

Conversion des marécages à raphiale et risques environnementaux à Yaoundé : cas du Quartier Ahala

**Éric François MENYENGUE^{1*}, Tatiana AWONO MBASSI², Judicaël SANDJONG KANDA¹,
Marlyse Sandrine KOUNA BINELI³, YEMBE ETAME⁴ et Libert Brice TONFACK⁵**

¹ *Institut National de Cartographie (INC), Direction de Production, Laboratoire de Recherche sur les Risques, BP 157, Yaoundé, Cameroun*

² *Centre National de l'Éducation (CNE), Laboratoire d'Économie et d'Environnement, BP 1016, Yaoundé, Cameroun*

³ *Institut National de Cartographie (INC), Direction de la Production, Laboratoire de Recherche sur les Villes et Campagnes, BP 157 Yaoundé, Cameroun*

⁴ *Institut National de Cartographie (INC), Direction de la Production, Laboratoire de Traitement d'Image pour la Stéréo-restitution, BP 157, Yaoundé, Cameroun*

⁵ *Université de Yaoundé I, Faculté des Sciences, Département de Biologie et Physiologie Végétale, BP 337, Yaoundé, Cameroun*

(Reçu le 29 Avril 2020 ; Accepté le 05 Décembre 2020)

* Correspondance, courriel : mericfrancois@yahoo.com

Résumé

L'objectif de ce travail est d'analyser les risques environnementaux de la conversion des marécages à raphiale au quartier Ahala à Yaoundé. La méthodologie a consisté d'abord à la revue de la littérature. Ensuite aux visites et enquêtes de terrains permettant respectivement d'observer le phénomène, et de recueillir les avis des riverains sur les problèmes qui en découlent. Enfin, le traitement des images landsats a permis de déterminer la dynamique de ces raphiales sur 40 ans. Les résultats obtenus montrent que les marécages à raphiale de 1978-2018 ont perdu plus de 450 ha de leur surface originale dans la zone de Ahala aux profits du bâtis, sites touristiques et aux maraichers. Les conséquences sont pour l'essentiel : Instabilité des petits cours d'eaux, disparition de la biodiversité animale et végétale, assèchement du sol et accentuation du phénomène d'érosion. Cette thématique cadre avec la problématique de dégradation des écosystèmes des zones humides dans les grandes villes africaines, et s'inscrit dans la théorie de la sécurité environnementale

Mots-clés : *conversion, marécages, raphiales, risques environnementaux, Yaoundé.*

Abstract

Conversion of raffia swamps and environmental risks in Yaoundé : the case of the Ahala neighborhood

The objective of this work is to analyze the environmental risks of converting swamps to raffia palm groves in the Ahala district of Yaoundé. The methodology consisted first of all of a review of the literature, followed by

field visits and surveys to observe the phenomenon and to collect the opinions of local residents on the problems arising from it. Finally, the processing of landsat images made it possible to determine the dynamics of these raffia palm groves over 40 years. The results obtained show that the raffia palm swamps of 1978-2018 lost more than 450 ha of their original surface in the Ahala zone to buildings, tourist sites and market gardeners. The consequences are essentially: instability of small waterways, loss of animal and plant biodiversity, conversion of hydromorphic soils into firm soil and accentuation of the phenomenon of erosion. This theme is in line with the problem of degradation of wetland ecosystems in large African cities, and is in line with the theory of environmental security.

Keywords : *conversion, swamps, raffia palm groves, environmental risk, Yaoundé.*

1. Introduction

L'urbanisation, concentration des citadins dans quelques agglomérations démesurées qui amplifie les problèmes sociaux et de gestion urbaine connaît un rythme sans précédent au niveau international [1]. En effet, le degré d'urbanisation, en termes de taille de la population urbaine, d'étendue physique des zones urbaines et du nombre de grands centres urbains, est sans précédent [2]. Car, si en 1950, le monde comptait 740 millions de citadins pour environ 1,8 milliard de ruraux [3], en 2007 cette population urbaine a dépassé la population rurale et l'homme est devenu pour la première fois de son histoire une espèce urbaine avec près de 3,9 milliards d'êtres humains vivant en milieu urbain, soit 54 % de la population humaine [4]. Au-delà de cette vision globale des chiffres, il demeure des disparités qui laissent croire que le phénomène urbain actuel est une particularité des pays du Tiers Monde. D'ailleurs les continents qui s'urbanisent ne sont plus les mêmes qu'autrefois. C'est certaines régions de l'Asie et de l'Afrique qui subissent les plus fortes croissances urbaines au monde [5]. En réalité, sur les 2.5 milliards de citadins que compte le monde, 1,5 milliards sont du tiers monde. Par ailleurs, les pays d'Afrique subsaharienne connaissent les taux de croissance les plus élevés avec 5 % contre 3.5 % sur le plan mondial en 1996 [1]. Cette situation ne va pas sans conséquence, les tendances démontrent que les surfaces augmentent en moyenne deux fois plus rapidement que les populations urbaines, avec en prime un développement urbain plus étalé qu'autrefois. Dans les villes du Cameroun, plus précisément à Yaoundé, le phénomène urbain marque son empreinte dans l'occupation anarchique de l'espace et particulièrement des espaces « inconstructibles », pentus (plus de 30 %) et marécageux qui sont cependant densément bâtis [6]. Il s'en suit alors, une transformation rapide de ces zones riches en biodiversité [7] ; avec pour conséquence première le reflux de celle-ci, [8].

Le présent travail, a pour objectif d'analyser les risques environnementaux de la dégradation de cette biodiversité notamment des écosystèmes raphiales. En effet, ces milieux sont convoités pour la pratique d'une agriculture périurbaine en vue de répondre à la problématique d'approvisionnement de la ville en denrées alimentaires, rendue fraîches impossibles par l'absence d'un système de transports adéquat depuis les zones rurales [9]. Il se développe donc dans ces bas-fonds des vallées non encore occupées par les maisons, les cultures maraîchères qui, entraînent une dégradation rapide du couvert végétal, dont les raphiales constituent le plus souvent le peuplement de ces écosystèmes [10]. Par la suite, de manière progressive, ces espaces deviennent des lieux de pratiques diverses dont : logement et les infrastructures [11]. Il s'agit de manière spécifique d'analyser la dégradation de ces marécages à raphiales dans le quartier Ahala à Yaoundé sur trois périodes (1978, 1988 et 2018). Et, de déterminer les conséquences qui en découlent. Des nombreuses études menées dans ce sens [12 - 15] montrent à suffisance le rôle de ces marécages à raphiale tant sur le plan socio-économique que sur le plan environnemental. Cette étude entrevoit la préservation de la biodiversité en milieu urbain comme une brèche à l'émergence des villes écologiquement viables dans les pays du tiers monde.

2. Méthodologie

2-1. Situation géographique du site d'étude

Ahala, est un quartier périphérique de l'arrondissement de Yaoundé III, département du Mfoundi dans la Région du Centre au Cameroun. Il s'étend sur une superficie de 1223 ha environs jusqu'à la sortie Sud-Ouest de la ville de Yaoundé entre 3° 79' 79" de latitude Nord et 11° 48' 67" de longitude Est (**Figure 1**). La zone bénéficie d'un climat équatorial guinéen chaud et humide, avec une température moyenne annuelle de 23,5°C et une amplitude thermique de 2,4°C. Une pluviométrie moyenne annuelle de 1586 mm entre 1951 et 2015 [16]. Le relief ici est contrasté avec des fortes pentes (supérieure à 20 %) qui débouchent sur des vallées drainées. A côté des sols ferrallitiques sujets à l'érosion, se trouvent des sols hydro morphes retenant jusqu'à 45 g d'eau pour 100 g de terrain [17]. Leur urbanisation nécessite des aménagements particulièrement coûteux : remblais, construction des murs de protection des berges [18]. Sur le plan social, la ville de Yaoundé en 2007 comptait 8 % d'actifs dans le secteur formel contre 92 % dans le secteur informel. Une situation qui impacte la qualité de l'habitat [19].

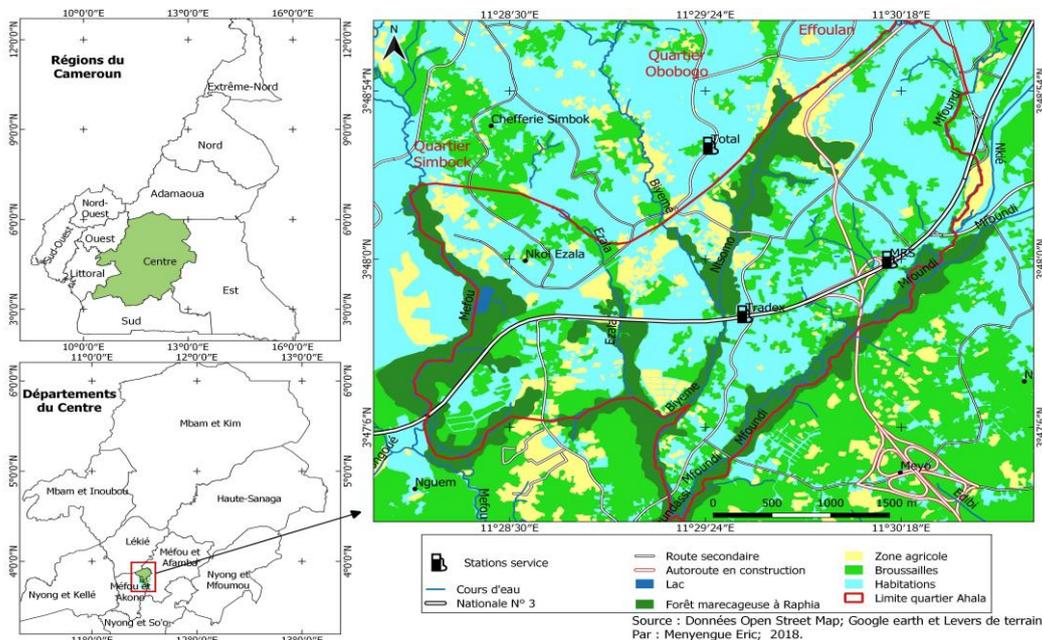


Figure 1 : Localisation du quartier Ahala

2-2. Travaux de terrain

Les descentes sur le terrain ont consisté en première étape à parcourir les marécages à raphiales du quartier AHala. Avec prise de vues. La deuxième étape aux enquêtes de terrains lors desquelles les riveraines étaient interrogés principalement sur l'évolution des superficies raphiales, les usages des raphiales et les conséquences suite à leur disparition. Enfin, des entretiens avec des chefs de quartier sur la délimitation du quartier Ahala.

2-3. Dynamique des marécages à raphiales au quartier Ahala.

La dynamique des marécages à raphiale consiste à faire une analyse spatiale d'Ahala sur une période de 40 ans. Ce travail passe par le téléchargement des images landsat et SRTM (Shuttle Radar Topography Mission)

sur trois périodes 1978-1988-2018 sur le site de <http://glovis.usgs.gov>. Ensuite de traiter ces images à travers les logiciels ENVI et QGIS 2.18 pour établir les cartes d'occupations des sols sur ces trois périodes et de réaliser la carte d'occupation spatiales pour ressortir l'état de dégradation de ces marécages. Enfin des visites de terrain pour confronter les données des images satellites aux données de terrain.

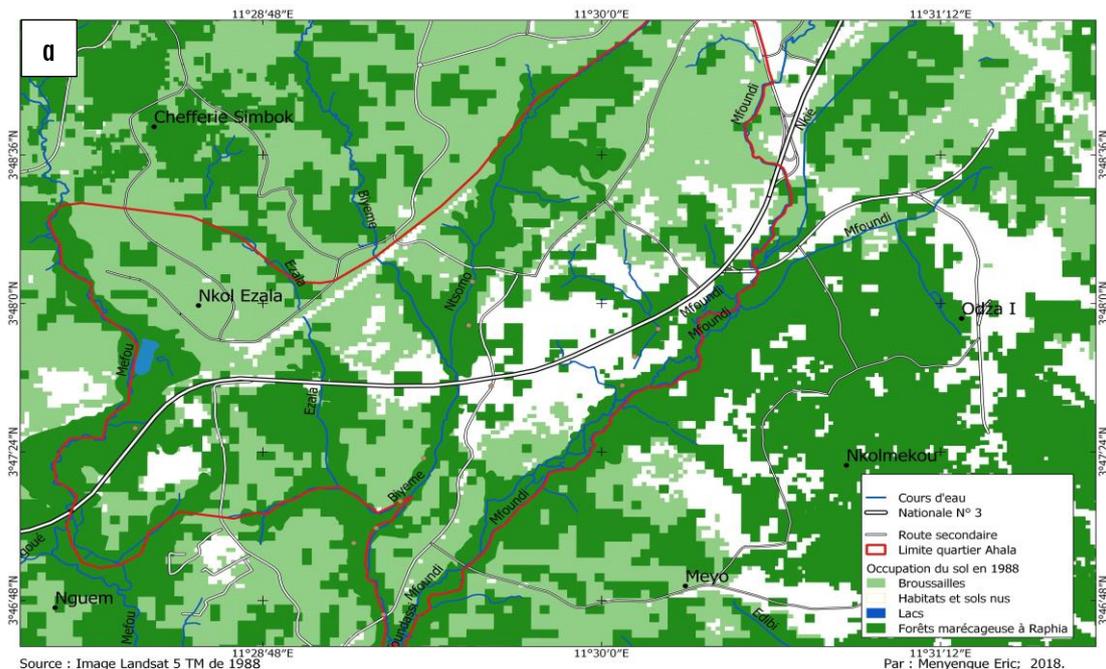
2-4. Identification et analyse des impacts environnementaux

Les impacts environnementaux ont été identifiés à travers la matrice d'identification des impacts de Léopold [20], modifiée à partir des enquêtes, observations directes sur le terrain. Cette matrice met en relation les activités source de dégradation des raphiales, les composantes de l'environnement susceptibles d'être impactées et les impacts qui en découlent. Aussi, un inventaire floristique selon la méthode botanique d'inventaire itinérant a été nécessaire [21]. Il s'est fait en parcourant les marécages encore intacts d'Ahala et en recensant toutes les espèces végétales rencontrées, sans tenir compte de leur abondance et de leur taille.

3. Résultats

3-1. Dynamique des marécages à raphiales au quartier Ahala

Le traitement des images landsats (**Figure 2**) de trois périodes (1978, 1988 et 2018) ressort l'occupation du sol à Ahala à travers différentes teintes : Vert foncé, vert clair, blanc et bleue. Elles symbolisent respectivement les forêts marécageuses à raphia, les broussailles ou espace en friche, sol nu et habitat et, enfin l'hydrographie.



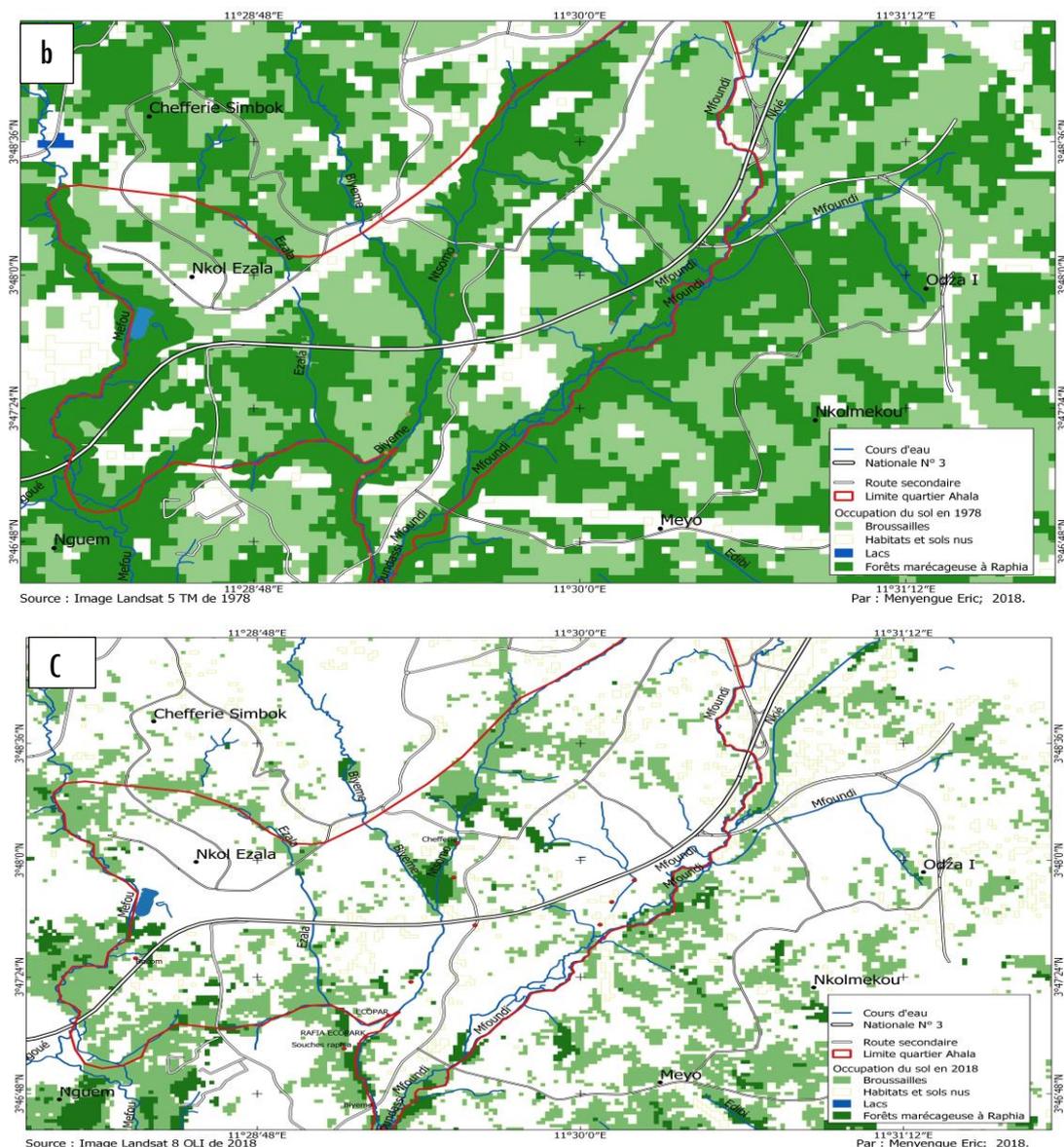


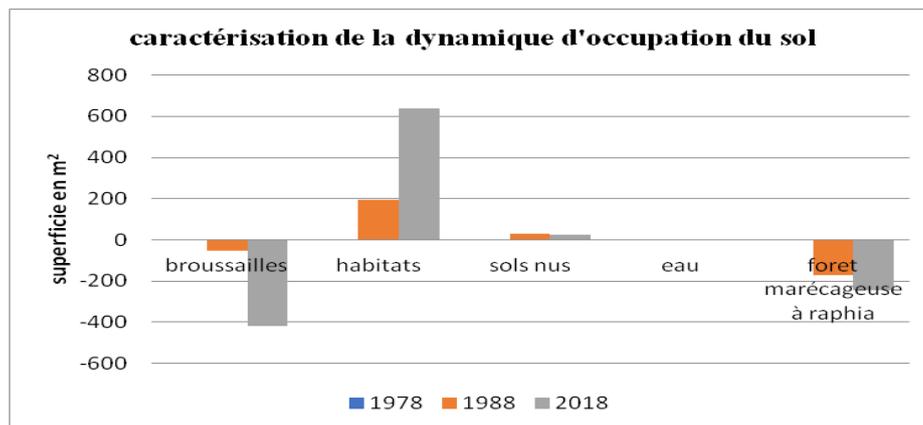
Figure 2 : Dynamique d'occupation des sols à Ahala, 1978 (a), 1988 (b) et 2018 (c)

Sur les deux premières cartes, les teintes vert foncé et claire dominent alors que les teintes bleue et blanche sont en minorités. Ici, la zone n'a pas encore subi la pression de l'urbanisation. Tandis que la dernière carte présente une prédominance des teintes blanches avec une minorité des teintes : verte foncée, verte claire et bleue. Ce qui témoigne d'une forte anthropisation de la zone. L'estimation des superficies à travers le logiciel ENVI (**Tableau 1**) montre qu'en 1978, les forêts marécageuses à raphia occupaient 462,25 ha (37,82 %) ; en 1988, 290 ha (23,72 %) et en 2018, 45 ha (3,64 %). Les broussailles, zones en friches où maraichères, en 1978, 510 ha (41,69 %) ; 1988, 459 ha (37,52 %) ; enfin en 2018, 40 ha (3,24 %). Quant à l'habitat, en 1978, il occupait une superficie de 48 ha soit 3,9 % pour 242 ha (19,78 %) en 1988 et enfin, en 2018 une superficie de 882 ha (72,10 %). Quant aux sols nus, en 1978, elles occupaient une surface de 201 ha (16,51 %) ; en 1988, 230 ha (18,86 %), enfin en 2018, une superficie de 255 ha (20,87 %) de la superficie totale du quartier Ahala. Pour ce qui est de l'eau, elle occupait une superficie de 1 ha (0,08 %) en 1978, de même qu'en 1988 et en 2018, 2 ha (0,16 %).

Tableau 1 : Dynamique d'occupation spatiale à Ahala

Années	1978		1988		2018	
	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%
Forêt marécageuse à Raphia	462,25	37,82	290	23,71	45	3,64
Broussailles	510	41,69	459	37,52	40	3,24
Habitats	48	3,9	242	19,78	882	72,10
Sols nus	201	16,51	230	19,81	255	20,87
Eau	1	0,08	1	0,0	2	0,16
Total	1223	100,0	1223	100,00	1223	100,00

Les écarts types de cette dynamique d'occupation des sols présentent des valeurs positives ou négatives selon qu'ils croissent ou décroissent en **(Figure 3)**. Il apparaît que de 1978 en 2018, les superficies occupées par la broussaille, les forêts marécageuses à raphiales, ont régressé respectivement de 506,76 ha, 458,61 ha. Par ailleurs au cours de la même période, les superficies, occupées par l'habitat, les sols nus et l'hydrographie croissent respectivement de 834 ha, 54 ha, et 1 ha.

**Figure 3 : Histogramme des écarts-types de la dynamique d'occupation des sols**

Les visites effectuées sur le terrain illustrent à suffisance cette conversion des marécages à raphiales. Ceux-ci disparaissent pour faire place aux activités agricole **(Photo 1 a)**; à la construction des logements **(Photo 1 b)**; aux infrastructures routière **(Photo 2 a)** et aux activités touristiques **(Photo 2 b)**.

**Photo 1 : Remblai du marécage pour le bâti (a, b)**



Photo 2 : Aménagement de l'autoroute (a) et site touristique éco-Park (b)

3-2. Identification des risques environnementaux

L'identification des impacts environnementaux liés à la dégradation des raphiales (**Tableau 2**); présente d'une part, les activités sources d'impacts dont le bâti, qui nécessite le remblai du marécage ; l'agriculture sur brûlis, les aménagements à savoir voiries, infrastructures piscicoles. Celles-ci affectent le milieu physique et biologique. Les impacts qui en découlent sont l'assèchement des sols hydromorphes, exposition du sol à l'érosion, destruction de la biodiversité végétale, animale, obstruction du lit des cours d'eau, baisse du débit des cours d'eau ou assèchement des cours d'eaux, sensibilité des cours d'eaux aux phénomènes hydrologiques extrêmes, risque de pollution hydrique.

Tableau 2 : Identification des impacts

Conversions des marécages à raphiales	Activités sources d'impacts		Milieux				Impacts
			Physique		Biologique		
			Eau	Sol	Faune	Flore	
	Bâtis	Remblais		X	X	X	Assèchement des sols hydromorphes, exposition du sol à l'érosion, destruction de la biodiversité végétale, animale, obstruction du lit des cours d'eau, sensibilité des cours d'eaux aux phénomènes hydrologiques extrêmes, risque de pollution hydrique
	Agriculture Brûlis		X		X	X	
Aménagement	Écoles, routes			X	X	X	Dégradation de la biodiversité animale et végétale
	Pisciculture		X		X	X	Destruction de la biodiversité, baisse du débit des cours d'eau ou assèchement des cours d'eaux.

3-3. Analyse des risques environnementaux

La dégradation des raphiales aux quartiers Ahala, a un impact sur les petits cours d'eaux. En réalité, les pratiques agricoles, la construction des bâtis, les infrastructures publiques entraînent le rétrécissement des cours d'eaux. De même, les aménagements piscicoles qui entraînent une déviation plus ou moins importante des eaux de leur lit vers les étangs favorisent ce rétrécissement ou diminution du lit des cours d'eaux. Cette situation les expose

ensuite aux phénomènes climatiques extrêmes. Ainsi, pendant la période des crues, on assiste aux inondations ; et pendant la saison sèche on assiste à assèchement total de ces cours d'eau **Photo 3**.



Photo 3 : Sensibilité des cours d'eau aux phénomènes hydrologiques extrêmes (a) étiage ; (b) crues

Le sol jusque-là saturé en eau, une fois les raphiales dégradées par brulis, abatage ou remblaiement, s'assèche. Cette situation modifie la structure et la texture de ces sols et les expose à l'érosion. Par ailleurs, ces activités entraînent la perte des forêts galeries, modifient significativement ce paysage de verdure au profit du béton et du bitume **Photo 4**.



Photo 4 : Marécage à raphia théâtre de l'érosion et des dépôts d'imondis

La conversion des forêts marécageuses à raphiale au détriment du développement de l'habitat, l'agriculture, les infrastructures publiques et le développement des aménagements touristiques, entraîne un risque de disparition de la faune et de la flore. Pour ce qui est de la flore, bon nombre d'espèces ont été identifiées comme menacées de disparition pendant l'inventaire itinérant. Parmi ces espèces certaines participent à la médecine traditionnelles (*costus afeir*, *mitragina stipulosa*, *ludwigia abissinica*, et *alchornéa cordifolia*). D'autres à l'instar de *marantchloa spp*, qui sont des emballages pour les mets traditionnels. Et enfin, les *raphias zamiana* qui contribuent à la confection du bâti et des nombreux objets d'arts (**Tableau 3**).

Tableau 3 : Inventaire de quelques espèces floristiques des écosystèmes raphiales

Nom scientifique des espèces	Famille
<i>Costus afer</i> Ker Gawl.	Costaceae
<i>Alchornea chordifolia</i> (Schumach. & Thonn.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae
<i>Canarium schweinfurthii</i> Engl	Burseraceae
<i>Luffa aegyptiaca</i> Mil.	Cucurbitaceae
<i>Commelina bengalensis</i> L.	Commelinaceae
<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae
<i>Ludwigia abyssinica</i>	onagraceae
<i>Cyperus alternifolius</i> L.	Cyperaceae
<i>Commelina diffusa</i> Burm.	Commelinaceae
<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray	Asteraceae
<i>Ficus mucosa</i> Welw. Ex Ficalho	Moraceae
<i>Ageratum conizoides</i> L.	Asteraceae
<i>Marantochloa</i> spp	marantaceae
<i>Raphia Zamiana</i>	Arecaceae
<i>Myragina stipulosa</i>	Rubiace

La dégradation de ces raphiales entraîne également la disparition de la faune dépendante de cet écosystème. En effet, certaines espèces au rang desquels : porc-épic, lièvres, taupes, Warren, serpent boa, chenilles blanches et oiseaux, sont tributaires des raphiales en tant qu'habitat (biotope), ou sources alimentaires.

4. Discussion

L'analyse des images Landsat de la zone d'Ahala, présentent une dynamique régressive des marécages à raphiales. Ce phénomène prend de l'ampleur à partir de 1988 avec la perte de 172, 25 ha pour atteindre 245 ha en 2018. Cette dégradation qui est sans cesse croissante se réalise de manière irréversible en laissant place aux bâtis et au bitume. De manière précise, les raphiales sont décimées dans un premier temps au profit des cultures maraichères, ce résultat concorde avec celui de [10], qui démontre l'importance de ces milieux pour la pratique d'une agriculture périurbaine en vue de répondre à la problématique d'approvisionnement de la ville en denrées alimentaires fraîches ; rendue impossibles par l'absence d'un système de transports adéquat depuis les zones rurales. Par la suite, ces cultures disparaissent pour laisser place au bâtis et au bitume, aux infrastructures et aux maraichers. Ce résultat rejoint en partie celui de [6] qui attirait l'attention sur la forte densité des populations dans les zones marécageuses, suite à l'occupation anarchique en milieu urbain. [11] quant à lui présente la dégradation rapide du couvert végétal, dont les raphiales comme conséquence de cette colonisation des zones marécageuses. Pour [14] Il serait nécessaire de s'intéresser aux facteurs susceptibles d'encourager l'expansion de ces raphiales au regard des risques de dégradation irréversible des peuplements naturels. Cette situation est de manière générale, la résultante de l'étalement urbain. D'ailleurs, [6] considère ce dernier comme vorace d'espace avec une augmentation deux fois plus rapide des surfaces par rapport aux populations urbaines. Cela s'explique par la pratique de diverses activités dont, le bâti, les aménagements touristiques, les infrastructures routières et les maraichers. [16] faisait un constat similaire dans le village Ndoukong, sauf que dans ses travaux, l'agriculture sur brûlis ressortait comme le seul facteur de dégradation importante des raphiales. Cela se justifie par le fait que son étude soit

menée dans une zone rurale subissant moins de pressions sociodémographiques et foncières comme la zone urbaine d'Ahala. En effet, en zone urbaine, le foncier est très convoité ce qui entraîne sa rareté et son coût onéreux et dont, pas accessible à la couche sociale pauvre. Ces derniers jettent alors leur dévolu sur les zones marécageuses moins prisées et moins coûteuses pour disposer d'un espace pour se construire ou pour pratiquer des activités agricoles. [6] souligne d'ailleurs cette forte densité du bâti dans des espaces « inconstructibles », pentus (plus de 30 %) et marécageux dans les villes camerounaises. Cette dégradation des raphiales entraîne des conséquences importantes. Ainsi, aux nombres de ces impacts, nous observons la sensibilité des cours d'eaux aux phénomènes hydrologiques extrême comme les inondations et la sécheresse. [10], faisait le même constat, dans la région de Bandjoun, en démontrant que les problèmes de stabilisation du régime de certains cours d'eaux étaient la résultante de la dégradation des raphiales. Quant à [12] ces travaux expliquent que les raphiales jouent un très grand rôle dans la protection des petits cours d'eaux et dont, leur surexploitation pose le problème de la durabilité de ces écosystèmes. [13] ressort ce triple rôle à savoir : infiltration, filtration et protection contre l'évaporation des eaux. Par ailleurs, le présent travail fait état de la disparition de la biodiversité tributaire de ces écosystèmes. Parmi celles-ci, se trouvent les animaux (hérissons, serpent boa, Warren, etc.). L'inventaire itinérant, mené sur quelques groupuscules de raphiales parsemés çà et là, dans la zone d'Ahala, démontrent une disparition progressive des espèces végétales tributaires des raphiales. Parmi elles, *marantochloa*, emballage des repas traditionnels ; *Myragina stipulosa* et *Alchornea cordifolia* utilisés dans la pharmacopée traditionnelle, pour le traitement de certaines pathologies. Ce constat avait déjà été posé [8] qui, estimait que la dégradation des écosystèmes raphiales entraînait le reflux de la biodiversité tributaire de celle-ci.

5. Conclusion

La présente étude a porté sur l'analyse des risques environnementaux de la conversion des marécages à raphiales à Ahala. La réalisation de ce travail a combiné l'utilisation des images satellites (Landsat) et les observations de terrain. Il en ressort que : les marécages à raphiale de la zone d'Ahala connaissent une dynamique régressive de 1978 à 2018 au profit du béton, bitume et des pratiques agricoles. Cette situation a pour conséquence le rétrécissement des lits des cours d'eaux, les inondations, l'assèchement complète de ces cours d'eaux. La disparition de la faune et de la flore et aussi l'assèchement de ces sols hydro morphes. Il convient de mettre un accent particulier sur la protection de ces raphiales et, d'explorer son apport tant sur le plan socio-économique en tant que ressources patrimoniales ; que dans l'estimation de son potentiel de séquestration du carbone en milieux urbain.

Références

- [1] - T. BUETTNER, Urban estimates and projections at the United Nations: The strengths, weaknesses, and underpinnings of the world urbanization prospects. *Spatial Demography*, vol. 3, no 2, (2015) 91 - 108 p
- [2] - K. C. SETO, R SÁNCHEZ-RODRÍGUEZ et M. FRAGKIAS, "The new geography of contemporary urbanization and the environment", *Annual review of environment and resources*, (2010) 35 p.
- [3] - P. ANTOINE, "L'urbanisation en Afrique et ses perspectives". *Revue Aliments dans les villes, Programme FAO*, (1997) 21 p.
- [4] - United Nations (UN), "World Urbanization Prospects : The 2014 Revision, Highlights. New York", Department of Economic and Social Affairs, United Nations, (2014), 34 p. [en ligne]. <http://esa.un.org/unpd/wup/Highlights/WUP2014-Highlights.pdf> (02 janvier 2020)

- [5] - A. FERLAND, "La conservation de la biodiversité en milieu urbain : comment aménager les villes du monde ?". Essai de double diplôme présenté au Centre universitaire de formation en environnement et développement durable et au Département de biologie en vue de l'obtention des grades de maître en environnement et de maître en écologie internationale. (*Université de Sherbrooke*), (2015) 104 p.
- [6] - S. ANGEL, J. PARENT, D. CIVCO. L. BLEI, A., et D. POTERE, "The dimensions of global urban expansion : Estimates and projections for all countries 2000-2050", *Progress in Planning*, 75(2), (2011) 53 - 107
- [7] - R. P. CINCOTTA, J. WISNEWSKI, et R. ENGELMAN, "Human population in the biodiversity hotspots", *Nature*, 404(6781), (2000) 990 - 992
- [8] - S. COURTIN, T. METAIS, P. GENETTE, L. De BAGLION, C. GOURDIN et J. C. "Le Roux, Status of the French methodology proposal for environmentally assisted fatigue assessment". In *Pressure Vessels and Piping Conference* (Vol. 45981, p. V001T01A026). American Society of Mechanical Engineers. (2014, July) 10 p.
- [9] - P. MOUSTIER et G. DANSO, "Local economic development and marketing of urban produced food", *Cities farming for the future: Urban agriculture for green and productive cities*, (2006), 174 - 195
- [10] - M. TCHOTSOUA, et J. BONVALLOT, "Phénomènes d'érosion et gestion urbaine à Yaoundé (Cameroun)", (1997) 517 - 528
- [11] - S. DAUVERGNE, "Les espaces urbains et péri-urbains à usage agricole dans les villes d'Afrique subsaharienne (Yaoundé et Accra) : une approche de l'intermédiarité en géographie ", (Doctoral dissertation, ENS), (2011) 390 p.
- [12] - M. HOFF et J. L. FLORENCE "Note sur une raphiale du Gabon" *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Colmar*, 56, (1975) 191 - 197
- [13] - F. MEUTCHIEYE, (2012). "Quelles stratégies de conservation des eaux de surface dans les régions montagneuses de l'Ouest Cameroun ? Initiatives autour des raphiales" *AGRIDAPE*, 28 (3) 25 - 33
- [14] - S. SIBIRINA, O. Djakalia, E. W. MATHIEU et T. DOSSAHOUA, " Usages traditionnels de quelques espèces végétales de la forêt marécageuse classée de Port Gauthier, en zone côtière au Sud - ouest de la Côte d'Ivoire", *European Scientific Journal*, 10(3) (2014) 519 - 533
- [15] - A. LEKEUFACK, "Evaluation de l'impact des activités anthropiques sur la conservation des raphiales dans le village Ndoukoug". Mémoire, *Université de Yaoundé I*, faculté des et département de (2016), 69 p.
- [16] - M. O. ZOGNING MOFFO P. OZER et B. DEWALS "Contribution des Systèmes d'Information Géographique pour la cartographie des zones à risques d'inondation à Yaoundé", (2017), 1p.
- [17] - R. J. A. ASSAKO "Apport de la télédétection et du SIG dans la recherche des zones constructibles d'un site urbain de collines : le cas de Yaoundé (Cameroun)", *L'Espace géographique*, (1998), 122 - 128
- [18] - INS-CAMEROUN, Enquête camerounaise auprès des ménages. *Rapport principal, Yaoundé* (Cameroun),
- [19] - C. Y. ADOU YAO, , K. B. KPANGUI, , K. J. KOUAO , L. M. D. ADOU, , B. T. A. VROH et, K. E. N'GUESSAN, "Diversité floristique et valeur de la forêt sacrée Bokasso (Est de la Côte d'Ivoire) pour la conservation", *[VertigO] La revue électronique en sciences de l'environnement*, 13(1), (2013) 15 p.
- [20] - L. B. LEOPOLD, F. B. CLARKE, B. B. HANSHAW et J. R. BALSEY, "A procedure for evaluating environmental impact assessment", *US Geological Survey*, (197), 645 (1973) 13 p.
- [21] - P. F. OLEMBA OLEMBA "Aménagement urbain, facteurs socio-économiques et habitat insalubre à Yaoundé", Mémoire de master professionnel en démographie, *Iford-yaoundé*. (2011) 149 P.