

EFFETS ENVIRONNEMENTAUX DE L'INTRODUCTION DE LA CARPE DU NIL DANS LE LAC MANDZA AU GABON

Présenté par

Tatiana MBIAPA TCHOUMI

Pour l'obtention du Master en Développement de l'Université Senghor

Département Environnement

Spécialité Gestion des Aires Protégées

Le 23 Mars 2019

Devant le jury composé de :

Dr Martin YELKOUNI	Président
Directeur du Département Environnement	
Pr Souleymane KONATE	Examineur
Professeur Titulaire en Ecologie à l'université Nangui Abrogoua (Côte d'Ivoire)	
Dr Paul OUEDRAOGO	Examineur
Conseiller Principal pour l'Afrique de la Convention Ramsar,	

REMERCIEMENTS

Nous tenons à présenter les vifs et sincères remerciements aux personnes et différentes institutions qui ont apporté leur aide et contribué à l'élaboration de ce mémoire :

L'Université Senghor d'Alexandrie qui nous a accueillis, et dont le corps administratif et professoral nous a accompagnés durant ce parcours.

Dr Martin YELKOUNI, Directeur du Département Environnement qui a dirigé et encadré ce mémoire de la première à la deuxième année du master.

Mme Marthe MINKO MAPANGO, Directrice Nationale du WWF Gabon structure au sein de laquelle, la présente étude a pu être réalisée. Notre reconnaissance va à l'endroit aussi de Pierre Brice MAGANGA Responsable du Programme-Sud WWF Gabon, et l'ensemble du personnel WWF Gabon pour la collaboration durant le stage.

Mes remerciements vont également à l'endroit du Conservateur du Parc National de la Pongara, Judicaël Régis KEMA KEMA (ex-responsable du volet marin WWF Gabon) pour son soutien, ses conseils avisés et sa grande disponibilité. Nous avons surmonté ensemble nombre de problèmes méthodologiques et scientifiques, qu'il trouve ici l'expression de ma parfaite considération.

Nous remercions Docteur Jean Daniel Mbega, responsable du laboratoire hydrobiologique et ichtyologique de l'IRAD, et son assistant Docteur Oumar SADIO, Auprès d'eux nous avons trouvé des regards expérimentés, nous permettant ainsi d'affiner nos résultats et leurs analyses.

A toute l'équipe de l'IRAF, qui nous ont cordialement accueillis, orientés et accompagnés tout au long de ce travail, veuillez recevoir notre profonde gratitude.

Nous disons merci au personnel du WWF Gabon en général et nous exprimons toute notre reconnaissance en particulier à Simplicite MBOUITY, notre compagnon de terrain et stephane.

Pr Souleymane KONATE, Professeur Titulaire en Ecologie à l'université Nangui Abrogoua (Côte d'Ivoire) et le Dr Paul OUEDRAOGO, Conseiller Principal pour l'Afrique de la Convention Ramsar, pour leur encadrement rigoureux, leur patience et pour les efforts déployés dans l'aboutissement de ce travail.

Tous les enseignants du Département Environnement pour les connaissances transmises et pour leurs orientations, lors de la rédaction de ce mémoire.

Tous les responsables des institutions interviewés dans le cadre de ce travail, de même que les communautés locales qui nous ont accueillis et sans lesquelles, cette étude n'aurait pas abouti.

Les superviseurs et camarades de stage dont les recommandations, les échanges ont été bénéfiques dans la conduite de cette recherche.

La famille, en particulier à Ayih Céli Massé d'ALMEIDA, Cynthia, Zaina MBIAPA et Typhanie YOMI, Viviane FOKAM. Votre soutien moral et financier ont permis de suivre ce travail avec calme et confiance.

Les camarades du Département Environnement, XVI^{ème} promotion spécialement ceux de la spécialité Gestion des Aires Protégées, pour la solidarité qui nous a rassemblés, les échanges et le soutien qui nous a réunis durant deux années de formation.

Notre reconnaissance s'adresse enfin à tous ceux qui de près et de loin ont contribué à l'aboutissement de cette recherche, de même qu'à ceux qui auraient été oubliés. Qu'ils trouvent en ces mots l'expression de notre sincère gratitude.

DEDICACE

A ma mère TCHOUYA Brésil, puisse ce travail et ses fruits combler une part de tes innombrables renoncements.

RESUME

Les ressources halieutiques du lac Mandza (site Ramsar de Setté Cama) au Gabon sont insuffisantes pour satisfaire aux besoins en protéines animales des autochtones. De ce fait, un essai de pisciculture de l'espèce carpe du Nil plus connue localement sous le nom de la «carpe de Mbouda » a été initié dans la station de Tchibanga à proximité du lac vers les années 1960. Suite à l'abandon de ce projet en 1980, l'espèce s'est retrouvée dans le lac Mandza, située dans le site Ramsar Setté-Cama. Depuis les années 2008, ce lac est soumis à une dégradation environnementale. Ainsi, cette étude vise à analyser les effets environnementaux du lac Mandza depuis l'introduction de la carpe du Nil, en vue d'une utilisation durable des ressources de la zone d'étude.

Concernant la collecte des données sur le terrain, deux méthodes ont été exploitées, les enquêtes par questionnaire et par entretien semi-structuré ; et des observations faites lors des sorties de terrain. Cette démarche a permis d'obtenir des informations sur les débarquements de poissons et l'effort de pêche au sein du lac Mandza.

Les résultats obtenus, montrent à travers l'évolution sur la période 2006 à 2018, une disparition de deux (02) carpes natives connues de la population autochtone. Toujours dans ce même intervalle de temps, les stocks de capture des carpes indigènes et du Nil sont de plus en plus en baisses, allant de 16,6 tonnes à 5 tonnes. Ce recul semble être dû aux pressions anthropiques et non à l'espèce exotique. Cette dernière est très appréciée au regard des exigences nutritionnelles et économiques qu'elle procure aux communautés locales, à travers l'activité de pêche. Par conséquent, un projet de gestion des espèces introduites dans le lac Mandza a été proposé, en vue d'approfondir l'étude concernant leurs impacts sur l'économie, l'environnement à l'échelle locale et nationale.

Mots-clés :

Biodiversité, dégradation, Gabon, lac Mandza, Ramsar, services écosystémiques.

ABSTRACT

Lake Mandza's fisheries resources in Gabon are insufficient to satisfy proteins' needs for autochthons. Thereby, a trial of fish farming of Nile's carp, locally known as « Mbouda's Carp » was initiated at the Tchibanga's station near the lake, in the 60s. Due to the abort of the project in 1980, the species was found in the lake Mandza, situated at the Ramsar Setté-Cama's lake. Since 2008, the lake was exposed to environmental degradation. Thereby, the study aims to analyze the environmental effects of Lake Mandza since the insertion of the Nile's carp, in order to make a more durable usage of resources in the area studied.

About the on-field data collection, 2 methods have been exploited: survey and semi structured interview' and the observations made on field. This approach allowed to obtain informations on fish disembarkation and the effort of fisheries in the lake Mandza.

The obtained results, showed throughout the 2006-2018 period, a disappearance of two natives carps known by the autochthonous. During the same period of time, the stocks of the indigenous carps and Nile carps captured are decreasing, going from 16.6 tons to 5 tons. This decrease seems not to be related to exotic species, but to anthropogenic's pressures. The exotic species is very appreciated due to nutritional and financial requirements that it brings to local communities, through fisheries. Hence, a project for the management of introduced species in the Mandza lake was suggested, with the aim to an in-deep study of their impacts on economy, on the environment at the local and national scale.

Keywords : biodiversity, degradation, Gabon, Mandza lake, ecosystemic services.

LISTE DES ACRONYMES ET ABREVIATIONS

ANPN	:	Agence Nationale des Protection de la Nature
CARPO	:	Central Africa Regional Programme Office
CBD	:	Conservation de la Diversité Biologique
CMAP	:	Commission Mondiale des Aires Protégées
CPUE	:	Capacité de Prise par Unité de Pêche
DGPA	:	Direction Générale des Pêches et de l’Aquaculture
DSG	:	Direction des Statistiques Générales
EEM	:	Evaluation des Ecosystèmes pour le Millénaire
FAO	:	Organisation des Nations Unies pour l’Alimentation et l’Agriculture
IRAF	:	Institut de Recherche Agronomique et Forestière
ODD	:	Objectifs du Développement Durable
PIB	:	Produit Intérieur Brut
UICN	:	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
WCS	:	Wildlife Conservation Society
WRI	:	World Resources Institute
WWF	:	World Wide Fund for Nature
ZEE	:	Zone Economique Exclusive

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	i
DEDICACE.....	iii
RESUME	iv
ABSTRACT	v
LISTE DES ACRONYMES ET ABREVIATIONS.....	vi
TABLE DES MATIERES	vii
LISTE DES ILLUSTRATIONS	ix
LISTE DES TABLEAUX	ix
INTRODUCTION GENERALE	vii
CHAPITRE I : NOTIONS DES ESPECES EXOTIQUES "ENVAHISSANTES" ET DE QUELQUES ANALYSES DE LA SITUATION DES ESPECES INTRODUITES AU GABON.....	3
1.1. Biologie de l'espèce de poisson <i>Oreochromis niloticus</i>	3
1.1.1. Taxonomie, morphologie et exigences écologiques	4
1.1.2. Régime alimentaire	5
1.1.3. Croissance et reproduction	5
1.2. Gestion des espèces de poissons introduites au Gabon.....	6
1.2.1. Notion d'espèce exogène.....	7
1.2.2. Notion d'espèce indigène.....	7
1.2.3. Notion d'une espèce envahissante	7
1.2.4. Contraste entre une espèce indigène invasive et une espèce allochtone invasive	8
1.2.5. Introduction de la « carpe de Mbouda » dans le lac Mandza.....	8
1.2.6. Nécessité d'une gestion durable des ressources halieutiques au Gabon.....	9
CHAPITRE 2 : PRÉSENTATION DU LAC MANDZA ET APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE.....	11
2.1. Présentation du milieu d'étude : lac Mandza	11
2.1.1. Localisation.....	11
2.1.2. Caractéristiques du lac Mandza	13
2.2. Approche méthodologique	13
2.2.1. Recherche documentaire et outils d'analyse	14
2.2.2. Données « statistiques » de la pêche artisanale au sein du lac Mandza	15
2.2.3. Données ethno-biologiques et institutionnelles	17
2.2.4. Données socio-économiques du lac Mandza	18
2.2.5. Données liées à la réglementation du code de la pêche Gabonaise	19
2.3. Traitement et analyse des données relatives à notre étude	19

2.3.1.	Traitement des données	19
2.3.2.	Analyse des données.....	20
2.4.	Difficultés méthodologiques rencontrées lors de l'étude	20
2.5.	Limite de l'étude	21
CHAPITRE 3 : EFFET DE LA PRESENCE DE LA «CARPE DE MBOUDA» SUR LES RESSOURCES HALIEUTIQUES DU LAC MANDZA.....		22
3.1.	Caractérisation de la pêche artisanale dans le lac Mandza	22
3.1.1.	Données statistiques sur les embarcations et répartition des pêcheurs.....	22
3.1.2.	Organisation de l'activité de pêche.....	24
3.2.	Diversité des poissons dans le lac Mandza des années 2005 à 2018	26
3.2.1.	Richesse spécifique des poissons débarqués.....	26
3.2.2.	Évolution des stocks halieutiques du lac Mandza de l'année 2006 à 2018 et la taille des différentes espèces de carpes	28
3.2.3.	Détermination de la biomasse relative des espèces commerciales et l'effort de pêche	32
3.3.	Pression des activités anthropiques sur les ressources halieutiques du lac Mandza.....	35
CHAPITRE 4 : EFFETS DE L'INTRODUCTION DU TILAPIA DU NIL SUR LES SERVICES ECOYSTEMIQUES DU LAC MANDZA.....		38
4.1.	Valorisation des biens et services écosystémiques du lac Mandza.....	38
4.1.1.	Service d'approvisionnement.....	38
4.1.2.	Services de régulation	40
4.1.3.	Services culturels et sociaux.....	40
4.2.	Evaluation économique de la « carpe de Mbouda » et autres potentialités écosystémiques du lac Mandza	41
4.3.	Proposition de mise en place d'un plan de gestion des espèces exotiques potentiellement envahissantes dans le lac Mandza	43
4.3.1.	Identification des espèces exogènes potentiellement envahissantes et les voies d'introductions dans le lac Mandza.....	44
4.3.2.	Actions de gestion des espèces allochtones potentiellement envahissantes dans le lac Mandza.....	45
4.3.3.	Gouvernance et communication sur les espèces exotiques potentiellement envahissantes	46
CONCLUSION GÉNÉRALE		50
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES		a
LISTE DES ANNEXES		f

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1	Photo de l' <i>Oreochromis niloticus</i>	4
Figure 2	Carte de localisation de la zone d'étude sur le site Ramsar de Setté-Cama (Gabon)	12
Figure 3	Les lieux d'enquêtes.....	14
Figure 4	Photo des prises des mensurations sur une espèce de taille moyenne : <i>Oreochromis niloticus</i>	16
Figure 5	Observation de la diversité de la puissance des moteurs des embarcations	22
Figure 6	Vue des congélateurs abandonnés sur les campements de Mbouda (1) et Cachimba (2)	23
Figure 7	Catégorie de pêcheurs	24
Figure 8	Lieu de campement des pêcheurs	25
Figure 9	Evolution de la diversité des carpes indigènes sur une période de 2006-2018.....	28
Figure 10	Evolution des stocks de l' <i>Oreochromis niloticus</i> et des poissons autochtones capturés sur une période de 2006-2018	29
Figure 11	Taille des carpes préexistantes.....	30
Figure 12	carte de la zone de pêche enregistrée	31
Figure 13	Photos des différentes formes de conservation fraîche (1) et fumée (2)	39

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Présentation des acteurs institutionnels.....	18
Tableau 2	Diversité des poissons débarqués dans le lac Mandza pendant 24 jours (1/2)	27
Tableau 3	Captures moyennes par débarquement et par espèce dans le lac Mandza pendant 24 jours	33
Tableau 4	Capacité de Prise par Unité d'Effort (CPUE) par espèces (1/2)	34
Tableau 5	Évaluation du plan de gestion d'urgence des espèces exotiques du lac Mandza (1/2).	48

INTRODUCTION GENERALE

L'article premier de la Convention de Ramsar définit les zones humides comme de vastes étendues d'eau douce ou d'eau marine dont la profondeur n'excède pas six mètres ; elles sont une ressource de grande valeur économique, culturelle, scientifique et récréative pour l'Homme (Secrétariat de la Convention de Ramsar, 2018). Malgré leur importance, 35% des zones humides ont été perdues dans le monde entre 1970 et 2015 ; en Afrique les pertes s'élèvent à 42% pour la même période (Secrétariat de la Convention de Ramsar, 2018).

Il est impératif de s'attaquer aux moteurs qui sous-tendent ces pressions sur les zones humides. Pour que ce fait soit accepté et que l'on en tienne compte dans la planification et la prise de décisions, il faut que les ressources en zones humides et les avantages écosystémiques des zones humides soient mesurés et valorisés. L'importance de la conservation des zones humides a conduit plusieurs Etats comme le Gabon, à s'engager dans la préservation de ces milieux indispensables à la vie humaine et vecteurs de développement économique (Houtsa, 2015).

Le Gabon possède une façade maritime de 800km le long de l'océan Atlantique et le secteur des pêches joue un rôle économique et social important. Il contribue pour 1.5% au Produit Intérieur Brut (PIB) et pour 40% aux protéines animales absorbées par les populations (Kébé, 2011). Le secteur de la pêche et de l'aquaculture sont des secteurs primordiaux dans les zones humides du Gabon. Il est donc vital de conserver les avantages que procurent les zones humides pour assurer la sécurité alimentaire future du Gabon. De ce fait, le Gabon en 1987 a adhéré à la Convention de Ramsar sur les Zones Humides d'Importance Internationale, et inscrit neuf (9) sites représentant une grande variété d'écosystèmes aquatiques, parmi lesquels le site de Setté Cama.

Le site de Setté Cama classé site Ramsar en 1986 par la ratification de la Convention de Ramsar, s'étend sur une superficie de 240,000 ha. Il possède une riche biodiversité dont de nombreuses espèces menacées selon la liste Rouge de l'UICN ; ainsi que d'importantes unités hydrographiques (le fleuve Nyanga, le lac Mandza, la rivière Mbissi, le lac Sounga, la lagune Ndougou), situées à cheval sur 3 cantons: Basse Nyanga, Lagune Ndougou et le Rembo Bongo (Kema Kema, 2017). Mais, les études de Dodé (2015), Kema Kema (2017), Mboumou (2017) montrent que les plans d'eaux du canton Basse Nyanga, plus précisément le lac Mandza sont en proie à une forte dégradation environnementale.

L'environnement du lac Mandza englobe des populations qui restent largement tributaires des ressources primaires, dans la mesure où les terroirs sont à proximité du lac. Les communautés locales ont donc une influence sur le potentiel biologique et sur les habitats de ce site. Ceci se traduit par la diminution des stocks halieutiques des espèces indigènes et la dégradation du milieu. Dans les années 1952 – 1956, il y a eu une expérimentation de l'espèce exotique carpe du Nil localement appelé « carpe de Mbouda » (FAO, 1980) qui s'est retrouvée

de manière accidentelle dans le lac Mandza avec la faune autochtone qui lui était inféodée. L'espèce introduite aurait eu un impact sur les espèces indigènes, responsable de leurs baisses.

Ce constat suscite la question de recherche suivante : les dégradations environnementales observées dans le lac Mandza sont-elles imputables à l'introduction de la carpe de Mbouda? Pour répondre à cette question, dans le cadre de l'aménagement du site Ramsar de Setté Cama, il est nécessaire d'obtenir des connaissances de base sur les effets environnementaux qu'auraient engendrés la carpe exotique dans le milieu.

L'étude se fait à l'intérieur d'un site Ramsar où les effets de conservation pourraient rentrer en conflit avec les activités anthropiques ou avec l'espèce introduite présumée invasive. Ainsi, cette recherche qui s'inscrit dans le cadre de l'objectif 9 d'Aichi¹, a pour objectif général d'analyser les effets de l'introduction de l'*Oreochromis niloticus* dans le lac Mandza, en vue d'une gestion rationnelle du site. Spécifiquement, il est question tout d'abord de déterminer l'effet de l'introduction de la « carpe de Mbouda » sur l'état de la diversité biologique du lac Mandza, ensuite connaître les stocks de prélèvements des espèces halieutiques du lac Mandza. Et enfin, caractériser les services écosystémiques générés par le lac Mandza.

Dans le but d'atteindre ces objectifs, le plan du travail se présentera en quatre chapitres. Le premier chapitre traite des différentes notions des espèces exotiques "envahissantes" et de quelques analyses de la situation des espèces introduites au Gabon. Il présente également les hypothèses assignées à l'étude. Le deuxième chapitre est relatif au cadre de l'étude et la démarche méthodologique pour mener cette thématique. Par la suite, le troisième chapitre montre la première partie des résultats qui porte sur l'effet de la présence de la « carpe de Mbouda » sur les ressources halieutiques du lac Mandza. Le dernier chapitre évoque la deuxième partie des résultats illustrant l'effet de la présence de l'espèce introduite sur les services écosystémiques de la zone d'étude. Il propose également la mise en place d'un plan de gestion du lac Mandza concernant les aspects liés aux espèces exotiques potentiellement envahissantes du site.

¹ D'ici à 2020, les espèces exotiques envahissantes et les voies d'introduction sont identifiées et classées en ordre de priorité, les espèces prioritaires sont contrôlées ou éradiquées et des mesures sont en place pour gérer les voies de pénétration, afin d'empêcher l'introduction et l'établissement de ces espèces.

CHAPITRE I : NOTIONS DES ESPECES EXOTIQUES "ENVAHISSANTES" ET DE QUELQUES ANALYSES DE LA SITUATION DES ESPECES INTRODUITES AU GABON

L'Homme exploite les ressources hydriques pour satisfaire ses besoins, principalement l'alimentation, la production d'électricité, la pêche et l'aquaculture. Ainsi, depuis le début du 20^{ème} siècle, le développement de la pêche continentale en Afrique est jalonné par une série d'essais d'introduction et d'acclimatation d'espèces nouvelles dans les eaux naturelles (Moreau *et al.*, 1975), en vue de résoudre les carences en protéines animales des populations. C'est le cas du lac Mandza au Gabon avec l'introduction accidentelle de la « carpe de Mbouda ».

La pêche est une activité qui occupe une place prépondérante dans le quotidien des riverains du lac Mandza. Ce dernier, est soumis à une forte pression anthropique conduisant à une réduction des stocks halieutiques d'espèces indigènes. Ce chapitre s'articule essentiellement autour de deux sous chapitres. D'une part la biologie de l'espèce de poisson *Oreochromis niloticus*, et d'autre part la gestion des espèces de poissons introduites au Gabon tout ressortant les hypothèses de cette étude.

1.1. Biologie de l'espèce de poisson *Oreochromis niloticus*

Les premiers essais aquacoles ont commencé avant 4000 ans en Égypte par la production du poisson: le Tilapia (FAO, 2009). Actuellement, dans la famille des Cichlidae, deux espèces sont majoritairement cultivées : le Tilapia du Mozambique (*Oreochromis mossambicus*) et le Tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*). Ce dernier est une espèce à préoccupation mineure (LC) (WWF, 2016). Néanmoins, certaines espèces de tilapias tel que : l'*Oreochromis mossambicus* figurent sur la liste rouge de l'UICN. Cette dernière a reçu le statut d'espèce vulnérable (WWF, *op.cit*).

La carpe du Nil est parmi les espèces de poissons les plus produites en pisciculture (FAO, *op.cit*). Il est natif de certaines régions d'Afrique, mais a été introduit à grande échelle dans plus de 100 pays (Moreau *et al.*, 1975). Il constitue une part importante de la sécurité alimentaire mondiale, avec une production annuelle de 20 millions de tonnes (FAO, *op.cit*).

Oreochromis niloticus (figure 1) appartient au genre Tilapia, famille des Cichlidae, ordre des Perciformes. Le genre Tilapia, essentiellement africain, a d'abord été divisé sur la base des différences morphologiques en trois sous-groupes : Tilapia, Sarotherodon et Neotilapia (Iga-Iga, 2008). Cependant, depuis le siècle dernier, le nombre d'espèces de Tilapia a fortement augmenté avec la découverte d'espèces nouvelles. Ceci, a conduit les systématiciens à revoir régulièrement la taxonomie de ce genre.

1.1.1. Taxonomie, morphologie et exigences écologiques

Certains taxonomistes se sont accordés dernièrement, à diviser la tribu des Tilapiinés en quatre genres en se basant non seulement sur les caractères anatomiques, mais aussi sur l'originalité en taxonomie, sur le comportement reproducteur et la nutrition (Trewavas, 1983):

- incubation des œufs sur substrat avec garde biparentale, macrophytophages : *Tilapia* (Trewavas, *op.cit*) ;
- incubation buccale avec garde biparentale ou paternelle, planctonophages : *Sarotherodon* (Trewavas, *op.cit*) ;
- incubation buccale avec garde uniparentale maternelle, planctonophages : *Oreochromis* (Trewavas, *op.cit*) ;
- caractéristiques éco-morphologiques particulières : *Danakilia* (Trewavas, *op.cit*).

L'espèce *Oreochromis niloticus* (Figure 1), retenue pour cette étude, est facilement reconnaissable grâce aux bandes verticales régulières noires qui existent sur la nageoire caudale (Iga-Iga, 2008). Ces bandes sont illustrées sous la forme d'un rectangle de couleur rouge telle que présentée sur la figure 1. La teinte générale est grisâtre, relativement foncée chez l'adulte (Mbega et *al.*, 2003). Le dos est vert olive, les flancs sont pâles et le ventre blanchâtre (Iga-Iga, *op.cit*). Enfin, le pisciculteur exercé reconnaîtra le sexe de l'espèce en examinant la papille génitale qui, chez les mâles, est protubérante en forme de cône et porte un pore urogénital à l'extrémité. Alors que chez la femelle, elle est petite, arrondie avec une fente transversale au milieu (pore génital) et un pore urinaire à l'extrémité (Trewavas, *op. cit*).

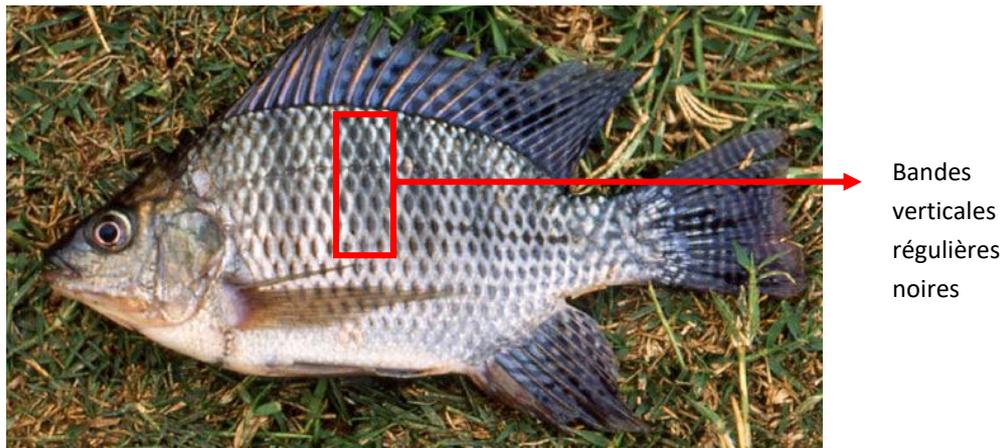


Figure 1 Photo de l'*Oreochromis niloticus*
Source : Données d'enquêtes, 2018

De nombreuses études de terrain et de laboratoire (Pullin et Lowe-McConnel, 1982 ; Fishelson et Yaron, 1983) montrent que la « carpe de Mbouda », est relativement eurytope. C'est-à-dire qu'elle est adaptée à de larges variations des facteurs écologiques du milieu aquatique et colonisant des milieux extrêmement variés. Dans l'habitat naturel, cette espèce peut supporter des températures comprises entre 14 et 31°C, mais l'intervalle de tolérance

thermique observé en laboratoire est plus large : 8 et 40°C, pendant plusieurs heures (Balarin et Hatton, 1979). Les meilleures performances de croissance sont observées entre 24 - 28°C. De plus, *Oreochromis niloticus* peut survivre dans des eaux dont le pH varie de 5 à 11. Elle survie également durant plusieurs heures à des teneurs en oxygène dissous très faibles, de l'ordre de 0,1 ppm (Mélard, 1986). Les enquêtés durant la collecte des données ont effectivement mentionné la facilité d'adaptation de la carpe du Nil dans les conditions difficiles ce qui lui a d'ailleurs valu ce surnom « la congolaise ». Selon ces personnes, la capacité de tolérance de l'espèce allochtone pour le choix de l'espace et de l'alimentation dans le milieu, contribue à la régression des espèces de poissons natives.

1.1.2. Régime alimentaire

Plusieurs travaux relatifs aux contenus stomacaux de la carpe du Nil révèlent qu'en milieu naturel, l'espèce est essentiellement phytoplanctonophage, mais peut aussi ingérer des algues bleues, du zooplancton ainsi que des sédiments riches en bactéries et diatomées (Moriarty, *op. cit.*).

En milieu artificiel (système de pisciculture), cette espèce est pratiquement omnivore, valorisant divers déchets agricoles (tourteaux d'oléagineux, drèches de brasserie, etc.) (Iga-Iga, 2008). Elle tire parti des excréments de porcs ou de volailles, de déchets ménagers, acceptant facilement des aliments composés sous forme de granulés ou pulvérulent (Iga-Iga, *op.cit.*).

Le spectre alimentaire de *Oreochromis niloticus* est donc très large : c'est une espèce opportuniste, qui est capable de se nourrir à partir des aliments les moins digestibles (Bowen, 1982). Le degré d'opportunisme de l'espèce est très grand et son régime alimentaire est souvent plus proche de celui des poissons omnivores ou détritivores que des herbivores stricts (Bowen, *op.cit.*). Des études au laboratoire pour le cas de notre zone d'étude devront être faites pour identifier réellement le régime alimentaire de la carpe du Nil, car selon Dodé (2015) la nouvelle espèce se nourrit des alevins des autres espèces halieutiques. Cette affirmation a été réfutée par les pêcheurs lors de cette étude. Selon ces acteurs, seul le *Clarias sp* se nourrit des alevins des autres poissons y compris ceux de *Oreochromis niloticus*.

1.1.3. Croissance et reproduction

En général, *Oreochromis niloticus* est connue pour sa croissance rapide, elle présente un indice de croissance plus performant que les autres espèces de Tilapia (Pauly et *al.*, 1988). Sa durée de vie est relativement courte (4 à 7 ans), sa vitesse de croissance est extrêmement variable selon les milieux. Dès que les individus atteignent l'âge de maturité, les sujets mâles présentent une croissance plus rapide que les femelles et atteignent une taille nettement supérieure, dans de petites surfaces (Lowe-Mcconnell, 1982).

Pour ce qui est de la reproduction, dans les milieux naturels, la taille de première maturation d'*Oreochromis niloticus* varie généralement entre 14 et 20 cm (Ruwet et *al.*, 1975). Toutefois, cette taille de maturité peut varier au sein d'une même population en fonction des conditions fluctuantes du milieu (déficit alimentaire qualitatif et quantitatif, dimensions réduites du milieu, etc) (Pauly et *al.*, *op.cit*).

En conditions stressantes de pisciculture rurale mal conduite, cette espèce exotique peut se reproduire dès l'âge de trois mois, à un poids inférieur à 50 g (Iga-Iga, 2008). La période de reproduction de cette espèce est exponentiellement continue pendant toute l'année, si la température de l'eau est supérieure à 22 °C, il peut se reproduire tous les 30 à 40 jours (Ruwet, *op. cit*). Ainsi, quand mâles et femelles sont élevés ensemble, la population s'accroît rapidement et l'on peut obtenir en fin de cycle beaucoup d'individus « nains » difficilement commercialisables. Parmi les méthodes préconisées pour pallier ce défaut, l'association à un prédateur *Hemichromis fasciatus* apparaît dans l'état actuel des connaissances comme la solution la plus adaptée.

Toutes ces caractéristiques du Tilapia du Nil démontrent non seulement la plasticité de l'espèce à s'adapter à des conditions diverses mais expliquent aussi sa haute résilience. Voire, sa capacité à revenir rapidement après perturbation à un seuil optimum de densité dans son milieu naturel (Mbega et *al.*, 2003). Effectivement, les pêcheurs qui exploitent les ressources halieutiques du lac Mandza, ont une préférence pour la carpe du Nil. Cette préférence est due certes à son goût très apprécié par les populations locales, mais surtout à sa grande taille et son poids qui fait d'elle une forte valeur marchande. Cependant, la croissance et reproduction très rapide de l'*Oreochromis niloticus* amènent les pêcheurs à faire une surexploitation de l'espèce introduite, car selon leur idéologie : « l'espèce ne pourra pas être éteinte du milieu ». D'où une gestion rationnelle du lac Mandza s'impose, en vue de conserver les espèces autochtones comme introduites présentes dans le site.

1.2. Gestion des espèces de poissons introduites au Gabon

Les espèces introduites invasives peuvent être des animaux, des plantes ou des micro-organismes (dont les agents de maladies). Dans le cas de la plupart des aires protégées de l'Afrique continentale, ce sont les plantes invasives qui causent le plus de dégâts aux écosystèmes, aux espèces indigènes et aux habitats. Cependant, il existe des poissons intentionnellement ou accidentellement introduits, devenus problématiques pour la biodiversité indigène. Cette problématique a d'ailleurs suscité des réflexions autour de l'espèce exogène « carpe de Mbouda » au Gabon plus précisément dans le lac Mandza. De ce fait, des mesures de lutte à long terme devraient être mises en œuvre.

1.2.1. Notion d'espèce exogène

Une espèce exogène d'une entité biogéographique donnée et pour une période de temps donnée est une espèce qui, absente de cette entité au début de la période considérée, l'a par la suite "colonisé" et y a constitué des populations pérennes (UICN, 2013). Autrement dit, l'espèce vit dans une entité extérieure à sa propre aire de répartition naturelle. Le terme de pérenne implique l'autonomie de reproduction de la population (naturalisation) (Pascal et *al.*, 2006, Golani et *al.*, 2002). Une espèce exogène peut être encore appelée une espèce allochtone, allogène, exotique ou non indigène (Thévenot, 2013).

Plusieurs types de motivations ont été la cause des introductions d'espèces halieutiques à savoir :

- le développement de la pisciculture en étangs : l'on dispose d'espèces à croissance rapide dont la reproduction puisse être facilement contrôlée ;
- le développement de la pêche sportive et d'une pisciculture de luxe ;
- l'espoir d'enrayer l'extension du paludisme ou de la bilharziose liée à l'installation d'eaux dormantes (étangs de piscicultures, grands lacs artificiels) ;
- le désir d'enrichir la faune de collections d'eaux naturelles jugées insuffisamment productives en occupant notamment des niches écologiques vides (Moreau et *al.*, 1975).

1.2.2. Notion d'espèce indigène

Une espèce est dite autochtone d'une entité géographique donnée et pour une période donnée, quand elle est représentée sur cette entité par des populations pérennes au début de cette période considérée (Pascal et *al.*, 2006). C'est-à-dire une espèce résultante du processus naturel sans intervention humaine. Elle croît, vit naturellement dans une région sans y avoir été importée (Rey et Rey, 2010).

1.2.3. Notion d'une espèce envahissante

L'expression, "espèce envahissante" correspond à une traduction littérale des termes anglais "invasive species " ; le terme anglais « invasive » ayant, cependant, à la fois le sens "proliférant" (ou envahissant) et d'"invasif". Selon Rey et Rey (2010), le mot envahissant signifie : qui se répand en grand nombre dans un lieu, de manière excessive ou gênante.

Appliqué au domaine de l'écologie, les termes "envahir" et "envahissant" ont une connotation négative liée à la prolifération d'un certain nombre de taxons gênants. Il existe souvent un temps de latence avant une explosion des populations. Dans d'autres cas, on constate un effondrement spontané après explosion démographique (Beisel et *al.*, 2013).

1.2.4. Contraste entre une espèce indigène invasive et une espèce allochtone invasive

L'invasion biologique est lorsqu'une espèce non indigène ou exogène est introduite dans un nouvel environnement et se propage, causant donc des dommages à la biodiversité indigène en cours de conservation (UICN, 2013). Pour cela, il faut qu'une espèce qui n'est pas représentée dans la zone y pénètre de "l'extérieur", survive et se reproduise, se propage depuis son point d'introduction, se naturalise et se propage plus loin engendrant finalement des conséquences négatives (UICN, *op.cit*). L'espèce exogène devient alors connue comme « espèce exotique envahissante ». Cependant, les espèces allochtones peuvent rester dans un état non invasif pendant des décennies (ou même des siècles), avant de causer des dégâts à l'intérieur et à l'extérieur de la zone dans laquelle elles ont été introduites (UICN, 2018).

Ce délai tardif est parfois appelé la "phase de latence" de l'invasion, et est peut-être dû à la lente adaptation d'une espèce à son nouvel environnement pour commencer la propagation et les étapes suivantes qui causeront des effets négatifs sur la biodiversité (Beisel *et al.*, *op.cit*). D'où l'importance de remarquer les nouvelles espèces qui arrivent (espèces exotiques) et vérifier si ailleurs elles ont une réputation d'espèces envahissantes.

Une espèce indigène peut aussi être considérée comme une espèce invasive. Dans ce cas, les altérations de l'environnement causées par les activités humaines peuvent parfois entraîner une prolifération d'une espèce indigène avec des effets dévastateurs (UICN, *op.cit*). D'où le nom « espèces envahissantes indigènes ».

Une espèce autochtone ou exotique ne doit être appelée espèce envahissante que si elle cause réellement des dégâts après avoir franchi toutes les étapes (ci-dessus). Sinon avant ces étapes elle n'a pas l'étiquette « d'espèce invasive ». Malheureusement, dans plusieurs pays africains plus précisément au Gabon, des confusions existent au niveau de ces différentes notions. Le manque de données scientifiques sur les espèces envahissantes spécifiquement halieutiques, limite souvent certaines recherches concernant l'impact de ces espèces invasives sur l'écologie, l'économie et le social. C'est par ailleurs, la raison d'être de ce thème qui porte sur les effets écologiques et sociaux de l'introduction de la carpe du Nil dans le lac Mandza.

1.2.5. Introduction de la « carpe de Mbouda » dans le lac Mandza

Les invasions biologiques, débutant dès les premiers voyages des grands explorateurs à travers le monde, et s'accroissant avec l'essor du commerce international, sont actuellement devenues un enjeu majeur pour la sauvegarde de la biodiversité. L'UICN définit ainsi le processus comme la seconde cause de perte de la biodiversité à l'échelle mondiale. Même si cette affirmation est controversée par certains auteurs (Gurevitch et Padilla, 2004), les espèces invasives ont des effets non négligeables sur les espèces natives et les écosystèmes. Ces conséquences peuvent également agir sur les activités humaines ou sur la santé publique.

Toutefois, au Gabon, un projet piscicole de l'*Oreochromis niloticus* effectué dans la Basse Nyanga est abandonné par manque de budgets de fonctionnement et de campagne sérieuse de vulgarisation des techniques piscicoles (FAO, 1980). Ces étangs délaissés, entraînent la prolifération de la Carpe du Nil dans le fleuve Nyanga, ensuite dans la rivière de Mbissi, et enfin dans le lac Mandza. Et, depuis quelques années, une régression accélérée des stocks des espèces halieutiques plus précisément ceux des carpes natives (Houehouna, 2015, Kema-Kema, 2017) s'aperçoit dans la zone d'étude. D'où la première hypothèse mentionnant que la gestion non rationnelle du lac Mandza contribue à la dégradation des ressources aquatique ; Certains auteurs comme Lévêque (1999) affirment que, l'introduction de certaines espèces aquatiques dans les plans d'eau naturels permet le développement de la pêche de manière significative en augmentant la production exploitée. Lévêque (1999) montre également durant ces travaux, que l'introduction des espèces de la famille des Cichlidae est très utilisée par certains pêcheurs qui font de la pisciculture. Ceci, en vue d'une amélioration de leur rendement financière compte tenu de leurs capacités prolifiques. Dans le cas de cette étude, il se trouve que l'espèce introduite représente d'une part une source importante de revenus pour les riverains à travers la pêche artisanale pratiquée dans ce milieu. Et d'autre part, de ressources alimentaires riches en protéines animales. De ce fait, la seconde hypothèse de cette étude est posée, stipulant que les services écosystémiques du lac Mandza garantissent le développement durable des communautés locales.

L'espèce allochtone a une capacité de croissance et de reproduction très accélérées, mais ces différents paramètres justifient-ils la diminution des captures des espèces natives? À cet égard, la mise en place des mesures de gestion qui prennent en compte les mesures de prévention des espèces invasives est urgente.

1.2.6. Nécessité d'une gestion durable des ressources halieutiques au Gabon

Les espèces exotiques envahissantes sont sources d'inquiétude pour nos écosystèmes aquatiques. L'on assiste à une accélération de l'introduction des espèces à l'extérieur de leur aire de répartition naturelle qui s'explique par le développement du transport, du commerce, des voyages et du tourisme, et par la mondialisation qui offre un accès sans précédent aux biens.

Les invasions biologiques sont devenues une des préoccupations majeures des gestionnaires de milieux naturels et des chercheurs, mais aussi des décideurs. À ce titre, de nombreuses initiatives ont vu le jour à différentes échelles géographiques, se traduisant par autant d'actions et de publications.

Différents outils et méthodes d'analyses de risques existent et sont fréquemment utilisés. Ces outils de modélisation intègrent, entre autres, des données sur la biologie et l'écologie des espèces exotiques envahissantes, sur les caractéristiques environnementales des habitats

essentielles à la survie des espèces invasives (Desjardins, 2015). Ils assimilent aussi les données sur les différents vecteurs, naturels et anthropiques, de propagation et introduction de ces espèces (Desjardins, *op.cit*).

Au Gabon, notamment dans le département de Ndougou, ces modélisations restent mal connues (Ekouala, 2013). Pourtant, ces outils sont intéressants et même essentiels à des analyses de risques complètes dont les résultats pourraient aider les intervenants à prendre des décisions éclairées. Soit, lors de choix d'actions de prévention, de surveillance, d'éradication, et de sensibilisations des espèces exotiques envahissantes. Soit, dans l'identification des ressources financières et humaines nécessaires à ces actions. Pour analyser les conséquences socio-écologiques de l'introduction du Tilapia du Nil, une démarche méthodologique a été adoptée et constitue l'objet du chapitre suivant.

CHAPITRE 2 : PRÉSENTATION DU LAC MANDZA ET APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

Le Gabon dispose de nombreux atouts pour un développement intégré du secteur des pêches, il s'agit entre autres : de la forte demande en produits halieutiques, de l'environnement économique et social favorable (Kébé *et al.*, 1996). Mais, il faudra évaluer les potentialités halieutiques relatives à chaque écosystème en vue de ressortir les stocks exploités et non exploités car, il existe des espèces halieutiques introduites, dont certaines deviennent avec le temps responsables de la diminution des espèces natives. À cela s'ajoute le problème de surpêche qui est de plus en plus récurrent au Gabon et particulièrement dans le lac Mandza.

Le chapitre présente tout d'abord, le cadre d'étude : le lac Mandza, situé dans le complexe des aires protégées de Gamba au Gabon. Ensuite, la démarche méthodologique adoptée pour ce travail qui se déclinait en 3 points : la recherche documentaire qui a été effectuée afin de mieux appréhender l'état des lieux du lac Mandza en présence de l'espèce introduite, les enquêtes de terrain (enquêtes par questionnaire, par entretien semi-structuré) et les observations faites lors des sorties de terrain qui ont permis de collecter les données sur le terrain. Et enfin, le traitement des données et les limites de l'approche méthodologique appliquée durant ces travaux.

2.1. Présentation du milieu d'étude : lac Mandza

2.1.1. Localisation

Le lac Mandza couvre une superficie de 42,76 km². Il est situé dans la zone Sud du site Ramsar Setté-Cama (240.000ha) au Gabon, et localisé entre les coordonnées géographiques 10°18'30" à 10°23'52" de longitude Est et 2°46'35" à 2°51'18" de latitude Sud (figure 2) (Mboubou, 2017). Ce site est inclus dans le canton Basse Nyanga du département de Ndougou. Ce dernier est composé d'une ville de 10454 habitants et de 3 cantons : Lagune Ndougou, Basse Nyanga et Rembo Bongo (Kema-Kema, 2013). Le lac Mandza se trouve dans le canton plus important en termes de population avec 461 habitants, contre 145 habitants pour Lagune Ndougou, et 42 habitants pour le canton Rembo Bongo (Kema-Kema, 2017).

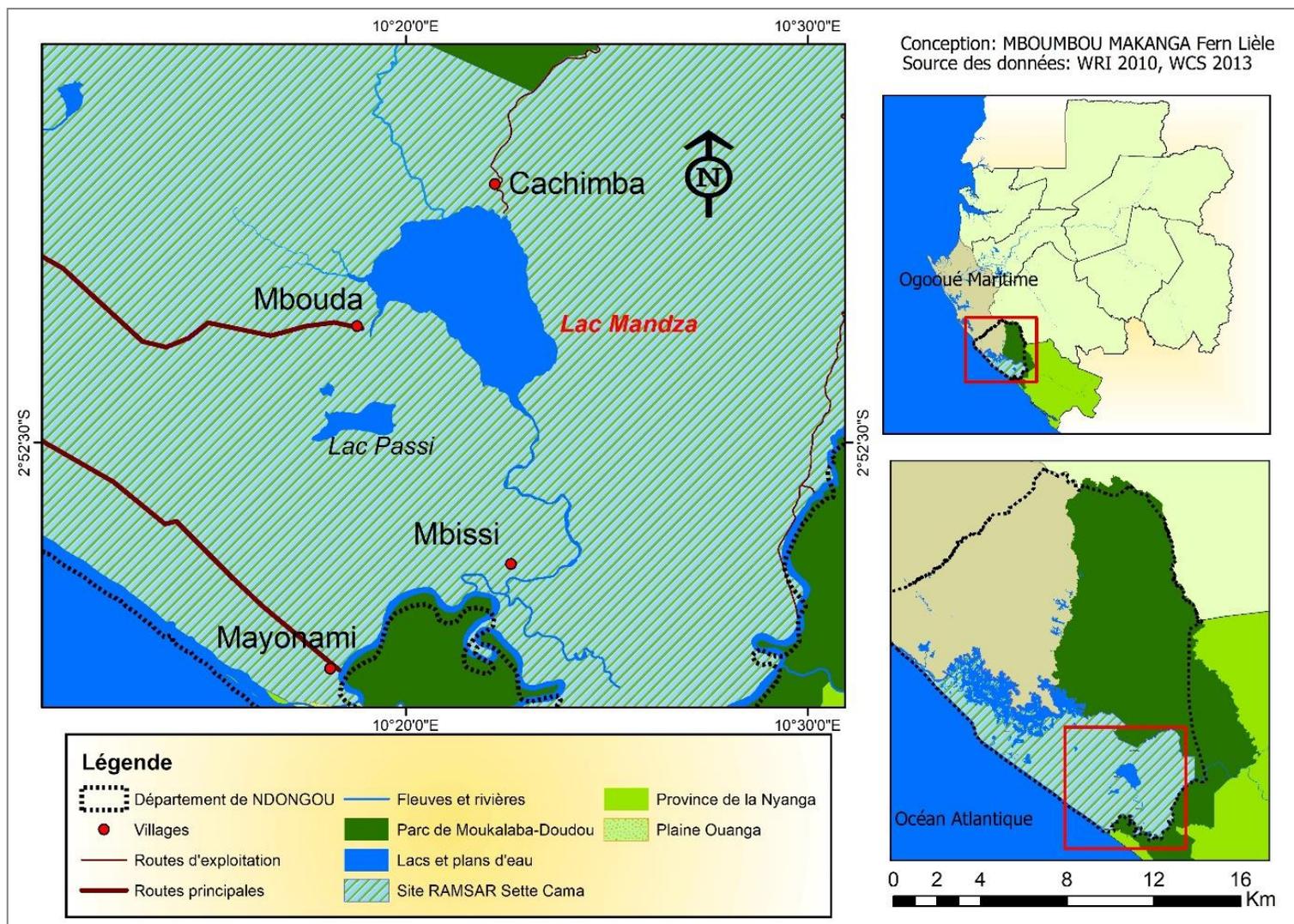


Figure 2 Localisation de de la zone d'étude sur le site Ramsar de Setté-Cama (Gabon)

Source : Données WRI, 2010 et WCS, 2013

2.1.2. Caractéristiques du lac Mandza

Le lac Mandza présente les composantes suivantes :

- Pédologie

Les sols de la région sont composés de sables et d'argiles (Mounganga et Ndjokounda, 2006). De l'océan Atlantique vers l'intérieur, la première formation observée, est une côte formée de sable. Elle résulte des sédiments des fleuves et autres cours d'eau dans la région, ou à proximité (Mboumou, 2017). Sur la terre ferme, les sols ont une texture sablo-argileuse (20 à 30% d'argile) ou argilo-sableuse (30 à 45% d'argile). Ils sont caractérisés par un relief bas subissant l'influence de la nappe phréatique (Mounganga et Ndjokounda, *op.cit*). Les migmatites et les granites du Protérozoïque qui composent essentiellement la chaîne des monts Monts-Doudou, sont à l'origine des sols ferrallitiques que l'on peut rencontrer dans la zone.

- Géomorphologie et hydrologie

Le site de la Basse Nyanga est délimité au Nord par les contreforts du mont Doudou et, au Sud, par le déversement de la rivière Mbissi dans le fleuve Nyanga (Kema-Kema, 2017). Il s'agit d'un complexe composé d'une plaine alluviale basse dans les régions occidentales et Sud, des monts Doudou dans sa partie orientale (Mboumbou, 2017). La forme majeure est donc la plaine orientée vers l'Ouest.

- Végétation et climat

La végétation est composée de forêts, périodiquement, inondées à *Alstonia congensis*, de savanes herbacées et de forêts secondaires et marécages à papyrus. L'absence de forêts primaires à Mbouda et Cachimba peut s'expliquer par l'agriculture dévoreuse d'espace et l'exploitation forestière pratiquée entre les années 50 et 60 (WWF, 1997).

Le climat est de type équatorial de transition, caractérisé par une succession de saisons sèches et pluvieuses (Mbega et *al.*, 2013). Les précipitations oscillent entre 1900 et 2200mm. Les températures varient entre 17°C et 23 °C, en saison sèche, et entre 25°C et 32°C, en saison des pluies (Mbega et *al.*, *op.cit*). Les plus hautes températures sont, généralement, enregistrées entre mars et mai (Mboumbou, *op.cit*).

2.2. Approche méthodologique

Les informations recueillies ont été faites sur une période de quatre (04) mois allant de mai à août 2018. Les enquêtes (enquêtes par questionnaire et enquêtes par entretien semi-structuré) et les observations sur le terrain ont permis d'avoir un éventail plus large de données complémentaires à celles recueillies lors de la recherche documentaire. Grâce à ces

méthodes, l'intérieur du lac Mandza et ses villages environnants (Cachimba, Mbouda, Mayonami) y compris la commune de Gamba (figure 3) ont été parcourus. Cette démarche méthodologique a permis d'obtenir tout d'abord, des données statistiques relevant de la richesse spécifique et des stocks des espèces halieutiques dans le lac Mandza. Ensuite, les données ethno-biologiques recueillant les observations des pêcheurs d'une certaine tranche d'âge sur les effets dus à l'introduction de la carpe du Nil, et des données résultantes des différentes institutions ayant un regard sur cette thématique. Enfin, des données socio-économiques ressortant des différentes potentialités écosystémiques générées par le lac Mandza, et celles liées à la réglementation du code de la pêche au Gabon.



Figure 3 Les zones d'enquête
Source : WWF, 2018

2.2.1. Recherche documentaire et outils d'analyse

La recherche documentaire a été consubstantielle à l'étude. Elle a permis de faire le tour des documents relatifs à la thématique au niveau de la bibliothèque de l'Université Senghor à Alexandrie (Egypte) et celle du WWF-GAMBA (Gabon). Ainsi, la documentation en relation avec l'espèce introduite, les différents rapports d'activités du programme marin et les statistiques de la Délégation Générale de Pêche et l'Aquaculture (DGPA) qui étaient disponibles ont été consultés. L'absence de données spécifiques sur la zone d'étude a suscité

la consultation via internet, des bases de données en ligne de la FAO, de la bibliothèque numérique ScholarVox AUF et de cairn.info.

L'introduction d'une espèce nouvelle, responsable du déclin de la faune originelle est difficile à établir. Laurec (1982) fait remarquer qu'il est facile de reconnaître un impact, mais qu'il faut aussi arriver à le quantifier. Souvent il n'y a pas de démonstration réelle des effets négatifs évoqués. À cet effet, il faut des séries de rendement en se concentrant sur des composantes révélatrices de la pêche artisanale.

Ces travaux ont nécessité l'utilisation de plusieurs instruments pour la collecte des données. Deux appareils photographiques «Olympus et Canon EOS 7D » de caractéristiques respectives 12.0 et 18.0 mégas pixels ont permis essentiellement de constituer un catalogue de photos des espèces de poisson du lac Mandza. Une balance mécanique (marque Camry) de portée 20 kg pour la prise du poids des poissons. Ensuite, la mensuration des dimensions linéaires du poisson entier ou de suite de différentes parties a été possible grâce à la planche graduée. Enfin, une embarcation en fibre de verre de puissance 40 CV a permis de parcourir le lac Mandza et ses affluents, de sillonner les villages et les campements de pêche pour la collecte des données.

2.2.2. Données « statistiques » de la pêche artisanale au sein du lac Mandza

- Choix des localités

Ces données ont été recensées au niveau du lac Mandza, et d'autres zones géostratégiques préalablement définies à savoir les débarcadères des villages (Cachimba, Mbouda, Mayonami) environnants du lac et les campements de pêches. Ces débarcadères sont identifiés comme des points d'affluence pour les pêcheurs, surtout celui du village Mayonami. Ce dernier constitue leurs points d'approvisionnement en sacs de glace (pour la conservation du poisson) et en carburant. De plus, il leur offre la possibilité de réparer leur moteur hors-bord et d'effectuer d'autres achats.

Les pêcheurs exerçant sur le lac Mandza résident en grande partie à Gamba et à Mayonami, de ce fait, ils séjournent dans des campements lors de leur partie de pêche. La variabilité des campements de pêche (saisonnier, occasionnel, actif permanent ou abandonné) influence fortement l'organisation pratique de la pêche sur ce site.

- Technique de collecte des données

La collecte s'effectuait entre 6h et 12h en binôme dans une embarcation en fibre de verre de puissance 40 CV permettant de parcourir le lac Mandza et d'autres zones géostratégiques préalablement définies (Cachimba, Mbouda, Mayonami, Gamba). Ainsi, pour recueillir ces informations dans le site proprement dit, nous allons d'un lieu à l'autre selon le nombre de pirogues présent et la disponibilité des pêcheurs à répondre aux questions. L'on prenait également en compte tous les débarquements journaliers possibles (figure 4). Pour mener

cette enquête, deux fiches développées par la DGPA et le WWF ont été utilisées : fiche de données de «débarquements» et fiche d'«effort de pêche» (Cf. annexes I et II) :

La « fiche de données de débarquements» permet de prendre des renseignements sur la composition des captures, les poids totaux des captures par espèce. Elle intègre également les connaissances sur les tailles moyennes par espèce, les prix de vente, la possibilité de détention et/ou d'observation d'une espèce intégralement protégée. Il faut préciser que cette fiche de capture a enregistré tous les débarquements journaliers possibles durant la période d'enquête.

La «fiche des données de l'effort de pêche» améliore les connaissances sur les pêcheurs, leurs statuts, les caractéristiques des engins de pêche (maille, longueur, hauteur) et le type de pêche pratiqué. Elle permet d'avoir aussi les données sur le campement de pêche, la zone de résidence des pêcheurs, le matériau de construction de l'embarcation, la puissance du moteur et la durée de la partie de pêche.



Figure 4 Photo des prises des mensurations sur une espèce de taille moyenne : *Oreochromis niloticus*
Source : Données d'enquêtes, 2018

Les mensurations de longueur totale grâce à une planche à mesurer sont effectuées sur le poisson allongé sur le côté droit. La bouche est fermée, le corps et la queue du poisson sont allongés le long de la ligne médiane et la lecture est effectuée sur l'échelle.

L'estimation de la quantité des poissons présente dans une caisse ou pirogue a été obtenue grâce à deux techniques : (i) le comptage direct ou (ii) l'estimation à vue d'œil. Si le nombre de poissons est peu important, les enquêteurs peuvent les compter sans difficulté par espèce. Ensuite, trois (03) poissons de diverses tailles (petites, moyennes, grandes) de chaque espèce sont mesurés et pesés. Les calculs sont effectués pour déterminer le poids total des captures par espèce.

Dans le cas où la quantité des poissons est importante, l'estimation du poids total par espèce est effectuée à vue d'œil. Ensuite, le poids moyen par espèce est déterminé en pesant un spécimen moyen (Durand *et al.*, 1991). Ce protocole est celui observé pendant la collecte des données d'enquêtes de terrain sur la pêche par le WWF.

Ces différentes techniques de comptage ont permis de ressortir le taux de captures des espèces halieutiques, ensuite la richesse spécifique. Une distribution spatiale des zones de pêches intense au sein du lac Mandza a été faite, elle sera établie en enregistrant chaque jour durant la collecte de données, le waypoint du lieu où la pêche des espèces s'effectue dans ce site.

2.2.3. Données ethno-biologiques et institutionnelles

Les études ethno-biologiques abordent des thèmes variés en utilisant les savoirs des communautés locales pour améliorer les connaissances sur les ressources naturelles et leurs gestions (Johanes, 1981). Les recherches ethno-biologiques ont permis de fournir de nouvelles informations biologiques au sujet des poissons (Johanes, *op.cit*). Les études strictement biologiques ne sont généralement pas suffisantes pour recueillir une importante quantité de données pour la gestion des pêcheries tropicales (Silvano et Begossi, 2002).

La méthode d'enquête par entretien semi-structuré a donc été choisie pour la collecte de ces informations. L'entretien semi-structuré est une forme d'entretien guidé où quelques questions sont préparées à l'avance pour un meilleur déroulement de la discussion et où d'autres peuvent survenir au cours de l'entretien (FAO², 2004). Le guide d'entretien semi-structuré (Cf. annexe III) individuel possédant des questions ouvertes a été préféré³ comme outil de cette méthode.

- Choix des cibles

Les entretiens ont été menés auprès des personnes âgées, détenteur d'une connaissance estimable de cette étude, ayant au moins 40 ans d'expérience de pêche dans la zone d'étude. Ainsi, sur l'ensemble de la zone d'étude, seules trois (03) personnes ayant respectivement 60, 65 et 85 ans répondent à ce critère. Tous pratiquent encore la pêche de manière régulière pour des besoins d'autoconsommation et ont d'ailleurs été volontaires pour participer à la collecte de données. Mais, seuls 2/3 font également la pêche pour des besoins économiques, dont 75% sont des pêcheurs réguliers et seulement un (01) pêcheur occasionnel.

Cette méthode a été également appliquée auprès des acteurs institutionnels ayant une responsabilité et une mise en œuvre directes ou indirectes sur la pêche qui s'effectue au sein du lac Mandza. Mais, avec un guide d'entretien (Cf. annexe IV) différent de celui des pêcheurs ayant au moins 40 ans d'expérience. Ainsi, ils existent plusieurs acteurs institutionnels qui interviennent dans la zone étude. Compte tenu de nos ressources peu disponibles, juste trois (03) acteurs institutionnels (tableau 1) ayant uniquement une action directe sur le lac Mandza ont été répertoriés. Deux (02) de ses intervenants ont été sollicités, à savoir : le WWF et la

²[Http://www.fao.org/docrep/w8016f/w8016f01.htm#TopOfPage](http://www.fao.org/docrep/w8016f/w8016f01.htm#TopOfPage), en ligne, consulté le 10 août 2018.

³ Car la technique permet à la fois de se focaliser sur les objectifs de l'étude et de favoriser l'étude de l'ensemble des autres préoccupations liées à la pratique de la pêche.

brigade de pêche de Gamba. La dernière institution DGPA quant à elle, n'a pas été interviewée au vu de sa disponibilité. Par contre, elle a fourni des documents en rapport avec la thématique comme cela a été mentionné plus haut au niveau de la recherche documentaire.

Tableau 1 Principaux acteurs institutionnels

Nature de l'institution	Institution	Localisation
World Wide Fund For Nature ³¹ (WWF)	ONG de conservation	Libreville, Gamba
Direction Générale des Pêches et de l'Aquaculture (DGPA)	Ministère de la pêche et de la Mer	Libreville
Brigade de pêche		Gamba

Source : Données d'enquêtes, 2018

2.2.4. Données socio-économiques du lac Mandza

Elles ont été obtenues auprès des ménages, grâce à la méthode d'enquête par questionnaire avec comme outil un questionnaire structuré (Cf. annexe V).

- **Choix des acteurs**

L'enquête s'est faite au niveau de ménages des pêcheurs et patrons pêcheurs, incluant leurs femmes. Ces dernières jouent un rôle socio-économique très important au sein de la pêcherie en tant que mareyeuses et actrices majeures dans la transformation des poissons sous forme fraîche en forme fumée. Ainsi, tous ces acteurs interrogés étaient de personnes directes qui tirent et valorisent leurs ressources halieutiques seulement dans le lac Mandza.

- **Choix des localités pour les ménages**

Les lieux destinés pour cette étude étaient d'une part, tous les trois (03) villages environnants du lac Mandza à savoir : Cachimba, Mayonami, Mbouda. Et d'autre part, dans la commune de Gamba, dû au fait que la plupart des ménages pêcheurs et patrons pêcheurs qui y résident, font également la pêche dans le lac Mandza.

- **Technique d'échantillonnage des ménages**

Un recensement d'environ cinquante (50) pêcheurs et dix (10) patrons pêcheurs regroupés dans 40 ménages a été fait lors du suivi de pêche. Un ménage pouvait être constitué des pêcheurs (père, fils, frères pratiquant ensemble la pêche) et/ou des patrons pêcheurs. Sur ces 40 ménages recensés, vingt (20) ménages résident à Gamba, quinze (15) ménages à Mayonami, quatre (04) ménages à Mbouda et un (01) ménage à Cachimba. Tous ces ménages dans les villages (Mayonami, Mbouda, Cachimba) environnants du lac Mandza ont été enquêtés. Par contre, dans la commune de Gamba, ne disposant plus assez de ressources, juste dix (10) ménages choisis de façon aléatoire sur l'ensemble des vingt (20) ménages ont

été questionnés. Soit, un total de trente (30) ménages a été enquêté en vue d'avoir des renseignements socio-économiques.

Ces renseignements sont indispensables à la définition des stratégies de développement durable du sous-secteur de la pêche pratiquée dans ce site, à leur aménagement et enfin à leur évaluation.

2.2.5. Données liées à la réglementation du code de la pêche Gabonaise

L'observation directe est la méthode par laquelle le chercheur, présent sur le terrain, observe, décrit des phénomènes, comportements, susceptibles d'être liés au sujet étudié en les relevant sur une grille préétablie.

- Lieux d'observations

Cette démarche méthodologie à travers la vue, s'est appliquée dans les différentes zones où les informations via les enquêtes ont été recueillies à savoir : les villages (Mayonami, Mbouda, Cachimba) environnants du lac Mandza et la commune de Gamba. Ainsi, durant les sorties de terrain toutes informations observées directement étaient recensées dans un cahier.

- Types de données observées

Cette méthode a permis de recueillir des données de types qualitatives. Il s'agissait des observations concernant la connaissance des pêcheurs sur les lois fixées en matière de pêche artisanale, ensuite les techniques et engins de pêches utilisés. Et enfin, le système de suivi et surveillance des ressources halieutiques du lac Mandza par la brigade de pêche de Gamba. Un échantillonnage n'a pas été appliqué durant la collecte de ces données, vu que les séances d'observations s'effectuaient au même moment que les enquêtes de terrain.

Le questionnaire par ménage y compris les deux guides d'entretien semi-structurés (ethnobiologiques et institutionnels) est une synthèse des informations des études réalisées par Dibonga (2010) ; Kema-Kema (2013). Nous avons pu compléter les rubriques essentielles relatives à la dynamique actuelle de l'activité de pêche.

Ces données, collectées, il a fallu les traiter et analyser pour mieux appréhender cette thématique.

2.3. Traitement et analyse des données relatives à notre étude

2.3.1. Traitement des données

Les données collectées ont été enregistrées quotidiennement sur le terrain dans un tableau grâce au logiciel Microsoft Excel. Ce dernier a permis aussi la mise en forme des graphiques. Le logiciel ArcGIS 10 a servi pour la réalisation de la carte de distribution spatiale des zones de pêches intense au sein du lac Mandza.

Des spécimens de la plupart des espèces ont été photographiés avec un appareil numérique pour confirmer l'identification avec l'appui des chercheurs de l'Institut de Recherche Agronomiques et Forestières (IRAF) du Gabon.

2.3.2. Analyse des données

L'analyse concerne les données collectées pendant 24 jours dans le mois de juin. Il s'agit d'effectuer des calculs pour connaître les niveaux de capture des poissons et l'effort de pêche.

- La capture moyenne par débarquement par espèce : $\Sigma \text{Csp} / \Sigma \text{D}$.

Avec, **Csp** : Total des captures de poissons pendant 24 jours par espèce ; et **D**: Débarquements enquêtés pendant les 24 jours.

- La prise d'unité d'effort par pirogue et par espèce (PUE) : $\Sigma \text{Csp} / \Sigma \text{D}_{\text{pêche}}$.

Avec, **Csp** : Total des captures de poissons pendant 24 jours par espèce ; et **D_{pêche}**: Durée de pêche des pirogues (il s'agit ici des jours de sorties de pêche). Cette formule nous donne l'effort de pêche par jour de sorties de pêche.

Ces informations recueillies ont été très utiles à plusieurs niveaux, car elles ont permis de confronter les données recueillies sur le terrain et dans les administrations en charge de la pêche et de l'aquaculture afin de pouvoir faire une analyse objective de la situation du secteur. Aussi les informations ont permis de porter un regard critique sur la venue de cette espèce allogène, notamment avec les pêcheurs artisans⁴ et le mode d'organisation de ces communautés, même si cela n'a pas été sans difficulté.

2.4. Difficultés méthodologiques rencontrées lors de l'étude

La réalisation de la présente étude s'est heurtée à de nombreuses difficultés :

- des difficultés pratiques considérables pour recueillir l'information halieutique classique dans les pêches artisanales ont été rencontrées. Par exemple : l'identification des espèces, le tri des prises.
- la variété des techniques et des méthodes de pêche restent encore mal connues. En particulier, des enquêtes sur les conditions réelles de la pêche, ainsi que des observations directes (avec enquêteur embarqué) sont presque inexistantes ;
- la mesure des quantités relativement simple si les prises sont détaillées par les pêcheurs à la cuvette ou au panier, pose problème dans le cas des débarquements en vrac.

⁴ Pêcheurs qui pratiquent la pêche artisanale.

Ces problèmes rendent les enquêtes coûteuses (formation des enquêteurs, coûts de traitement). Toutes les difficultés rencontrées durant cette étude ont concouru à l'enrichissement du présent travail qui présente tout de même quelques limites.

2.5. Limite de l'étude

La variété des techniques et des méthodes de pêche restent encore mal connues. En particulier, des enquêtes sur les conditions réelles de la pêche, ainsi que des observations directes (avec enquêteur embarqué) sont presque inexistantes ;

le manque d'accès aux données concernant la diversité et stocks halieutiques du lac Mandza avant la date d'introduction de *Oreochromis niloticus* est une limite majeure dans le cadre de l'analyse de cette étude ;

les études aux laboratoires des deux espèces introduites « carpe de Mbouda » et silure en vue de connaître leur régime alimentaire sont absentes.

Pour compenser ces limites, le choix des personnes enquêtés pour le critère ayant au moins 40 ans d'expérience de pêche dans la zone d'étude, était primordiale. En effet, ces acteurs étant présents depuis l'introduction de la carpe du Nil dans le lac Mandza, peuvent détenir des données fiables pour cette étude.

Dans ce chapitre, il était question de décrire la zone d'étude et de présenter la méthodologie qui a été adoptée à différents niveaux pour la réalisation de ce travail. Dans un premier temps une situation géographique du lac Mandza a été élaborée. Ensuite, la recherche documentaire, le déroulement des enquêtes et observations, le traitement et l'analyse des données ont ainsi pu être déroulés l'un après l'autre. Enfin, la présentation des difficultés et limites rencontrées pendant le travail a été faite, celles-ci étant susceptibles d'influencer d'une manière ou d'une autre les conclusions qui en découlent. Ainsi, Les résultats issus de l'application de ces approches méthodologiques sont présentés dans les deux derniers chapitres. Cette synthèse permettra de mieux observer la situation de l'écosystème aquatique du lac Mandza en présence de la « carpe de Mbouda ».

CHAPITRE 3 : EFFET DE LA PRESENCE DE LA «CARPE DE MBOUDA» SUR LES RESSOURCES HALIEUTIQUES DU LAC MANDZA

Huyse et *al.* (2015) ont fait le constat que la plupart des introductions ont conduit à l’acclimatation de l’espèce nouvelle. Cependant, il existe une insuffisance de connaissances sur la biologie des poissons africains et sur leurs possibilités d’adaptation dans différentes conditions. Cela, amènent ces mêmes auteurs (Huyse, *op. cit*) a stipulé que les conséquences des introductions sur l’ichtyofaune locale sont inconnues. Les études scientifiques récentes consacrées directement à l’introduction de l’*Oreochromis niloticus* en Afrique centrale plus précisément au Gabon semblent rares. Les données collectées ont permis de faire un examen des effets environnementaux dus à l’espèce introduite dans le lac Mandza.

3.1. Caractérisation de la pêche artisanale dans le lac Mandza

3.1.1. Données statistiques sur les embarcations et répartition des pêcheurs

Les enquêtes sur le lac Mandza et ses affluents ont permis de dénombrer 165 débarquements soit une moyenne d’environ 7 débarquements/jour. Quinze (15) embarcations ont été répertoriées, 100% des pêcheurs enquêtés ont une embarcation immatriculée et une autorisation de pêche.

Le matériau de construction des pirogues est soit en bois (60,5%), soit en fibre de verre (39,5%). 100% des pêcheurs utilisent les pirogues motorisées. La propulsion des moteurs est variable, trois types de puissance de moteurs (figure 5) sont généralement utilisés par les pêcheurs.

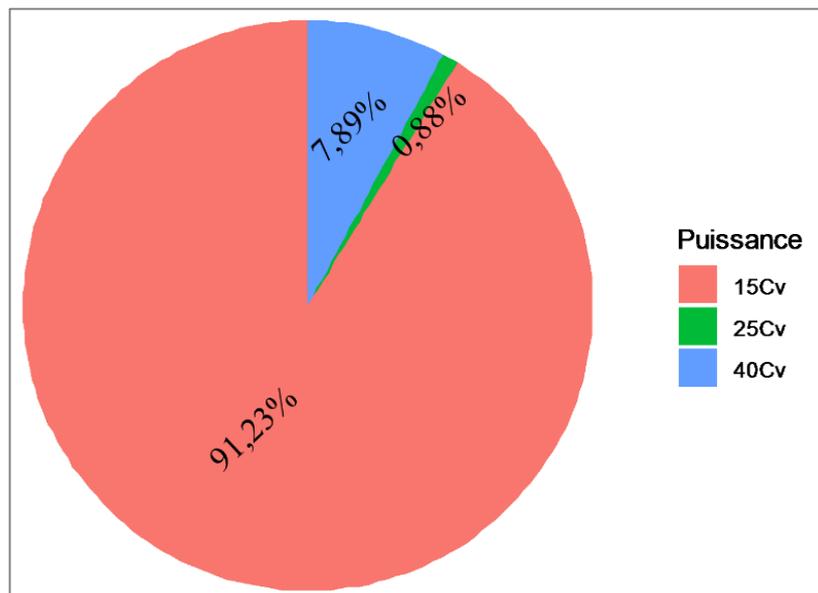


Figure 5 Diversité de la puissance des moteurs des embarcations

Source : Données d’enquêtes, 2018

Les moteurs de puissance 15 chevaux (Cv) sont les plus utilisés (91,23%) et les moins utilisés sont les moteurs de 40 chevaux (7,89%) et de 25 chevaux (0,88%), ceci se traduit à travers la figure 5. Ces améliorations techniques rendent les embarcations plus efficaces en augmentant l'effort de pêche sur la ressource. Dans le cas d'une zone de pêche libre comme le lac Mandza, on constate au bout d'un certain temps que la taille et le poids des prises diminuent. Ceci, conduit les pêcheurs à investir pour tenter de pêcher plus, ce qui augmente l'effort de pêche et aggrave le phénomène de surexploitation (Ekouala, 2013). Cela n'est pas sans impact sur le milieu aquatique car le ronflement en permanence de ces engins effraie les poissons. Aussi, les fuites d'huile et de carburant participent à la désorganisation de cet écosystème aquatique. D'ailleurs Mboumbou (2017) montre que les concentrations d'hydrocarbures et de métaux lourds suite à l'abandon des congélateurs le long du lac Mandza (figure 6) ont entraîné des dysfonctionnements aquatiques sur ce site.



Figure 6 Congélateurs abandonnés sur les campements de Mbouda (1) et Cachimba (2)
Source : Données d'enquêtes, 2018

La pêche artisanale pratiquée dans le secteur du lac Mandza est principalement continentale et nationale. L'enquête a pris en compte 55 pêcheurs, soit 99% des pêcheurs réguliers⁵ et 1% des pêcheurs occasionnels⁶. Certains d'entre eux étaient propriétaires d'embarcations et d'autres pas (figure 7).

⁵ Les « réguliers » sont les habitants dans la zone et qui pratiquent la pêche comme profession.

⁶ Les « occasionnels » regroupent les villageoises qui disent faire la pêche de subsistance, qui vendent seulement pour acheter le carburant et le savon. On a également la pêche de loisirs pratiquée les touristes

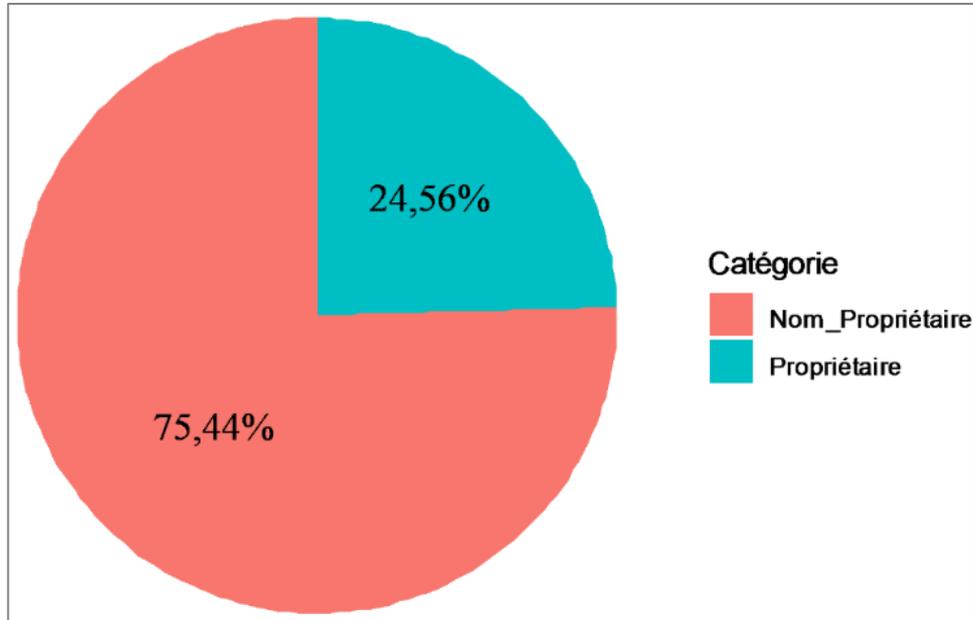


Figure 7 Catégorie de pêcheurs

Source : Données d'enquêtes, 2018

La figure 7 montre que 75,44% des pêcheurs ne sont pas propriétaires des pirogues de pêches, contre 24,56% qui le sont. Les ressources halieutiques sont donc plus exploitées par ceux qui n'ont pas une possession de leurs propres embarcations, sachant qu'ils ont une durée limite concernant l'acquisition de ces navires. Les pêcheurs exerçant sur le lac sont tous des Gabonais. Cette forte proportion s'explique par le fait que seuls les pêcheurs nationaux ont le droit de pêcher dans les eaux continentales (zone 1⁷). Actuellement, la pêche maritime artisanale, exercée en zone 2⁸, qui est une spécialité des pêcheurs non nationaux se pratique dans une très faible proportion pour diverses raisons. Tout d'abord la difficulté pour traverser l'embouchure (la passe), ensuite l'absence de matériel adéquat pour la pêche en mer (surtout des pirogues et moteurs). Et enfin, le défaut de régularisation de l'activité auprès des autorités compétentes. Par conséquent, une forte concentration de l'activité de la pêche au niveau du lac Mandza est constatée.

3.1.2. Organisation de l'activité de pêche

La pêche pratiquée sur lac Mandza reste traditionnelle et regroupe généralement 3 à 5 personnes par groupe. Les pêcheurs utilisent différentes techniques suivant le matériel de

⁷ Selon la loi n°015/2005 du 8 Août 2005 portant code des pêches et de l'aquaculture en République Gabonaise et le décret n°062/PR/MEFPE du 10 janvier 1994, portant réglementation de la pêche en République Gabonaise, la zone 1 est constituée de toutes les eaux continentales jusqu'aux embouchures.

⁸ Selon la loi n°015/2005 du 8 Août 2005 portant code des pêches et de l'aquaculture en République Gabonaise et le décret n°062/PR/MEFPE du 10 janvier 1994, portant réglementation de la pêche en République Gabonaise, la zone 2 s'étend de la limite de la première zone telle que définie ci-dessus jusqu'à une distance de trois milles marins au large de l'océan Atlantique. La zone 3 comprend l'étendue des eaux maritimes comprises entre trois et six milles marins.

pêche et les zones de pêche fréquentées, selon les saisons climatiques et les espèces capturées.

La collecte proprement dite sur le terrain a débuté en saison sèche plus précisément durant le mois de juin, période considérée par excellence pour la pratique de la pêche sur le lac Mandza. D’ailleurs sur les 100% enquêtés, un pêcheur capture plus de poissons en saison sèche qu’en saison pluvieuse compte tenu de la variabilité des fréquences de sorties selon ces saisons. Tous ces enquêtés rapportent que l’espèce dominante pêchée en saison sèche comme en saison pluvieuse est l’*Oreochromis niloticus*.

Les pêcheurs résident en grande partie à Gamba (73.68%) et à Mayonami (12.28%). Ils séjournent dans des campements (figure 8) lors de leur partie de pêche sur le lac Mandza. La variabilité des campements de pêche (saisonnier, occasionnel, actif permanent ou abandonné) influence fortement l’organisation pratique de la pêche sur le site.

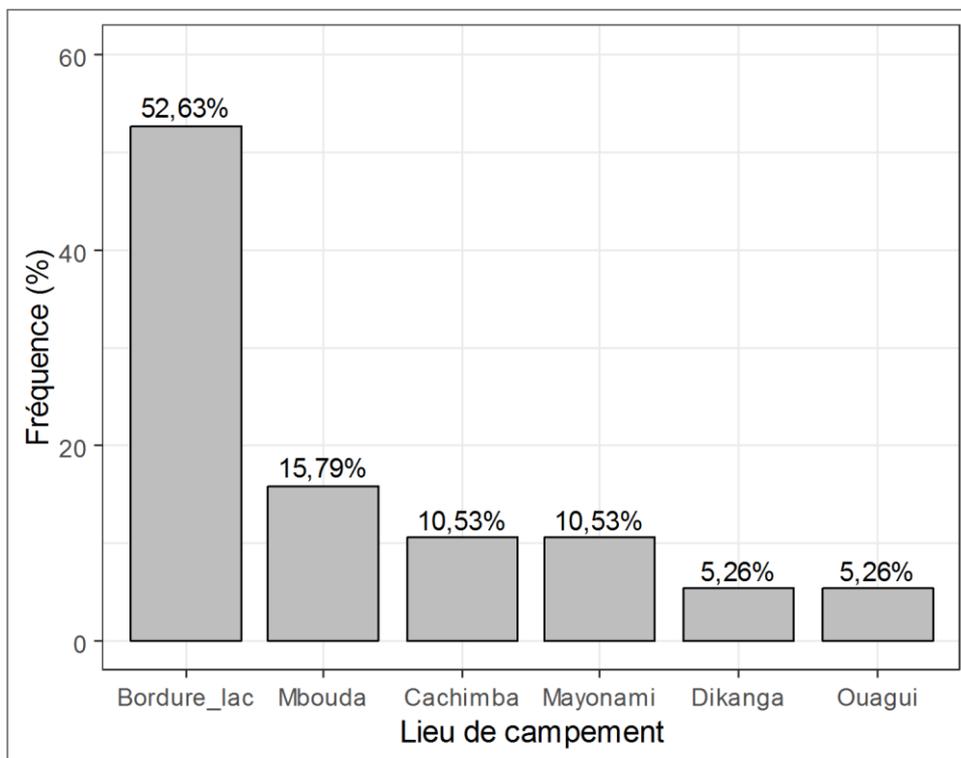


Figure 8 Différents zones de campement des pêcheurs

Source : Données d’enquêtes, 2018

La plupart des pêcheurs campent plus en bordure du lac Mandza et Mbouda selon la figure 8, à cause de leur proximité vis-à-vis du lac, donc moins de perte en carburant et d’énergie pour ceux qui possèdent des pirogues motorisées et plus de capture de poissons.

L'activité de pêche se pratique principalement dans la zone du lac Mandza, sur le fleuve Nyanga et à l'embouchure⁹. Le nombre de jours de pêche varie entre 2 à 10 jours au niveau du lac Mandza, et la durée moyenne d'une partie de pêche est d'environ 3 heures. Elle peut varier de 2 heures (minimum) à 6 heures (maximum) selon le matériel de pêche, les zones de pêche fréquentées, les saisons climatiques et les espèces capturées.

3.2. Diversité des poissons dans le lac Mandza des années 2005 à 2018

L'objectif de cette partie est de présenter la faune ichthyologique recensée dans le lac Mandza, d'estimer les quantités moyennes des poissons débarqués et l'effort de pêche. Ces données ont permis de faire l'état des lieux sur les ressources halieutiques locales, et d'établir le lien avec l'espèce exogène *Oreochromis niloticus*.

3.2.1. Richesse spécifique des poissons débarqués

La richesse spécifique est le nombre total d'espèces de poissons présent dans le lac Mandza. Pendant la période de collecte, 26 espèces de poissons réparties dans 21 genres et 16 familles ont été inventoriées. La famille la plus représentée est celle des Cichlidae avec 6 espèces. La richesse spécifique du lac Mandza estimée est nettement supérieure à celle présentée dans ce travail. En effet, avec la méthode adoptée dans cette étude, juste les espèces d'intérêts pour les pêcheurs ont été collectées. Il aurait été intéressant de procéder également à des pêches expérimentales pour mieux appréhender la diversité ichthyologique. Cette dernière se résume dans le tableau 2.

⁹ La pêche ou tentative de pêche dans les zones prohibées, notamment, les embouchures, les estuaires, les baies constituent une infraction selon la Loi n° 015/2005 portant Code des pêches et de l'aquaculture en République Gabonaise. Malheureusement la loi ne précise pas les limites de la zone d'exclusion autour de l'embouchure.

Tableau 2 Diversité des poissons débarqués dans le lac Mandza pendant 24 jours

Famille	Espèces	Nom français
CARANGIDAE	<i>Caranx fisheri</i>	Petit thon
CARANGIDAE	<i>Caranx hippos</i>	Carangue
CICHLIDAE	<i>Hemichromis fasciatus</i>	Carpe rayée
CICHLIDAE	<i>Oreochromis niloticus</i>	Carpe de mbouda ou la congolaise
CICHLIDAE	<i>Tilapia cabrae</i>	Carpe de ndougou
CICHLIDAE	<i>Coptodon guineensis</i>	Carpe la dorée
CICHLIDAE	<i>Oreochromis schwebischi</i>	Carpe ikaya
CICHLIDAE	<i>Coptodon rendalli</i>	Carpe dzévi
CLARIDAE	<i>Clarias sp</i>	Silure
CLAROTEIDAE	<i>Chrysichthys auratus</i>	Machoiron de mer
CLAROTEIDAE	<i>Chrysichthys nigrodigitus</i>	Machoiron
CYNOGLOSSIDAE	<i>Cynoglossus sp</i>	Sole
ELOPIDAE	<i>Elops lacerta</i>	Fidele
GERREIDAE	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	Fretin
HAEMULIDAE	<i>Pomadasys jubelini</i>	Dorade
HEPSETIDAE	<i>Hepsetus odoe</i>	Brochet
MALAPTERURIDAE	<i>Malapterus beninensis</i>	Poisson électrique
MEGALOPIDAE	<i>Megalops atlanticus</i>	Tarpon
MONODACTYLIDAE	<i>Monodactylus sebae</i>	Breton africain
MUGILIDAE	<i>Liza falcipinnis</i>	Mulet à grandes nageoires
POLYNEMIDAE	<i>Galeoides decadactylus</i>	Petit capitaine
POLYNEMIDAE	<i>Polydactylus quadrifilis</i>	Capitaine
SCHILBEIDAE	<i>Schilbe grenfelli</i>	Yara
SCIAENIDAE	<i>Pseudotolithus elongatus</i>	Bossu
SCIAENIDAE	<i>Pseudotolithus senegalensis</i>	Bar
SCIAENIDAE	<i>Pseudotolithus typus</i>	Bar court tête

Source : Données d'enquêtes, 2018

Les informations consignées dans le tableau 2 montrent que le lac Mandza regorge d'une variété d'espèces de poissons répartie en genre et famille. Cependant, les espèces de la famille des Cichlidae notamment celles natives ont régressé en termes de diversités halieutiques sur une période allant de 2006 à 2018 (figure 9). Pour une bonne crédibilité, ces données ont été toutes récoltées sur le mois de juin pour chaque année.

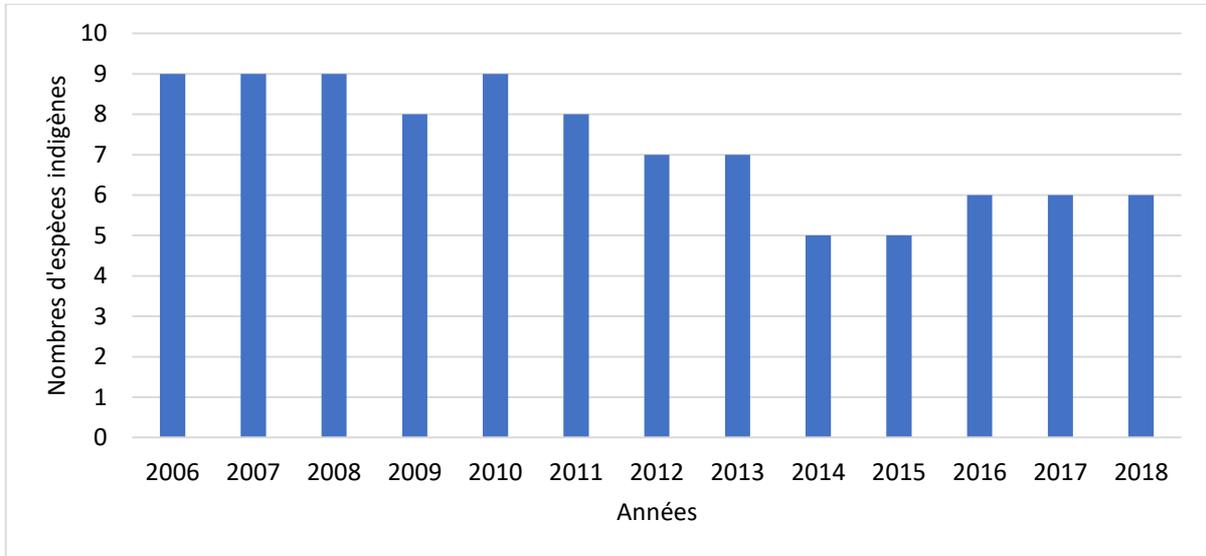


Figure 9 Evolution de la diversité des carpes indigènes sur la période de 2006-2018
Source : Données d'enquêtes, 2018

La diversité des carpes préexistantes varie de neuf (09) à cinq (05) espèces sur une période de 12 ans, selon la figure 9. D'ailleurs durant les entretiens, les pêcheurs répondants aux critères d'avoir au moins 40 ans d'expérience dans le domaine de la pêche estiment que deux espèces préexistantes ont disparu depuis la présence de cette espèce exotique. Malheureusement, leurs noms scientifiques n'ont pas été identifiés vu qu'ils ne sont plus existants y compris leurs images. Cette limite démontre une insuffisance de connaissance des autorités Gabonaises sur l'état actuel des diversités halieutiques dans le lac Mandza.

Selon les enquêtés, la perte des deux (02) espèces natives est due à l'introduction de la carpe du Nil qui crée d'après eux une compétition avec les espèces de poissons indigènes pour le choix alimentaire et spatiale. C'est ainsi qu'une évolution des stocks halieutiques du lac Mandza toujours dans ce même intervalle de temps (2006 à 2018) a été faite, en vue effectivement de voir le lien qu'il existe entre l'espèce introduite et les carpes natives.

3.2.2. Évolution des stocks halieutiques du lac Mandza de l'année 2006 à 2018 et la taille des différentes espèces de carpes

Lévêque et *al.* (1990), le développement d'une nouvelle espèce de poisson indépendamment de toute autre intervention humaine a obligatoirement une influence sur le peuplement piscicole primitif. D'ailleurs, ces affirmations ont été relatées également par les différents enquêtés de cette étude surtout des plus âgés (ayant au moins 40 ans d'expériences dans le secteur de la pêche). Ces derniers confirment que l'introduction de la « carpe de Mbouda » est une menace pour les carpes indigènes. En effet, la carpe du Nil a une capacité de croissance, de reproduction extrêmement élevées et une facilité d'adaptation dans les conditions très difficiles, ce qui lui a d'ailleurs valu par ces pêcheurs le surnom "la congolaise".

Un (01) enquêté sur les trois (03) recensés, répondants aux critères d'anciennetés dans la pêche confirme avoir observé cette carpe surnommée "la congolaise" pour la première fois dans les années 1982, et les deux autres disent l'avoir aperçue dans les années 2007. Et, tous y compris les pêcheurs ne correspondant pas à ce critère sont unanimes sur le fait que l'espèce introduite est la cause principale de la diminution ou disparition de certains carpes indigènes. C'est dans cette perspective que durant l'étude, les données concernant les captures de l'*Oreochromis niloticus* et des espèces de poissons autochtones du mois de juin sur différentes années (2006-2018) ont été recensées. Ceci, en vue de suivre l'évolution des stocks halieutiques dans le lac Mandza (figure 10) et de ressortir les effets de la présence de la nouvelle espèce sur la biodiversité indigène.

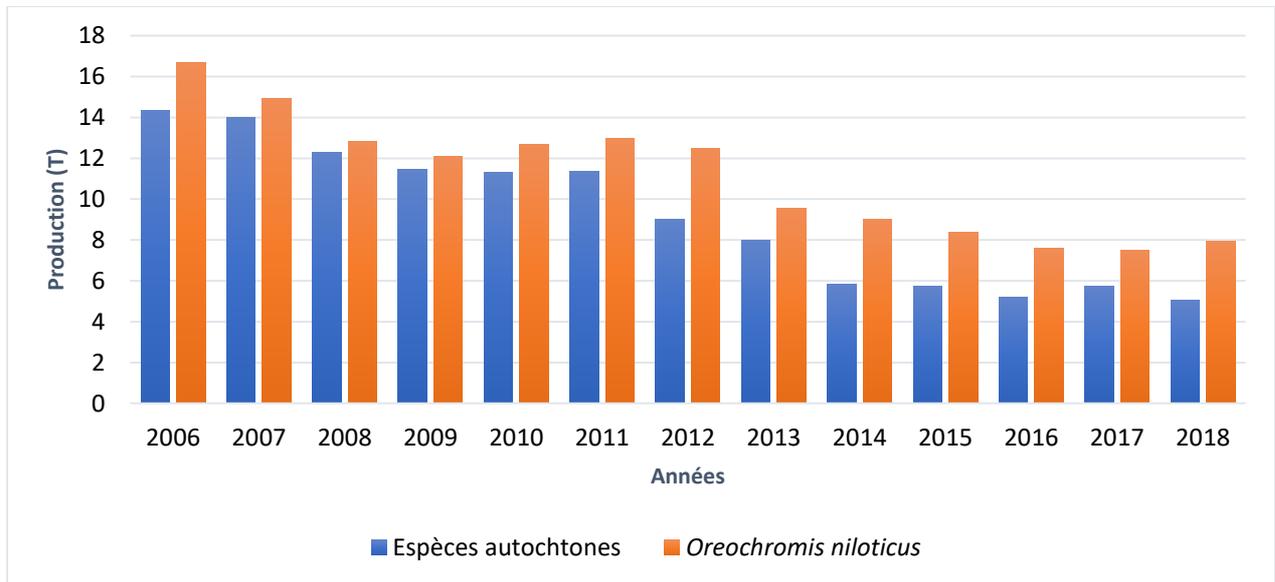


Figure 10 Evolution des stocks de l'*Oreochromis niloticus* et des poissons autochtones capturés sur une période de 2006-2018

Source : Données d'enquêtes, 2018

La figure 10 illustre que les stocks des espèces de poissons natives y compris ceux de l'*Oreochromis niloticus* sont en régression au fil des années allant de 16.6 tonnes à 5 tonnes, et à partir de 2015 on note une stagnation dans les captures. Etant donné l'absence de données halieutiques du lac Mandza avant l'introduction de l'*Oreochromis niloticus*, il est plus ou moins difficile de faire le lien entre cette baisse de stocks de capture de poissons indigènes avec la présence du Tilapia du Nil.

Néanmoins, considérant le cas de l'année 2018, année au cours de laquelle ce travail a été élaboré, les observations ont été faites lors des différentes sorties de terrains. D'ailleurs, ces informations observées confirment plusieurs rapports du WWF (WWF, 2013 ; WWF, 2017) et les travaux de certains auteurs (Kema-Kema, 2013 ; Houehouena, 2015 ; Mboumoun, 2017 etc.) effectués dans la zone d'étude pendant la période d'étude. Ces observations ont illustré les pêcheurs possédant depuis quelques années des filets de longueurs comprises entre 1 km à 15 km qui constitue un obstacle majeur à la durabilité de la ressource halieutique.

Malheureusement, il existe un vide juridique concernant la loi n°015/2005 portant sur le code des pêches et de l’aquaculture en République Gabonaise, qui ne précise pas les dimensions réglementaires des filets maillants. Durant cette étude, une seule matière a été observée, celle du nylon. Et, aucune déclaration lors des enquêtes pour les filets maillants en crin ou monofilaments n’a été recensée de la part des pêcheurs, conscients qu’ils sont interdits. Pourtant, leurs utilisations ont été observées presque à toutes les sorties de terrain. En effet, ce type de filet ne se dégrade pas rapidement dans l’environnement aquatique. Lorsqu’il est perdu ou abandonné dans l’eau, il continue à capturer des poissons, ce qui gaspille la ressource halieutique et diminue les stocks de poissons. Cet état de fait explique que des stocks encore importants de ce type de filets existent dans les campements, les villages. De ce fait, les missions de surveillance de la DGPA doivent se multiplier.

La figure 10 montre également, que les stocks de *Oreochromis niloticus* capturés restent toujours majoritaires, malgré le recul progressif des espèces halieutiques. Cette portée s’explique par le fait que la « carpe de Mbouda » est très productive contrairement aux carpes natives. Et, que la taille des poissons capturés est étroitement liée aux caractéristiques (notamment la maille, la longueur et la hauteur) des filets utilisés. Les données sur la taille des espèces halieutiques des années antérieures étant absentes, cette analyse est donc justifiée avec ce travail présentant les mailles des filets qui varient entre 35 et 70 mm avec une prédominance respective de 55, 60 et 70mm. La taille des mailles de ces filets évite d’obtenir une abondance des individus de petites tailles qui sont souvent rejetés dans le lac lors des captures accidentelles (gaspillage des ressources halieutiques). Car, les enquêtés disent qu’ils n’ont pas de valeur commerciale sur le marché.

De cette analyse, il ressort que les carpes pêchées durant cette étude ont une longueur standard qui varie de 8 et 44 cm (figure 11). Des constats ont d’ailleurs été faits, sur le respect de la décision du 11 Mars 1997 stipulant que l’usage des filets maillants dont le maillage est inférieur à 35 mm est interdit sur toute l’étendue de la province de l’Ogooué maritime.

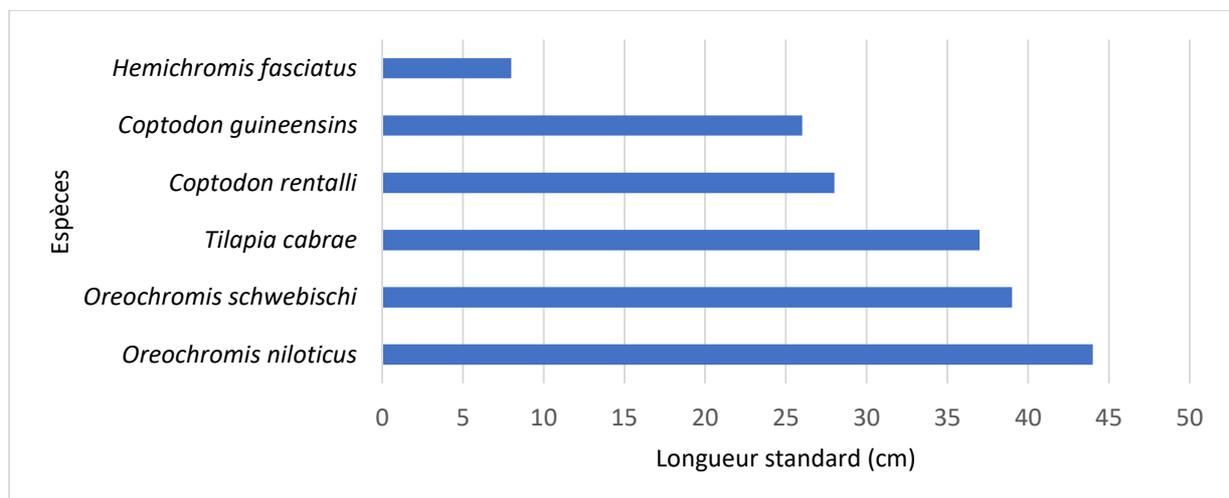


Figure 11 Mensurations des carpes préexistantes recensées
Source : Données d’enquêtes, 2018

Cette figure évoque qu’effectivement l’espèce exotique *Oreochromis niloticus* a la plus grande taille d’environ 44cm comparativement aux espèces natives. D’où sa forte présence dans les stocks capturés.

L’espèce introduite dans le lac Mandza, est très prolifique et appréciée des communautés locales. De ce fait, ces dernières utilisent les filets de pêches non adaptés à une conservation durable des ressources halieutiques, en vue d’accroître leurs stocks de capture. En effet, la pêche est effectuée sur l’ensemble du lac Mandza (figure 12), compte tenu de la présence des espèces halieutiques précisément « la carpe de Mbouda », réparties de manière aléatoire. Cette carpe introduite attire de plus en plus la convoitise des pêcheurs, en vue de répondre à la forte demande des populations riveraines et surtout urbaines.

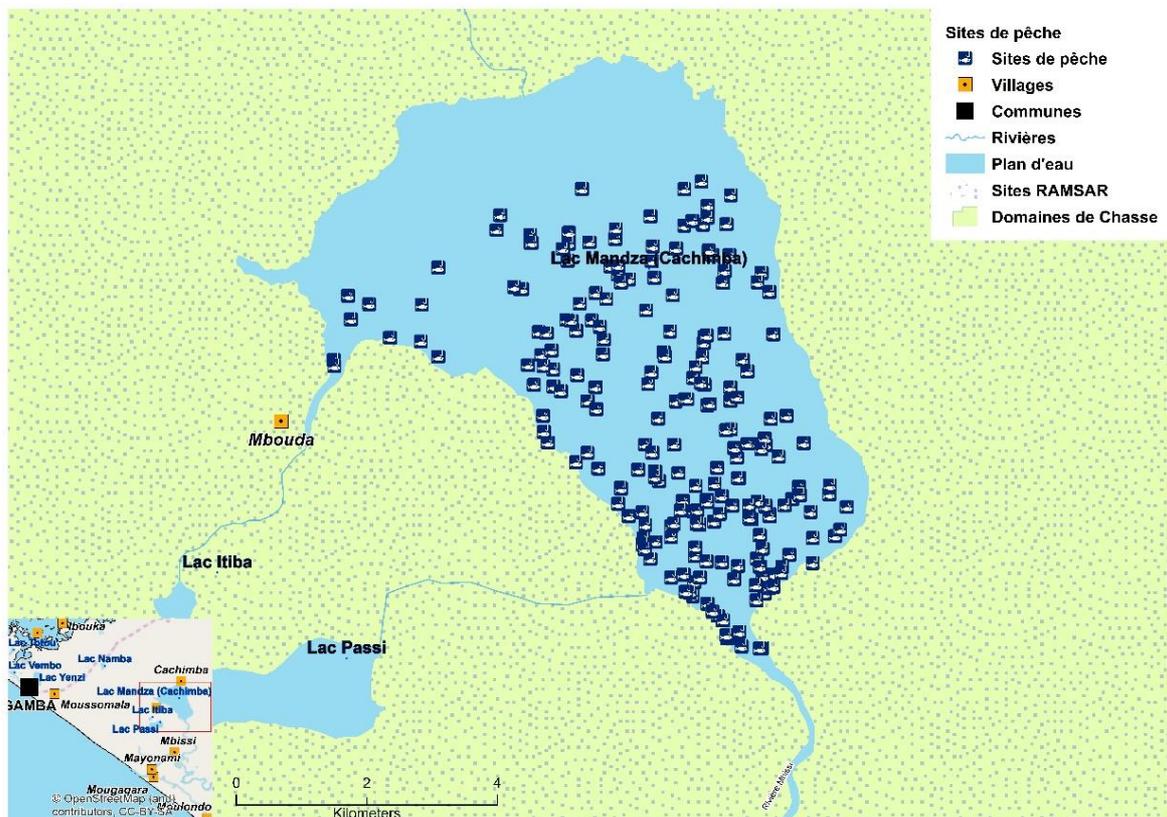


Figure 12 Zone de pêche enregistrée

Source : WWF, 2018

Les zones de pêches fortes enregistrées par le GPS durant la période de collecte des données sont présentées dans la figure ci-dessous. Ainsi, elle montre que les espèces halieutiques sont plus concentrées en amont qu’en aval du lac Mandza. En effet, le fleuve Nyanga étant à proximité du lac par l’intermédiaire de la rivière Mbissi, lors de la haute marée certains poissons suivent le mouvement du courant et se retrouvent d’abord dans la rivière Mbissi. Ensuite, en saison sèche, l’eau tarie dans cette rivière, et les poissons vont enfin migrer dans le lac Mandza (où l’eau est stagnante) pour se concentrer en Amont.

L'analyse de la figure 12 montre également que la pêche s'effectue dans les zones de frayères du lac Mandza qui sont pourtant considérées comme des lieux de refuge lorsque les eaux sont hautes. Elles sont aussi des endroits de reproduction et de nutrition pour les poissons, surtout les cichlidae qui sont essentiellement des phytoplanctonophages. Contrairement, au *Clarias* qui se nourrit des alevins des autres espèces de poissons y compris ceux de la carpe de Mbouda, d'après les informations recueillies lors de la collecte.

Selon les observations de terrain et les déclarations reçues lors des enquêtes, l'introduction de la «carpe de Mbouda» a généré des modifications au niveau des habitudes alimentaires des populations riveraines. Ces changements incitent les pêcheurs à exploiter davantage les ressources halieutiques du lac Mandza avec des matières de filets non appropriées pour une pêche durable. Ces modifications témoignent donc les stocks de capture par débarquement par espèces, recensés pendant le mois de juin (24 jours) sur le terrain, dont les plus abondants sont toujours ceux de l'espèce *Oreochromis niloticus*.

3.2.3. Détermination de la biomasse relative des espèces commerciales et l'effort de pêche

La biomasse relative encore appelée abondance relative en masse d'une espèce dans un écosystème donné, est égale au rapport de la biomasse de l'espèce par la biomasse totale récoltée (Houehouna, 2015). Elle est exprimée en pourcentage et se résume dans le tableau 3 suivant.

Tableau 3 Captures moyennes par débarquement et par espèce dans le lac Mandza pendant 24 jours

Espèces	Captures moyennes (kg)	Biomasse (%)
<i>Oreochromis niloticus</i>	48	16%
<i>Clarias sp</i>	19	12%
<i>Chrysihtys nigrodigitus</i>	17,5	11%
<i>Elops lacerta</i>	15	10%
<i>Liza falcipinnis</i>	14,5	8%
<i>Chrysihtys auratus</i>	13,5	7%
<i>Oreochromis schwebischi</i>	11	4%
<i>Coptodon rentalli</i>	8	4%
<i>Caranx hippos</i>	6	2%
<i>Hepsetus odoe</i>	5,5	2%
<i>Polydactylus quadrifilis</i>	5,5	2%
<i>Megalops atlanticus</i>	5	2%
<i>Pomodasys jubelini</i>	5	2%
<i>Eucinostomis melanopterus</i>	4,5	2%
<i>tilapia cabrae</i>	4,5	3%
<i>Pseudotolithus elongatus</i>	4	2%
<i>Coptodon guineensis</i>	4	3%
<i>Cynoglossus sp</i>	3,5	1%
<i>Pseudotolithus typus</i>	3,5	1%
<i>Galeoides decadactylus</i>	3	1%
<i>Hemichromis fasciatus</i>	3	1%
<i>Pseudotolithus senegalensis</i>	2	1%
<i>caranx fisheri</i>	1,5	1%
<i>Psettias sebae</i>	1	1%
<i>Shilbe grenfelli</i>	1	1%
<i>Malapterurus beninensis</i>	1	1%
Total	210	100%

Source : Données d'enquêtes, 2018

Le tableau 3 présente par ordre décroissant la biomasse des espèces capturées. La famille des Cichlidae sont les plus abondantes en l'occurrence l'*Oreochromis niloticus* 48kg soit 16% de la biomasse totale. Elles sont suivies de la famille des Claridae, spécifiquement le *Clarias sp* avec 19kg, soit 12% de la biomasse totale, et des *Chrysihtys nigrogitus* de la famille des Claroteidae avec 17.5kg, soit 11% de la biomasse totale. La quantité moyenne journalière de poissons débarqués, toutes espèces confondues est de 210kg. Ainsi, sur l'extrapolation des 165 débarquements, la production par espèces est d'environ 34 650 kg soit 34,65 tonnes.

Ces statistiques concernent uniquement les quantités de poissons frais collectées et confirment les recommandations des travaux d'Houehouna (2015). Durant son étude, il a montré que les deux sites de la Basse Nyanga (fleuve Nyanga et le lac Mandza), sont des zones où les pêcheurs effectuaient les activités de pêches de façon intense avec pour préférence les

carpes surtout celle de « Mbouda ». Ainsi, le tonnage des prélèvements halieutiques et les moyens mis en œuvre sont mesurés (effectifs des navires, des distances parcourues, etc) (Durand et *al.*, 1991) par l'effort de pêche.

La prise d'effort est analysée dans cette étude par rapport au nombre de jours de sorties de pêche dans le lac Mandza et les captures associées à cet effort. Le tableau 4 présentant les capacités de prise par unité d'effort, montre que les pêcheurs capturent une quantité moyenne variable de poissons par sortie de pêche.

Tableau 4 Capacité de Prise par Unité d'Effort (CPUE) par espèces

Espèces	Production (kg)	Effort de pêche (sorties de pêche)	CPUE (kg/ sorties de pêche)	
<i>Oreochromis niloticus</i>	7920	240	33	
<i>Clarias sp</i>	3135		13	
<i>Chrysichtys nigrodigitus</i>	2887,5		12	
<i>Elops lacerta</i>	2475		10,3	
<i>Liza falcipinnis</i>	2392,5		9,9	
<i>Chrysichtys auratus</i>	2227,5		9,3	
<i>Oreochromis schwebischi</i>	1815		7,6	
<i>Coptodon rentalli</i>	1320		5,5	
<i>Caranx hippos</i>	990		4,1	
<i>Hepsetus odoe</i>	907,5		3,8	
<i>Polydactylus quadrifilis</i>	907,5		3,9	
<i>Megalops atlanticus</i>	825		3,4	
<i>Pomadasys jubelini</i>	825		3,4	
<i>Eucinostomis melanopterus</i>	742,5		3,1	
<i>tilapia cabrae</i>	742,5		3,1	
<i>Pseudotolithus elongatus</i>	660		2,7	
<i>Coptodon guineensis</i>	660		2,7	
<i>Cynoglossus sp</i>	577,5		2,4	
<i>Pseudotolithus typus</i>	577,5		2,4	
<i>Galeoides decadactylus</i>	495		2,1	
<i>Hemichromis fasciatus</i>	495		2,1	
<i>Pseudotolithus senegalensis</i>	330		1,4	
<i>caranx fisheri</i>	247,5		1	
<i>Psettias sebae</i>	165		1	
<i>Shilbe grenfelli</i>	165		1	
<i>Malapterurus beninensis</i>	165		1	
<i>Total</i>	34650			144,4

Source : Données d'enquêtes, 2018

Les résultats issus du tableau 4 présentent que l'*Oreochromis niloticus* subit un effort de pêche journalier considérable avec 33kg, ensuite le *Clarias sp* avec 13,06kg, enfin *Chrysichtys nigrodigitus* avec 12,03kg. Ils sont ailleurs en conformité avec ceux de la capture moyenne

par débarquements par espèces. Ces résultats témoignent de l'utilisation des méthodes non rationnelles de l'exploitation des ressources halieutiques du lac Mandza observées sur le terrain. En effet, une seule technique de pêche a été recensée durant cette étude : le filet maillant dormant. Cependant, la technique du "tapé-tapé" étant interdite par la loi¹⁰, n'a pas obtenu de déclaration de la part des pêcheurs, car ils savent que ce moyen de capture est aboli. Pourtant, des observations ont tout de même été faites sur le terrain concernant l'utilisation de cette technique non adéquate pour une pêche responsable.

Les pêcheurs artisans utilisent donc une panoplie des techniques non conventionnelles pour explorer les fonds et les surfaces du lac en vue de prélever de grandes quantités de poissons. En croire, d'après certains pêcheurs, ces techniques se déroulent dans la nuit. Malheureusement, la brigade des pêches de Gamba ne disposant pas de moyens conséquents pour la surveillance en permanence surtout celle nocturne, n'ont pas permis donc de confirmer ou infirmer ces déclarations.

3.3. Pression des activités anthropiques sur les ressources halieutiques du lac Mandza

L'un des principaux points à examiner quand on envisage une introduction, est son influence possible sur la faune autochtone et le danger éventuel de régression ou même d'extinction de cette dernière. Toutefois, les introductions de poissons ont été rarement des actions isolées de l'Homme sur le milieu. En effet, elles ont coïncidé avec le développement de la pêche, l'augmentation de la population, les activités anthropiques. Il est important donc de discuter des alternatives et mesures compensatoires en considérant toutes les composantes (l'espèce introduite, pression des activités de pêche, potentialités halieutiques) afin d'assurer la durabilité des ressources halieutiques.

Toutes les espèces introduites n'entraînent pas obligatoirement des effets néfastes sur la faune indigène. C'est l'exemple de l'introduction d'*Heterotis niloticus* et *Oreochromis niloticus* dans le lac Kossou en Côte d'Ivoire, les deux espèces y sont bien établies, sans conséquences apparentes jusqu'ici pour la faune autochtone (Lévêque, 1999). Mais, certains auteurs comme Lévêque et *al.*, (1990) pensent qu'une espèce introduite dans un nouveau milieu peut, dans certains cas, en raison même de sa biologie et de son comportement, en modifier quelques caractéristiques du milieu. Cette modification va entraîner un déséquilibre de l'écosystème, et par la suite une diminution des espèces natives. En effet, Moreau (1979) estime pour sa part que dans les lacs Malgaches d'altitude, l'*Oreochromis* a amené le recul du peuplement préexistant en entrant en concurrence avec ce dernier pour l'alimentation et le choix des

¹⁰ Cette technique est interdite par la loi n°015/2005 du 8 Août 2005 portant code des pêches et de l'aquaculture en République Gabonaise et le décret n°062/PR/MEFPE du 10 janvier 1994, portant réglementation de la pêche en République Gabonaise. Car elle effraie le poisson et le pousse à se déplacer dans les filets et souvent à laisser ses œufs. Cela a des conséquences sur le cycle de reproduction des poissons et participe également à la diminution du stock.

frayères. Cette compétition entre l'espèce introduite Tilapia du Nil et les cichlidae natives a d'ailleurs été signalée lors des enquêtes de cette étude.

Lévêque (1999) précise que des espèces indigènes peuvent s'effondrer à cause de la prédation sur leurs alevins par des espèces introduites. Dans ce même sens, Houehouna (2015) dans ses travaux mentionne que la carpe de Mbouda se nourrit des alevins des autres espèces. Or, ce constat n'a pas été révélé lors de ce travail. D'après les informations recueillies, seul le *Clarias* sp localement appelé silure se nourrit des alevins des autres espèces y compris ceux de la carpe de Mbouda. Malheureusement, les analyses aux laboratoires des régimes alimentaires sur les deux espèces introduites (carpe du Nil et silure) sont absentes.

L'introduction du Tilapia du Nil dans les lacs africains qui date des années 1960, correspond à la date de vulgarisation des engins de pêche, et l'apparition des fils en nylon « monofilament » permettant la confection de filets maillants extrêmement pêchant (Moreau et al., 1975). Ainsi, certains auteurs comme Lévêque (1999) pensent que le déclin des populations indigènes a débuté bien avant l'explosion des espèces introduites devenues invasives). Le lac Victoria est un exemple précis, où ce même auteur estime que le processus d'eutrophisation et la surexploitation, avaient contribué à la disparition apparente de certaines espèces natives dans ce site.

Dans le cadre de cette étude, des observations ont été constatées concernant les pollutions anthropiques et méthodes non rationnelles d'exploitation halieutique. Les pollutions d'origine domestiques avec le dépôt d'ordures, en s'incrétant dans la mangrove engendrent le phénomène d'eutrophisation responsable de la mort des espèces biologiques nécessaires au maintien ou à l'équilibre de la chaîne trophique. Mboumbou (2017), révèle que le lac Mandza subit une eutrophisation dont les sources sont la mauvaise gestion des déchets, les effusions d'huile et de carburant, et les congélateurs abandonnés en bordure du lac. Ce phénomène est responsable de la dégradation du lac et donc d'une diminution des espèces de poissons. Il va de par ses effets, modifier les peuplements aquatiques avec plus de matière organique produite. En se décomposant, elle suscite une demande accrue en oxygène pouvant conduire à des phénomènes d'anoxie, réduction de la transparence des eaux. Les résultats découlant de ce travail, ont ailleurs confirmé les travaux de Mboumbou (2017).

L'exploitation pétrolière de Shell Gabon présente dans le bassin de la lagune Ndougou, exploite depuis plus de 50 ans des gisements de pétrole autour du complexe d'aires protégées de Gamba (Convention de Ramsar, 2006). Cette structure décharge le plus souvent sans traitement préalable leurs déchets riches en métaux lourds dans le fleuve Nyanga proche de la zone d'étude. Ce facteur prédispose l'environnement du lac Mandza à une forte pollution due aux rejets industriels. Le constat a également été fait durant les enquêtes de ce travail, sur le développement des pratiques de pêche non adéquates, notamment l'utilisation de la technique du tapé-tapé, qui influence négativement les ressources halieutiques du site. D'où, la première hypothèse stipulant qu'une gestion non rationnelle du lac Mandza contribue à la

dégradation des ressources aquatiques est confirmée. En effet, elle a entraîné d'une part, la prolifération de l'espèce introduite *Oreochromis niloticus* dont les conséquences sur les espèces autochtones et le milieu restent mal connues. Et d'autre part, une activité de pêche peu contrôlée et des différentes pollutions anthropiques.

Ces différents facteurs constituent les causes directes et indirectes de la dégradation physique (perte de l'habitat) et biologique (diminution ou perte des espèces halieutiques natives) du lac Mandza. Cependant, cette zone d'étude joue un rôle important dans l'activité économique, au contrôle de la pollution et dans la production alimentaire. De ce fait, en vue d'une gestion rationnelle du site, il est judicieux que les services écosystémiques vitaux en particulier ceux liés à la présence du Tilapia du Nil, et ceux que le site fournit naturellement aux acteurs locaux soient totalement reconnus, maintenus et utilisés de façon rationnelle. Ainsi, le chapitre suivant présente la deuxième partie des résultats concernant l'effet de l'introduction de la « carpe de Mbouda » sur les potentialités écosystémiques du lac Mandza.

CHAPITRE 4 : EFFETS DE L'INTRODUCTION DU TILAPIA DU NIL SUR LES SERVICES ECOYSTEMIQUES DU LAC MANDZA

L'organisation progressive d'une économie de marché et la croissance démographique à partir du 20^{ème} siècle, ont été des facteurs d'augmentation de la collecte de poissons qui ont pu motiver les introductions en Afrique (Lévêque et *al.*, 1990). C'est dans cette optique que l'espèce *Oreochromis niloticus* avait été expérimentée dans la station de Tchibanga, puis s'est retrouvée accidentellement dans le lac Mandza. L'espèce allogène est devenue très appréciée par la population riveraine tant sur le plan nutritif que socio-économique, permettant ainsi de subvenir à leur besoin de base (logement, nutrition, santé). La présence de la «carpe de Mbouda» dans la zone d'étude est donc un facteur primordial dans l'amélioration des conditions de vies des communautés locales. Mais, ce bénéfice économique que procure l'espèce introduite est à quel prix pour la survie de la biodiversité indigène et le maintien de l'écosystème du site? Ainsi, ce chapitre présente d'une part les potentialités écosystémiques qu'offre le site depuis l'introduction du Tilapia du Nil. Et d'autre part, un projet qui porte sur la mise en place d'un plan de gestion des espèces introduites potentiellement envahissantes dans le lac Mandza.

4.1. Valorisation des biens et services écosystémiques du lac Mandza

Les zones humides offrent des services écosystémiques d'une importance cruciale et d'une valeur bien supérieure à celle de nombreux écosystèmes terrestres (Convention de Ramsar, 2018). Les services écosystémiques sont les bénéfices que les Hommes tirent des écosystèmes. L'évaluation des écosystèmes pour le millénaire a identifié quatre catégories à savoir : les services de support ou de soutien, les services d'approvisionnement, les services de régulation et les services culturels et sociaux. Le lac Mandza, situé dans la zone Sud du site Ramsar Sétté Cama est ailleurs très valorisé depuis la présence de « la carpe de Mbouda, surtout pour le service d'approvisionnement qu'il offre. Ces différentes potentialités écosystémiques doivent être préservées selon le principe 5 de l'approche écosystémique¹¹.

4.1.1. Service d'approvisionnement

Les ressources alimentaires halieutiques contribuent à nourrir les Hommes et fournissent au moins 20% des protéines animales consommées sur la planète (Ekoula, 2013). Ainsi, la pêche tient une source primordiale dans l'économie et vie des populations locales. En effet, le poisson, bien d'approvisionnement fournit par le lac Mandza à travers la pêche, occupe une place importante dans les habitudes culinaires du Gabon en général, et de la communauté

¹¹ Conserver la structure et la dynamique de l'écosystème, pour préserver les services qu'il assure, devrait être un objectif prioritaire de l'approche systémique.

locale en particulier. Le poisson le plus valorisé et ayant une forte valeur marchande est l'espèce introduite *Oreochromis niloticus*. Son prix sur le marché local dans les années 1980 coûtait 800 FCFA le kilogramme (kg) (FAO, 1980). Cependant de nos jours, il a augmenté et varie entre 2000, 2500 ou 3000 FCFA/kg selon les saisons de pêche. Cette fructification du prix de la nouvelle espèce, montre l'intérêt qu'on les acteurs locaux et nationaux pour ce poisson. Cette préférence suscite donc les populations locales à avoir une pression sur les ressources halieutiques. D'où l'importance de gérer efficacement la biodiversité halieutique du lac Mandza, en vue d'atteindre les objectifs 6 d'Aichi¹².

La « carpe de Mbouda » est toujours vendue sous forme fraîche, contrairement au silure qui est toujours commercialisé sous forme fumée et dont le prix varie entre 1.500 et 2.500 FCFA/kg. En ce qui concerne la conservation sous forme salée, les disques sont la plupart du temps conservés de cette manière. Mais, ils n'ont pas été identifiés durant la collecte de données, son prix varie de 2000 à 2500 FCFA/kg. Ainsi, dans le lac Mandza, les poissons sont conservés sous trois (03) formes (figure 13) : fraîche, fumée et salée, présentées dans la figure ci-dessous.



Figure 13 Photos des différentes formes de conservation fraîche (1) et fumée (2)
Source : Données d'enquêtes, 2018

La figure 13 illustre les différents modes de conservation plus précisément le frais et le fumé, utilisés par les pêcheurs pour transporter les poissons avant la vente. Selon les informations recueillies par cette étude, il ressort que la forme de conservation fraîche est prédominante avec 60%, contre 30% sous forme fumé et 10% salé.

¹²D'ici à 2020, tous les stocks de poissons et d'invertébrés et plantes aquatiques sont gérés et récoltés d'une manière durable, légale et en appliquant des approches fondées sur les écosystèmes, de telle sorte que la surpêche soit évitée, que des plans et des mesures de récupérations soient en place pour toutes les espèces épuisées, que les pêcheries n'aient pas d'impacts négatifs marqués sur les espèces menacées et les écosystèmes vulnérables, et que l'impact de la pêche sur les stocks, les espèces et les écosystèmes reste dans les limites. Les espèces et les écosystèmes restent dans des limites écologiques sûres.

La commercialisation et la distribution du poisson sont assurées par les mareyeurs au niveau des débarcadères, surtout celui de Mayonami qui sert de point de débarquement, de marché et de distribution à travers le pays.

L'eau également fournit par le lac Mandza, est un service d'approvisionnement permettant à la population riveraine d'accomplir leurs tâches ménagères (alimentation, entretien, nettoyage). D'ailleurs, la majeure partie de l'eau que nous exploitons et utilisons vient des zones humides. Cependant, l'eau du lac Mandza est de plus en plus contaminée par les rejets domestiques et industriels entraînant d'une part des maladies hydriques au sein de la population riveraine. Et d'autre part, devenant néfaste pour la survie des animaux aquatiques en général et des poissons en particulier.

4.1.2. Services de régulation

Ce sont des bénéfices obtenus de la régulation des processus des écosystèmes tels que :

la prévention des risques : c'est-à-dire de la maîtrise des crues, du stockage des eaux de crues. Ce maintien est assuré par les mangroves présentes dans le lac Mandza, il s'agit d'un écotone qui soutient la terre et favorise son extension. De ce fait, il constitue un frein pour l'avancée de l'eau. En plus de sa lutte contre les inondations, il constitue une zone d'alimentation et de reproduction pour certains poissons comme le Tilapia du Nil. Cependant, l'exploitation de l'espèce introduite par les méthodes non rationnelles constitue une dégradation récurrente de cet habitat considéré pourtant comme un refuge pour les ressources halieutiques.

la pollinisation : joue un rôle critique à travers les abeilles dans le maintien de la biodiversité par la liaison de ces deux composantes majeures : flore (plantes à fleurs) et de la faune (insectes). Cette interaction mutualiste entre plantes et animaux, constitue l'un des services écosystémiques les plus importants et les plus avérés de la biodiversité (Konaté, 2018). Certes ce service n'est pas encore valorisé dans les villages voisins du site d'étude. Néanmoins, il pourra être promu à travers l'activité d'apiculture dans les années à venir.

4.1.3. Services culturels et sociaux

Ce sont des bénéfices non-matériels obtenus par les Hommes à partir des écosystèmes à travers l'enrichissement spirituel, la création, les esthétiques, et les expériences comprenant :

les scientifiques et les pédagogues : il s'agit d'une part des recherches scientifiques effectuées généralement par Institut de Recherche Agronomique et Forestière, sur les ressources halieutiques présentes dans le lac Mandza. L'objectif ici, est d'avoir d'une part une connaissance sur la biologie de ces ressources, indispensable pour leur gestion durable. Et d'autre part, des possibilités pédagogiques organisées dans la zone d'étude par une ONG nommée « IBONGA », financée par le WWF. Cette ONG ordonne de façon saisonnière des programmes d'éducation au sein des écoles des différentes localités entourant le site. Ce sont

des activités de sensibilisation sur la protection des différents habitats, contre les déchets des sachets plastiques consommés le plus souvent par des tortues marines (les tortues, luths, les tortues vertes, et les tortues imbriquées). Ces dernières confondent le plus souvent ces abandons aux méduses, ce qui est d'ailleurs responsable de leur déclin. Cette ONG organise également des excursions dans le parc national de Moukalaba Doudou qui chevauche le lac Mandza, des campings, etc.

tourisme de vision : plusieurs hôtels de la localité de Gamba offrent quelques distractions aux touristes aussi bien locaux qu'étrangers de par les visites effectuées in situ du lac Mandza. Le projet sectoriel de valorisation des aires protégées qui développe des circuits touristiques (balade en forêt, en savane, etc.) autour du complexe de Gamba est mis en place, avec pour point de chute la case de passage géré par le conseil départemental de Ndoungou situé à Mayonami. Les retombées économiques permettront de développer les différentes localités de ce complexe surtout sur le plan scolaire et sanitaire. Malheureusement, un développement rural n'est pas perçu dans ces villages proches du lac. Pourtant ces lieux font l'objet des découvertes d'animaux caractéristiques tels que : les éléphants (*Loxodonta africana*), les buffles (*Syncerus caffer*), les hippopotames (*Hippopotamus amphibius*) et deux espèces de Céphalophes, à savoir le Céphalophe bleu (*Cephalophus monticola*) et le Céphalophe à dos jaune (*Cephalophus sylvicultor*).

l'enrichissement spirituel : durant l'étude, aucun site sacré ou rites dont l'existence est étroitement liée au maintien des caractéristiques écologiques de la zone humide n'ont été révélés. La seule valeur culturelle dans ce site est liée à l'exploitation des lieux par les populations pour la pêche et l'agriculture.

Cette thématique a fait l'objet d'étude de certains auteurs dans d'autres pays. Et, il serait judicieux de faire mention de leurs dires dans ce travail, en vue de vérifier la deuxième hypothèse posée.

4.2. Evaluation économique de la « carpe de Mbouda » et autres potentialités écosystémiques du lac Mandza.

Le secteur des pêches au Gabon est très faible malgré la richesse que procure l'espèce introduite dans ce site par rapport aux autres secteurs économiques. Notamment, le secteur pétrolier qui reste de loin le plus important en termes de contribution au PIB du pays (Ekoula, 2013). Pourtant, le lac Mandza procure d'autres services écosystémiques en dehors de la pêche qui reste jusque-là peu exploités. Et, qui pourraient avoir une forte valeur économique et rehausser le niveau de vie des populations à l'échelle locale, nationale et internationale. En effet, les valeurs (appui, approvisionnement, régulations, culture) offertes par les zones humides ne sont pas encore parfaitement comprises et prises en compte dans la planification des investissements et initiatives publics et privés (Convention de Ramsar, 2015). Dans la zone

d'étude du présent travail, diverses activités spécifiquement l'écotourisme et apiculture peuvent être développés et valorisés par la communauté locale.

l'écotourisme selon l'UICN (1996), est un voyage responsable sur le plan environnemental et visite de milieux naturels relativement peu perturbés dans le but d'apprécier la nature ainsi que toute manifestation culturelle passée ou présente observable de ces milieux, encourageant la conservation, ayant un impact négatif très limité et s'appuyant sur une participation active des populations locales dans le but de générer des avantages. C'est ailleurs le cas au Kenya où l'écotourisme est considéré comme un des facteurs importants pour la conservation de la biodiversité tout en générant des opportunités économiques bénéficiant aux populations locales, et augmentant également l'économie du pays (Chaboud, 2002).

L'apiculture, est également un moyen permettant d'améliorer les conditions de vies des populations (Konaté, 2018). Le lac Mandza est constitué d'une flore abondante et diversifiée qui permet aux abeilles de s'approvisionner en nectar et pollen et de produire un miel de qualité. Ainsi, le maximum de rendement avec le minimum de dépenses est possible avec l'apiculture. En effet, la production du miel est le principal but de l'apiculture, et ce produit est un excellent aliment, un bon remède, le meilleur des sucres qui peut d'ailleurs être valorisé sous bien des formes, en nature, en confiseries, en pâtisseries, en boissons. L'apiculture hormis son atout économique vis à vis aux populations de cette zone, participera de même à la résolution des conflits Homme-éléphants. En effet, la présence des abeilles constitue un excellent moyen d'éloignement des éléphants de ces cultures (Scale, 2011).

Le fait de ne pas promouvoir les potentialités écosystémiques fournis par le lac Mandza, en vue de diminuer la pauvreté des autochtones est un moteur primordial de leur déclin ou de leur utilisation non rationnelle. De ce fait, la deuxième hypothèse selon laquelle les services écosystémiques du lac Mandza garantissent le développement durable des communautés est infirmée. En effet, ces derniers continuent d'avoir un niveau de vie très faible, malgré les différentes potentialités écosystémiques de ce milieu, qui sont jusque-là peu ou pas reconnues et valorisées. Seule l'activité de pêche pratiquée de façon intense permet une amélioration peu progressive des communautés locales et du milieu, encore qu'il faudrait noter que les retombées économiques de cette activité vont décroître d'années en années. Compte tenu, de l'effort de pêche croissante qui se pratique sur les ressources halieutiques plus précisément, sur la «carpe de Mbouda» reconnue pour ses capacités prolifiques.

Les ressources halieutiques sont essentielles à l'économie locale de la province du l'Ogoué maritime, plus précisément de la Basse Nyanga (lac Mandza), en termes d'emplois, de revenus financiers, et de sécurité alimentaire. La croissance démographique, la surpêche et les pollutions, et la nouvelle espèce font peser une véritable menace et appellent à renforcer la

gestion au niveau des écosystèmes de la Nyanga¹³ conformément à la réglementation gabonaise. Mais, aussi à agir pour limiter et empêcher les invasions d'espèces exotiques dans le lac Mandza, selon les préoccupations prioritaires¹⁴ pour la Convention Ramsar dans les six (06) prochaines années. D'où la mise en place d'un plan de gestion des espèces potentiellement envahissantes est nécessaire pour d'avantage évaluer leurs impacts en vue de les prévenir ou atténuer.

4.3. Proposition de mise en place d'un plan de gestion du lac Mandza lié aux espèces exotiques potentiellement envahissantes

Les zones humides sont parmi les milieux les plus productifs du monde, et sont une source de productivité primaire dont un nombre très important d'espèces et d'humains dépendent pour leur survie (Convention de Ramsar, 2018). Elles, regroupent des oiseaux, de mammifères, de reptiles, d'amphibiens, d'invertébrés et de poissons (Convention de Ramsar, 2006). Cependant la qualité de ces zones humides se détériore très souvent due à la présence des espèces exotiques envahissantes (Convention de Ramsar, 2018). D'où, l'importance de détecter ces espèces exotiques potentiellement envahissantes et d'agir rapidement en vue de prévenir leurs impacts sur le milieu. C'est dans cette optique que ce travail vise à mettre sur pied un plan d'action de contrôle des espèces exotiques qui peuvent potentiellement être envahissantes dans le lac Mandza.

Le lac Mandza, est une zone humide qui regorge de nombreuses espèces ayant une importance internationale classée au rang d'espèces menacées selon la liste Rouge de l'UICN. Dans ce site, une introduction accidentelle de l'espèce *Oreochromis niloticus* (originaire de l'Égypte) a été faite dans les années quatre-vingt. Et, depuis la présence de cette espèce allogène dans le milieu, il existe une régression significative des espèces préexistantes. Mais, la durée très courte (4 mois) de cette étude n'a pas permis d'étudier en profondeur les impacts de la « carpe de Mbouda » sur la biodiversité, encore que d'autres facteurs tels que : la surpêche, les pollutions, et la pauvreté révélées dans ce travail sont également identifiées co-responsable de la diminution des espèces indigènes.

La gestion non rationnelle du lac Mandza a été qualifiée comme la cause principale de ces différents facteurs d'une part, et d'autre part, de la prolifération de l'espèce introduite. Malgré, le fait que les effets de la « carpe de Mbouda » sur la biodiversité indigène du lac Mandza n'ont pas été bien éclairés, Il est nécessaire de faire une étude approfondie des espèces introduites dans ce site. Ceci, en vue de spécifier si elles sont passées du stade espèce

¹³ La Nyanga, second fleuve gabonais, draine un bassin de 22.500 km² pour une longueur estimée à environ 600 km.

¹⁴ Les défis et conditions particuliers sont décrites pour chaque région dans la synthèse régionale pour la COP 11 et dans les réponses aux questionnaires envoyées aux Parties contractantes et aux partenaires (voir http://www.ramsar.org/cda/fr/ramsa-documents-strategicplansc47/marin/ramsar1-31-605_4000_0_).

exotique au stade espèce exotique envahissante, sachant que les espèces exogènes potentiellement envahissantes représentent un problème majeur pour la biodiversité et les services écosystémiques. Ainsi, il urge de mettre sur pied ce plan de gestion qui sera fondé sur 3 axes à savoir :

- L'identification des espèces exogènes potentiellement envahissantes et les voies d'introductions dans le lac Mandza ;
- Les actions de gestion des espèces allochtones potentiellement envahissantes dans le lac Mandza ;
- Gouvernance et communication sur les espèces exotiques potentiellement envahissantes.

4.3.1. Identification des espèces exogènes potentiellement envahissantes et les voies d'introductions dans le lac Mandza

Il est question d'établir des données de base sur l'état et la répartition des espèces envahissantes dans le lac Mandza, d'avoir des programmes de prévision des changements d'aires de ces répartitions et les impacts émergents. Il sera question aussi de disposer des systèmes efficaces de priorisation des espèces envahissantes et des voies d'introduction à gérer.

- Base de référence et suivi des changements

L'insuffisance d'informations sur l'abondance, la distribution et les impacts des espèces envahissantes et potentiellement envahissantes dans le lac Mandza entrave la gestion de ce dernier, y compris sur l'état de la biodiversité indigène. Ainsi, la connaissance sur les espèces invasives permettra de mettre en place tous les outils nécessaires afin d'établir un état des lieux et un diagnostic actualisé de la situation des espèces allogènes potentiellement envahissantes et, de faire un suivi de l'évolution des effets de ces espèces envahissantes.

Le choix de la création d'une base de données « faune invasive » est nécessaire, afin d'avoir un programme d'action efficace. Il faudra donc mettre en place tout d'abord, une organisation avec identification d'une structure porteuse de ce projet d'une part. Ensuite, un outil informatique permettant le traitement des informations. Enfin, la création d'une fiche de relevé pour la détection des espèces exogènes potentiellement envahissantes. Une fois les informations disponibles, il serait nécessaire de prioriser les espèces exogènes et les voies d'introduction à gérer.

- Priorisation

Elle va consister à définir grâce aux outils d'aide à la décision efficaces utilisés par les planificateurs et gestionnaires du lac Mandza, les espèces introduites en plus de l'*Oreochromis niloticus* susceptibles de causer le plus de dégâts dans le milieu et de créer une rivalité avec

les espèces autochtones pour le choix de la nourriture et de l'espace. Elle identifiera aussi les voies d'accès de ces espèces exotiques qui présentent les risques les plus importants.

L'objectif ici est de prioriser ces espèces et voies d'introductions par la prise en compte des données établies en amont et qu'une intervention rapide soit possible. D'où, la mise en place d'une lutte coordonnée.

4.3.2. Actions de gestion des espèces allochtones potentiellement envahissantes dans le lac Mandza

Ce volet présente d'une part la réduction ou l'élimination des impacts des espèces qui seront proclamées envahissantes dans le lac Mandza. Et d'autre part, la restauration, le maintien de la biodiversité indigène et des services écosystémiques à la suite de la gestion de ces espèces exogènes potentiellement envahissantes.

- Gestion des espèces envahissantes établie

La gestion des espèces comme la « carpe de Mbouda » y compris le silure qui sont potentiellement envahissantes d'après les informations recueillies durant cette étude, souffre d'un manque de ressources. Pour hiérarchiser donc les interventions, il est important de connaître.

- Les espèces exotiques susceptibles d'être invasives;
- Les impacts avérés ou potentiels de ces espèces sur le milieu et/ou des espèces indigènes;
- L'existence ou non d'une méthode de lutte coordonnée et moyens financiers spécifiques pour ces méthodes.

La collaboration entre les scientifiques et les gestionnaires est un facteur primordial dans ces cas précis afin de compléter les connaissances sur leurs traits biologiques et fonctionnels des espèces allochtones potentiellement envahissantes, qui permettront par la suite d'établir des protocoles de lutte pour être enfin testés. Mais, également de voir dans quelle mesure seront restaurés la biodiversité indigène et les services écosystémiques qui y suivent.

- Restauration post-gestion

Le contrôle d'une espèce exotique envahissante est suivi d'une restauration de la diversité biologique indigène et des services fournis par l'écosystème. Ainsi, il est important d'inclure dans ce plan de gestion des projets de restauration particuliers des espèces indigènes et des valeurs écosystémiques affectées par l'invasion biologique.

De ce fait, la réussite de ces différentes opérations, dépendra d'un accompagnement de chaque action par une communication et concertation avec tous les acteurs à différentes échelles (locale, nationale et internationale). Ceci, en vue d'une meilleure sensibilisation aux problèmes des espèces invasives détectées dans le lac Mandza.

4.3.3. Gouvernance et communication sur les espèces exotiques potentiellement envahissantes

Cette dernière étape, illustre tout d'abord les programmes stratégiques pour la prévention et/ou le contrôle des espèces exotiques potentiellement envahissantes dans le lac Mandza, des financements nécessaires pour la sensibilisation sur les impacts de ces espèces. Ensuite le développement des compétences important pour cette gestion, enfin la mise en place et/ ou le respect des lois, des politiques, des réglementations visant une gestion efficace de ces espèces.

- Planification et prise de décision

La gestion des espèces envahissantes est trop rarement intégrée dans les plans d'aménagement du territoire, notamment les plans d'aires protégées (UICN, 2018). C'est d'ailleurs le cas du lac Mandza qui est une aire protégée de la catégorie VI qui n'a pas encore fait l'objet d'un plan de gestion, surtout d'un projet qui porte sur l'impact que pourrait avoir l'introduction de ces deux (02) espèces exotiques recensées durant cette étude à savoir : *Oreochromis niloticus* et *Clarias sp.* Ainsi, les différents acteurs qui travailleront sur la gestion de ces espèces, mettront sur pied un plan qui tient compte de tous les intérêts. Ils devront établir des directives en matière de planification et des outils de décisions qui serviront à rendre le processus de planification aussi équilibré et objectif. Ces intervenants s'assureront également que ce plan soit SMARTER c'est-à-dire spécifique, mesurable, acceptable, réaliste, inscrit dans le temps donné et éthique. Néanmoins la gestion des espèces envahissantes est souvent en concurrence pour le financement avec de nombreux autres intérêts (UICN, *op.cit.*).

- Les financements

Les espèces introduites dans le lac Mandza pourraient représenter des menaces sur l'environnement, l'économie à l'échelle locale et nationale. Il serait donc judicieux que les décideurs, le secteur privé et le grand public se soutiennent activement en disposant des ressources d'ordre humaines, mais financières surtout pour répondre aux priorités en matière d'espèces envahissantes. Cependant, le manque de sensibilisation, de connaissances des dégâts que peuvent procurer les espèces allogènes, est la principale contrainte limitant la gestion de ces espèces. D'où le besoin de la formation régulière de ces acteurs.

- Renforcement des capacités

Les enquêtés de cette étude ont stipulé que la « carpe de Mbouda et le silure seraient responsables de la régression des carpes natives. Malheureusement, le lac Mandza souffre d'un manque de personnel qualifié, d'infrastructures, d'équipements et d'expertise technique pour la gestion des espèces envahissantes. Ainsi la formation régulière, un réseautage et un partage d'expériences pourraient être une alternative à une gestion efficace.

Pour une rentabilité à long terme de cette gestion, il faut aussi mettre en place et/ou veiller aux respects des politiques, des lois et réglementations qui cadrent avec les actions de prévention et/ou contrôle des espèces exotiques potentiellement envahissantes.

- **Législation, politique et protocoles**

Les espèces envahissantes ont des impacts environnementaux et économiques non négligeables, ainsi leur gestion doit impliquer les différents acteurs du gouvernement qui interviennent dans la gestion des espèces non indigènes potentiellement envahissantes, à élaborer des législations et des procédures. Car, une législation efficace et cohérente, des protocoles bien adaptés et appropriés à la thématique et une application efficace sont importants pour une action coordonnée et efficace.

Le plan d'action doit être évalué, pour une gestion effective et efficace. De ce fait, les directives de l'évaluation d'un plan de gestion selon la Commission Mondiale des Aires Protégées (CMAP) ont été le modèle de cette évaluation (tableau 5). La CMAP a donc mis sur pied six (06) rubriques indispensables pour une évaluation à savoir : le contexte, la planification, les intrants, le processus de gestion, les résultats, l'impact.

Tableau 5 Évaluation du plan de gestion d'urgence des espèces exotiques du lac Mandza (1/2).

L'état actuel du lac Mandza	<ul style="list-style-type: none"> - Manques d'études approfondies sur les espèces exogènes potentiellement envahissantes ; - Perturbations de l'équilibre entre les organismes et le fonctionnement dues peut être à l'introduction accidentelle des espèces exotiques ; - Possibilité d'une rivalité avec les espèces indigènes pour le choix de la nourriture et de l'habitat. 		
Les objectifs généraux	Échanger des informations, constituer des plateformes et générer des réflexions sur les perspectives de recherches.		
Processus de gestion avec leurs intrants	L'identification des espèces exogènes potentiellement envahissantes et les voies d'introductions dans le lac Mandza	Objectifs spécifiques	Générer des informations de bases sur les espèces aquatiques introduites et indigènes, y compris sur les voies d'introduction.
		Actions à mener	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les voies d'accès fortement exposées aux espèces exotiques (routes, ports, etc) ; - Revoir périodiquement les inventaires des espèces exogènes potentiellement envahissantes ; - Effectuer les études de terrain prioritaire et mettre à jour les ressources d'informations sur les espèces introduites, indigènes, et sur les voies d'introductions.
		Indicateurs	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre d'espèces exotiques et de voies d'introductions ; - Les tendances d'impacts écologiques et économiques dues à une possibilité d'invasion biologique dans le lac Mandza ; - Les tendances des risques de maladies des espèces indigènes provoquées par les espèces exotiques ; - L'état de la biodiversité indigène et les services écosystémiques susceptibles d'être affectés par cette espèce.
		Acteurs cibles	Communauté locale, les scientifiques et les gestionnaires.
	Les actions de gestion des espèces allochtones potentiellement envahissantes dans le lac Mandza	Objectifs spécifiques	éradiquer et/ou contrôler les espèces exotiques potentiellement envahissantes du lac Mandza tout en restaurant la biodiversité indigène et les services fournis par l'écosystème.
		Actions à mener	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborer et mettre en œuvre des procédures et de méthodes améliorées de prévention, d'éradication ou de contrôle des espèces exotiques ; - Établir et maintenir des écosystèmes efficaces de quarantaine et contrôle des frontières ; - Concevoir et mettre en œuvre des projets de restauration post-gestion.
		Indicateurs	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre d'espèces exotiques et de voies d'introductions ; - L'état de la biodiversité indigène et les services écosystémiques susceptibles d'être affectés par ces espèces introduites potentiellement envahissantes ; - Le nombre de méthodes de lutte et /ou contrôle des espèces exotiques potentiellement envahissantes élaborées.
		Acteurs cibles	Communauté locale, les scientifiques, les gestionnaires et le gouvernement.

Tableau 5 Evaluation du plan de gestion d'urgence des espèces exotiques du lac Mandza (2/2)

Processus de gestion avec leurs intrants	Gouvernance et communication sur les espèces exotiques potentiellement envahissantes	Objectifs spécifiques	Etablir les politiques et législations, nécessaire pour contrôler et/ou empêcher la dissémination des espèces non indigènes, tout en suscitant des moyens financiers importants pour une meilleure sensibilisation et gestion.
		Actions à mener	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborer des mécanismes de planification et stratégies locaux et nationaux de lutte contre ces espèces ; - Etablir des programmes permettant d'obtenir des financements destinés à sensibiliser et gérer l'impact des espèces allochtones ; - Elaborer des mécanismes qui facilitent la communication.
		Indicateurs	<ul style="list-style-type: none"> - Le nombre de projet mis en place ; - L'existence ou non des politiques et législations qui cadrent avec cette thématique.
		Acteurs cibles	Décideurs, les secteurs privés et le grand public.
Résultats	<ul style="list-style-type: none"> - Acquis sur les espèces exogènes potentiellement envahissantes ; - Échanges d'expériences effectuées ; - Moyen de lutte et de contrôle identifié ; - Groupe de spécialiste des espèces exogènes potentiellement envahissantes constitué ; - Projet de restauration et de valorisation de la biodiversité et des services écosystémiques constitué ; - Mise en place et/ou respect des mesures politiques effectuées. 		
Impacts	<ul style="list-style-type: none"> - Succès sur l'atteinte de contrôle des espèces exotiques potentiellement envahissante ; - Succès dans la protection de la biodiversité plus précisément indigène et autres valeurs. 		

Le tableau ci-dessus illustre donc l'évaluation de l'efficacité du plan de gestion des espèces exotiques du lac Mandza qui sont ou pourront devenir des espèces envahissantes. Ainsi, ce plan une fois appliqué, sera par la suite évalué au regard des différents éléments présents dans ce tableau en vue de vérifier d'une part l'efficacité de la procédure. Et d'autre part, l'efficacité des actions, et des résultats.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Aujourd'hui les milieux marins sont de plus en plus dégradés. Cette dégradation est due à la destruction de l'habitat, surexploitation des ressources halieutiques, les pollutions, le changement climatique et les espèces exotiques envahissantes dont leur prévention ou leur éradication reste plus ou moins inconnues. Les espèces exotiques sont au cœur des débats scientifiques, politiques et économiques au sein de la communauté internationale (Convention de Ramsar, 2002). D'ailleurs, cette étude portait sur les « effets environnementaux de l'introduction de la carpe du Nil dans le lac Mandza au Gabon ».

L'État gabonais avait initié un projet piscicole d'introduction d'une espèce localement appelée « carpe de Mbouda » dans la station de Tchibanga à proximité de la zone d'étude. L'abandon de cet essai de pisciculture a donné lieu à un ensemble d'irrégularités observées dans le lac Mandza, situé au Sud de la zone humide de Sétté Cama. L'espèce allochtone se retrouve donc accidentellement dans le lac Mandza, et sa présence constitue un atout économique pour les communautés locales, compte tenu de sa capacité prolifique et d'adaptation aux conditions difficiles. Cependant, certains travaux et observations sur le terrain témoignent d'une diminution des stocks de faune indigène au fil des années. Ainsi, ce travail qui s'inscrit dans le cadre de la mise en œuvre de l'objectif 9 d'Aichi, avait pour objectif général d'analyser les effets de l'introduction de la carpe du Nil dans le lac Mandza en vue d'une conservation et gestion rationnelle des ressources halieutiques du lac Mandza.

Dans le cadre de cette étude, les résultats montraient d'une part la disparition de deux espèces indigènes suivant l'évolution de la richesse spécifique sur une période de 12 ans. Et d'autre part, toujours dans ce même intervalle de temps, la diminution de stocks halieutiques dans le lac Mandza. D'ailleurs, pour le cas de cette année, les stocks de capture présentaient que la famille la plus capturée était celle des cichlidae dans l'ordre d'environ 12,95 tonnes soit 31% de la biomasse totale. De cette capture, il ressortait que la « carpe de Mbouda » est prédominante avec environ 8 tonnes.

Selon les informations recueillies lors des différentes enquêtes, la perte et la régression des espèces de carpes autochtones étaient dues à la compétition avec la carpe introduite pour le choix de la nourriture et de l'habitat. Cependant, les observations sur le terrain avaient illustré l'utilisation des mauvaises pratiques de pêche et la forte présence des pollutions anthropiques. L'introduction accidentelle de la carpe du Nil en 1980 dans le lac Mandza, coïncidait avec le développement de ces méthodes non rationnelles, notamment les engins de pêches non adéquats impactant négativement sur les ressources halieutiques. Ainsi, la première hypothèse stipulant que la gestion non rationnelle du lac Mandza contribue à la dégradation des ressources halieutiques est confirmée.

L'accroissement de la demande et l'évolution technologique ont modifié les habitudes des pêcheurs, les faisant passer d'une pêche d'autoconsommation à une pêche commerciale. Cependant, ce site, hormis le service d'approvisionnement qu'il offre, le poisson spécifiquement celui de la carpe du Nil, fournit également d'autres services écosystémiques tels que l'apiculture et l'écotourisme. Ces derniers sont plus ou moins inexploités autour de la

zone d'étude, pourtant, ils pourraient améliorer les conditions de vie des populations autochtones. La pauvreté qui continue d'exister au sein des villages environnants du site, amène à infirmer la deuxième hypothèse mentionnant que les services écosystémiques du lac Mandza permettent le développement rural des communautés locales.

L'activité de pêche, occupe certes une place primordiale dans le quotidien des populations locales. Mais, l'absence d'alternatives à ce secteur autour de la zone d'étude et la pauvreté des autochtones font peser de réelles menaces sur la biodiversité halieutique du lac Mandza. Ainsi, l'activité de pêche étant lucrative, nécessite un encadrement par la structure régalienne pour la pérennisation de la ressource halieutique. Ce site est également soumis à d'autres grands problèmes environnementaux, notamment le problème d'invasion biologique. D'ailleurs, une étude approfondie des espèces allochtones introduites dans le lac Mandza sur une période déterminée est nécessaire, pour mieux évaluer leurs impacts sur les ressources de la zone d'étude. D'autant plus que selon les données collectées, le *Clarias sp* est aussi une espèce introduite qui consomme les alevins des autres espèces de poissons du site. Il est important de mettre en place, à cet effet un projet portant sur le plan de gestion du lac Mandza liés aux espèces exotiques potentiellement envahissantes.

Cette étude contribuait aussi, à la connaissance sur les menaces des invasions biologique vis-à-vis de la biodiversité indigène, sachant que les introductions sont irréversibles et engendrent des catastrophes écologiques, économiques à l'échelle locale et nationale. De ce fait, selon la vision du 4^{ème} plan stratégique de la Convention de Ramsar « prévenir, faire cesser et inverser la dégradation et la perte des zones humides et utiliser celles-ci de façon rationnelle », il est primordial d'avoir une meilleure communication entre les scientifiques, les gestionnaires, les communautés locales et les décideurs pour une gestion rationnelle du lac Mandza. Il faudrait également faire une pêche sélective des sub-adultes et adultes de la carpe du Nil ou un étang de pisciculture des espèces indigènes. Ceci, dans le but de conserver la diversité halieutique du site plus précisément celle indigène.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Agence national des parcs nationaux, 2014. *Plan de gestion du parc national de Moukalaba Doudou*. Non publié, 72p.

Balarin J.D., and Hatton J.D., 1979. *Tilapia : A guide to their biology and culture in Africa. Unit of Aquatic Pathobiology*, Stirling University, 174p.

Beisel J.N., et Lévêque C., 2010. *Introductions d'espèces dans les milieux aquatiques. Faut-il avoir peur des invasions biologiques ?* Editions Quæ, 232p.

Bowen S.H., 1982. *Feeding digestion and growth-qualitative consideration*. In: Pullin R.S.V., Lowe-McConnell R.h. Eds: *The biology and culture of tilapias*, 141-156, ICLARM conf. Proceedings, 7, Manila, Philippines, 432p.

Chaboud C., 2002. «Valorisation de la biodiversité et écotourisme : Une approche critique». *Communication à la conférence internationale de l'académie nationale des arts, des lettres et des sciences de Madagascar*, Fianarantsoa, 24p.

Cofrepeche, 2011a. *Les eaux gabonaises et leurs ressources halieutiques: Le point des connaissances actuelles*. Rapport de phase i : Ministère de l'agriculture et d'élevage et de la pêche et du développement rural, Direction Général de Pêches et de l'Aquaculture (DGPA), 161p.

Cofrepeche, 2011b. *Résultats des campagnes d'évaluation des stocks en milieu continental*. Rapport de phase ii : Ministère de l'agriculture et d'élevage et de la pêche et du développement rural, Direction Général de Pêches et de l'Aquaculture (DGPA), 118p.

Cofrepeche, 2011c. *Analyse des facteurs environnementaux et socioéconomiques qui influencent la gestion durable des stocks*. Rapport de phase iii : Ministère de l'agriculture et d'élevage et de la pêche et du développement rural, Direction Général de Pêches et de l'Aquaculture (DGPA), 123p.

Convention de Ramsar sur les zones humides, 2002. « Les zones humides : l'eau, la vie et la culture » *8^{ème} session de la conférence des parties contractantes à la convention sur les zones humides*, Valence, Espagne, 4p.

Convention de Ramsar sur les zones humides, 2005. *Rapport de synthèse de l'évaluation des écosystèmes pour le Millénaire*, Gland, Suisse ,59p.

Convention de Ramsar sur les zones humides, 2006. *Fiche descriptive Ramsar*. Version mise à jour, date de publication antérieure 1 janvier, Gabon, n°353, 16p.

Convention de Ramsar sur les zones humides, 2015. *Le Plan stratégique Ramsar 2016-2021*, Gland, Suisse, 31p.

Convention de Ramsar sur les zones humides, 2018. *Perspectives mondiales des zones humides : état des zones humides à l'échelle mondiale et des services qu'elles fournissent à l'humanité*. Gland, Suisse, 5p.

Dallmeier F., Alonso A., Campbell P., Lee M.E., Buij R., and Pauwells S.G., 2006. Ecological indicators for the industrial corridor in the Gamba complex of protected areas: A zone of high biodiversity value and oil exploration in southwest Gabon. *Bulletin of the biological society of Washington*. N°12, 243-274p.

Desjardins I., 2015. *La gestion des risques associés aux espèces aquatiques envahissantes : Défis à relever pour une approche intégrée*. Mémoire. Rimouski, Québec, université du Québec à Rimouski, unités départementales des sciences de la gestion, 116p.

Dibonga M.J., 2010. *Contribution à la connaissance des activités de pêche artisanale commerciale sur le fleuve Nyanga en périphérie du parc national de Moukalaba-Doudou : Cas du village Mayonami*, 76p.

DSG, 2010. *Service des statistiques de production et du commerce extérieur*. Annuaire statistique du Gabon 2004-2008. N° 12, 235p.

Durand J.R., Léoalle J., et Weber J., 1989. *La recherche face à la pêche artisanale*. Symposium international ORSTOM-IFREMER, Montpellier France, 3-7 juillet 1989, 513p.

Durand J.R., Léoalle J., et Weber J., 1991. Research and small-scale fisheries. La recherche face à la pêche artisanale. Symposium international ORSTOM-IFREMER, Montpellier France, 3-7 juillet 1989. Editions de l'ORSTOM. Collection Colloques et séminaires. Tome 1. Paris 1991, 513p.

Ekouala L., 2013. *Le développement durable et le secteur des pêches et de l'aquaculture au Gabon: Une étude de la gestion durable des ressources halieutiques et de leur écosystème dans les provinces de l'Estuaire et de l'Ogooué maritime*. Thèse de doctorat de l'Université du Littoral Côte d'Opale, 408p.

Eschmeyer W., 2004. *The Catalog of Fishes Online*. California Academy of Sciences. San Francisco.

FAO, 1980. Rapport d'une mission relative à la formulation d'un plan d'action : *Développement de la pisciculture au Gabon*.

FAO, 2009. *Oreochromis niloticus*. In *cultured aquatic species fact sheets*. Text by Rakocy J. E., edited and compiled by Valerio C., and Michael N., CD-ROM.

Fishelson L., and Yaron Z., 1983. *The First International Symposium on tilapia in aquaculture*, tel Aviv university, 8-13 May 1983, 624p.

Gilbert, 1989. *Les poissons du Gabon, eaux douces et eaux saumâtres*. Ministère de l'Éducation Nationale, République Gabonaise, 216p.

Golani D., Orsi-Relini L., Massutì., and Quignard J.P., 2002. Atlas of exotic species in the Mediterranean. 1. Fishes. CIESM publishers (Commission Internationale pour l'exploration Scientifique de la Mer Méditerranée), Monaco, Frédéric Briand editor : 1-254p.

Goodman S. M., and Hobbs, J. J., 1988. The Ethnobotany of the Egyptian Eastern Desert: A Comparison of common plant usage between two culturally distinct bedouin Groups. *Journal of Ethnopharmacology*, 23: 73–89p.

Gurevitch J., et Padilla D.K., 2004. Are invasive species a major cause of extinctions? *Trends in ecology et evolution*, vol 19, n°9, 620p.

Houehouna D.H.M., 2015 : *Etude de la pression de la pêche artisanale à Mayonami sur le fleuve Nyanga en périphérie du parc national de Moukalaba-Doudou au Gabon*. Mémoire de Master : Environnement. Alexandrie, université Senghor, 67p.

Houtsa N.G., 2015 : *Analyse du mode de gestion des ressources halieutiques dans le site Ramsar du bas Ogooue au Gabon : cas de la ville de Lambaréné*. Mémoire de Master : Environnement. Alexandrie, université Senghor, 56p.

Huyse T., et Snoeks J., 2015. « *Biologie tracer l'introduction des poissons et le transfert latéral des parasites à la faune aquatique* » *Musée royal de l'Afrique centrale*, 3p.

Iga-Iga R., 2008 : *Contribution à la mise au point d'aliments pour tilapia Oreochromis niloticus à base d'intrants locaux : cas du Gabon*. Mémoire de Master : Sciences agronomiques et agroalimentaires. Libreville, agro campus, 31p.

Johanes R.E., 1981. Working with fishermen to improve coastal tropical fisheries and resource management. *Bulletin of Marine Sciences*, 31: 673-680p.

Kébé M., 2011. *Évaluation des investissements privés et publics réalisés dans la pêche et l'aquaculture au Gabon de 1980 à 2010*, 43p.

Kébé M., Njock J.C., et Galène J., 1996. Rapport technique DIPA/FAO N° 81 : *Revue sectorielle de la pêche artisanale maritime au Gabon*, 68p.

Kema- Kema J.R., 2017. Rapport d'activités, WWF/ DGPA : *Suivi de la pêche artisanale dans le département de Ndougou : Menaces sur les ressources halieutiques du lac Mandza*, 14p.

Kema-Kema J.R., 2013. Rapport de mission WWF Gabon : *Suivi et monitoring de la pêche artisanale sur le fleuve Nyanga et le lac Mandza du 10/06/2013 au 11/06/2013.*, 4p.

Konaté S., 2018. Conservation et valorisation écotourisme des aires protégées. Cours à l'université de Senghor sur la biodiversité, 176p.

Laurec A., et Guen J.C., 1982. Rapports scientifiques et techniques n° 45, CNEXO : *Dynamique des populations marines exploitées*. Tome 1. Concepts et modèles, Brest, France, 181p.

Levêque C., 1999. «Les introductions d'espèces dans les milieux naturels et leurs conséquences ». *Research Gate*, 27p.

Lévêque C., Paugy D., et Teugels G. G., 1990. The fresh and brackish water fishes of West Africa. Volume 1. Musée royal de l'Afrique central et Editions de l'ORSTOM. Collection faune tropicale n° XXVIII, 384p.

Lowe-McConnell R.H., 1982. Tilapia in fish communities. *In*: Pullin R.S.V. and Lowe- McConnell R.H. Eds: The biology and culture of tilapias. ICLARM Conference Proceedings, 7, Manila, Philippines, 83-114p.

MarqueS J.G.W., 1991. Aspectos ecologicos na etnoictiologia dos pescadores do complexo estuarino-lagunar Mundau-Manguaba, Alagoas, Doctoral thesis, UNICAMP, Brazil, 281p.

Mbega J.D., et Teugels G.G., 2003. *Guide de détermination des poissons du bassin de l'Ogooué*. Belgique, 165p.

Mboumbou M.F.L., 2017 : *Contribution de l'imagerie satellitaire à l'étude de la dégradation du lac Mandza*. Mémoire de Master 2 : Environnement et développement durable, Libreville, université Oumar Bongo. Chaire CEMAC, 67p.

Melard C., 1986. Les bases biologiques de l'élevage intensif du tilapia du Nil. *Cahiers d'Ethologie appliquée*, fasc. 3, Vol 6, 224p.

Minton G., 2013. *Update on WWF Gabon's marine activities*, 10p.

Moreau J., Arrignon R.A.J., et Jubb., 1975. Les introductions d'espèces étrangères dans les eaux continentales africaines. Intérêt et limites, 395-425p.

Moriarty C.D., 1973. The physiology of digestion of blue-green algae in the cichlid fish *Tilapia nilotica*. *J. Zool*, 171: 25-40p.

Mounganga D., et Ndjokounda C., 2006. Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar, 9p.

Pascal M., Lorvelec O., et Vigne J-D., 2006. Invasions biologiques et extinctions : 11 000 ans d'histoire des vertébrés en France. Coédition Belin - Quæ, Paris, 350p.

Pauly D., Moreau J., et Prein M., 1988. A comparaison of overall growth performance of Tilapia in open waters and aquaculture. 469-479. *In*: R.S.V. Pullin et al: The Second international symposium on tilapia in aquaculture. ICLARM conference proceedings, 15p.

Poizat G., and Baran E., 1997. Fishermen's knowledge as background information in tropical fish ecology: a quantitative comparison with fish sampling results. *Environmental biology of fishes*, 50: 435-449p.

Posey D.A., 1983. Ethnomethodology as an emic guide to cultural systems: The case of the insects and proceedings, 7, Manila, Philippines, 83-11p.

Pullin R.S.V., et Lowe-McConnell, R.H., 1982. The biology and culture of tilapias. ICLARM conference proceedings, 7 Manila, Philippines, 432p.

Rey A., et Rey J., 2010. Le nouveau Petit Robert, Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française. Version numérique, nouvelle édition du petit robert, 2837p.

Ruwet J. C., Voss J., Hanon L., et Micha J. C., 1975. Biologie et élevage des tilapias. FAO/CIFA Tech. Pap, 4: 332-364p.

Scala B., 2011. «Au Kenya, les abeilles gardent les éléphants». *Futura planète*. [En ligne] : <https://www.futura-sciences.com/planete/actualites/zoologie-kenya-abeilles-gardent-elephants-34818/> (Consulté le 11/04/2018).

Silvano R.A.M., et Begossi A., 2002. Ethnoichthyology and fish conservation in the piracicaba river. *Journal of ethnobiology*, 22:285-306p.

Stiassny M.L.J., Teugels G. G., et Hopkins C. D., 2007a. The fresh and brackish water fishes of Lower Guinea, west-central Africa. Volume I. IRD, publications scientifiques du muséum, MRAC, Paris 2007, 805p.

Thévenot J., 2013. «Synthèse et réflexions sur les définitions relatives aux invasions biologiques ». *Direction de la recherche, de l'expertise et de la valorisation*, 32p.

Trewavas E., 1983. Tilapiine Fishes of the genera *Sarotherodon*, *Oreochromis* and *Danakilia*, 583: 489- 495p.

UICN, 1960. *Menace en mer les espèces exotiques envahissantes dans l'environnement marin*, 30p.

UICN, 2018. Guide sur les espèces envahissantes et manière de la planification et d'aménagement : *Directives relatives à la planification et la gestion des espèces envahissantes dans les îles*, 56p.

UICN/PACO, 2013. *Plantes invasives affectant les aires protégées d'Afrique de l'Ouest : Gestion pour la réduction des risques pour la biodiversité*. UICN/PACO: Ouagadougou, Burkina Faso, 89p.

Weghe V. J-P., 2007. Loango, Mayumba et le bas Ogooué. Les parcs nationaux du Gabon, 319p.

WWF, 1995. *Le développement durable: Un choix s'impose*. Fonds Mondial pour la nature, Ch-1196, Gland, Suisse, 25p.

WWF, 1997. *Caractéristiques socio-économiques des populations des départements Ndougou et de Basse-Banio*, 75p.

WWF, 2012. Rapport annuel WWF-Gabon. *Gabon country programme office*, 27p.

WWF, 2016. *Le guide du WWF sur les produits de la mer*, 48p.

LISTE DES ANNEXES

Annexe I : Fiche de collecte de données de pêche artisanale : Débarquement (page 1/2)

Date :/..... /..... Organisme :..... Secteur :..... Zone d'enquête :..... Méthodes : à pied / en bateau / en pirogue /...

Nom(s) de(s) enquêteur(s) :.....Longitude.....latitude..... Heure de Début et fin collecte :.....h...../.....h.....

Nombre de caisses observées / enquêtées :...../.....

N°	Nom(s) de pêcheur(s)	Noms français des captures	Noms scientifiques des captures	Poids total des captures (Kg)	Nombre des individus	Longueur standard, totale moyenne (cm)	Poids moyen / espèce (Kg)	Prix / Kg (FCFA)	N° Photo	Lieu de collecte

Présence : requins raies tortues marines lamantins crocodiles Hippopotames Autres Espèces :

Nombre...../..... Poids.....Kg Commentaires :..... Lieux de captures:.....

Annexe II : Fiche de collecte de données de pêche artisanale : Effort de pêche (page 2/2)

Date :/..... /..... Organisme :..... Secteur :..... Zone d'enquête :..... Méthodes : à pied / en bateau / en pirogue /. Nom(s) de(s) enquêteur(s) :.....Longitude.....latitude.....Heure du début de collecte :.....h.....
 Heure de fin de collecte :.....h.....

N°	Statut du pêcheur / catégories	Noms de pêcheurs	Noms & N° embarcation ou noms du propriétaire de l'embarcation et engins de pêche	Type de filet	Caractéristiques du filet : - Mailles (mm) -Longueur -Profondeur -Matière	Techniques utilisées	Nombre de jours	Durée des parties de pêches (Heure de sortie, Heure d'entrée)	Coque du bateau (Bois, fibre de verre, etc.)	Nombre de Cv du moteur de la pirogue	Sites de pêche	Campement de pêche	Lieu de résidence

Type de filet : Cotton (C) ; Nylon (N) ; Ecrin (E). **Techniques utilisées** : Filet dormant, Filet maillant de surface, la traine, le tapé- tapé, la ligne, la senne, la palangre, etc. **Statut du pêcheur** : régulier (R) – saisonnier (S) – occasionnel (O)/ Pêcheur Non Propriétaire (PNP1) – Propriétaire Pêcheur (PP) – Propriétaire Non Pêcheur(PNP)

Annexe III : Guide d’entretien semi-structuré pour les pêcheurs ayant au moins 40ans d’expériences dans le secteur de la pêche

Identification du pêcheur

1	Nom et prénom/Nationalité :
2	Age :
3	Village d’origine
4	Lieu de résidence :
5	Possédez-vous une carte de pêcheurs ?

Gestion de la ressource halieutique

6	Pendant les quelques dernières années, est-ce que votre taux de capture a été +plus ou moins le même +En déclin +croissant Depuis ? moins de 5 ans 6-10ans 10ans et+ Dire pourquoi.....
7	Si oui, citez les lieux d’observation de ces changements de niveau de capture
8	Y’va-t-il des espèces qui deviennent depuis quelques années ? Lesquelles ? +Rares +Abondants +Inexistantes
9	Est-ce qu’il existe encore des espèces indigènes dans le lac Mandza? a) +Rares +Abondants +Inexistantes b) Pourquoi.....
10	La présence d’ <i>Oreochromis niloticus</i> a eu des impacts a) dans le milieu? b) autour de la population riveraine?
11	La présence d’ <i>Oreochromis niloticus</i> a-t-elle entraîné des problèmes ?...
12	Quelles sont vos approches de solutions pour pallier ces difficultés
13	Cette espèce a été observée en quelle année ?
14	Avez constaté la disparition d’une espèce halieutique ? a) Si oui. laquelle ? b) Pourquoi.....

Annexe IV : Guide d’entretien auprès des acteurs institutionnels

1	Quelles sont les difficultés rencontrées dans la mise en œuvre de vos prérogatives
2	Quel est votre rôle dans l’organisation de la pêche ?
3	Quelles sont les difficultés rencontrées dans la mise en œuvre de vos prérogatives
4	Quels bénéfices tirez-vous de l’exercice de l’activité ?
5	Comment organisez-vous vos activités ?
6	Comment effectuez-vous le suivi des captures ?
7	Les pêcheurs sont-ils tous identifiés ? S’acquittent-ils de leurs obligations ?
8	Quelles sont vos réussites dans l’exercice de vos missions ?
9	Quels sont les projets à venir dans le secteur ?
10	Quelles sont les stratégies ou actions que vous envisagez de mettre en œuvre dans le secteur ?
11	Quelles activités alternatives pourraient être proposées aux pêcheurs ?
12	Existe-t-il tout de même des initiatives communautaires dans les villages riverains du site ?
13	Quels sont vos rapports avec les autres acteurs du secteur ?
14	Quelles sont vos perspectives pour un meilleur fonctionnement du secteur ?
15	Qu’en est-il de la sensibilisation ?
16	Quelles connaissances avez-vous de l’état des stocks en parallèle avec le « constat par les pêcheurs » de la baisse du taux de capture ?
17	Pourquoi la ressource halieutique semble-t-elle régresser ?
18	Les pêcheurs dénoncent des pratiques inappropriées de pêcheurs allogènes, quel est votre avis par rapport à cela ?
19	Avez-vous accompagné les pêcheurs dans des projets de développement (microcrédits, dons) ?
20	Comment organisez-vous vos activités ?
21	Quels sont vos rapports avec les autres acteurs du secteur ?

23	Quelles sont les espèces que vous capturez majoritairement ?
24	5-Quelles sont les quantités moyennes que vous capturez en a) Saison sèche.....kg /sortie b) Saison des pluies:.....kg / sortie
25	6-Avez-vous déjà capturés une de ces espèces : +Raies, +Lamantins, +Poissons scies +Requins Si oui. combien en avez-vous déjà capturé ?
26	Mangez-vous ces espèces ? +Oui +Non
27	La pêche est-elle rentable pour vous ?

Organisation sociale et administration des pêcheurs

28	Quelle est votre activité principale ?
29	Quel est l'emploi du temps d'une journée type de pêche ? Matin..... Midi..... Soir..... Nuit.....
30	Pêchez-vous ? +Pour vous-même +Pour quelqu'un +En groupe
31	Si la pêche est en groupe, êtes-vous membre d'une association de pêcheurs ? a) Oui, laquelle b) Non, pourquoi
32	Si Oui, comment partagez-vous les produits de pêche entre vous ?
33	Comment organisez-vous la vente des produits ?
34	Comment conservez-vous les produits de pêche ? Salés fumés glacés. Autres à préciser ?
35	Combien y'va-t-il des pêcheurs gabonais ou étranger dans l'équipe ? Gabonais Etrangers
36	Travaillez-vous avec la brigade de pêche ? a) Si oui avez-vous déjà entrepris ensemble ? b) Non, pourquoi ?
37	Travaillez-vous avec la brigade marine ? a) Si oui avez-vous déjà entrepris ensemble ? b) Non, pourquoi ?
38	Avez-vous une connaissance sur la réglementation de la pêche ? (Donnez quelques exemples)
39	Avez-vous rencontré des difficultés lors de la pêche ?

