours inférieur de la rivière, essentiellement dans la zone portuaire et à Alénakiri. Les autres axes de pression urbaine, moins forte mais non négligeable, sont localisés dans les zones du Lycée Technique et de Rougier Gabon. Cette progression a suivi les formes du territoire et les axes de pénétration (routes, pistes), évitant de fait les zones marécageuses. En plus du bâti, quelques activités agricoles et une décharge ont des incidences sur les mangroves.

En définitive, les pressions anthropiques mises en relief questionnent les risques sur la santé humaine. Si les mangroves sont utilisées comme des réceptacles d'ordures (poubelles) où sont déversés des excréta, des eaux vannes, des eaux usées et des déjections animales d'élevage (porcs), alors qu'elles servent aussi d'aire de jeux pour de nombreux

enfants, de lieux d'habitations et d'installations de puits, les risques sur la santé des populations sont donc évidents. Cela nécessite la mise en place d'un cadre réglementaire, gage d'un aménagement spécifique des mangroves urbaines de Libreville.

Bibliographie

Ajonina Gordon, Aya Félix, Diame Abdoulaye, Armah, Ayaa, Camara Selly, Amegankpoe Claudia, Zabbey Nenibarini et Kaya, Placide (2016), "Overview of experience of mangrove reforestation in West and Central Africa", *Nigerian Journal of Forestry*, pp.12-21.

Alongi Daniel (2002), "Present state and future of the world's mangrove forests", *Environmental conservation*, pp. 331-349.

Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (2017), *La gestion communautaire des écosystèmes de mangroves en Afrique Centrale: enjeux et perspectives*, Rapport, FAO, 69 p.

Ndour Ngor, Dieng Sara Daniele, Fall Mamadou (2011), « Rôles des mangroves, modes et perspectives de gestion au Delta du Saloum (Sénégal) », *Vertigo-la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 11, n° 3, 15 p. | décembre 2011, mis en ligne le 11 octobre 2016, consulté le 19 février 2021. URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/11515> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/vertigo.11515>

Loi N° 10/ 63 du 12 janvier 1963 portant Code de la Marine Marchande Gabonaise.

Loi N° 14/63 du 8 mai 1963 fixant la composition du domaine de l'Etat et les règles qui déterminent les modes de gestion et d'aliénation en République gabonaise.

Loi N°4/2013 du 14 août 2013 complétant certaines dispositions de la loi n°14/ 63 du 8 mai 1963 fixant la composition du domaine de l'Etat et des règles qui en déterminent les modes de gestion et d'aliénation.

Loi N° 007/2014 relative à la protection de l'environnement en République Gabonaise

Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature et du Développement durable (2017), *Les mangroves du Cameroun : état de lieux et gestion*, MINEPDED, Cameroun 191 p.

Ministère de l'Environnement et du Développement Durable et Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche (2019), *Etat des lieux des Mangroves de Madagascar : Antananarivo*, Madagascar, 208 p.

Rogombé Laetitia Guylia, Mbadinga Michel, Okanga-Guay Marjolaine, Ondo Assoumou Emmanuel et Mombo Jean-Bernard (2020), Entre ville et villages : les usages des mangroves à Libreville et ses environs, *Revue Gabonaise d'Etudes Stratégiques et de Sécurité Maritime (ReGESMa)*. Larespo, IRSH, Cenarest, Gabon, n° 3, pp. 19-64.

Santsa Nguefack Charles Vital, Ndjouenkeu Robert, Ngassoum Martin (2018), Qualité de l'eau de la localité de Dschang et impact sur la santé des consommateurs, *Afrique SCIENCE*, 14(3), pp. 96-107.

Spalding Mark, Blasco François, Field Colin (1997), *Atlas mondial des mangroves*, Société internationale pour les écosystèmes de mangrove, Okinawa 903-01, Japon, 178 p.

Union Internationale pour la Conservation de la Nature (2013), *Rapport annuel*, UICN, 40 p.

Webber Mona, Calumpang Hilconida, Ferreira Beatrice, Granek Elise, Green Sean, Ruwa Renison, Soares Mário (2016), *Chapter 48. Mangroves*, UN World Ocean Assessment, United Nations: New York, NY, USA, 18 p.