

Inventaire de la Biodiversité Aquatique du Bassin du Lac Kivu: Cas Spécifique des Poissons de la Rivière Nyabarongo RD Congo

[Inventory of the Biodiversity of Kivu Lake Basin: Specific Case of Nyabarongo River Fishes]

Henri NDAHAMA¹, Pierre BATUMIKE CISHIBANJI², Jean Jacques BAGALWA MASHIMAGO², Bertin NDEGEYI KABALE², Jean Pierre BALUKU BAJOPE², Jean Louis BAHIZIRE KAYEYE², Dieudonné MATEMBERA BUSENGA³, and Danny BUGOMA MUSHAYUMA¹

¹Département de l'Environnement, Centre de Recherche en Sciences Naturelles (CRSN), Lwiro, RD Congo

²Département de Biologie, Centre de Recherche en Sciences Naturelles (CRSN), Lwiro, RD Congo

³Département de Documentation, Centre de Recherche en Sciences Naturelles (CRSN), Lwiro, RD Congo

Copyright © 2014 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: In the setting of study of the biodiversity of kivu Lake Basin Rivers, the first activity was done from January 2012 to December 2012 to inventoriate the diversity of fishes in Nyabarongo River.

The knowledge on the fishes kinds species population and the in the case that fishes contribute in the East of the DRC rivers is important pronounced with a high degree in the region, So our study is based on the distribution of fishes in Nyabarongo river.

To reach better results, we have taken specimens of fishes with nets and hooks according to the method of capture at random. The nets (traps) are placed in the river with the opening orientated down wards in direction of the river bed attached on the sticks. Earth worms or advocates, bananas, casava bread was put in /on the trap and was observed since nine o'clock till fourteen in the evening. At the end of the rope was attached a metallic bowl which leads the hook in the bottom of the river.

At all, 352 specimens of fishes were caught in different places of our study in which the Clarias specie dominated because it supports the Nyabarongo river pollution with an elevated percentage followed by the *Barbus kerstenii* with a mean percentage and the *Oreochromis niloticus* specie (kind) with a feeble percentage.

KEYWORDS: Inventory, Fish, Nyabarongo River, DRC.

RESUME: Dans la le cadre de l'étude de la biodiversité des rivières du bassin du lac Kivu, un premier travail fut entrepris de janvier en décembre 2012 afin de déterminé l'impact environnemental de l'agriculture sur les espèces aquatiques notamment la diversité des poissons dans la rivière Nyabarongo.

La connaissance sur la population des espèces des poissons et la richesse spécifique dans les rivières de l'Est de la RD Congo est très indispensable du fait que les poissons contribuent à la réduction de la mal nutrition qui se vit avec acuité dans la région. Ainsi, notre étude s'est focalisée sur l'étude de l'impact environnemental de l'agriculture sur la diversité ou la distribution des poissons de la rivière Nyabarongo.

Pour aboutir aux résultats fiables, nous avons procédé à la récolte des poissons à l'aide des méthodes d'échantillonnage non quantifiées nasses et hameçons suivant la méthode de capture au hasard. Les nasses ont été placées dans la rivière avec l'ouverture orientée dans le sens du courant sur les rives de la rivière dans les herbes, tandis que les hameçons portaient

chacun un fil sur lequel était attaché un roseau. Ils étaient appâtés soit par les verres de terre ou l'avocat mur et surveillés la journée. Au bout de la corde était fixé un petit métal (plomb) pour faire descendre l'hameçon vers le fond de la rivière. Au total, 352 spécimens de poissons ont été récoltés dans différents sites d'étude, dont l'espèce *Clarias sp* était présente dans presque tous les sites à cause de sa tolérance en pollution dans la rivière Nyabarongo avec un pourcentage plus élevé suivi de l'espèce *Barbus kerstenii* avec un pourcentage moyen et l'espèce *Oreochromis niloticus* avec un pourcentage faible.

MOTS-CLEFS: Inventaire, Poisson, Rivière Nyabarongo, RD Congo.

1 INTRODUCTION

L'eau douce est indispensable à toute forme de vie. A cet effet, elle doit être présente en grande quantité pour la plus part des activités humaines. Dans les pays en voie de développement déjà confronté aux problèmes de pénurie d'eau potable et de pollution, les changements climatiques en perturbant des nombreux écosystèmes, contribuent à l'accentuation des phénomènes [1] et surtout la perturbation des écosystèmes aquatiques [2].

L'étude de la biodiversité d'un écosystème est importante pour connaître son fonctionnement. La composition de la biodiversité dépend des facteurs tels que la localisation géographique, le type d'écosystème et les caractéristiques de la végétation aquatiques [3]. Les inventaires de populations sont des outils d'information puissants et couramment utilisés pour la gestion de la ressource faunique, que ce soit pour la conservation de l'espèce ou la gestion de son exploitation. Toutefois, le type de ressource, c'est-à-dire terrestre ou aquatique, impliquera des méthodes d'inventaire fort différentes [4]. La faune ichtyologique africaine comprend plus de 3 200 espèces appartenant à 94 familles, parmi près de 11 000 espèces de poissons peuplant les eaux douces. La découverte et la description de nouvelles espèces de poissons constituent encore une activité scientifique importante en Afrique. Les riches faunes de Cichlidae endémiques des grands lacs d'Afrique de l'Est n'ont pas encore livré tous leurs secrets, et des zones encore mal explorées comme l'Est de République Démocratique du Congo, et dans une certaine mesure, certaines régions du bassin du Congo, devraient nous révéler encore de nombreuses autres espèces [5].

Les poissons représentent une partie importante de l'alimentation humaine et à beaucoup d'endroits du globe, l'homme est voué au pêche surtout dans les régions côtières. De même à l'intérieur, on ne saurait négliger l'importance économique des poissons d'eau douce : des fleuves, des lacs et des rivières [6].

La chair du poisson avec sa richesse en protéine et vitamines, contribue énormément à la santé des populations. Dans les régions à forte consommation des poissons, les cas de Kwashiorkor sont inexistant

L'introduction des poissons dans le régime alimentaire des populations autour de la rivière Nyabarongo contribuerait à la réduction de la malnutrition dans cette région où le problème de malnutrition se vit avec acuité. Les études sur l'inventaire, la distribution et l'écologie des poissons dans la rivière Nyabarongo sont inexistantes. Les connaissances sur la population des espèces des poissons et la richesse spécifique dans cette rivière aideraient beaucoup dans leur exploitation. C'est pour cette raison que nous sommes tournés vers ce taxa afin d'apporter un élément nouveau dans la connaissance de la biodiversité de cette rivière.

2 METHODOLOGIE

2.1 DESCRIPTION DU MILIEU D'ETUDE

La rivière Nyabarongo qui constitue notre milieu d'étude fait partie des cours d'eau, affluent du lac Kivu [7]. Elle est située à cheval de deux territoires de la province du Sud Kivu (Territoire de Kabare et Kalehe) en République Démocratique du Congo, basés sur la rive occidentale du Lac Kivu.

La rivière Nyabarongo prend sa source dans le Parc National de Kahuzi Biega en région forestière à plus de 2000m d'altitude et traverse en suite les régions cultivées et déboisées de Lwamisakule, Changuhube, Lugohwa, Ntagalulwa, Karhunvangoma, Cabwinemwami, Ceshero et se déverse dans le Lac Kivu dans la baie de Kasheke Irambo à 1465m d'altitude.

Sa longueur est approximée à 11, 9Km, sa plus grande largeur est 4,15m au niveau de Cabwinemwami et sa profondeur maximum est estimée à 2m à Ceshero. La rivière Nyabarongo est utilisée d'amont en aval par la population riveraine pour ses divers besoins entre autres : la boisson, l'abreuvement des bêtes, le lessivage des habits et ustensile de cuisines, baignade,...

La rivière Nyabarongo loge dans une région à climat tropical humide, caractérisée par une température modérée, variant entre 19 et 20 degrés et une importante pluviosité supérieur à 1500mm par an [8]. On y trouve deux saisons : saison de pluie de Septembre à Mai et une courte saison sèche de juin à Août.

La végétation où coule la rivière Nyabarongo est une savane cultivée qui a remplacé la forêt d'*Albizia grandibracteata* [9] et tout au long de son parcours, les berges sont colonisées par une communauté hygrophile à *Pennisetum*, *Brillandibraisia patula*, *Ensete ventricosum*, *Commelina diffusa*, *Miletia dura*, *Cyperus latifolia*, *Digitaria vestu*, *Fragmites mauritanus* ..., et des cultures vivrières (*Musa stp*, *Manihota utilisima*, *Phaseolus vulgaris*; *Zea mays*, *Ipomea batatas* et *Xanthosoma sagitifolia*)

2.2 LES SITES D'ETUDE

Le choix des sites de prélèvement des échantillons a été inspiré par notre accessibilité à la berge de la rivière et de la fréquentation des populations humaines riveraines pour leurs diverses activités sur la rivière Nyabarongo. C'est dans ce cadre que 6 sites ont été choisis dont les coordonnées sont représentées dans le tableau 1 ci-dessous :

Tableau 1 : Paramètres physiques des sites d'étude

Nom du site	Latitude	longitude	Altitude	profunder	pH	Temperature en °C
Kabirikarhaba	02°09'26,6"	028°42'27,0"	1754m	16,36cm	8,05	16,285°
Lugohwa-pont	02°09'50,9"	028°50'29,2"	1752m	40cm	8,57	17°
Ntagalulwa-pont	02°10,03'4"	028°50'29,2"	1646m	53cm	8,62	17,6°
Kabamba cabwinemwami	02°10'29,7	028°51'41,1"	1438m	31,33cm	7,98	18,482°
Entrain marais Ceshero	02°09'59"	028°51'18,7"	1400m	47cm	8,76	19°
Site Ceshero	02°09'45,6	028°51'51,4"	1398m	200cm	7,28	20°

2.3 RÉCOLTE DES POISSONS DANS LES SITES PROSPECTÉS

Tous les poissons sont récoltés vivants à l'aide des nasses et hameçons vivant par la méthode de capture au hasard [10].

2.3.1 LES NASSES LIBRES

Les nasses sont placées dans la rivière avec l'ouverture orientée dans le sens du courant en des rives des rivières dans les herbes. Trois nasses étaient placées par site, déposées le soir et relevée le lendemain matin. Les alvéoles d'abeilles, les avocats mûrs, les bananes étaient utilisées comme appâts.

2.3.2 LES HAMEÇONS

Les hameçons portaient chacun une corde sur laquelle était attachée un roseau. Ils étaient appâtés soit par le vers de terre ou l'avocat mûr et surveillés la journée. Au bout de la corde, était fixé un petit métal (plomb) pour faire descendre l'hameçon vers le fond de la rivière.

2.4 IDENTIFICATION DES POISSONS

Les poissons ont été identifiés par les différentes clés de détermination ; de [11] et de [12]. Les échantillons ont été conservés dans du formol à 4% [8].

2.5 CARACTÉRISTIQUES MÉRISTIQUES DES ESPÈCES

Les caractéristiques méristiques concernent les mesures de la longueur totale, la longueur standard, le poids et la détermination de sexe.

- La longueur totale : Est la distance horizontale de l'extrémité du poisson à l'extrémité de la nageoire caudale
- La longueur standard : Est la distance horizontale de l'extrémité antérieure du poisson à l'endroit où le pédoncule caudal peut être aisément plié (à la base de la nageoire caudale)
- Le poids : le poids (en g) était mesuré pour chaque poisson à l'aide d'une balance digitale de marque AND.
- La détermination de sexe : Le sexe était déterminé par examen de la papille génitale qui chez le mâle est perturbé en forme de cône et un pore urogénitale à l'extrémité, alors que chez la femelle, elle est petite, arrondie avec une fente transversale au milieu (pore génital) ou par la présence des œufs [13].

2.6 CARACTÉRISTIQUES MORPHOLOGIQUES

Les caractéristiques morphologiques concernaient surtout le *Claridae*. Cette espèce se distingue facilement de toutes celles à nageoire caudale embrassée par la dorsale et l'anale, par les barbillons plus allongés et par le processus occipital très pointu [14]. Notons que toutes ces caractéristiques (morphologiques et méristiques) ont été poussées jusqu'à l'identification des espèces.

2.7 ANALYSES STATISTIQUES

Les analyses statistiques ont été basées sur le calcul de l'importance relative, la fréquence, l'indice de similarité, la richesse spécifique, de sexe ration et de test statistique (X^2).

2.7.1 L'INDICE RELATIF

D'une population est le degré de présence des individus de cette population dans le milieu considéré. Elle est déterminée par la formule :

$$\text{Import. relative} = \frac{\text{Nombre d'individus d'une espèce} \times 100}{\text{Nombre total d'individus}}$$

2.7.2 LA FRÉQUENCE DES ESPÈCES :

Dans la communauté est déterminée en termes de pourcentage et elle est exprimée par la ration :

$$\text{Fréquence de l'espèce} = \frac{\text{Nbr. des individus de l'espèce} \times 100}{\text{Nbr. total des individus}}$$

2.7.3 LA RICHESSE SPÉCIFIQUE :

Est le nombre d'espèces composant le peuplement

2.7.4 STRUCTURE SOCIALE OU SEXE- RATION :

Est le rapport du nombre des mâles sur le nombre des femelles dans la population [10].

$$\text{Sexe - ratio} = \frac{\text{Nbr. des mâles}}{\text{Nbr. des femelles}}$$

2.7.5 RÉPARTITION MENSUELLE DES ESPÈCES:

Les espèces ont été récoltées mensuellement une fois par mois et par site d'étude.

3 RESULTATS

Les poissons ont été récoltés dans la période allant de Janvier 2012 à Décembre 2012 dans les différents sites d'étude.

3.1 RÉPARTITION DES ESPÈCES DANS LES SITES PROSPECTÉS

La répartition des espèces dans les différents sites prospectés et représenté dans le tableau 2.

Tableau 2 : Répartition des espèces et leur fréquence dans les sites prospectés

Sites	Espèces		
	<i>Clarias sp.</i>	<i>Barbus kerstenii</i>	<i>Oreochromis niloticus</i>
S1	20		
S2	10		
S3	13	10	
S4	10	10	14
S5	50	40	8
S6	100	58	10
Fréquence	100%	80%	60%

Légende:

- S1 Site kabiri rarhaba
- S2: Site Lugohwa- pont
- S3: Site Ntagalulwa-pont
- S4: Site kabamba Cabwinemwami
- S5: Site entrain marais
- S6: Site Ceshero

3.2 NOMBRE DE SPÉCIMENS RÉCOLTÉ PAR TYPE DE PIÈGE ET LEUR IMPORTANCE RELATIVE

Nous avons récoltés au total 352 spécimens dans les différents sites d'étude. Deux types de pièges (Nasse et Hameçon) ont été utilisées pour la récolte des données.

Le tableau 3 montre les résultats de types de piège et importance relative des espèces des poissons récoltés.

Tableau 3 : Types de pièges et importance relative

Types de pièges	Espèces des poissons			
	<i>Clarias sp</i>	<i>Barbus kerstenii</i>	<i>Oreochromis niloticus</i>	Total
Nasses	150	100	20	270(76, 7%)
Hameçons	53	18	11	82(23, 3 %)
Importance relative	203(57, 6%)	118(33, 5%)	31(8, 9%)	352(100%)

Il ressort de ce tableau que les nasses ont été plus efficaces dans la récolte des données (270 poissons, soit 76,7%) que les hameçons (82 poissons, soit 23,3%).

3.3 CARACTÉRISTIQUES DES ESPÈCES RÉCOLTÉES

Les caractéristiques méristiques des espèces récoltées sont présentées dans le tableau 3. Elles donnent la moyenne de longueur totale, longueur standard, les poids des poissons capturés.

Tableau 4 : Les caractéristiques méristiques (Longueur, Poids et Largeurs) des espèces récoltés dans la rivière Cirhanyobwa.

Espèces	Lt (cm)	Ls (cm)	Poids (g)
<i>Clarias sp</i>	16,5	13,4	40
<i>Barbus kerstenii</i>	11,9	10	19,4
<i>Oreochromis niloticus</i>	11,2	9,3	16,8

Il ressort de ce tableau que les *Clarias sp* présentent les plus grandes valeurs possibles de tous ces paramètres (*Clarias sp*, Lt : 16,5cm ; Ls : 13,4 ; Poids : 40g). Le *Barbus kerstenii* et *Oreochromis niloticus* présentent presque les mêmes mesures pour les trois paramètres; cela s'explique par le fait qu'elle est plus représentée presque dans tous les sites.

Le tableau 4 montre aussi les résultats de la détermination de sexe des poissons capturés.

Tableau 5 : Détermination de sexe

Espèces	Femelles	Mâles	sexe indéterminé	sexe-ration
<i>Clarias sp</i>	100	93	10	0,93
<i>Barbus kersteni</i>	70	40	8	0,57
<i>Oreochromis niloticus</i>	20	10	1	0,5
TOTAL	190	143	19	0,75

Ce tableau montre que le sexe-ration est inférieur à 1, ce qui signifie qu'il ya plus des femelles dans chaque espèce que des mâles.

3.4 RÉPARTITION MENSUELLE DES ESPÈCES

La récolte des espèces a été faite durant une période d'une année de Janvier 2011 à Décembre 2012. Le tableau 6 représente la répartition mensuelle des espèces durant l'année d'étude

Tableau 6: Repartition mensuelle des espèces

Mois	Espèces			Total
	<i>Clarias sp</i>	<i>Barbus kerstenii</i>	<i>Oreochromis</i>	
Janvier	12	18	2	32
Février	20	12	8	40
Mars	16	4	3	23
Avril	7	4	2	13
Mai	6	2	1	9
Juin	10	5	0	15
Juillet	27	12	0	39
Aout	16	3	0	19
Septembre	15	10	5	30
Octobre	19	30	2	51
Novembre	25	12	3	40
Décembre	30	6	5	41
Total	203	118	31	352

Il ressort de ce tableau 6 que les mois de février, de Novembre et de Décembre sont de mois où on a récolté beaucoup de *Clarias*.

4 DISCUSSION

Il ressort de ce tableau 2 que le site Ceshero est plus riche en spécimens car il est aussi riche en zooplancton et récepteur de toutes les décharges organiques entraînées par le courant fort des sites de l'amont en aval. L'espèce *Clarias sp.* est l'espèce cosmopolite dans la rivière Cirhanyobwa, elle représente 100% suivie de l'espèce *Barbus kerstenii* avec 80% et l'espèce *Oreochromis niloticus* avec 60%. L'espèce *Clarias sp.*, colonise tous les milieux, elle est reconnue comme espèce qui s'adapte facilement à tous les milieux à cause de son régime alimentaire omnivore [15].

Parmi toutes les techniques d'échantillonnage mises en œuvre : filets, pièges, lignes aucune n'est en mesure de fournir un inventaire exhaustif de la faune ichtyologique d'un récif artificiel. Les principes qui déterminent la disponibilité des espèces et l'efficacité de la capture ou de l'observation varient d'une technique d'inventaire à l'autre. Il semble toutefois que l'utilisation des filets maillants est la technique qui permet d'observer le plus grand nombre d'espèces [16].

Il ressort du tableau 3 que les nasses ont été plus efficaces dans la récolte des données (270 poissons, soit 76,7%) que les hameçons (82 poissons, soit 23,3%). Le *Clarias sp.* est l'espèce la plus abondante de la rivière Nyabarongo à cause de son régime alimentaire par la consommation des macros invertébrés (Chironomidae, Ephéméroptère), des Zooplanctons (Ostracodes) et les broutages à la surface de l'eau pendant la nuit [17].

Sur 190 femelles trouvées les *Clarias sp.* Présentent 100 femelles soit 52,63% et les *Barbus kerstenii* présentent 70 femelles soit 36,84%. On remarque ici que les *Clarias sp.* sont nombreux contrairement aux *Barbus kerstenii*. En ce qui concerne les mâles, sur 143 mâles trouvés les *Clarias sp.* présentent 93 mâles soit environ 65,03% et les *Barbus kerstenii* présentent 40 mâles soit environ 27,97%. Nous remarquons ici que les *Barbus Clarias sp.* sont nombreux contrairement aux *Barbus kerstenii* qui sont moins nombreux.

Pour ce qui est des *Oreochromis niloticus*, les mâles représentent 10,52% et les femelles 6,99%. En ce qui concerne les sexes indéterminés 19 espèces ont été trouvées.

Selon le sexe-ratation (tableau 5) on remarque chez les *Clarias sp.* 0,68, chez les *Barbus kerstenii* 0,52 et chez les *Oreochromis niloticus* rien n'a été trouvé. Dans l'ensemble les *clarias sp.* Plus dominant.

Pour ce qui est de sexe indéterminé, on trouve aussi 10 chez les *Clarias sp.*, 8 chez les *Barbus kerstenii* et 1 chez les *Oreochromis niloticus*.

Pour ce qui est de l'espèce *Barbus*, le mois d'octobre est celui dont on a récolté plus. Dans l'ensemble les espèces *Clarias* et *Barbus* ont été beaucoup récoltées pour les mois de Novembre, Décembre et Février. On observe une chute de capture pour les autres mois mais qui ne sont pas inférieure à 1. L'espèce *Oreochromis* n'a été retrouvée que pour 9 mois. La différence mensuelle pour tous les mois de prélèvement serait due probablement à la variation climatique, effort de capture et la présence des aliments [17].

5 CONCLUSION GENERALE

Ce travail avait pour objet de dresser une liste ichtyologique de la rivière Nyabarongo et de déterminer leur abondance, il a été réalisé durant une période d'une année (Janvier 2012 à Décembre 2012). Les résultats montrent qu'il existe dans cette rivière deux ordres de poissons regroupés dans trois familles.

1. L'ordre de cypriniforme, représenté par la famille de *Claridae* et de *Cyprinidae*. La famille de *Claridae* regroupe une seule espèce (*Clarias sp.*) et celle de *Cyprinidae* regroupe aussi une seule espèce (*Barbus kerstenii*).
2. L'ordre de Perciforme, représenté par une seule famille, celle de *Cichlidae*, regroupée en une seule espèce : *Oreochromis niloticus*.

Le *Clarias sp.*, est l'espèce abondante dans la rivière Nyabarongo, tandis que l'espèce *Oreochromis niloticus* est rare dans cette rivière.

L'inventaire faunistique d'un site est d'autant plus exhaustif que les techniques d'échantillonnage mises en œuvre sont variées et utilisées avec un effort de pêche qui couvre au maximum les échelles de variations spatiotemporelles des populations. Il en résulte des moyens matériels à mettre en œuvre qui sont importants, soutenus et donc coûteux. Suite à la

stratégie d'inventaire qui a été mise en œuvre pendant 12 mois, les résultats obtenus montrent bien que la colonisation des ces trois sites n'est pas encore achevée. En conséquence, il est difficile par manque de puissance des tests disponibles de trouver des différences significatives entre les deux récifs et, de ce fait, les résultats préliminaires obtenus devront être confirmés par la suite lorsque la richesse spécifique sera maximale.

La pauvreté ichtyo faune de la rivière est causée par les propriétés physico-chimiques et le régime alimentaire.

Ce travail est le premier de ce genre à être mené dans cette rivière, il serait intéressant :

1) Pour les autres chercheurs de :

- Poursuivre cet inventaire durant plus d'une année pour bien évaluer les variations saisonnières des espèces dans d'autres rivières.
- Pour la pauvreté d'espèces, nous suggérons que les études puissent être menées afin de prouver les causes du non colonisation des rivières affluentes du Lac Kivu par la faune ichtyologique.

2) Pour la population riveraine de la rivière Nyabarongo : nous leur recommandons de protéger cet écosystème en évitant de polluer l'eau pour que ces espèces puissent proliférer dans cette rivière.

REFERENCES

- [1] J.Morel, " Les ressources en eau sur terre : origine, utilisation et perspectives dans le contexte du changement climatique un tour d'horizon de la littérature. Grenoble " : CRNS, Cahier de recherche, No 2,29p, 2007.
- [2] M.Foto, T. Zebaze, T Nyamsi., G. Ajeegah, T Njiné, "Evolution de la diversité des peuplements de macroinvertébrés benthiques dans un cours d'eau Anthropisé en milieu tropical(Cameroun) ", European journal of scientific reaseach, ISSN 1450-21 X vol.55 N° .2, pp291-300,2011.
- [3] C. Dejoux, L Lauzanne., C. Levaque, "Evaluation qualitative et quantitative de la faune benthique dans la partie Est du Lac Tchad", Cah.OSRSTOM, Sér.Hydrobiol, 3,3-58, 1969.
- [4] Thibault I, Fournier H, Nadeau D, Legault M et Arvisais M, Inventaire ichtyologique provincial du touladi (Salvelinus namaycush). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, ISBN : 978-2-550-62982-5 ,32p, 2011.
- [5] SERVICE DE LA FAUNE AQUATIQUE (SFA),. Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichtyologique en eaux intérieures, Tome I – Acquisition des données. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec, Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats, Québec. 138 p, 2011.
- [6] Stanislav H, Encyclopédie des poissons d'aquarium, 198 illustrations en couleurs. Tchecoslovaquie, 352p, 1980.
- [7] Marlier B, Recherche hydro biologique dans les rivières du Congo Oriental, 1954.
- [8] M.Bagalwa, B. Baluku, N Mushanyuma, "Les macro-invertébrés du bassin de Kalehe, lac kivu, République démocratique du Congo", Cahier du CERUKI, Numéro spécial CRSN-Lwiro, pp6-13, 2009.
- [9] M Bagalwa et B. Baluku, "Distribution des mollusques dulcicoles hôtes intermédiaires des Schistosomes humains à Katana, Sud Kivu", 1997.
- [10] Poll M, Révision de la faune ichtyologique du Lac Tanganyika ; Tervuren ; Belgique, 145-364, 1946.
- [11] Brichard P, Cichlids and all the other fishes of Lake Tanganyika, T.F.H; publications United States, 544p, 1989.
- [12] Verbeke J, Recherche écologique sur la faune des grands Lacs de l'Est du Congo, Exploitation Hydro biologique des Lacs : Kivu, Eduard et Albert, 1952, 1957.
- [13] Boulanger A, Poissons recueillis au Congo Belge par l'expédition du Dr. Christy, Annale du musée du Congo Belge, Zoologie, Série I, 191p, 1920.
- [14] Hulot A, Régime alimentaire des poissons au Centre Africain, intérêt éventuel de ces poissons en vue d'une zootechnie économique, Vol XLI, n°1, 154p, 1950.
- [15] Gosse J, Le milieu aquatique et l'écologie des poissons dans la région de Yangambi, 212p, 1963.
- [16] S. Miguel, M. Carlos et L. Gérard, " Faune ichtyologique comparée de deux récifs artificiels du littoral de la Ria Formosa (lagune Portugal) : résultats préliminaires. *OceanologicaActa*, 19, 1, 89-97, 1996".
- [17] Kaningini B ; Micha J.C ; Van den H ; Plateau J.P ; Watongoka H ; Melar C ; Wilondja M.K et Isumbisho P, Pêche du Sambaza au filet maillant dans le Lac Kivu. Presses universitaires de Namur, Namur, 187p, 1999.