TSE

UNIVERSITE DE KISANGANI
FACULTE DES SCIENCES
Département d'Hydrobiologie

B.P.2012
Kisangani

Diversité Ichtyologique des Ruisseaux Kinombe et Maseko dans la Réserve Forestière de Babagulu à Kisangani, Province Tshopo (R.D. Congo)




Par

Aristote YOFEMO BIFINOLE

Mémoire de Fin d'Etudes présenté en vue de l'obtention de grade de Licencié en Sciences.

Option : Biologie
Orientation : Hydrobiologie

Directeur *:* Pr Alidor KANKONDA BUSANGA

Encadreur : CT Jacob NDJAKI NSILA

Année académique : 2020-2021

Dédicace

A nos parents, David YOFEMO MALOMALO et Joséphine SANDJA,

En signe d'amour et de reconnaissance de tous les sacrifices dont vous nous avez fait preuve ;

A notre ami, Gloire BALITEBYA MALIRWA,

Aucun mot ne peut témoigner ma gratitude pour tous tes soutiens moral et financier.

Remerciements

Un grand nombre de personnes ont assisté chacune à sa manière pour la réalisation de ce mémoire de fin d'études. C'est ainsi qu'avant de l'aborder, nous trouvons opportun à cette page de leur réitérer nos remerciements.

Nous exprimons nos profondes gratitudes au Professeur Ordinaire Alidor KANKONDA BUSANGA, Directeur de ce travail, pour la confiance qu'il nous a accordé et pour ses remarques combien pertinentes. Que le Professeur Jean-Rémy MAKANA trouve également ici notre gratitude pour avoir initié ce travail, pour sa disponibilité accordée ainsi que pour l'intérêt qu'il a largement accordé à la réalisation de ce travail.

Nos remerciements vont également au Chef de Travaux Jacob NDJAKI NSILA, encadreur de ce travail, pour sa contribution très louable. Ici, nous remercions aussi tous nos enseignants à tous les niveaux d'étude, plus particulièrement le corps académique et scientifique de la Faculté des Sciences, spécialement dans le Département d'Hydrobiologie, pour toutes les leçons scientifiques apprises à la fois théoriques et pratiques.

Que papa Ely KISESE, Chef du chantier de la Réserve Forestière de Babagulu, trouve ici notre reconnaissance pour avoir assuré notre sécurité, notre logement et notre alimentation pendant toute la période d'étude. Ici, nous remercions aussi les pêcheurs, Fagala ASIMBO TABORA et Juré ELONGO pour avoir accepté de pêcher avec nous sans se lasser durant toutes les campagnes de recherche.

Nous remercions sincèrement tous nos frères, sœurs et connaissances qui, par leurs prières et aides financières, ont rendu possible la rédaction de ce travail. Nous pensons particulièrement à Jures SENGI, Moïse BOYEMBA, Georges SANDJA, Jean-Claude LIENGO, Théophile KABASELE et Jean-Paul KASUSULA.

Que tous nos condisciples aux souvenirs riches et inexprimables, Noëlla KIBONGE FIAMA, Evelyne MUSEME MARIE, Romain MANZINA BAWANDEY et Falone KIRONGOZI YENGA, trouvent ici l'expression de nos gratitudes pour les débats et séances tenus au cours de notre formation.

Enfin, à tous ceux dont les noms ne sont pas cités directement ici mais qui ont contribué d'une manière ou d'une autre à l'édification de ce mémoire de fin d'études, nous leur disons merci !

Aristote YOFEMO BIFINOLE

Résumé

« Diversité Ichtyologique des Ruisseaux Kinombe et Maseko dans la Réserve Forestière de Babagulu à Kisangani, Province Tshopo (R.D. Congo) »

Cette étude s'étend du 27 mai au 29 octobre 2021. L'objectif était d'évaluer la diversité ichtyologique de ces cours d'eau ainsi que de comparer cette diversité par rapport à la période saisonnière.

Une campagne de pêche de trois jours était réalisée à la fin de chaque mois. Pour chaque site de récolte, les coordonnées géographiques ainsi que les paramètres physico-chimiques ont été prélevés avant la pêche ou avant la pose des filets.

Les spécimens ont été récoltés à l'aide de 4 techniques de pêche : pêche aux filets maillants, pêche aux nasses à entonnoir, pêche à la ligne dormante et écopage. Les ouvrages de Boulenger (1901) ; Poll et Gosse (1995) ; Mbega et Teugels (2003) et Paugy *et al.* (2003) ont été consultés pour des identifications définitives. De même, les descriptions et les planches d'autres ouvrages lus ont été également exploitées.

Après analyse pour l'ensemble, nous avons récolté 266 spécimens de poissons répartis en 5 ordres, 6 familles, 7 genres et 9 espèces. Ces dernières sont réparties de la manière suivante : Kinombe a compté 8 espèces avec 161 spécimens dont l'espèce *Hemichromis elongatus* Guichenot, 1861 est beaucoup plus abondante avec un effectif de 35 spécimens, soit une fréquence de 21,7%. Maseko a enregistré également 8 espèces avec 105 spécimens de poissons dont l'espèce *Microctenopoma nanum* Günther, 1896 est beaucoup plus abondante avec un effectif de 38 spécimens, soit une fréquence de 36,2%.

Les indices de Simpson, Shannon et l'Equitabilité sont plus élevés à Kinombe par rapport à ceux de Maseko avec respectivement 1-D : 0,8397 ; H : 1,921' et E : 0,9238 contre respectivement 1-D : 0,7958 ; H : 1,828 et E : 0,879. Le test t de diversité a donné des *p*-value de 0,26624 pour Shannon et 0,1055 pour Simpson : ce qui révèle que la différence constatée est non significative.

Quant aux proportions de capture par Période Saisonnière, un total de 187 spécimens soit 70% de poissons ont été récoltés pendant la Période Saisonnière Relative Sèche (mois de juin, juillet

et août) contre 79 spécimens pendant la Période Saisonnière Pluvieuse (mois de mai, septembre et octobre), soit 30%.

Enfin, en ce qui concerne la composition spécifique par période de capture : A la PSRS, l'espèce *Microctenopoma nanum* Günther, 1896 est beaucoup plus récoltée avec un effectif de 36 spécimens, soit une fréquence de 19,3%. Les espèces les moins récoltées sont *Clarias hilli* Fowler, 1936 et *Neolebias trilineatus* Boulenger, 1899 avec chacune 4 spécimens, soit 2,1%.

Tandis qu'à la PSRP, l'espèce *Clarias pachynema* Boulenger, 1903 est beaucoup plus abondante avec un effectif de 27 spécimens, soit 34,2% de fréquence. Elle est suivie des espèces *Microctenopoma nanum* Günther, 1896 et *Hemichromis elongatus* Guichenot, 1861 avec respectivement 25 spécimens (31,6%) et 15 spécimens (19,0%). Les espèces les moins récoltées sont *Clarias hilli* Fowler, 1936 et *Neolebias trilineatus* Boulenger, 1899 avec chacune 2 spécimens soit 2,5%.

Les espèces *Aphyosemion sp*. et *Congochromis squamiceps* Boulenger, 1902 n'ont pas été récoltées à la PSRP.

Mots clés : Diversité, Ichtyologique, Ruisseau, Maseko, Kinombe, Babagulu.

Summary

« Ichthyologic Diversity of Kinombe and Maseko Rivers into the Forest Reserve of Babagulu at Kisangani, Province Tshopo (D.R. Congo) »

This study was undertaken during a period from 27 May to 29 October 2021. The objective was to assess the ichthyologic diversity of these watercourses as well as to compare this diversity in relation to the seasonal period.

A three-day fishing campaign was carried out at the end of each month. For each site of harvest, the geographical coordinates as well as the physicochemical parameters were taken before fishing or before setting the nets.

The specimens were collected using 4 fishing techniques: gillnet fishing, fishing with funnel traps, hook-and-line fishing and scooping. The works of Boulenger (1901); Poll and Gosse (1995); Mbega and Teugels (2003) and Paugy *et al.* (2003) were consulted for definitive identifications. Likewise, the descriptions and plates of other works read have been also operated.

After analysis, for the whole we collected 266 fish specimens divided into 5 orders, 6 families, 7 genera and 9 species. These are distributed as follows: Kinombe a counted 8 species with 161 specimens of which the species *Hemichromis elongatus* Guichenot, 1861 is much more abundant with a number of 35 specimens, or a frequency of 21.7%. Maseko also recorded 8 species with 105 specimens of fish including the species *Microctenopoma nanum* Günther, 1896 is much more abundant with a number of 38 specimens, or a frequency of 36.2%.

The Simpson, Shannon and Equitability indices are higher in Kinombe compared to those of Maseko with respectively 1-D: 0.8397; H: 1.921 and E: 0.9238 against respectively 1-D: 0.7958; H: 1.828 and E: 0.879. The diversity t test gave *p*- values of 0.26624 for Shannon and 0.1055 for Simpson: which reveals that the observed difference is not significant.

As for the proportions of catch by Seasonal Period, a total of 187 specimens, i.e. 70% of fish was harvested during the Relative Dry Seasonal Period (June, July and August against 79 specimens during the Relatively Rainy Seasonal Period (May, September and October), or 30%.

Finally, with regard to the specific composition by capture period: At the PSRS, the species *Microctenopoma nanum* Günther, 1896 is much more collected with a staff of 36 specimens, or a frequency of 19.3%. The least harvested species are *Clarias hilli* Fowler, 1936 and *Neolebias trilineatus* Boulenger, 1899 each with 4 specimens, or 2.1%. While at the PSRP,

the species *Clarias pachynema* Boulenger, 1903 is much more abundant with a number of 27 specimens, or 34.2% frequency. It is followed by the species *Microctenopoma nanum* Günther, 1896 and *Hemichromis elongatus* Guichenot, 1861 with respectively 25 specimens (31.6%) and 15 specimens (19.0%). The least harvested species are *Clarias hilli* Fowler, 1936 and *Neolebias trilineatus* Boulenger, 1899 each with 2 specimens, *i.e.* 2.5%.
The species *Aphyosemion sp*. and *Congochromis squamiceps* Boulenger, 1902 have not been collected at the PSRP.

Keywords: Diversity, Ichthyology, Rivers, Maseko, Kinombe, Babagulu.

Liste des abréviations

- **LS** : Longueur standard
- **LTE** : Longuer de la tête
- **HC** : Hauteur du Corps
- **lTE** : Largeur de la tête
- **TE-V** : Distance Tête-Ventre
- **V-A** : Distance Ventre- Anale
- **Ar** : Abondance relative
- **H** : indice de diversité de Shannon-Wiener
- **E** : Indice d'équitabilité
- **S** (= **1-D**) : Indice de Simpson
- **n**: effectif
- **K** : Ruisseau Kinombe
- **M** : Ruisseau Maseko
- **RFB** : Réserve Forestière de Babagulu
- **%** : Pourcentage
- **PSRS** : Période Saisonnière Relativement Sèche
- **PSRP** : Période Saisonnière Relativement Pluvieuse.

Liste des figures

Figure 1. Localisation de la réserve forestière de Babagulu …… ……...……5

Figure 2. Localisation des principaux cours d'eau de la réserve forestière de Babagulu…….....6

Figure 3. Variation des indices de biodiversité dans les ruisseaux Kinombe et Maseko (A : l'indice de Shannon ; B : indice de Simpson) …….…...……15

Figure 4. Résultats de Test t de diversité entre Kinombe et Maseko……..…….15

Liste des tableaux

Tableau 1. Aperçu systématique des poissons récoltés dans les cours d'eau Kinombe et Maseko de la RFB ..... **Erreur ! Signet non défini.**

Tableau 2. Liste et Fréquence des espèces de poissons récoltées à Kinombe 14

Tableau 3. Liste et Fréquence des espèces de poissons récoltées à Maseko..... 14

Tableau 4. Indices de diversité calculés 15

Tableau 5. Fréquence des espèces de poissons récoltées dans les cours d'eau Kinombe et Maseko en fonction de Période Saisonnière 17

Table des matières

Dédicace i

Remerciements..... ii

Résumé iii

Summary v

Liste des tableaux vii

Liste des figures vii

Chapitre 1. Introduction 1

1.1. Problématique 1

1.2. Hypothèses 2

1.3. Objectifs 3

1.4. Etudes antérieures 3

1.5. Intérêts du travail 4

Chapitre 2. Milieu d'étude, Matériel et Méthodes 5

2.1. Milieu d'étude 5

2.2. Matériel 8

2.3. Méthodes 9

Chapitre 3. Résultats 13

3.1. Composition faunistique 13

3.2. Fréquence des espèces en fonction des Sites 14

3.3. Indices de diversité 15

3.4. Comparaison de diversité KINOMBE vs MASEKO 15

3.5. Fréquence des espèces en fonction de Période Saisonnière 17

Chapitre 4. Discussion 18

3.1. Composition faunistique 18

3.2. Fréquence des espèces en fonction des Sites 19

3.3. Indices de diversité et Comparaison entre Kinombe et Maseko 19

3.4. Fréquence des espèces en fonction de Période Saisonnière 20

Conclusion et Suggestions 21

Références 22

ANNEXES I

Chapitre 1. Introduction

1.1. Problématique

La faune ichtyologique africaine comprend plus de 3 200 espèces appartenant à 94 familles (avec un certain nombre introduit, soit d'Europe, soit d'Amérique du Nord) parmi près de 11 000 espèces de poissons peuplant les eaux douces (Nelson, 1994 ; Froese et Pauly, 2000). Les familles des Mormyridae, Cyprinidae, Alestidae, quelques familles de Siluriformes et l'ordre des Cyprinodontiformes constituent l'essentiel de cette faune ichtyologique.

Selon leur origine et le fait que les poissons soient plus ou moins inféodés aux eaux douces, les ichtyologues distinguent habituellement trois grandes catégories (Myers, 1951) : (1) le groupe des poissons dits « primaires », strictement intolérants à l'eau salée et ainsi exclusivement limités aux eaux douces où ils sont établis depuis plus longtemps que les autres groupes ; cas de l'ensemble des Mormyridae ; (2) le groupe de poissons dits « secondaires » comprenant des espèces présentes dans les eaux douces mais qui peuvent à l'occasion passer quelque temps en eau salée (cas de certains Cichlidae et Cyprinodontidae) ; et, (3) le groupe des poissons « périphériques »comprenant des représentant de familles marines qui ont colonisé les eaux continentales (cas des genres Lates et Luciolates).

La région ichtyo géographique du Congo comprend le seul bassin du fleuve Congo, y compris certains grands Lacs de l'Est, à l'exception notamment de Lacs Edouard et Albert qui font partie du système Nilo-soudanais (Tshibwabwa, 1997). Elle est repartie en trois sous régions ichtyo géographiques : il y a le Congo inférieur, le Congo moyen et le Congo supérieur.

Le bassin du Congo a une diversité spectaculaire. Et, les estimations ont été données par Boulanger (1920), Gosse (1963), Poll et Gosse (1963), Matthes (1964), Lambert (1961), Tshibwabwa (1997). Il compte actuellement plus de 1092 espèces de poissons (Eli, 2009). Son dense réseau hydrologique et son évolution géologique lui confèrent cette vertu.

Actuellement avec la dégradation de l'environnement, nous notons plusieurs dommages, notamment la diminution de la diversité biologique, la pollution du sol, de l'air et de l'eau, la destruction de la couche d'ozone, la diminution de la fertilité du sol, la désertification, l'épuisement des ressources halieutiques et la détérioration du patrimoine naturel et culturel.
De tout ceci, la disparition rapide d'espèces constitue un problème beaucoup plus grave (Warrick, 1998).

Ainsi, malgré la disponibilité de nombreuses collections pour ce bassin le plus important d'Afrique, l'urgence de synthétiser et d'actualiser l'information disponible demeure (Teugels et Guegan, 1994).

La Réserve Forestière de Babagulu est une forêt classée située dans la périphérie de Kisangani. Elle est traversée par la route nationale numéro 4 qui lie Kisangani et l'extrême Est du pays (WRI et MECNT, 2010).

Au même moment que la réserve est touchée par l'exploitation industrielle et artisanale du bois, l'exploitation artisanale de l'or, la production de charbon de bois avec une population riveraine subsistant grâce à l'agriculture itinérante sur brûlis (Masimo *et al.,* 2020), sa faune ichtyologique n'est jusqu'à présent pas étudiée.
Beaucoup d'espèces pourront de ce fait être menacées et disparaître alors même que leur existence, leur rôle écologique et par conséquent, les bienfaits qu'elles apportent à l'humanité soient ignorés.

Il est également admis qu'une bonne politique de conservation d'une aire protégée, Parc ou Réserve naturelle, ne peut l'être mieux qu'après la connaissance de sa diversité biologique et de son écologie (Mbega et Teugels, 2003).

C'est la prise de conscience des lacunes énoncées ci-haut qui nous a conduit à mener la présente étude dans la Réserve Forestière de Babagulu, spécialement dans les cours d'eau Kinombe et Maseko.

Enfin, pour mieux orienter nos réflexions, les deux préoccupations ci-dessous sont soulevées :

1) *Quel cours d'eau offre la plus grande diversité des poissons ?*
2) *La période saisonnière influence la diversité des poissons dans ces deux cours d'eau ?*

1.2. Hypothèses

Les hypothèses suivantes sont émises :

- Les cours d'eau Kinombe et Maseko présenteraient la même diversité ichtyologique, étant donné que tous sont de cours d'eau forestier.
- La période saisonnière influencerait la diversité de ces cours d'eau, en jouant sur les techniques de pêche et le comportement des poissons.

1.3. Objectifs

Le présent travail a pour objectifs :

- D'évaluer la diversité ichtyologique dans les cours d'eau Kinombe et Maseko de la Réserve Forestière de Babagulu.
- De comparer la diversité par rapport à la période saisonnière.

1.4. Etudes antérieures

Un certain grand nombre de travaux sur la faune ichtyologique sont réalisés partout au monde et abordant plusieurs aspects, dont il ne nous est pas possible de les mentionner tous.

C'est ainsi qu'en nous focalisant sur la région de Kisangani et ses environs, nous citons à titre indicatif quelques travaux réalisés suivant les aspects systématique et éco-éthologique :

- Danadu *et al*., (2003), qui ont étudié la faune ichtyologique des environs de Kisangani : Inventaire des poissons des rivières Bitumbu et Romée, sous-affluent et affluent de la rive gauche du fleuve Congo (R.D. Congo).
- Komba (2006) qui a contribué à l'étude systématique des poissons de la rivière Yoko.
- Danadu (2007), qui a présenté un travail sur l'identification et l'inventaire taxonomique préliminaire des poissons du genre Synodontis (Mochokidae) des eaux de Kisangani et ses environs (RD. Congo) ;
- Kangela (2009) a caractérisé les peuplements ichtyologiques de la rivière forestière BIARO et ses principaux affluents.
- Kidimbu (2009), qui a étudié la caractérisation spatio-temporelle des peuplements ichtyologiques de Cyprinidae et des Alestidae de la rivière forestière Biaro et ses principaux affluents et biologie de la reproduction de Barbus miolepis à Kisangani
    - (RDC) ;
- Mambo (2009) a présenté la diversité ichtyologique de quelques cours d'eaux de la RFO et ses environs (RD. Congo).
- Ndjaki (2009), qui a étudié les peuplements ichtyologiques des Siluriformes des rivières forestières de Yoko, de Biaro et de leurs affluents. Biologie et écologie de *Clarias buthypogon*.
- Masandi (2013), qui a également contribué à l'inventaire systématique des poissons des rapides soli de la rivière Lindi (Kisangani, RDC).
- Mahamba *et al.* (2017), qui ont présenté la caractérisation et l'écologie des peuplements des Mormyridae dans la réserve de Yoko (Kisangani, RDC).

- Mahamba et al. (2018), qui ont également présenté l'étude des peuplements ichtyologiques des rivières Yoko et Biaro (Réserve de Yoko, Province Tshopo, RDC).

1.5. Intérêts du travail

L'étude revêt pour intérêt :

- La connaissance de la diversité ichtyologique des quelques cours d'eau de la Réserve Forestière de Babagulu, en l'occurrence Kinombe et Maseko ;
- La collection constitue une base des données pour les études ultérieures ;
- Cette étude aidera certainement les gestionnaires à mieux assurer la protection en vue de maintenir un niveau soutenable d'exploitation de cette ressource ichtyologique.

Chapitre 2. Milieu d'étude, Matériel et Méthodes

2.1. Milieu d'étude

2.1.1. Localisation, administration

La Réserve Forestière de Babagulu se situe à 50km de la ville de Kisangani, dans la partie nord-est de la République Démocratique du Congo.

Elle a une superficie de 1693,42ha (Masimo *et al.*, 2020) et est comprise entre 25°35' et 25°37' de longitude Est et entre 0°26' et 0°47' de latitude Nord. La route nationale numéro 4 subdivise la réserve en deux blocs (fig.1).

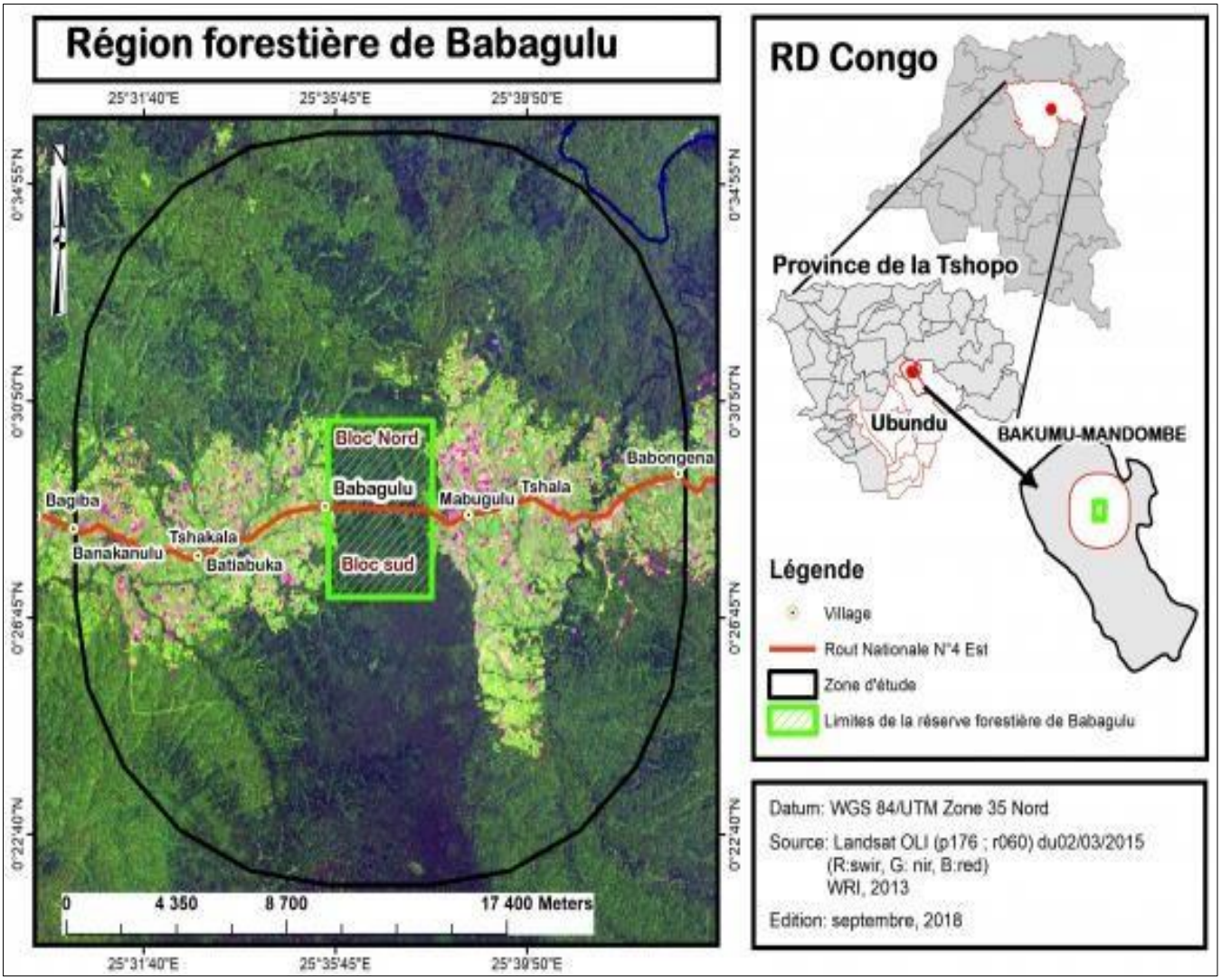


Figure 1. *Localisation de la réserve forestière de Babagulu (*Masimo *et al.*, 2020)

Du point de vue administratif, la réserve forestière de Babagulu se retrouve dans le secteur BAKUMU-MANDOMBE, territoire d'Ubundu, dans la province de la Tshopo.

2.1.2. Climat, végétation, hydrographie

Le climat de la Réserve est du type équatorial *af* selon la classification de Koppen (Peel *et al*., 2007 ; Koppen, 1936). C'est un climat chaud et humide et à saisons sèches peu marquées. Il se caractérise par des fluctuations pluvio-thermométriques importantes (1500-2000mm de pluies par an, soit une moyenne de 1750mm des pluies et 20 à 30°C, soit 25°C de moyenne pour la température).

La végétation de la Réserve est principalement constituée de forêt primaire monodominante à *Gilbertiodendon dewevrei* (De Wild.) J. Léonard (Fabaceae). Par ailleurs, la végétation de la Réserve est aussi constituée de jachère, de forêt secondaire jeune, de forêt secondaire vieille et de forêt primaire mixte (Kahenga, 2017).

Le suivi diachronique réalisé sur neuf années par Masimo *et al.* (2020) a permis de constater que 4,4% de la superficie totale du paysage occupée par les forêts primaires en 2005 est convertie en friches/forêts dégradés en 2010. La seconde perte importante des forêts fut également observée entre 2015 et 2018 de 3,14%.

Le réseau hydrographique de la Réserve Forestière de Babagulu est composé par une dizaine des cours d'eaux. Les principaux sont ruisseaux *Minamba, Makombo, Mangoingoi* et *Bombe,* compris dans le bloc Nord de la Réserve ; et, ruisseaux *Madje, Maseko* ainsi que *Kinombe,* situés au bloc Sud (fig.2). D'autres cours d'eaux sont : *Makala, Mafwaga, Mboa ou Pembe, Ngayani, Kokondodja.*

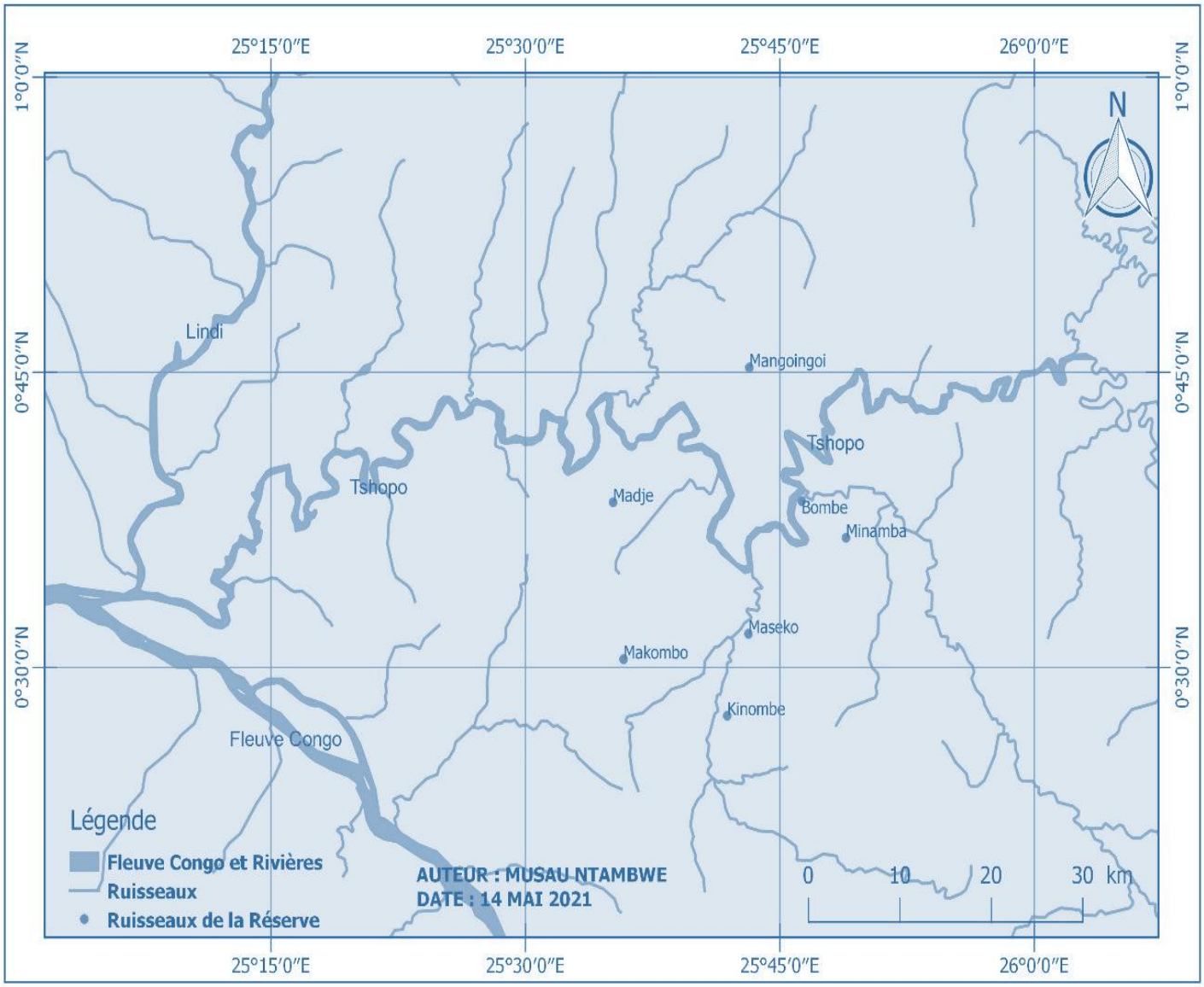


Figure 2. *Localisation des principaux cours d'eau de la réserve forestière de Babagulu*

2.1.3. Description des Sites de récoltes

D'après le temps et les moyens nous impartis, nous ne pouvions donc pas étendre notre étude à tous les cours d'eau de la Réserve Forestière de Babagulu. Ainsi, deux cours d'eau furent ciblés : Kinombe et Maseko.

Le choix de ces cours d'eau nous a été dicté par la localisation en forêt moins perturbée par les activités humaines, l'accessibilité, dimension, nature de fond et type d'habitats.

2.1.3.1. Ruisseau Kinombe

Kinombe se situe dans le bloc Sud de la réserve et est comprise entre 00°27.032' de latitude

Nord et 025°35.414’ de longitude Est, l’altitude est de 465 m. Il est moins soumis aux activités humaines, compte tenu de sa longue distance.

Deux stations de récolte ont été choisies en amont et deux autres en aval par rapport à la voie principale d’accès de ce cours d’eau, séparés les uns des autres de 50 m de longueur.

La couverture est estimée à 85%, le lit comprend des branchages et bois morts (y compris des débris végétaux). La nature de fond est caractérisée par des galets, vases, sable, graviers et cailloux (leur proportion varie d’un endroit à l’autre). Les berges sont principalement en argile et ripisylve.

La largeur moyenne du lit est de 7,4m. La profondeur moyenne est de 0,6m. L’oxygène dissous est de 5,68 mg/l en moyenne. Le pH moyen de l’eau est de 7,81. La conductivité moyenne de l’eau est 49,31□S/cm. La température moyenne de l’eau est 23,30°C. La vitesse de l’eau est de 0,29 m/s. L’eau y est claire.

2.1.3.2. Ruisseau Maseko

Ce cours d’eau se trouve également dans le bloc Sud de la réserve entre 00°27.282’ de latitude Nord et 025°35.489’ de longitude Est avec 453 m d’altitude, en forêt non soumise aux activités telles le champs et exploitation forestière.

Deux stations de récolte ont été choisies en amont et deux autres en aval par rapport à la voie principale d’accès de ce cours, séparés les uns des autres de 50 m de longueur.

La couverture est importante (à plus ou moins 85%), présence des bois morts, branchages et débris végétaux intenses au niveau de lit, Le fond dominé par des vases et limons, cependant nous notons à certains endroits de sable et de gravier. Les berges sont généralement en argile et ripisylve.

La largeur moyenne du lit est de 5,2 m. La profondeur moyenne est de 0,4 m. L’oxygène dissous est de 5,31 mg/l. Le pH moyen de l’eau est de 7,43. La conductivité moyenne de l’eau est de 32,33 □S/cm. La température moyenne de l’eau est de 23,36°C. La vitesse de l’eau est de 0,26 m/s. L’eau est claire, à tendance boueuse.

2.2. Matériel

Cette étude compte 266 spécimens de poissons capturés dans les cours d’eau Kinombe et Maseko s’étendant du 27 mai au 29 octobre 2021.

2.3. Méthodes

2.2.1. Sur le terrain

Une campagne de pêche de trois jours était réalisée chaque dernière semaine de tous les mois de la période d'étude.

2.2.1.1. Prélèvement des paramètres de biotopes

Pour chaque station de récolte, les coordonnées géographiques ainsi que les paramètres physico-chimiques ont été prélevés avant la pêche ou avant la pose des filets.

La latitude, la longitude et l'altitude ont été obtenu à l'aide d'un GPS GARMIN marque GPSmap 62stc. La température de l'eau, le pH de l'eau, la conductivité ainsi que l'oxygène dissout furent prélevés à partir d'un appareil multi-paramètres marque HACH LANGE HQ40d. Enfin, les autres paramètres sont : largeur du lit, mesurée à l'aide d'un penta-décamètre ; profondeur de l'eau à l'aide d'un bâton puis prise de mesure par un mètre-ruban ; nature du fond (sable, graviers, vases, bois morts, végétation herbacée,), nature des berges et couverture (ombrage) par une observation directe à l'œil nu.

2.2.1.2. Techniques de pêche

Quatre techniques de pêche suivantes ont été utilisées : pêche aux filets maillants, pêche aux nasses à entonnoir, pêche à la ligne dormante ainsi que l'écopage.

1° Pêche aux filets maillants

Nous avons utilisé des filets locaux au maillage de 1,50 cm, de 7 m de longueur sur environ 1m de haut. Techniquement, les filets sont immobilisés pour certains sous le poids de lests, mais pour la plupart on les attachait avec des bâtons aux deux extrémités.
La pose et le relevé des filets se faisaient deux fois par jour : les filets posés le soir sont relevés le matin et ceux posés le matin sont relevés les après-midi.

Après chaque pêche au filet maillant, ce dernier est nettoyé de ses déchets, feuilles, branches, tiges et ensuite placé de nouveau.

2° Pêche aux nasses à entonnoir

La nasse a la forme d'un entonnoir, constituée d'une charpente des brindilles ou sticks parfois très serrés et soutenus intérieurement par une série d'anneaux dont les diamètres diminuent progressivement vers la pointe du cône ; quelques fois ces anneaux sont remplacés par une spirale de lianes.

Techniquement, la pêche consiste à construire une grille en baguette sur des endroits peu profonds. Cette grille coupe transversalement le plan du cours d'eau et est pourvue d'une ou de plusieurs voies de sortie. Chacune de ces sorties est fermée par une nasse à ouverture dirigée vers l'aval.

Quand il y a prise après vérification, la récupération du poisson se fait en retirant la nasse hors de l'eau et en déliant son extrémité inférieure par où on retire le poisson.

Les nasses furent disponibles tout au long de la période de récolte, surveillées par des pêcheurs locaux sélectionnés par nous-mêmes.

3° Pêche à la ligne dormante

C'est une canne que l'on fixe sur la rive, équipée d'un fil nylon au bout duquel on attache un hameçon. Nous avons utilisé les hameçons n°18, et les appâts furent soit le ver de terre ou soit le mollusque (chair découpée).

4° Ecopage

Cette technique consiste à délimiter une partie du ruisseau, en construisant des claies en tige ou troncs d'arbres qu'on charge d'herbes et de boue. Puis on vide l'eau retenue dans la portion délimitée et enfin on ramasse les poissons.

2.2.1.3. Identification provisoire

Une identification provisoire sur le terrain a été effectuée. On se basait sur les caractères morphologiques externes comme la coloration, la présence ou l'absence d'écailles, de dents, la forme, le nombre d'épines ou rayons de la dorsale, de l'anale et de la pectorale.

2.2.2. Au laboratoire

2.2.2.1. Identification

Nous consultions des clés de détermination des poissons, notamment les ouvrages de Boulenger (1901) ; Poll et Gosse (1995) ; Mbega et Teugels (2003) et Paugy *et al.* (2003) ; pour des identifications définitives.

Les descriptions et les planches d'autres ouvrages lus ont été également exploitées.

2.2.2.2. Mensurations

Pour quelques spécimens des poissons, les données métriques ont été prises à l'aide d'un pied à coulisse. Il s'agit de: longueur standard (LS) ; longueur tête (LTE) ; hauteur du corps (HC) ; largeur de la tête (lTE) ; distance Tête-ventrale (TE-V) et distance ventrale-anale (V-A).

2.2.2.3. **Conservation**

Après identification, les spécimens de poissons sont classés par espèce et quelques représentants ont été photographiés. Les poissons ont été déposés dans des bocaux contenant du formol à 10%, d'autres dans l'alcool à 70% pour la fixation et conservation, chaque bocal étant bien étiquetés (ruisseau et date de capture).

2.2.3. Traitements statistiques

L'analyse des données a été faite sous Windows 10 avec les logiciels Ms Excel et Past version 4.03. Pour évaluer la diversité spécifique, nous avons déterminé l'Abondance relative (Ar), l'Indice de diversité de Shannon-Wiener (H), l'Equitabilité (E) ainsi que l'Indice de Simpson (S).

1° Abondance relative

L'abondance relative d'une espèce correspond au nombre d'individus de l'espèce sur le nombre des individus de toutes les espèces confondues. La formule utilisée pour calculer l'abondance relative d'une espèce est la suivante :

$$\boldsymbol{Ar} = \frac{ni}{N}\ x\ 100$$

Où : Ar = Abondance relative.

ni = nombre d'individus de l'espèce dans l'échantillon. N = nombre total d'exemplaires de poissons dans l'échantillon.

Cette abondance apporte une indication sur la viabilité de chaque espèce. Cette viabilité peut varier d'une espèce à l'autre, comme varie leur « efficacité » pour peser sur le fonctionnement de leur écosystème (Aulong *et al*., 2006)

2° Indice de diversité de Shannon-Wiener (H)

L'indice de Shannon permet d'exprimer la diversité spécifique d'un peuplement étudié et représente une quantité d'informations apportées par un échantillon sur la structure du

peuplement dont provient l'échantillon et sur la façon dont les individus y sont répartis entre les espèces (Evrard, 1996).

Il est exprimé par la relation suivante :

$$\mathbf{H= -\sum_{i=1}^{s} fi.\log_2 fi}$$

Où : fi = ni/N avec ni compris entre 0 et N

Fi est compris entre 0 et 1

N = effectif total

Ni= effectif de l'espèce i dans l'échantillon

S= nombre d'espèces total dans l'échantillon

3° Equitabilité (E)

L'Equitabilité est donné par la formule suivante :

$$\mathbf{E} = \frac{\mathrm{H}}{\mathrm{H\ max}}$$

Cet indice permet de déterminer le niveau de structure du peuplement : plus il est élevé (entre 0 et 1), plus le peuplement est équilibré, le maximum étant de 1 pour une équipartition parfaite des taxons (Dajoz, 1996).

4° Indice de Simpson (S)

L'indice de Simpson se basant sur la fréquence des individus élevée au carré a été calculé et est définie dans la formule qui suit.

$$\mathbf{S = (1\text{-}D) = \sum fi\,2}$$

Avec : Fi= ni/N

Ni=nombre d'individus de l'espèce donnée

N=Nombre total d'individus.

Cet indice est la probabilité que deux individus tirés au hasard appartiennent aux espèces différentes dans un échantillon de taille N. Il est d'autant plus grand que les espèces sont également réparties, c'est-à-dire quand la probabilité de tirer deux espèces différentes est maximale (Bütler, 2000).

Chapitre 3. Résultats

3.1. Composition faunistique

Au total nous avons récolté 266 spécimens de poissons répartis en 5 ordres, 6 familles, 7 genres et 9 espèces dans les cours d'eau Kinombe et Maseko de la Réserve Forestière de Babagulu. Ces résultats sont donnés dans le tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1. Aperçu systématique des poissons récoltés dans les cours d'eau Kinombe et Maseko de la RFB

Ordres	**Familles**	**Genres**	**Espèces**	**n**	**K**	**M**
Atheriformes	Nothobranchiidae	Aphyosemion	*Aphyosemion sp.*	15	+	+
Cypriniformes	Distichodontidae	Neolebias	*N. trilineatus* Boulenger, 1899	6	-	+
Osteoglossiformes	Mormyridae	Paramormyrops	*Paramormyrops sp.*	29	+	+
Perciformes	Anabantidae	Microctenopoma	*M. nanum* Günther, 1896	61	+	+
	Cichlidae	Congochromis	*C. squamiceps* Boulenger, 1902	18	+	+
		Hemichromis	*H. elongatus* Guichenot, 1861	45	+	+
Siluriformes	Clariidae	Clarias	*C. gabonensis* Günther, 1867	34	+	+
			C. hilli Fowler, 1936	6	+	-
			C. pachynema Boulenger, 1903	52	+	+
5 Ordres	**6 Familles**	**7 Genres**	**9 espèces**	**266**		

Légendes : K : Kinombe ; M : Maseko ; n : Effectif ; + : Présence ; - : Absence

De ce tableau (1), il ressort que l'ordre des Perciformes est plus dominant avec 2 familles. Tous les autres ordres n'en compte qu'une famille chacune.

La famille des Cichlidae est plus dominante avec 2 genres. Les autres familles ne comportent chacune qu'un seul genre.

Ce même tableau montre également que le genre Clarias est plus représenté avec 3 espèces.

Le reste n'en compte qu'une seule espèce chacune. Les espèces *Microctenopoma nanum* Günther, 1896, *Clarias pachynema* Boulenger, 1903 et *Hemichromis elongatus* Guichenot, 1861 ont les effectifs les plus élevés avec respectivement 61 ; 52 et 45 spécimens. Elles sont

suivies de *Clarias gabonensis* Günther, 1867 (34 spécimens), *Paramormyrops sp.* (29 spécimens), *Congochromis squamiceps* Boulenger, 1902 (18 spécimens) et *Aphyosemion sp.* (15 spécimens). Enfin, deux espèces sont moins représentées. Il s'agit de *Clarias hilli* Fowler, 1936 et *Neolebias trilineatus* Boulenger, 1899, avec 6 spécimens chacune.

Toujours par rapport à ce tableau 1, l'espèce *C. hilli* Fowler, 1936 n'a été récoltée qu'à Kinombe et l'espèce *N. trilineatus* Boulenger, 1899 uniquement récoltée dans Maseko.

3.2. Fréquence des espèces en fonction des Sites

Nous avons récolté nos spécimens dans les cours d'eau Kinombe et Maseko. Les fréquences des espèces sont présentées dans les tableaux 2 et 3.

Tableau 2. Liste et fréquence des espèces de poissons récoltées à Kinombe

Espèces	**Effectifs**	**%**
Aphyosemion sp.	6	3,7
Clarias gabonensis Günther, 1867	28	17,4
Clarias hilli Fowler, 1936	6	3,7
Clarias pachynema Boulenger, 1903	31	19,3
Congochromis squamiceps Boulenger, 1902	10	6,2
Hemichromis elongatus Guichenot, 1861	35	21,7
Microctenopoma nanum Günther, 1896	23	14,3
Paramormyrops sp.	22	13,7
8	161	100,0

Le tableau (2) montre qu'il a 8 espèces récoltées dans Kinombe. L'espèce *Hemichromis elongatus* Guichenot, 1861 est beaucoup plus abondante avec un effectif de 35 spécimens sur un total de 161, soit une fréquence de 21,7%. Les espèces *Aphyosemion sp.* ainsi que *Clarias hilli* Fowler, 1936 présentent chacune 6 spécimens avec une faible fréquence de 3,7%.

Tableau 3. Liste et Fréquence des espèces de poissons récoltées dans Maseko

Espèces	**Effectifs**	**%**
Aphyosemion sp.	9	8,6
Clarias gabonensis Günther, 1867	6	5,7
Clarias pachynema Boulenger, 1903	21	20,0
Congochromis squamiceps Boulenger, 1902	8	7,6
Hemichromis elongatus Guichenot, 1861	10	9,5
Microctenopoma nanum Günther, 1896	38	36,2
Neolebias trilineatus Boulenger, 1899	6	5,7
Paramormyrops sp.	7	6,7
8	105	100,0

L'examen des résultats repris dans le tableau 3 révèle qu'il a eu également 8 espèces de poissons récoltées dans Maseko. L'espèce *Microctenopoma nanum* Günther, 1896 est beaucoup plus abondante avec un effectif de 38 spécimens sur un total de 105, soit une fréquence de 36,2%. Elle est suivie de *Clarias pachynema* Boulenger, 1903 avec un nombre de 21 spécimens, soit 20,0% de fréquence. Les espèces *Clarias gabonensis* Günther, 1867 ainsi que *Neolebias trilineatus* Boulenger, 1899 présentent chacune 6 spécimens avec une faible fréquence de 5,7%.

3.3. Indices de diversité

Pour évaluer la biodiversité des cours d'eau Kinombe et Maseko, les indices de diversité de Shannon-Wiener, de Simpson et l'Equitabilité ont été calculés. Nous en donnons la synthèse dans le tableau 4.

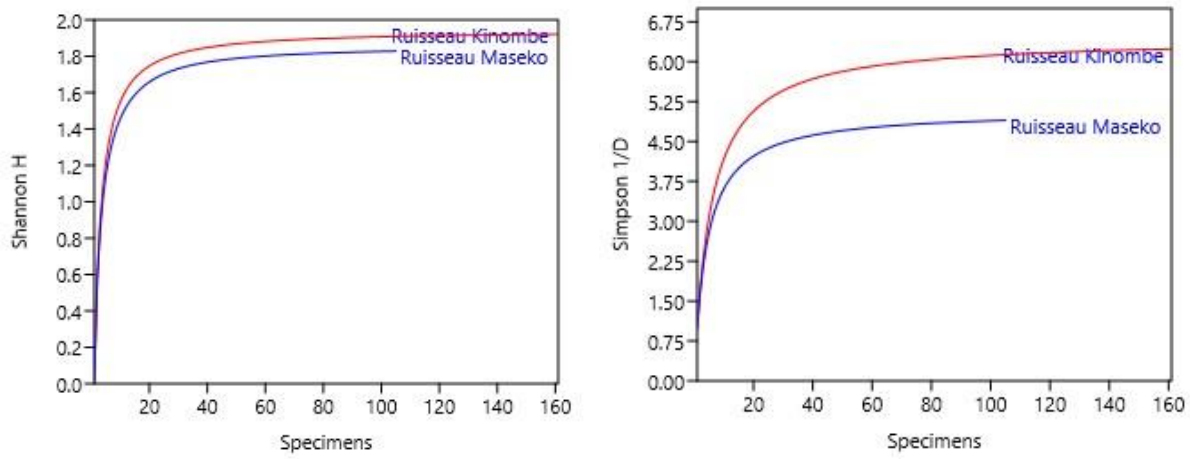
Tableau 4. Indices de diversité calculés

Indices	**Kinombe**	**Maseko**
Simpson_1-D	0.8397	0.7958
Shannon H	1.921	1.828
Equitabilité J	0.9238	0.8791

Ce tableau (4) montre que l'indice de Simpson est plus élevé à Kinombe (0,8397) par rapport à celui de Maseko (0,7958) ; Celui de Shannon est aussi plus élevé à Kinombe avec un indice de 1,921 par rapport à celui de Maseko qui est de 1,828. Enfin, l'Equitabilité est de même plus élevé à Kinombe avec 0,9238 par rapport à celui de Maseko (0,8791).

3.4. Comparaison de diversité entre KINOMBE et MASEKO

L'indice de Shannon calculé a été de 1,921 à Kinombe et 1,828 à Maseko. En ce qui concerne l'indice de Simpson, il a été de 0,8397 à Kinombe et 0,87 à Maseko. Les deux variations sont illustrées dans la figure 3 (A et B).



A **B**

Figure 3. *Variation des indices de biodiversité dans les ruisseaux Kinombe et Maseko (A : l'indice de Shannon ; B : indice de Simpson).*

A partir de ces indices de biodiversité, nous avons effectué le Test t de diversité. Les résultats de ce test sont donnés dans la figure 4.

Shannon index			
Ruisseau Kinombe		**Ruisseau Maseko**	
***H*:**	1.9209	***H*:**	1.828
Variance:	0.0016227	**Variance:**	0.0053104
***t*:**	1.1155		
df:	168.7		
***p*(same):**	0.26624		
Simpson index			
***D*:**	0.16029	***D*:**	0.20417
Variance:	7.9284E-05	**Variance:**	0.00064548
***t*:**	-1.6298		
df:	131.09		
***p*(same):**	0.10554		

Figure 4. *Résultats de Test t de Diversité entre Kinombe et Maseko*

Avec *p*-value de 0,26624 (>0,05) et de 0,1055 (>0,05), respectivement pour les indices de Shannon et les indices de Simpson, il se révèle que cette différence des diversités de Shannon ainsi que de Simpson constaté entre les cours d'eau Kinombe et Maseko est non significative.

3.5. Fréquence des espèces en fonction de Période Saisonnière

L'étude a porté sur six mois dont 3 mois représentant la Période Saisonnière Relativement Pluvieuse (PSRP : mois de mai, septembre et octobre) et 3 autres mois représentant la période Saisonnière Relativement Sèche (PSRS : juin, juillet et août).

Le tableau 5 nous donne la fréquence des espèces pour ces deux périodes.

Tableau 5. Fréquence des espèces de poissons récoltés dans les cours d'eau Kinombe et Maseko en fonction de Période Saisonnière

Espèces	**PSRP**		**PSRS**		Total		K	M
	n	**%**	**n**	**%**	**N**	**%**		
Aphyosemion sp.	-	-	15	8.0	15	5.6	+	+
Clarias gabonensis Günther, 1867	3	3.8	31	16.6	34	12.8	+	-
Clarias hilli Fowler, 1936	2	2.5	4	2.1	6	2.3	+	+
Clarias pachynema Boulenger, 1903	27	34.2	25	13.4	52	19.5	+	+
Congochromis squamiceps Boulenger, 1902	-	-	18	9.6	18	6.8	+	+
Hemichromis elongatus Guichenot, 1861	15	19.0	30	16.0	45	16.9	+	+
Microctenopoma nanum Günther, 1896	25	31.6	36	19.3	61	22.9	+	+
Neolebias trilineatus Boulenger, 1899	2	2.5	4	2.1	6	2.3	-	+
Paramormyrops sp.	5	6.3	24	12.8	29	10.9	+	+
Total	**79**	100	**187**	100	**266**	100		

Légendes : K : Kinombe ; M : Maseko ; + : Présence ; - : Absence

De ce tableau (5), un total de 187 spécimens de poissons ont été récoltés pendant la PSRS contre 79 spécimens pendant la PSP, soit 70% pour PSRS et 30% pour PSRP.

A la PSRS, l'espèce *Microctenopoma nanum* Günther, 1896 est beaucoup plus récoltée avec un effectif de 36 spécimens, soit une fréquence de 19,3%. Les espèces les moins récoltées sont *Clarias hilli* Fowler, 1936 et *Neolebias trilineatus* Boulenger, 1899 avec chacune 4 spécimens, soit 2,1%.

A la PSRP, l'espèce *Clarias pachynema* Boulenger, 1903 est beaucoup plus abondante avec un effectif de 27 spécimens, soit 34,2% de fréquence. Elle est suivie des espèces *Microctenopoma nanum* Günther, 1896 et *Hemichromis elongatus* Guichenot, 1861 avec respectivement 25 spécimens (31,6%) et 15 spécimens (19,0%). Les espèces les moins récoltées sont *Clarias hilli* Fowler, 1936 et *Neolebias trilineatus* Boulenger, 1899 avec chacune 2 spécimens soit 2,5%.

Ce même tableau 5 nous montre également que les espèces *Aphyosemion sp*. et *Congochromis squamiceps* Boulenger, 1902 n'ont pas été retrouvées à la Période Saisonnière Relativement Pluvieuse (PSRP).

Chapitre 4. Discussions

La présente investigation a porté sur la diversité ichtyologique des cours d'eau Kinombe et Maseko de la Réserve Forestière de Babagulu au cours d'une période allant de 27 mai au 29 octobre 2021.

3.1. Composition faunistique

Nous avons récolté 266 spécimens de poissons répartis en 5 ordres, 6 familles, 7 genres et 9 espèces dans les cours d'eau Kinombe et Maseko de la Réserve Forestière de Babagulu (**Tableau 1**).

Cette liste faunistique n'est pas commune à celle de plusieurs pêcheries et réserves dans la région de Kisangani et ses environs.

Nous citons à titre indicatif :

- Mahamba et *al.,* (2017) qui ont recensé au total 1 533 spécimens de poissons regroupés en 59 espèces, 42 genres et 15 familles dans les rivières Yoko et Biaro de la Réserve Forestière de Yoko.
- Alimengo (2018) qui a trouvé 938 spécimens de poissons regroupés en 46 espèces ; 27 genres ; 14 familles et 6 ordres dans la pêcherie Wagenia.
- Mambo (2009) a récolté 3 375 spécimens répartis en 97 espèces, 47 genres, 17 familles et 8 ordres dans onze cours d'eau de la Réserve de Faune à Okapis (RFO).
- Komba (2006) a inventorié 227 spécimens répartis en 7 ordres, 10 familles, 20 genres et 24 espèces dans la rivière Yoko de la Réserve Forestière de Yoko.

En ce qui nous concerne, cette fluctuation nous l'expliquons par l'activité de pêche qui diffère d'un site à l'autre, l'étendue d'échantillonnage ainsi que la nature des cours d'eau où s'effectue la pêche.

Outre, nous partageons l'opinion de Joseph Bellock du Musée de Monaco renchérie par Lambert in Bondombe (2015) selon laquelle cette variation pouvait être due à la saison de capture, à la période de pêche, aux types d'engins employés, aux lieux de pêche, à l'heure de pêche… et que si on n'a pas capturé assez de poissons, cela n'a aucune signification dit-on.

3.2. Fréquence des espèces en fonction des Sites

Nous avons récolté nos spécimens dans les cours d'eau Kinombe et Maseko de la R0éserve Forestière de Babagulu.

En comparant les **tableaux 2 et 3**, nous trouvons que le nombre des spécimens est plus élevé à Kinombe avec 161 individus diversifiés en 8 espèces par rapport à celui de Maseko avec 105 individus mais qui sont également répartis en 8 espèces.

A ce niveau, nous reconnaissons avec Mambo (2009) que la distribution des peuplements ichtyologiques ou d'autres groupes animaux connaît une évolution cyclique suivant les périodes saisonnières de la quasi-totalité des paramètres écologiques, hydrologiques, physiques et chimiques.

En revanche, la faible abondance des poissons peut s'expliquer par la pêche aux plantes ichtyo-toxiques et l'écopage, deux techniques fréquemment utilisés dans ces deux cours d'eau.

Par rapport à Maseko, reconnaissons avec nous que Kinombe a plus d'individus par le fait que celui-ci est beaucoup moins touché par les activités humaines : prélèvement d'eau, usage de pêche avec des plantes ichtyo-toxiques, champs au niveau des berges, etc.

3.3. Indices de diversité et Comparaison entre Kinombe et Maseko

Dans le **tableau 4**, l'indice de Simpson est plus élevé à Kinombe (0,8397) par rapport à celui de Maseko (0,7958) ; Celui de Shannon est aussi plus élevé à Kinombe avec un indice de 1,921 par rapport à celui de Maseko qui est de 1,828. Toujours dans le même tableau, l'Equitabilité est de même plus élevé à Kinombe avec 0,9238 par rapport à celui de Maseko (0,8791).

Nous constatons que ces indices de diversité varient faiblement dans ces deux cours d'eau ; mais aussi que les espèces contribuent toutes de manière égale à la mesure de la biodiversité et que les variations observées sont dues à leur abondance relative. Pattanaik et Xu (2000a) stipule que les indices de biodiversité pour un écosystème donné sont une combinaison de deux notions : la richesse en espèce et leur densité relative.

A ce qui précède, le test t de diversité appliqué a montré que ces différences constatées sont non significatives (**figure 4**). Ainsi, notre première hypothèse selon laquelle les cours d'eau Kinombe et Maseko présenterait la même diversité est infirmée : ces deux cours d'eau ont de diversité différence, mais à une proportion vraiment faible.

3.4. Fréquence des espèces en fonction de Période Saisonnière

De **tableau 5**, un total de 187 spécimens de poissons ont été récoltés pendant la Période Saisonnière Relative Sèche (mois de juin, juillet et août) contre 79 spécimens pendant la Période Saisonnière Relativement Pluvieuse (mois de mai, septembre et octobre), soit 70% pour PSRS

et 30% pour PSP. Les espèces *Aphyosemion sp*. et *Congochromis squamiceps* Boulenger, 1902 n'ont pas été retrouvées à la période saisonnière pluvieuse (PSP).

Ceci corrobore aux observations faites par Abadile (1982), qui s'exprime en ce sens que Décembre-Février et Juillet-Août sont deux époques de l'année correspondant à la grande et à la petite saison sèche et durant lesquelles la pêche est très fructueuse et la majorité des poissons ne portent pas d'œufs. Autrement dit, les récoltes sont optimales aux basses eaux, pendant les phases obscures de la lune et la nuit.

Matthes (1964) explique cette réalité en constatant que dès le début de la crue, la majorité des espèces effectuent une migration vers l'amont des cours d'eau, puis latéralement dans les zones inondées pour frayer et y rechercher une nourriture abondante et variée.

De plus en ce qui nous concerne, toutes les techniques de pêche n'étaient pas proportionnellement utilisées durant les deux périodes de pêche et ceci suite à leur inadaptation dans telle ou telle période.

A ce qui précède, il est avéré que la Période Saisonnière influence la diversité de ces cours d'eau en jouant principalement sur l'éthologie des espèces ainsi que sur les techniques de pêche à utiliser. Ceci laisse confirmer également notre deuxième hypothèse selon laquelle la Période Saisonnière influencerait la diversité de ces cours d'eau.

Conclusion et Suggestions

La présente étude a porté sur la diversité ichtyologique des ruisseaux Kinombe et Maseko de la Réserve Forestière de Babagulu au cours d'une période allant de 27 mai au 29 octobre 2021.

L'objectif a été d'évaluer la diversité ichtyologique de ce cours d'eau ainsi que de comparer cette diversité par rapport à la Période Saisonnière.

Les spécimens ont été récoltés à l'aide de 4 techniques de pêche : pêche aux filets maillants, pêche aux nasses à entonnoir, pêche à la ligne dormante et écopage.

Au total pour ces deux cours d'eau, nous avons récolté 266 spécimens de poissons répartis en 5 ordres, 6 familles, 7 genres et 9 espèces.

Le ruisseau Kinombe seul a compté 161 espèces répartis à 8 espèces dont l'espèce *Hemichromis elongatus* Guichenot, 1861 est beaucoup plus abondante.
Le ruisseau Maseko a compté 105 spécimens répartis à 8 espèces dont l'espèce *Microctenopoma nanum* Günther, 1896 est beaucoup plus abondante

Enfin, un total de 187 spécimens soit 70% de poissons a été récoltés pendant la Période Saisonnière Relative Sèche (mois de juin, juillet et août) contre 79 spécimens pendant la Période Saisonnière Relativement Pluvieuse (mois de mai, septembre et octobre), soit 30%.

Les espèces *Aphyosemion sp*. et *Congochromis squamiceps* Boulenger, 1902 n'ont pas été récoltées à la PSRP.

A ce qui précède, pour l'avenir :

- Aux scientifiques, nous souhaiterions que des études ultérieures soient menées : à la fois sur la même thématique (avec élargissement dans les autres cours d'eau de la réserve) et sur d'autres aspects tels le régime alimentaire et biologie de reproduction, caractérisation des biotopes… afin d'arriver à présenter une liste plus ou moins complète de l'ichtyo-faune de la Réserve Forestière de Babagulu pour une exploitation durable et rationnelle de ces ressources.
- Aux gestionnaires de la Réserve Forestière de Babagulu, nous les prions de veiller sur la modification et la dégradation des habitats et biotopes des espèces animales et aussi d'encourager la recherche scientifique.

Références

1. Abadile, T., 1982. Systématique et Périodicité des captures de poissons aux Chutes Wagenia (Haut-Zaïre). TFE., Fac. Sc., Unaza. 75p.
2. Alimengo, M.,P., 2018. Evaluation de l'exploitation des ressources ichtyologiques dans la pêcherie de Wagenia, une zone humide de la ville de Kisangani/RDC. Mém.DEA. FGRNR. 62p.
3. Aulong, S., Katrin, E., et Figuieres, C., 2006. Un tour d'horizon des critères d'évaluation de la diversité biologique. Economie publique. IDEP-Institut d'économie publique. ISBN :39-84-87J. 2 rue de Marseille. 47p
4. Biritsene, H., 1979. Contribution à l'étude de la faune ichtyologique de Kisangani (Haut-Zaïre). Fam. Mochokidae et Bagridae (Systématique et Ethologie). TFE., Fac. Sc. Unaza. 50p.
5. Bondombe, W., 2015. Contribution à l'étude écologique et zootechnique de Schilbe intermedius RÜPPEL, 1832 (Schilbeidae, Siluriformes) et tentative de son introduction en pisciculture d'étangs in vitro et in situ à Kisangani et ses environs, RDC. Thèse-DES. FGRNR, UNIKIS. 334p.
6. Boulenger, G., 1901. Les poissons du bassin du Congo. Bruxelles : xii+532p 25pl.
7. Boulenger, G., 1920. Poissons recueillis au Congo Belge, Ann. Mus. Congo. Bel., Zool. Série I, Tome II-Fascicule 4, 38p.
8. Bütler, R., 2000. Analyse de la distribution spatiale d'objets dans un paysage. Fiche d'enseignement, Labo. De gestion des écosystèmes (GECOS) : Lausanne.
9. Dajoz, R., 1996. Précis d'écologie (6ème éd.), Dunod : Paris.
10. Danadu, M., 2007. Identification et inventaire taxonomique préliminaire des poissons du genre Synodontis (Mochokidae) des eaux de Kisangani et ses environs (RD. Congo). Mém. DEA, Fac. Sc. Unikis. 59p.
11. Eli, 2009. List of Freshwater Fishes of the Congo Démocratie Republic. 320p.(www.fishbase.org).
12. Froese R., Pauly D., (eds), 2000. FishBase 2000: concepts, design and data sources. ICLARM, Los Banos, Laguna, Philippines, 344p.
13. Gosse J., 1963. Le milieu aquatique et l'écologie des poissons dans la région de Yangambi. Ann. Mus. Roy. Afr. Centr. (in-8°), Scienc. Zool., 166 : 113-249.

14. Kahenga, J., 2017. Cartographie des végétations du bloc sud de la Réserve Forestière de Babagulu (route Ituri, Ubundu, Province de la Tshopo). Mémoire de licence, Faculté des sciences, UNIKIS. 66p.

15. Kambale, K., 1990. Contribution à l'étude du rythme d'activité des poissons de la rivière Tshopo et en fleuve Zaïre à Kisangani (Zaïre). TFE, Fac. Sc., Unaza. 74p.

16. Kangela, K., 2009. Caractérisation des peuplements ichtyologiques de la rivière forestière Biaro et ses principaux affluents (Ubundu, P.O., RD. Congo). Mém. DEA., Fac. Sc. Unikis. 109p.

17. Kidimbu, N., 2009. Caractérisation spatio-temporelle des peuplements ichtyologiques des Cyprinidae et des Alestidae de la rivière forestière Biaro et ses principaux affluents et biologie de la reproduction du *Barbus miolepis*, Boulenger 1920 à Kisangani (RDC). Mém. DEA., Fac. Sc. Unikis.99p.

18. Kimbembi wa Ibaka, K., 1988. Contribution à la connaissance de l'ichtyofaune et de la biologie de reproduction de quelques espèces de poissons de la rivière NgeneNgene à Kisangani. Mém. DEA, Fac. Sc. Unaza. 76p.

19. Komba, Y., 2006. Contribution à l'étude systématique des poissons de la rivière Yoko. TFE., Fac. Sc., Unikis. 38p.

20. Komba, Y., M., 2006. Contribution à l'étude systématique des poissons de la rivière Yoko. Mém.inéd. TFE. Fac.Sc. Unikis. 38p.

21. Koppen, W., 1936. Das geographisca system der Klimate, in : handbuch der Klimatologie, edited by:Koppen, W.and Geiger, G., 1.C. Gebr.Borntraeger, 1-44, [en ligne] URL: https://Koeppen-geiger-vu-wien-ac.at/pdf/Koppen-1936.pdf.

22. Lambert, J., (1961). Contribution à l'étude des poissons de forêt de la cuvette congolaise, Mus. Roy. Afr. Centr., Ann. Série in-8, Sc. Zool., n°1293, Tervuren, 40p.

23. Mahamba B., Ndjaki N., Kankonda B., Ulyel A., et Micha J., 2017. Caractérisation et écologie des peuplements des Mormyridae dans la réserve de Yoko (Kisangani, RDC). *International Journal of Biological and Chemistry Sciences. Vol. 11 (3) : 967-999pp*.

24. Mahamba B., Kangela K., Kankonda B., Ulyel A. et Micha J., 2018. Etude des peuplements ichtyologiques des rivières Yoko et Biaro (Réserve de Yoko, Province Tshopo, RDC). *Revue Scientifique et Technique Forêts et Environnement du Bassin du Congo*. Vol. (11) : 49-65.

25. Mambo, B., 2009. Diversité ichtyologique de quelques cours d'eau de la Réserve de Faune à Okapi et ses environs (RD. Congo). TFE., Fac. Sc., Unikis. 95p.

26. Masandi, M., 2013. Contribution à l'inventaire systématique des poissons des rapides soli de la rivière Lindi (Kisangani, RDC). TFC, Fac. Sc. Unikis. 29p.

27. Masimo, K., Adipalina, G., Ngenda, O., Maestripieri, N., Saqalli, M, Rossi, V. et Iyongo, L., 2020. Suivi de l'anthropisation du paysage dans la Réserve Forestière de Babagulu, RDC. Vertigo _ La revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], vol.20 n°2/oct.2020, consulté le 03 février 2021.
URL :http://journals.openedition.org/vertigo/28347.

28. Matthes, H., (1964). Les poissons du Lac Tumba et de la région d'Ikela, Etude, Systématique et écologie, MRAC, Ann. –Série in-8°- Sc Zool. N°126, 204p.

29. Mbega, J., et Teugels, G., 2003 : Guide deb détermination des poissons de bassin inférieure de l'Ogoué. Presse universitaire de Namur, 165p.

30. Myers, G., 1951. Freshwater fishes and East Indian zoogeography. Stanf. Ichthyol. Bull., 4 : 11-21.

31. Ndjaki, N., 2009. Etude des peuplements ichtyologiques des Siluriformes des rivières forestières de Yoko, de Biaro et de leurs affluents. Biologie et écologie de Clarias buthypogon Sauvage, 1871. TFE., Fac. Sc., Unikis. 137p.

32. Nelson, J., 1994. Fishes of the World. Chichester, New York, John Wiley and Sons, third edition, 600p.

33. Nshombo, M., 1979. Contribution à l'étude de la faune ichtyologique de Kisangani (Haut-Zaïre). Fam. Clariidae, Schilbeidae, Amphiliidae et Malapteruridae (Systématique et Ethologie). TFE., Fac. Sc., Unaza. 53p.

34. Pattanaik, P., et Xu, Y., 2000a. On diversity and freedom of choice, Mathematical Social Science, 40, p. 123-130.

35. Paugy, D., Lévèque, C. et Teugels, G., 2003. Poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest, Tome I et II, éd. IRD, MNHN et MRAC, Paris, 803p.

36. Peel, M., Finlayson, B. et Mcmahon, T., 2007. Updated World map of the KoppenGeiger climate classification, Hydrology and Earth system Sciences Discussions, European Geosciences Union, 4(2): 439-473pp.

37. Poll, M. et Gosse, J., 1963. Contribution à l'étude systématique de la faune ichtyologique du Congo Centrale. Ann. MRAC, in 8°, Zool., 116, pp 41-110.

38. Poll, M., et Gosse, J., 1995. Genera des poissons d'eau douce de l'Afrique. Académie royale de Belgique, Gembloux, 324p.

39. Ramade, F., 1984. Elément d'écologie, écologie fondamentale, McGraw-Hill, Paris, 397p.

40. Teugels, G. et Guegan, J., 1994. Diversité biologique des poissons d'eaux douces de la Basse-Guinée et de l'Afrique Centrale. In: Biological Diversity in African fresh- and brackish water fishes. Geographical overviews Symposium. Ann. Mus. R. Afr. Centr., Zool., 275: pp 67-85.

41. Tshibwabwa S., 1997. Systématique des espèces africaines du genre Labeo (Teleostei, Cyprinidae) dans les régions ichtyologiques de Basse-Guinée et du Congo, Thèse inédite, Presses Universitaires de Namur Rempart de la Vierge, 8 B-5000 Namur, Faculté Universitaires Notre-Dame de la Paix, Belgique, 495p.

42. Verniers, G., Duchâtel, J., Hardy, M.A., FUNDPGIREA (2009). Evaluation de la qualité physique des cours d'eau : application du « qualphy » au bassin de la Gette, GIREA : Namur.

43. Warrick, J., 1998. Mass extinction underway, majority of biologists say. Washington Post, April 21.

44. World Resources Institute et Ministère de l'Environnement, Conservation de la Nature et Tourisme de la république Démocratique du Congo (WRI et MECNT), 2010. Atlas forestier interactif de la RDC. Version 1.0 : Document de synthèse, Washington, D.C. : World Resources Institute.

ANNEXES

Tableau I. Fréquences mensuelles de présence

ESPECES	M		J		Ju		A		S		O		M-O	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%
Aphyosemion sp.	0	0,0	0	0,0	9	15,8	6	6,8	0	0,0	0	0,0	15	5,6
Clarias gabonensis	0	0,0	4	9,5	6	10,5	21	23,9	0	0,0	3	8,6	34	12,8
Clarias hilli	0	0,0	4	9,5	0	0,0	0	0,0	2	5,3	0	0,0	6	2,3
Clarias pachynema	3	50,0	17	40,5	4	7,0	4	4,5	15	39,5	9	25,7	52	19,5
Congochromis squamiceps	0	0,0	0	0,0	11	19,3	7	8,0	0	0,0	0	0,0	18	6,8
Hemichromis fasciatus	0	0,0	14	33,3	7	12,3	9	10,2	9	23,7	6	17,1	45	16,9
Microctenopoma nanum	3	50,0	3	7,1	11	19,3	22	25,0	9	23,7	13	37,1	61	22,9
Neolebias trilineatus	0	0,0	0	0,0	4	7,0	0	0,0	0	0,0	2	5,7	6	2,3
Paramormyrops sp.	0	0,0	0	0,0	5	8,8	19	21,6	3	7,9	2	5,7	29	10,9
Total	**6**	100,0	**42**	100,0	**57**	100,0	**88**	100,0	**38**	100,0	**35**	100,0	**266**	100,0

Légendes :

- M : mois de mai
- J : mois de juin
- Ju : mois de juillet
- A : mois d'août
- S : mois de septembre
- O : mois d'octobre
- M-O : de mois de mai au mois d'octobre

Tableau II. Données de mensurations effectuées sur quelques spécimens

ID	Espèces	LS (mm)	LTE (mm)	HC (mm)	lTE (mm)	TE-V (mm)	V-A (mm)
1	*Clarias gabonensis*	179,4	37,08	12,41	22,9	85,59	14,83
2	*Clarias gabonensis*	193,59	36,83	9,13	22,57	88,35	20,31
3	*Clarias gabonensis*	173,35	30,26	7,75	18,51	74,79	17,43
4	*Clarias gabonensis*	139,5	17,52	5,51	9,68	52,21	18,56
5	*Clarias gabonensis*	95,24	7,64	4,58	9,05	39,26	17,6
6	*Clarias gabonensis*	176,99	39,87	21,54	17,54	69,9	10,58
7	*Clarias gabonensis*	153,58	39,01	23,86	14,56	71,35	14,2
8	*Clarias gabonensis*	157,77	41,09	24,35	15,01	75,27	9,44
9	*Hemichromis elongatus*	120,49	41,25	44,07	28,88	53,28	33,97
10	*Hemichromis elongatus*	98,25	34,91	33,29	22,38	43,17	34,43
11	*Hemichromis elongatus*	94,44	33,73	31,77	23,75	35,39	31,22
12	*Hemichromis elongatus*	63,99	18,49	19,48	15,12	23,83	9,64
13	*Microctenopoma nanum*	54,27	8,41	10,41	5,71	15,14	3,75
14	*Clarias pachynema*	123,77	28,45	17,43	11,12	52,2	8,17
15	*Clarias pachynema*	110,94	25,54	17,16	11,07	48,21	10,37
16	*Clarias gabonensis*	232,66	56,36	29,15	21,79	98,77	20,31
17	*Clarias gabonensis*	194,21	41,92	31,03	21,76	83,56	17,43

18	*Clarias gabonensis*	200,71	47,41	30,13	38,37	84,45	20,71
19	*Clarias gabonensis*	142,39	34,95	24,99	25,74	64,1	10,68
20	*Clarias hilli*	192,86	36,72	24,72	29,51	85,34	14,83
21	*Clarias gabonensis*	167,05	40,66	26,56	29,86	73,65	15,56
22	*Clarias gabonensis*	197,2	47,03	33,36	36,39	89,83	17,3
23	*Clarias gabonensis*	158,75	35,86	26,87	26,75	74,24	16,08
24	*Clarias gabonensis*	186,57	45,6	27,27	33,39	86,4	17,31
25	*Hemichromis elongatus*	93,6	28,34	30,34	9,01	40,43	36,73
26	*Clarias gabonensis*	188,02	46,53	24,3	34,54	87,93	18,47
27	*Clarias gabonensis*	147,12	36,29	24,16	27,35	68,61	14,32
28	*Clarias gabonensis*	156,4	37,2	24,02	28,51	71,34	14,76
29	*Clarias gabonensis*	150,74	38,62	24,93	27,76	70,11	13,56
30	*Clarias gabonensis*	148,14	39,11	23,45	28,31	71,03	14,78
31	*Clarias gabonensis*	126,59	33,01	16,64	24,85	60,09	11,4
32	*Clarias gabonensis*	145,79	35,38	20,87	26,08	68,22	12,63
33	*Clarias gabonensis*	138,06	30,19	22,62	24,22	58,32	10,09
34	*Clarias gabonensis*	135,75	30,8	18,6	23,82	64,27	13,28
35	*Clarias gabonensis*	127,86	29,37	17,37	22,22	58,27	10,15
36	*Hemichromis elongatus*	113,73	21,71	39,49	11,48	50,07	43,85
37	*Hemichromis elongatus*	100,37	24,2	32,49	19,99	42,25	31,68
38	*Hemichromis elongatus*	99,76	24,77	32,15	17,53	42,03	34,84
39	*Clarias gabonensis*	136,63	35,07	18,91	26,85	64,17	12,33
40	*Clarias pachynema*	112,96	26,82	16,45	19,59	48,79	9,18
41	*Clarias gabonensis*	162,55	32,73	20,7	28,22	70,3	14,33
42	*Clarias gabonensis*	135,75	35,55	19,55	24,97	68,78	9,31
43	*Clarias gabonensis*	135,75	35, 55	19,55	24,97	68,78	9,31
44	*Clarias gabonensis*	150,99	37,19	21,28	27,14	68,29	12,5
45	*Clarias gabonensis*	195,91	41,95	24,45	33,4	87,05	16,25
46	*Hemichromis elongatus*	102,05	26,82	31,28	19,47	40,6	35,12
47	*Clarias gabonensis*	119,36	41,83	12,82	23,4	77,95	11,21
48	*Clarias pachynema*	127,34	21,7	16,52	18,46	55,73	10,01
49	*Hemichromis elongatus*	112,05	27,4	36,17	23,46	46,1	37,24
50	*Hemichromis elongatus*	107,87	31,4	39,03	25,17	42,56	40,33
51	*Hemichromis elongatus*	108,67	29,43	38,21	23,59	44,09	38,02
52	*Hemichromis elongatus*	95,29	23,98	28,37	19,78	37,93	30,61
53	*Microctenopoma nanum*	65,6	23,2	24,5	14,3	27,8	11
54	*Microctenopoma nanum*	55,6	16,5	17,8	12,1	22,3	10,1
55	*Microctenopoma nanum*	62,1	18,3	21,5	11,4	24,3	11,3
56	*Congochromis squamiceps*	45,3	13,5	14,2	10,4	17,2	15,1
57	*Congochromis squamiceps*	41,4	12,1	13,4	8,1	14,7	13,5
58	*Congochromis squamiceps*	30,2	7,4	6,3	5,4	4	10,3
59	*Paramormyrops sp.*	73,2	19,3	23,1	13,2	36,3	21,1
60	*Neolebias trilineatus*	42,1	8,2	17,3	6,1	23,2	10,3
61	*Aphyosemion sp.*	43,4	11,2	10,3	5,1	21,2	7,3
62	*Aphyosemion sp.*	41,2	10,1	8,3	4,1	20,3	5,4
63	*Hemichromis elongatus*	52,4	17,2	20,3	12,1	22,2	16,3

64	*Clarias pachynema*	91,1	21,5	16,6	7,4	42,5	5,6
65	*Clarias gabonensis*	133,5	32,1	21,2	8,3	59,1	9,2
66	*Clarias pachynema*	114,2	18,4	11,5	13,6	42,4	6,5
67	*Clarias gabonensis*	207,4	51,3	35,2	45,1	88,2	12,3
68	*Microctenopoma nanum*	63,3	16,4	20,6	12,4	23,5	6,6
69	*Microctenopoma nanum*	56,6	17,1	19,2	7,3	21,1	10,2
70	*Microctenopoma nanum*	52,2	15,4	17,5	8,6	21,4	11,3
71	*Microctenopoma nanum*	46,5	15,1	14,2	6,3	18,2	9,4
72	*Aphyosemion sp.*	40,4	9,5	8,1	4,2	19,7	5,1
73	*Congochromis squamiceps*	55,5	12,3	16,2	6,1	19,4	18,2
74	*Congochromis squamiceps*	37,6	10,5	11,4	4,3	18,4	16,9
75	*Paramormyrops sp.*	86,2	21,3	24,1	9,2	42,3	26,4
76	*Paramormyrops sp.*	73,5	19,2	21,3	17,4	36,5	20,6
77	*Paramormyrops sp.*	85,1	20,2	23,3	21,4	41,2	24,1
78	*Paramormyrops sp.*	71,2	16,3	17,5	7,6	34,1	19,2
79	*Paramormyrops sp.*	45,2	13,7	12,1	4,3	24,5	11,6
80	*Clarias gabonensis*	139,2	32,3	22,4	26,6	59,2	9,3
81	*Clarias gabonensis*	65,5	16,1	11,2	13,3	30,4	6,5
82	*Clarias pachynema*	120,5	31,2	22,3	23,4	52,1	11,2
83	*Clarias pachynema*	124,4	30,2	21,4	22,3	57,1	12,1
84	*Clarias pachynema*	58,2	13,4	8,9	11,1	27,3	8,3
85	*Hemichromis elongatus*	108,4	39,2	42,5	21,3	42,1	41,2
86	*Hemichromis elongatus*	92,3	33,1	36,4	12,4	41,3	37,2
87	*Hemichromis elongatus*	49,4	16,3	17,2	6,1	21,4	19,3

Légendes : (LS)longueur standard ; (LTE) longueur tête ; (HC) hauteur du corps ; (lTE)largeur de la tête (lTE) ; (TE-V) distance Tête-ventrale et (V-A) distance ventrale-anale.

Tableau 3. Paramètres physico-chimiques prélevés, date et coordonnées géographiques

Points/ prélèvement	**T° (°C)**	**pH**	**Cd. (µS/cm)**	**O_2 (mg/l)**	**Heure**	**date**	**XY**
Maseko A	23,26	7,85	27,26	5,42	10h10'27"	24/9/2021	00°27.280 025°35.467
Maseko B	23,05	7,43	37,51	4,94	10h37'38"	24/9/2021	00°27.332 025°35.514
Maseko C	23,1	6,85	35,19	5,57	11h10'29"	24/9/2021	00°27.290 025°35.554
Maseko D	24,02	7,6	29,35	5,32	11h29'39"	24/9/2021	00°27.284 025°35.618
Moyennes	23,36	7,43	32,33	5,31			
Kinombe A	23,83	7,79	44,6	5,21	9h3'27"	25/9/2021	00°27.023 025°35.386
Kinombe B	22,64	7,9	58,57	5,2	9h42'18"	25/9/2021	00°27.031 025°35.430
Kinombe C	23,22	7,87	42,03	6,62	10h10'49"	25/9/2021	00°27.008 025°35.428
Kinombe D	23,51	7,67	52,03	5,68	10h31'12"	25/9/2021	00°27.003 025°35.464
Moyennes	23,30	7,81	49,31	5,68	-	-	-