

**UNIVERSITE DE KISANGANI
FACULTE DES SCIENCES**

**Département d'Ecologie et de Gestion
des Ressources Animales**

**CONTRIBUTION A L'ETUDE SYSTEMATIQUE
DES POISSONS DE LA RIVIERE YOKO**

Par

Michel KOMBA YENDEMA

**TRAVAIL DE FIN D'ETUDE
PRESENTE EN VUE DE L'OBTENTION DE
DIPLOME DE LICENCE EN SCIENCES
OPTION : BIOLOGIE
ORIENTATION : ZOOLOGIE**

**Directeur : Prof. Dr. ULYEL ALI-PATHO
Encadreurs : C.T. KANKONDA BUSANGA
Cons. DANADU MIZANI**

Année Académique 2005 - 2006

DEDICACE

A l'Eternel le Tout Puissant pour son amour infini

A mon père YENDEMA Pierre pour sa grande passion du savoir envers ses enfants

A ma mère YAWUZA Marthe pour l'amour indéfectible et sa grande foi dans le Christ

A tous mes frères et sœurs

Je dédie ce travail

Michel KOMBA YENDEMA

REMERCIEMENTS

Au terme de cette avant vont dernière phase de la formation de nos études universitaires, nous voudrions associer à ce travail, tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de cette contribution scientifique.

A cette occasion, nos remerciements s'adressent particulièrement au professeur docteur ULYEL ALI-PATHO qui, malgré ses multiples occupations et surtout face à la conjoncture actuelle, a bien voulu diriger ce travail.

Que le Chef de Travaux KANKONDA Alidor et le conservateur DANADU Célestin trouvent ici l'expression de nos gratitude pour le sérieux avec lequel ils nous ont encadré pour la réalisation de ce travail.

Nos vifs remerciements aux Chefs de travaux GAMBALEMOKE Sylvestre et JUAKALI ; ainsi que à l'Assistant BOYEMBA Faustin pour leur soutien tant moral que matériel.

Nous pensons également à remercier nos parents Pierre YENDEMA et Marthe YAWUZA qui, malgré la longueur de la patience, ne nous ont jamais lâché tout au long notre étude universitaire.

Nos sentiments de gratitude vont à tous les compagnons de lutte, plus particulièrement à MUHINDO Emmanuel, MUSIKE Jacques, PALUKU TUVULI, MAMBANDU Florence, BEGAA Levieux, ALOBE Raphaël, pour ne citer que ceux là.

Nos remerciements s'adressent également aux aînés, frères, amis et connaissances pour leur encouragement et leur soutien financier, matériel et moral à l'égard de notre modeste personne. Il s'agit de : LIMBASA Hippolyte, YENDEMA Célestin, PKETO Jean Paul, BOLOKOTE Papy Dewelvrei, FUMU Aloïs, PKOPKOLE Rockys, MARIE Rockys, LITOFÉ Hiller, POSHO José, NDJAKI Jacob.

Aux cadets: NGENZA Fabienne, YANGALO Judith ainsi que les autres, nous leurs disons merci.

RESUME

La présente étude s'est déroulée de décembre 2005 à Juillet 2006 dans la rivière Yoko au kilomètre 32 sur la route Kisangani-Ubundu. A l'aide des filets maillants, des hameçons et quelques techniques traditionnelles, 227 spécimens de poissons ont été récoltés. Les individus capturés sont repartis en 7 ordres, 10 familles, 20 genres et 24 espèces.

Il découle de l'analyse statistique de données, les résultats ci-après : - L'espèce *Clarias buthypogon* (21,1 %) est la plus abondante ; - Les espèces *Labeo sp*, *Ospariduum ubangensis*, *Petrocephalus tenuicauda* et *Chromatotilapia schoutedeni* sont les moins représentées avec 0,4 % chacune. - L'analyse en composantes principales confirme les identifications faites sur base de différentes clés de détermination et les dissertations appropriées.

SUMMARY

The present study has been undertaken from December 2005 to July 2006 in Yoko River located in kilometer 32 on Kisangani to Ubundu road. Using gill nets, fish hook and some traditional methods, 227 fish samples have been captured. It consisted of 7 orders, 10 families, 20 genera and 24 species. It resulted from statistical data that *-Clarias buthypogon* species is more abundant with 21.1%, *-Labeo* sp, *Osparidium ubangensis*, *Petrocephalus tenuicauda* and *Chromatitilapia schoutedeni* are less represented with a percentage of 0.4% each. The principal component analysis using different determination keys and some appropriate dissertations confirmed the identification of different species.

TABLE DES MATIERES

DEDICACE

REMERCIEMENTS

RESUME

SUMMARY

TABLE DES MATIERES	1
INTRODUCTION	3
1. Problématique	3
2. Généralités	3
3. Recherches antérieures	4
4. But et intérêt du travail	5
4.1. But du travail	5
4.2. Intérêt du travail	5
CHAPITRE I : MILIEU D'ETUDE	6
1.1. Situation géographique	6
1.2. Données climatiques	6
1.3. Données géomorphologiques	6
1.4. Délimitation des secteurs et choix des stations d'étude	7
1.5. Paramètres physico-chimiques des eaux de la rivière Yoko	7
1.6. Végétation	7
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES	8
2.1. Matériel	8
2.2. Méthodes	8
2.2.1. Sur le terrain	8
2.2.2. Conservation des spécimens	8
2.2.3. Au laboratoire	8
2.2.4. Traitements statistiques	9

CHAPITRE III : RESULTATS	10
3.1. Liste de l'ichtyofaune de la rivière Yoko et importance numérique des espèces capturées	10
3.2. Analyse en composantes principales	11
3.2.1. Les espèces de genre Clarias	11
3.2.2. Les autres espèces regroupées	15
 CHAPITRE IV : DISCUSSION	 21
 CONCLUSION ET SUGGESTIONS	 25
 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	 26
 ANNEXES	

INTRODUCTION

1. Problématique

Les informations et les connaissances fournies par les recherches scientifiques sont nécessaires pour le lancement des programmes associés à la conservation de la diversité biologique et le développement durable d'un pays. La connaissance de la valeur économique actuelle des ressources de nos écosystèmes, s'impose avec acuité en vue de préserver les ressources de tous gaspillages et d'en assurer l'utilisation rationnelle.

La systématique ou science des organismes est la première approche de l'homme dans la quête de la connaissance du monde vivant. C'est la base incontournable de toutes recherches sur la biodiversité, le rétablissement d'un plan de gestion et de conservation des écosystèmes en général et des animaux aquatiques en particulier. Elle vise aussi à classer les espèces selon un système des groupes hiérarchisés.

2. Généralités

L'ichtyologie a pour objet l'étude des poissons, c'est-à-dire les vertébrés aquatiques qui se déplacent au moyen des nageoires et respirent grâce à des branchies. La connaissance des poissons est évidemment aussi vieille que la pêche. On peut dire que tous les peuples de la préhistoire, puis tous ceux de l'antiquité savaient au moins distinguer les unes des autres les espèces comestibles. Toutefois, c'est aux grecs et aux romains que l'on doit les premiers ouvrages écrits sur les poissons plus précisément, c'est à l'école Aristotélicienne que revient l'honneur d'avoir créé véritablement l'ichtyologie (GRASSE, 1958).

Dans son histoire des animaux, Aristote définit très exactement les poissons par leurs branchies et leurs nageoires et en éloigne les cétacés qui ont les mamelles. Il distingue les cartilagineux des autres, ceux qui n'ont pas d'opercules de ceux qui en ont, ceux qui pondent des œufs de ceux qui font leurs petits vivants, etc.

Après Aristote, la plupart des auteurs jusqu'à la fin du moyen âge ne sont que des poètes halieutiques ou de purs compilateurs.

Au XIV^e Siècle, l'ichtyologie prend corps simultanément avec le Français Rondelt (1507-1566) et l'Italien Salviana (1513-1572). (Grassé op. cit., Seret 1986).

En Afrique, les régions ichtyologiques ont été découpées pour la première fois par Boulenger (1905) cité par Tshibwabwa(1997). Ces dernières sont des régions d'endémicité habituellement de niveau générique, endémicité marquée ainsi par la présence d'espèces endémiques des genres à grande distribution.

Boulenger (1905) a subdivisé l'Afrique continentale (Madagascar et les autres îles non inclus) en quatre sous-régions, à savoir :

- 1°) La sous-région nord-ouest ou berbérie et nord du Sahara ;
- 2°) La sous-région ouest-centrale ou sous-région mégapotamique, s'étendant du delta du Nil en l'embouchure du Zambèze et comprenant les grands fleuves et les grands lacs.
- 3°) La sous-région orientale et l'Abyssinie, comprenant les tributaires du Nil bleu et les pays de l'est du Rift valley et le nord du Zambèze.
- 4°) La sous-région australe comprenant les cours d'eau au sud du bassin du Zambèze.

3. Recherches antérieures.

Les poissons ont fait l'objet de plusieurs recherches en République Démocratique du Congo. L'étude ichtyologique a commencé pendant la période de la colonisation par Boulenger qui a notamment le volume I du Catalogue of the Fresh- water Fishes of Africa in the British Museum (Natural History) publié en 1909.

Entre 1950-1970, nous ne pouvons citer que les travaux de Poll et Gosse (1963), Gosse (1963) et Matthes (1964) pour le compte du Musée Royal de l'Afrique Centrale à Tervuren.

A Kisangani et ses environs, les poissons ont été étudiés dans les travaux réalisés par les chercheurs de la Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani dans le cadre de mémoire ou monographie, nous citons ceux de Upoki (1983), Ngandjo (1985), Kalala

(1986), Bialangeku (1987), Gishinge (1988) et Ndjaki (2005) sur l'anatomie et le régime alimentaire, Mulimbwa (1984), Mambanga (1989), Kasereka (2005) sur la reproduction et N'shombo (1979), Abadile (1982), Lona (1985), Muhindo (1986) et Danadu (1990) sur l'inventaire systématique. Aucune étude n'a été jusqu'alors effectuée dans la rivière Yoko.

4. But et Intérêt du travail.

4.1. But du travail

Le présent travail est initié dans le but de faire une étude systématique des poissons de la rivière Yoko.

4.2. Intérêts du travail

L'intérêt de ce travail est qu'il contribue à la connaissance de la biodiversité de la faune ichthyologique de Kisangani d'une façon générale et en particulier de la rivière Yoko.

Il contribue aussi généralement à la gestion de cet écosystème.

CHAPITRE I : MILIEU D'ETUDE

1.1. Situation géographique

La rivière Yoko prend sa source dans le territoire d'Opala et traverse la route Ubundu au point kilométrique 29 de la ville de Kisangani. La rivière Yoko est une petite rivière, sous affluent de la Biaro localisée dans le district de la Tshopo, territoire d'Ubundu, secteur Bakumu Makongo. Les coordonnées géographiques de la rivière Yoko sont de 0°29'40.2" latitude nord et 25°28'90.5" longitude est avec une altitude moyenne de 435 m (GPS, marque garmin 101).

1.2. Données climatiques

Etant situé au sein d'une forêt sempervirente et ayant une végétation particulière, la rivière Yoko pourrait avoir un micro climat caractéristique. Néanmoins de part sa position sur l'équateur et sa proximité de la ville de Kisangani, elle bénéficie du climat chaud et humide de type Af selon la classification de KOPPEN. Ce climat fait partie des climats tropicaux humides dont la température moyenne la plus froide est au-dessus de 18° C et le niveau des précipitations mensuelles pour le mois le plus sec est supérieur à 600mm.

Les pluies y sont généralement abondantes bien que l'on observe une baisse de décembre à février et de juin à août faisant apparaître deux périodes relativement sèches de décembre à février et juin à août (Nyakabwa, 1982; Upoki, 1997).

1.3. Données géomorphologiques

D'après l'institut géographique de Kisangani, la longueur de la rivière Yoko est évaluée à plus ou moins 30 km, sa largeur varie d'un endroit à l'autre en moyenne 16 m. La profondeur varie à chaque saison, le niveau d'eau est temporairement influencé par la précipitation. La rivière Yoko a un fond sablonneux et vaseux, avec de mur en pierre qui comprime le lit de la rivière. Ce qui rend son courant assez rapide, 3.5 m/s. Les lieux les plus profonds sont souvent localisés derrière les troncs d'arbres tombés par-ci, par-là, soit dans les courbures où la vitesse de l'eau déplace le sable qui crée une profondeur irrégulière avec une moyenne de 1 m. Variant de 0.1 m à l'étiage et 2 m à la crue pendant notre période de récolte.

1.4. Délimitation des secteurs et choix des stations d'étude.

Notre secteur est situé en aval du pont, à travers la Réserve Forestière de la Yoko. Le choix de site était dû à l'accessibilité dans les biotopes ainsi que nos moyens, notamment l'impossibilité d'avoir la pirogue pour atteindre son embouchure avec la rivière Biaro, l'inaccessibilité d'atteindre la source qui est située dans le territoire d'Opala.

1.5. Paramètres physico- chimiques des eaux de la rivière Yoko.

A titre indicatif, nous donnons les valeurs moyennes de quelques caractéristiques physico-chimiques des eaux.

Tableau 1. Caractéristiques physico-chimiques des eaux de la rivière Yoko

paramètres	valeurs observées
conductivité	126,6 $\mu\text{s/cm}$
Température	23°C
pH	7,3
Azote ammoniacal	0,0732 mg/l
Ammonium	0,1374 mg/l
Turbidité	89,5 Cm
Phosphate	11 mg/l

1.6. Végétation.

Nous avons observé le long de la rivière Yoko un certain nombre de plantes vasculaires constituant les espèces dominantes de la Yoko. Ainsi, nous avons inventorié *Trema orientalis* (Lamiaceae); *Scorodophloeus zenkeri* (Fabaceae); *Tetradenia pogein* (Fabaceae); *Manniophyton fulvum* (Euphorbiaceae); *Alchornea cordifolia* (Euphorbiaceae); *Scleria bowinii* (Cyperaceae); *Sarcophrenium brachystachyon* (Marantaceae); *Elaeis guineensis* (Arecaceae); *Bambusa vulgaris* (Poaceae); *Gilbertiodendron dewevrei* (Fabaceae); *Raphia giletii* (Arecaceae); *Raphia sese* (Arecaceae). D'une façon générale, la forêt le long de la rivière Yoko est une forêt primaire vieille.

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

2.1. Matériel.

L'échantillon de la présente étude comprend 227 spécimens des poissons récoltés de décembre 2005 à juillet 2006 dans la rivière Yoko.

2.2. Méthodes.

2.2.1. Sur le terrain

La capture se faisait en raison de deux sorties par mois. En ce qui concerne les techniques de capture, nous nous sommes servis des filets de différentes tailles : les filets de 30 m de long avec la largeur de 1,5 m ; les filets de 6 et 4 m de long avec la largeur de 0.5 m. Tous ces filets avaient de 1, 1,5, 2 et 2,5 cm de mailles. Ils étaient étalés latéralement le long de la rivière.

Les lignes dormantes constituées des hameçons n° 8, 12, 14 et 16 ont été utilisées. Nous avons utilisé les vers et les larves de Coléoptères comme appât pour piéger à l'hameçon. Une technique traditionnelle a été également utilisée, le Bambou (*Bambusa vulgaris*, Poaceae). Elle consistait à couper le bambou, le trouer et le mettre dans l'eau calme. Les relevés se faisaient 2 fois par jour pour toutes les techniques à 7 heures, puis à 16 heures.

2.2.2. Conservation des spécimens

Après chaque récolte, nous avons étiqueté les spécimens. Chaque individu porte le numéro suivi de la date de récolte. Nous avons prélevé les organes (muscles) des quelques spécimens pour les études futures.

Les espèces capturées sont conservées dans le formol à 4 % tandis que les organes prélevés pour la biopsie ont été introduits dans les tubes d'épandof contenant l'alcool à 75 %.

2.2.3. Au laboratoire

L'examen de spécimens effectué consiste à l'étude des caractères morphométriques qui concerne différentes mensurations prises sur les parties du corps des individus capturés.

Ces mensurations portaient sur 17 mesures à savoir : la longueur standard (LS), la longueur totale (LT), la longueur de pédoncule (LPc), la hauteur de pédoncule (HPc),

hauteur de pédoncule (HPc), longueur de base Anale (LbA), longueur base Dorsale (LbD), la longueur pectorale (LP), la longueur ventrale (LV), la longueur première épine pectorale (LeP), la longueur première épine Dorsale (LeD), la longueur de museau (LM), la hauteur tête (Ht), la distance inter orbitale (DIO), diamètre l'œil (DO), la largeur tête (lt), la longueur tête (Lt). Toutes les mesures ont été prises à l'aide d'un pied à coulisse (Digital Caliper, précision : 0.1 mm) et exprimées en mm.

Puis pour identifier et déterminer les espèces capturées, nous avons utilisés les différentes clés de détermination et les dissertations appropriées : Daget (1962) ; Gosse (1963) ; Poll et Gosse (1963) ; Thys (1964) ; Thys (1966) ; Gosse (1968) ; Pauguy (1986) ; Teugels (1986) ; De vos (1995) ; Pauguy et al. (2003) ; Snoeks (2004).

2.2.4. Traitement statistique.

Il existe un programme informatique d'analyse Past, dans lequel s'effectue l'analyse à composante principale (ACP) de multiples variables mesurés. Cette analyse permet de faire une bonne synthèse de l'information contenue dans les variables en réduisant les dimensions d'une matrice originale tout en minimisant la perte d'information. Sans entrer dans des démonstrations mathématiques, thème très éloigné des objectifs de notre sujet, nous allons énoncer le principe.

L'ACP a pour but essentiel de transformer les variables originales. Elle dégage, à partir des variables originales caractérisant un groupe d'objets, en un certain nombre d'axes dont l'orientation permet d'exprimer, en un minimum de dimensions, un minimum de l'information. En systématique, un objet est un spécimen caractérisé par un certain nombre de descripteurs (caractères morphologiques, morphométriques, méristiques etc.).

Trois conditions sont requises pour appliquer l'analyse en composantes principales :

- Le nombre des spécimens doit être supérieur au nombre des caractères ;
- Les observations doivent être indépendantes ;
- La matrice doit être complète.

Il en résulte trois matrices indispensables pour pouvoir interpréter les résultats de l'ACP.

Il s'agit :

- une matrice de valeurs propres ;
- une matrice de saturation ;
- une matrice de coordonnées des objets.

CHAPITRE III : RESULTATS

Au cours de notre campagne d'investigation des poissons de la rivière Yoko durant 8 mois allant de 9 décembre 2005 au 26 juillet 2006, les résultats ci-dessous affichent un effort de 227 spécimens répartis en 7 ordres (Characiformes, Cypriniformes, Mastacembeliformes, Mormyriiformes, Ostéoglossiformes, Perciformes, Siluriformes), 10 familles, 20 genres et 24 espèces.

3.1. Liste de l'ichtyofaune et importance numérique des espèces capturées dans la rivière Yoko

Tableau 3. Effectifs des spécimens par espèce.

Espèces	n	%
a) Characiformes		
Famille des Alestidae		
<i>Bathyaetiops altus</i> Boulenger, 1902	8	3.5
<i>Brycinus imberi</i> Peters, 1852	3	1.3
<i>Bryconaethiops boulengeri</i> Pellegrin, 1900	25	11.0
<i>Micralestes sardinae</i> Max Poll, 1935	20	8.8
Sous-total 1	56	24.7
b) Cypriniformes		
Famille des Cyprinidae		
<i>Barbus altiomalis</i> Boulenger, 1904	2	0.9
<i>Barbus holotaenia</i> Boulenger, 1897	23	10.1
<i>Labeo sp.</i>	1	0.4
<i>Osparidium ubangensis</i> (Pellegrin, 1901)	1	0.4
Famille des Distichodontidae		
<i>Distichodus fasciolatus</i> Boulenger, 1898	2	0.9
<i>Distichodus maculatus</i> . Boulenger, 1845	13	5.7
<i>Mesoborus crocodilus</i> Pellegrin, 1900	5	2.2
Sous-total 2	47	20.7
c) Mastacembeliformes		
Famille des Mastacembelidae		
<i>Aetiomastacembellus congicus</i> (Boulenger, 1896)	4	1.8
Sous-total 3	4	1.8

Tableau 2 (Suite).

d) Mormyriiformes

Famille des Mormyridae

<i>Petrocephalus tenuicauda</i> (Steindachner, 1895)	1	0.4
<i>Pollimurys isidori</i> (Boulenger, 1920)	2	0.9
Sous-total 4	3	1.3

e) Ostéoglossiformes

Famille des Pantodontidae

<i>Pantodon buckholzi</i> Peters, 1877	1	0.4
Sous-total 5	1	0.4

f) Siluriformes

Famille des Claroteidae

<i>Auchenoglanis occidentalis</i> Boulenger, 1899	4	1.8
<i>Parauchenoglanis punctatus</i> Boulenger, 1902	4	1.8
Famille des Clariidae		
<i>Clarias buthyogon</i> Sauvage, 1879	48	21.1
<i>Clarias gabonensis</i> Günther, 1867	13	5.7
<i>Clarias gariepinus</i> (Burchel, 1822)	11	4.8
<i>Clarias pachynema</i> Boulenger, 1903	6	2.6
Famille des Schilbeidae		
<i>Schilbe mystus</i> Linné, 1758	7	3.1
Sous-total 6	96	42.3

g) Clupeiformes

Famille des Chichlididae

<i>Chromidotilapia schoutedeni</i> Guichenot, 1861	1	0.4
<i>Hemichromis elongatus</i> Poll & Thys, 1967	20	8.8
Sous-total 7	21	9.3
Total	227	100.0

Il ressort du tableau 2 que l'abondance en famille est observée dans l'ordre des Siluriformes avec 3 sur 10, soit 30%. La famille des Alestidae est supérieure avec 4 sur 20 genres, soit 20%. Le genre *Clarias* est largement supérieur en espèce avec 4 sur 24, soit 16,6%. Et l'espèce *Clarias buthyogon* dépasse largement les autres espèces en spécimens avec 48 sur 227, soit 21,1%.

3.2. Analyse en composante principale

De dix sept caractères morphométriques standardisés, tous ne sont pas révélés de même intérêt taxonomique. Les variables ont permis de séparer les espèces bien mesurées à plusieurs groupes.

3.2.1. Les espèces de genre *Clarias*

Nous avons examiné 78 spécimens comprenant 4 espèces nominale ment décrites. Seuls 24 spécimens ont été individuellement mesurés. De dix sept caractères morphométriques, treize sont pris en considération à savoir : LS, LT, HCo, LbD, LbA, LV, LP, LeP, LM, Ht, DIO, DO, Lt, et lt. Ces variables soumises à une analyse en composante principale (matrice de 24 spécimens x 14 caractères morphométriques), la projection des spécimens dans un espace à deux dimensions formées de la première composante et de la troisième composante, donne le regroupement des espèces obtenues à partir de l'analyse en composante principale.

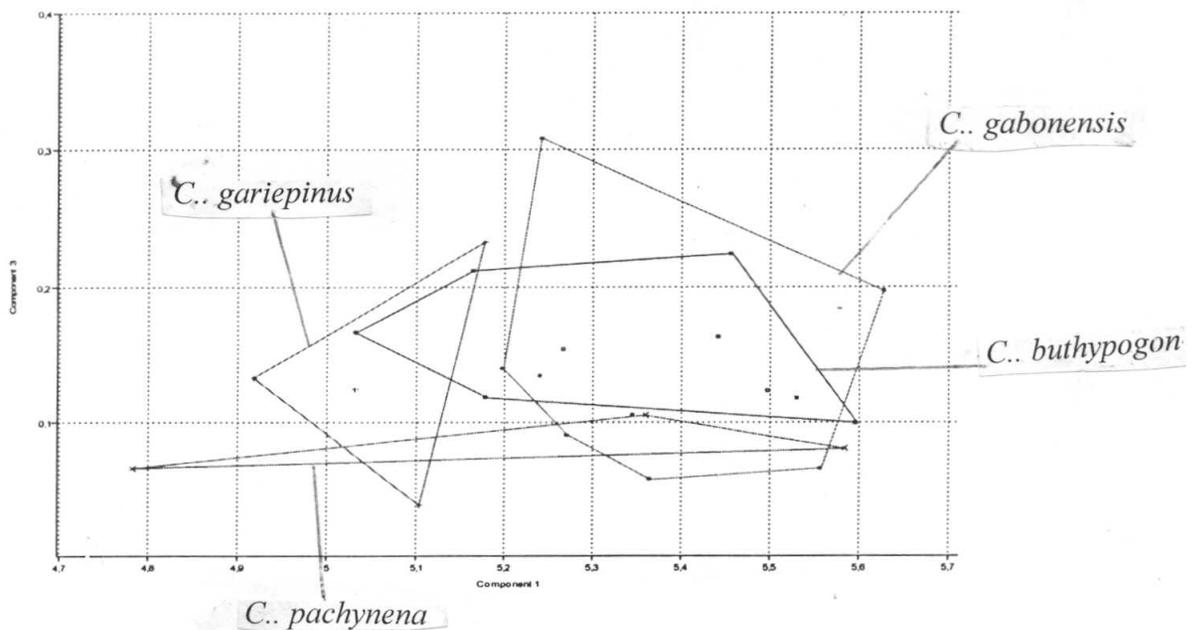


Figure 1. Graphique des projections des spécimens des *Clarias* de la rivière Yoko dans le plan des composantes principales (CP) 1 et 3 d'une ACP (matrice de 4 espèces x 14 caractères morphométriques).

L'analyse préliminaire de ces 24 spécimens montre à la figure 1 que les poissons se regroupent immédiatement en quatre groupes de base, correspondant aux différentes espèces.

Les espèces *C. gabonensis* et *C. gariepinus* présentent une séparation nette entre elle mais aussi les espèces *C. buthypogon* et *C. pachynema*.

La figure 2, montre les caractères qui sont à la base de séparation du groupe.

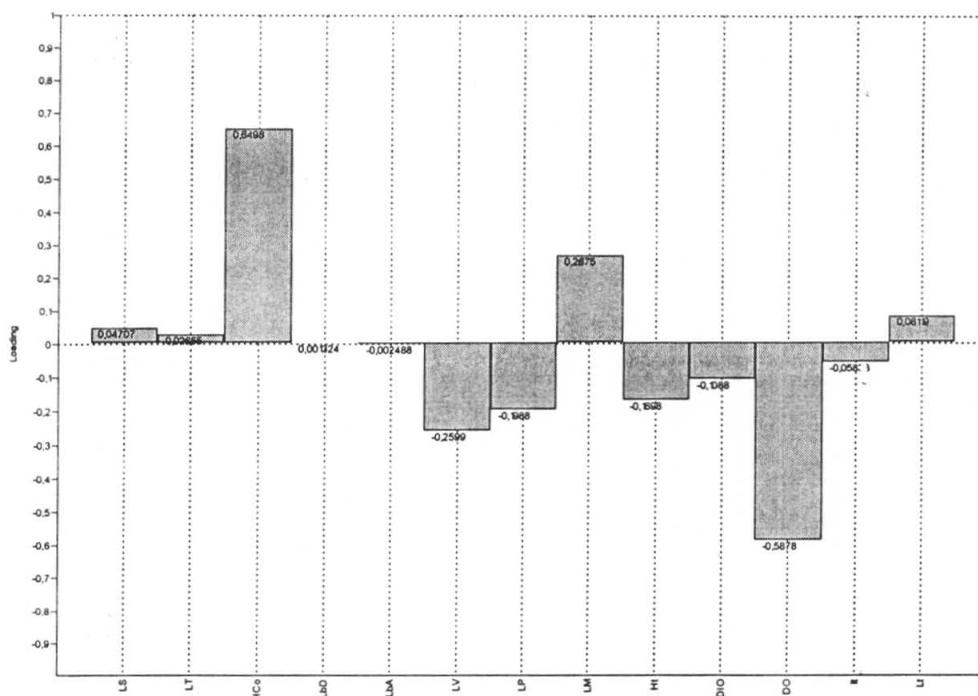


Figure 2. Facteur de séparation de *Clarias* en 4 groupe.

Il ressort de la figure 2 que les facteurs qui séparent les *Clarias* entre eux sont la hauteur de corps (64,76%) et le diamètre de l'œil (58,78%).

En éliminant les espèces *C. buthypogon* et *C. pachynema* des matrices, la figure 3 montre l'ACP de *C. gabonensis* et *C. gariepinus* (matrice de 13 spécimens x 13 caractères).

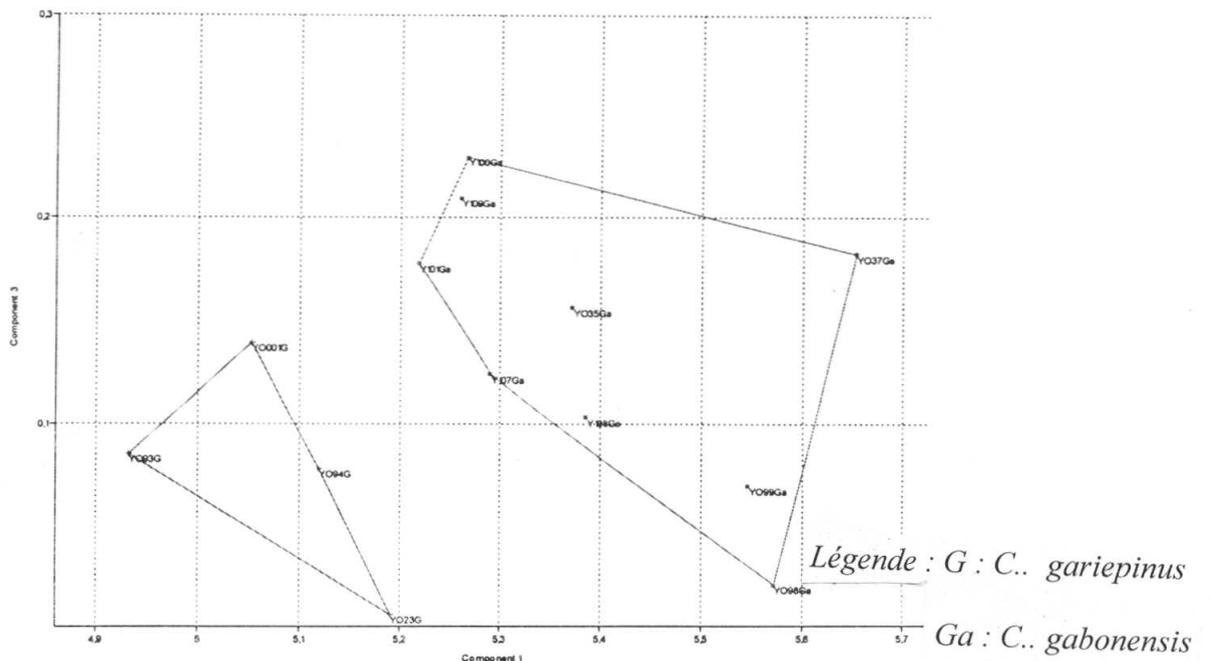


Figure 3. Graphique des projections des spécimens de *C. gabonensis* et *C. gariepinus* de la rivière Yoko dans le plan des composantes principales (CP) 1 et 3 d'une ACP (matrice des 13 spécimens x 14 caractères morphométriques).

La figure 3 nous présente clairement la séparation entre les espèces *C. gabonensis* et *C. gariepinus*. Tandis que la figure 4 montre que les facteurs importants dans la discrimination de ces 2 espèces sont la longueur de la nageoire ventrale (59,69%) et la longueur de museau (47,70%).

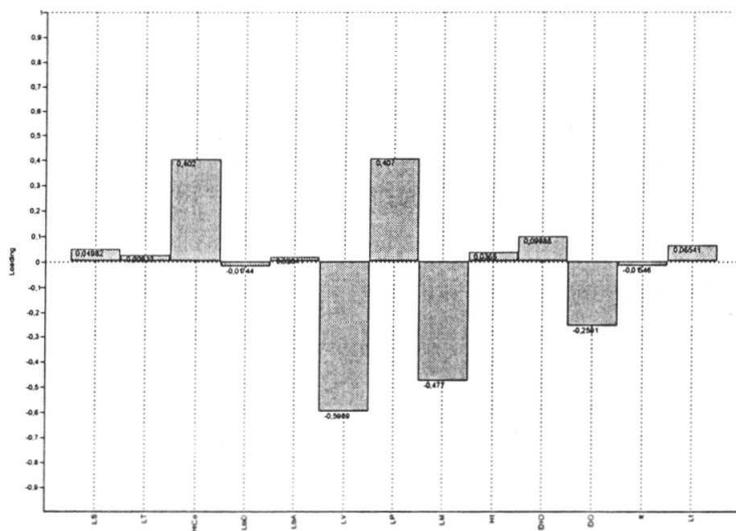


Figure 4. Facteurs de séparation de *C. gabonensis* et *C. gariepinus*.

3.2.2. Les autres espèces regroupées.

Nous avons examiné 149 spécimens comprenant 20 espèces décrites. L'espèce *Aethiomastacembellus congicus* n'est pas prise en compte à cause d'un nombre inférieur des caractères morphométriques mesurés.

Sur dix sept caractères morphométriques, quinze sont pris en compte et nous ont permis de faire l'analyse en composante principale (matrice de 63 spécimens x 15 caractères). IL s'agit de : LT, LS, LPc, HPc, HCo, LbD, LbA, LV, LP, LM, Ht, DIO, DO, lt, Lt.

En projetant les spécimens dans l'espace à deux dimensions formé par la première et la troisième composante, la figure 5 donne le regroupement des spécimens par espèce.

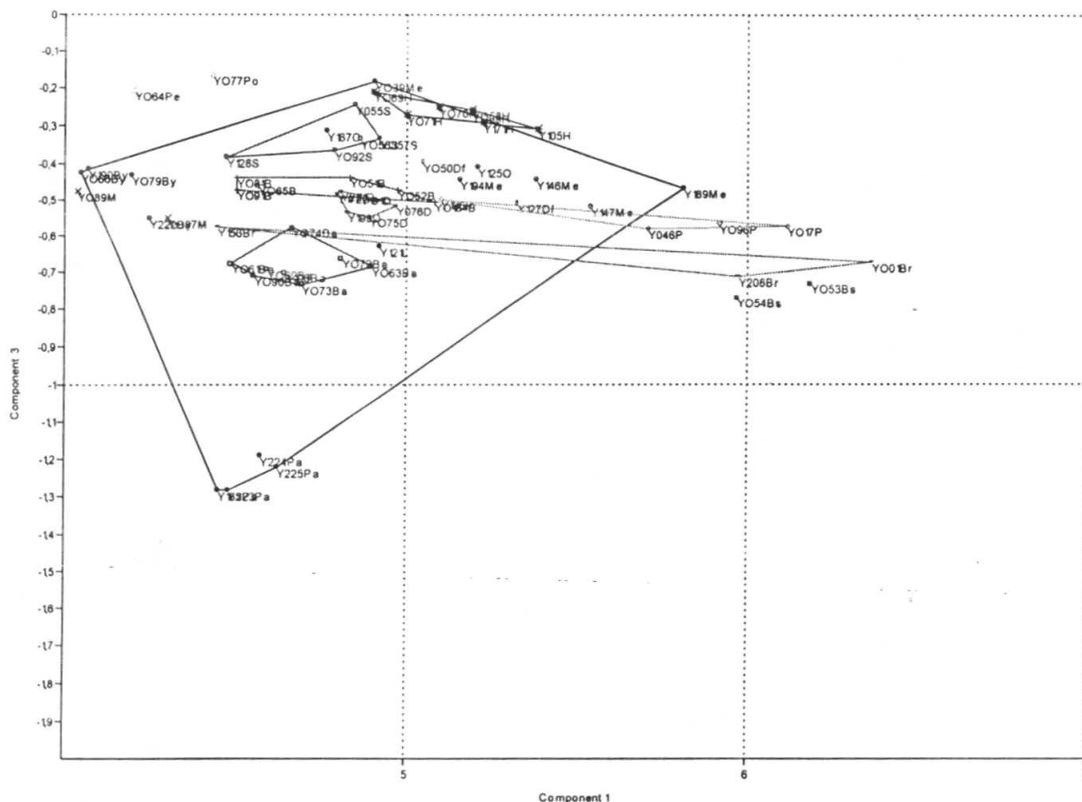


Figure 5. Graphique des projections des spécimens autres que ceux de *Clarias* de la rivière Yoko dans le plan des composantes normales (CP) 1 et 3 d'une ACP (matrice de 63 spécimens x 15 caractères morphométriques).

La figure 5 montre une séparation nette des espèces *Schilbe mystus*, *Bryconaethiops boulengeri* et *Barbus holotaenia* situées dans un même compartiment.

La figure 6 donne les facteurs de séparation entre les différentes espèces.

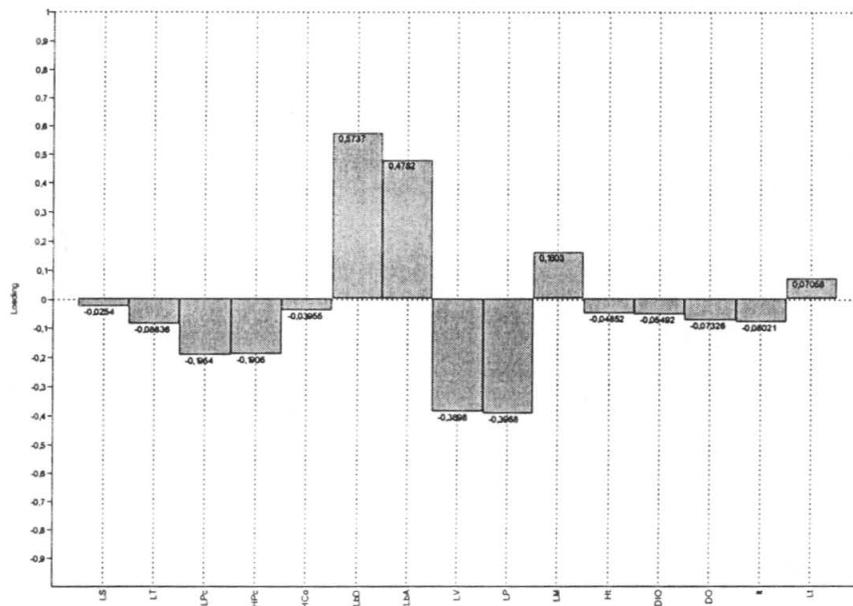


Figure 6. Facteurs de séparation de différentes espèces que celles de genre Clarias.

Nous trouvons dans la figure 6 que les facteurs les plus importants qui séparent ces espèces sont la longueur base Dorsale (57,37%) et la longueur base Anale (47,82%).

En éliminant les espèces *Barbus holotaenia*, *Schilbe mystus* de l'analyse, la figure 7 montre la séparation des espèces *Distichodus fasciolatus*, *Hemichromis elongatus* et *Baethyaethiops altus*.

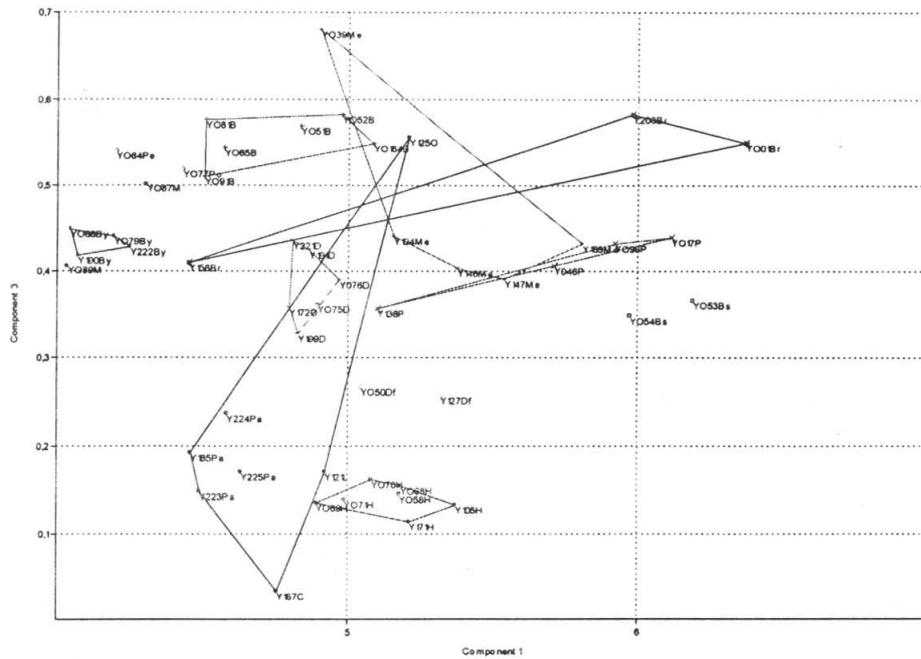


Figure 7. Graphique des projections des spécimens autres que ceux du genre *Clarias* dans le plan des composantes normales (CP) 1 et 3 d'une ACP après élimination de *Distichodus fasciolatus*, *Hemichromis elongatus*, *Distichodus maculatus* et *Baethyaethiops altus* (matrice de 50 spécimens x 15 caractères morphométriques).

La figure 8 donne les facteurs de séparation entre ces différentes espèces.

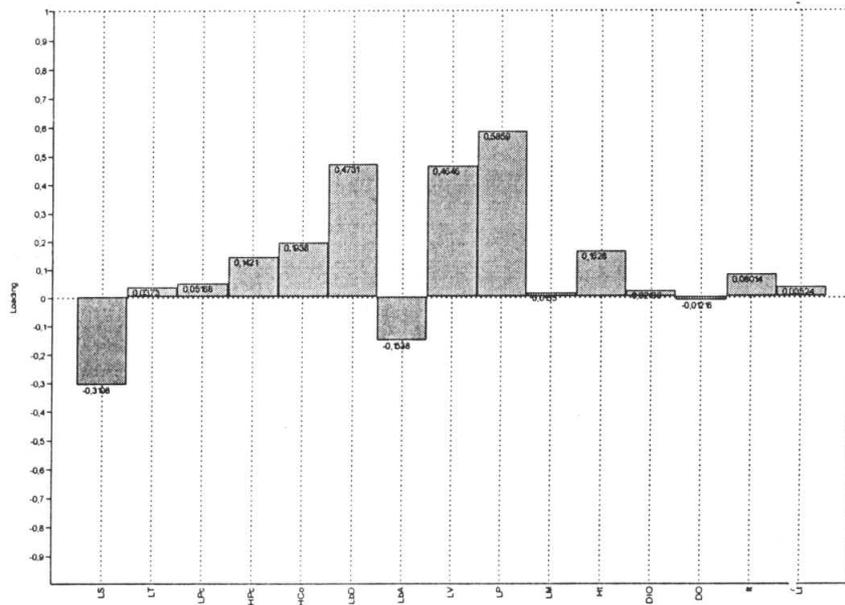


Figure 8. Facteurs de séparation de différentes espèces autres que celles du genre *Clarias* après élimination de *Bryconaeithiops boulengeri*, *Distichodus maculatus*, *Hemichromis elongatus* et *Baethyaethiops altus*.

A la figure 9, en éliminant *Bryconaethiops boulengeri* et *Distichodus maculatus*, nous trouvons que les espèces *Hemichromis elongatus*, *Pathodon bulckhlozi* et *Baethyaethiops altus* sont bien séparées.

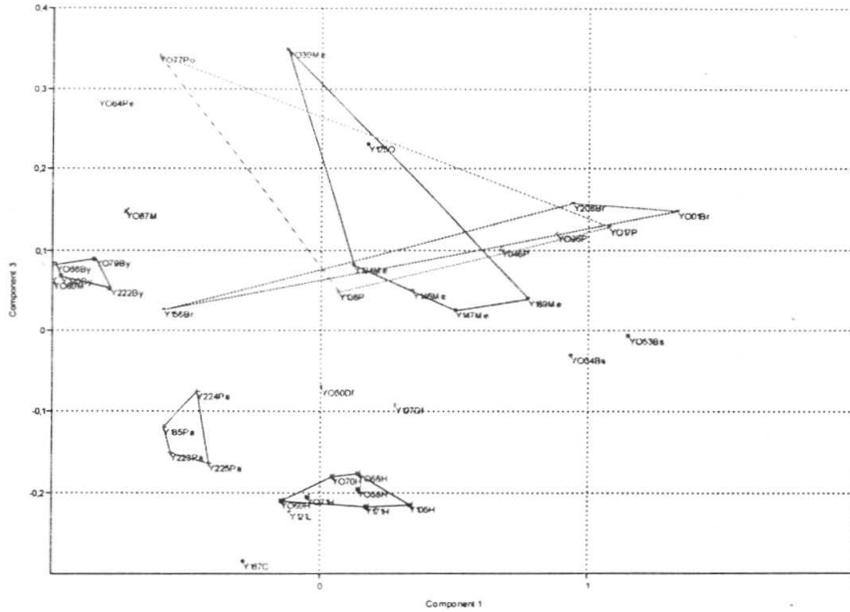


Figure 9. Graphique des projections des spécimens autres que ceux du *Clarias* dans le plan des composantes normales (CP) 1 et d'une ACP après élimination de *Bryconaethiops boulengeri*, *Distichodus maculatus*, *Hemichromis elongatus* et *Baethyaethiops altus* (matrice de 38 spécimens X 15 caractères morphométriques)

La figure 10 donne les facteurs de séparation entre ces différentes espèces.

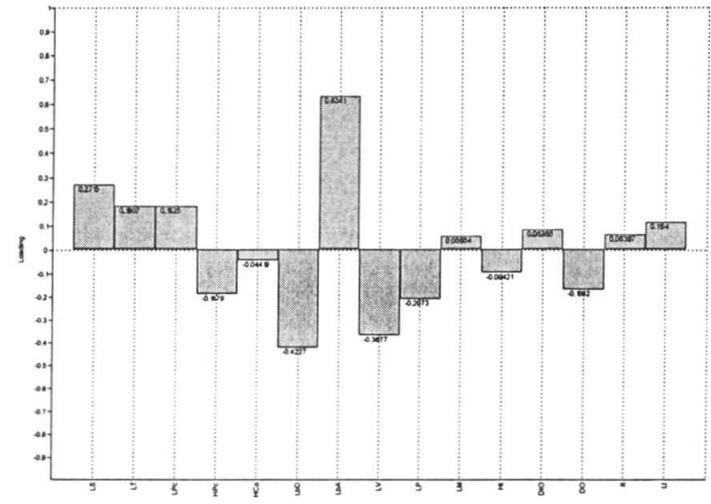


Figure 10. Facteurs de séparation de différentes espèces autres que celles du genre *Clarias* après élimination de *Bryconaethiops boulengeri*, *Distichodus maculatus*, *Hemichromis elongatus* et *Baethyaethiops altus*.

Cette figure montre que les facteurs les plus importants sont la longueur base anale (63,41%) et la longueur base dorsale (42,27%).

Lorsque nous cherchons à rester avec les espèces *Mesoborus crocodilus*, *Parauhenoglanis punctatus* et *Brycinus imberi*, la figure 11 montre que se sont les espèces distinctes.

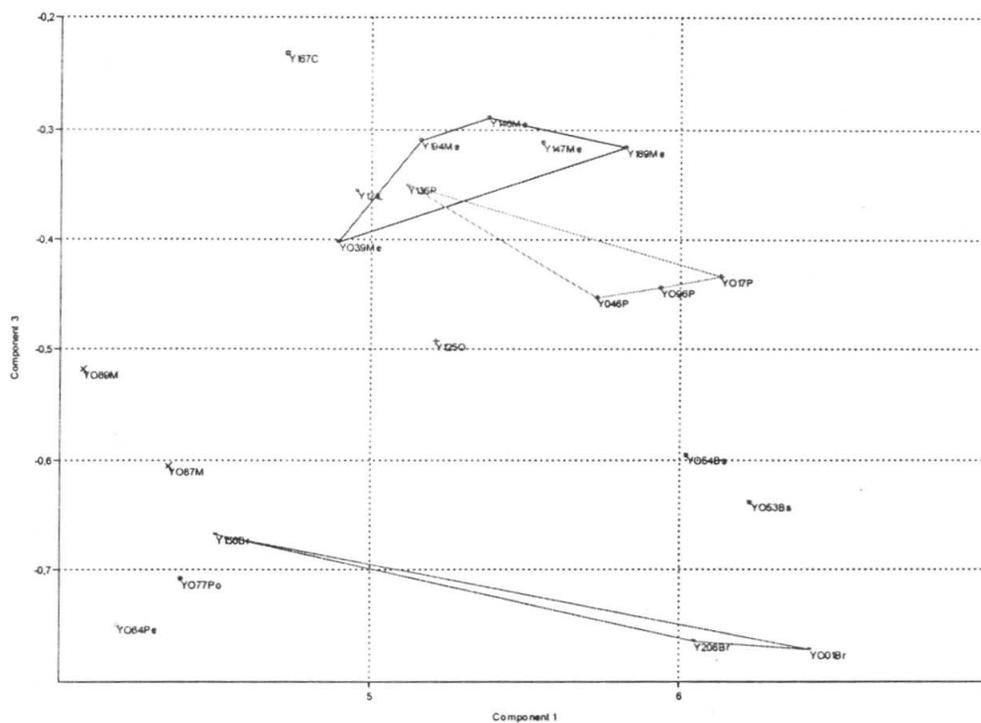


Figure 11 Graphique des projections des spécimens des espèces restantes dans le plan des composantes normales (CP) 1 et 3 d'une ACP (matrice de 24 spécimens x 15 caractères morphométriques).

La figure 12 donne les facteurs de séparation de ces 3 espèces.

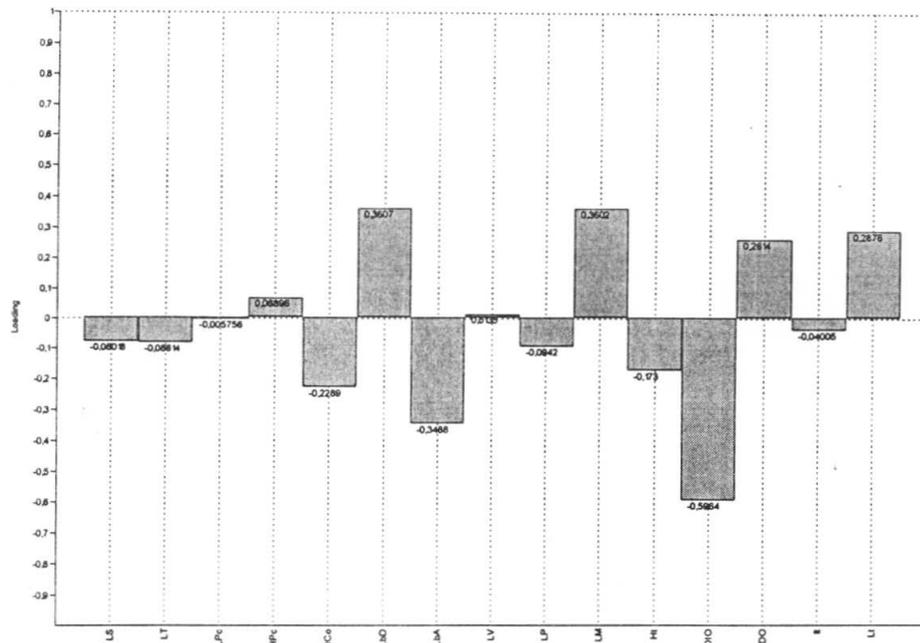


Figure 12 Facteurs de séparation des espèces *Mesoborus crocodilus*, *Parauchenoglanis punctatus* et *Brycinus imberi*.

CHAPITRE IV : DISCUSSION

Notre recherche à la rivière Yoko, allant de décembre 2005 à juillet 2006 ont fourni 227 spécimens capturés à l'aide des filets maillants, des hameçons et des techniques traditionnelles (bambous). Les poissons capturés, étaient répartis en 7 ordres, 10 familles, 20 genres et 24 espèces.

Munsala (1989) a étudié les poissons de la rivière Bitubu située au point kilométrique 8 de la ville de Kisangani sur la route d'Ubundu. Il a inventorié 11 familles, 21 genres et 24 espèces.

Danadu (1990) abordant l'inventaire systématique de poissons de la rivière Romée sur la route d'Opala, au point kilométrique 30 de la ville de Kisangani, a inventorié 15 familles, 36 espèces.

Nous avons trouvé 10 familles, 20 genres et 24 espèces. Les espèces récoltées dans les trois rivières de la rive gauche du fleuve Congo montrent une différence. Cette différence pourrait être due : - à la non exploitation de tout l'espace de la rivière seulement certains tronçons du cours ont été déterminés pour la pêche : - à des récoltes faites par des méthodes sélectives et différentes : par exemple Munsala (1989) et Danadu (1990) avaient utilisé la pêche électrique que nous n'avons pas expérimentée ; - à de travaux de temps de récolte limité, le séjour sur le terrain de 1 et 2 jours avec les matériels ; - à une fouille non systématique de tous les tronçons de la rivière.

En comparant les paramètres physico-chimiques des eaux de la Yoko avec ceux de Bitubu et Romée nous trouvons (tableau 4) :

Tableau 3. Tableau comparatif des paramètres physico-chimiques des eaux.

Paramètres	Yoko (2006)	Bitubu (1989)	Roméé (1990)
Conductivité	126,6 $\mu\text{s}/\text{cm}$	57,48 $\mu\text{s}/\text{cm}$	16,25 $\mu\text{s}/\text{cm}$
Température	23°C	22,37°C	—
pH	7,3	6	5,1
Azote ammoniacal	0,0732 mg/l	—	—
Ammonium	0,1374 mg/l	—	1
Turbidité	89.5 cm	—	—
Phosphate	11 mg/l	—	5,2

Le tableau 4 montre que l'eau de la rivière Yoko est plus ou moins neutre au niveau de notre station de récolte alors que celles de Bitubu et Romée étaient légèrement acides. La conductivité très élevée de la Yoko (126,6 μ s/cm) traduit une certaine perturbation due à la coupe des bois en amont par la société CFT. En effet, dans le région de Kisangani, la conductivité des cours d'eau non perturbés dépassent difficilement 70 μ s/cm (Kankonda, communication personnelle). Cette perturbation serait-elle à la base de la diminution de la biodiversité de notre site par rapport aux sites exploités par Munsala (1989) et Danadu (1990) ?

Le tableau 7 donne la comparaison des espèces de poissons récoltés dans ces 3 cours d'eau.

Tableau 5. Le tableau comparatif des espèces poissons récoltés à la rivière Yoko à celles de Bitubu (Musala, 1989) et celles de Romée (Danadu, 1990).

Espèces	Yoko	Bitubu	Roméé
<i>Chromitilapia schoutedeni</i>	+	+	+
<i>Hemichromis elongatus</i>	+	+	+
<i>Barbus holotaenia</i>	+	+	+
<i>Osparidium ubangense</i>	+	+	+
<i>Labeo sp</i>	+	-	-
<i>Barbus altiamalis</i>	+	-	-
<i>Pollimyrus isidori</i>	+	-	-
<i>Petrocephalus tenuicauda</i>	+	-	-
<i>Bricynus imberi</i>	+	-	-
<i>Bathyaethips altus</i>	+	-	-
<i>Micralestes sardinae</i>	+	-	-
<i>Bryconaethips boulengeri</i>	+	+	+
<i>Clarias gabonensis</i>	+	-	-
<i>Clarias gariepinus</i>	+	-	+
<i>Clarias buthypogon</i>	+	+	+
<i>Clarias pachynema</i>	+	+	+
<i>Distichodus fasciolatus</i>	+	-	-
<i>Distichodus maculatus</i>	+	-	-
<i>Mesoborus crocodilus</i>	+	+	+
<i>Schilbe mystus</i>	+	-	-
<i>Aetiomastacembellus congicus</i>	+	-	+
<i>Parauchenoglanis punctatus</i>	+	-	+
<i>Patodon buckholzi</i>	+	-	+
<i>Ctenopoma nanum</i>	-	+	+
<i>Auchenoglanis ballayi</i>	-	+	+
<i>Auchenoglanis occidentalis</i>	+	-	-
<i>Alestes liebrechis</i>	-	+	-
<i>Micralestes acutides</i>	-	+	-
<i>Haplochromis stonii</i>	-	+	-
<i>Tilapia rendalli</i>	-	+	-
<i>Clarias camerunensis</i>	-	+	+
<i>Barbus candeens</i>	-	+	-
<i>Barbus stanleyi</i>	-	+	-

Tableau 5. (Suite)

Espèces	Yoko	Bitubu	Roméé
<i>Aphyosemion christyi</i>	-	+	+
<i>Marcusenius monteiri</i>	-	+	-
<i>Distichodus altus</i>	-	+	-
<i>Petrocephalus simus</i>	-	+	-
<i>Schilbe grenfelli</i>	-	+	-
<i>Ctenopoma maculatus</i>	-	-	+
<i>Anabus pelligrini</i>	-	-	+
<i>Nannochromis squamiceps</i>	-	-	+
<i>Polypterus retropinnis</i>	-	-	+
<i>Mastacembellus cf ubangensis</i>	-	-	+
<i>Barbus sp</i>	-	-	+
<i>Barillirus sp</i>	-	-	+
<i>Phenacogrammus interruptus</i>	-	-	+
<i>Amphilus brevis</i>	-	-	+
<i>Nannocharax of elongatus</i>	-	-	+
<i>Phractura tenuicauda</i>	-	-	+
<i>phractura of elongatus</i>	-	-	+
<i>Auchenoglanis cf grandis</i>	-	-	+
<i>Channabales apus</i>	-	-	+
<i>Petrocephalus catostoma</i>	-	-	+
<i>Mormyrops zurclirostris</i>	-	-	+
<i>Marcusenius kutensis</i>	-	-	+
55	24	24	36

Légende : + = présente
 - = absence

De la comparaison entre l'ichtyofaune de la rivière Yoko (24 espèces) à celles de Bitubu (24 espèces) observées par Musala (1989) et celles de Romée (36 espèces) observées par Danadu (1990), nous constatons au tableau 5 que seules 8 espèces sont communes. 5 espèces sont représentées seulement à la Yoko, 7 espèces représentées à Bitubu et 16 espèces seulement à Romée.

L'analyse en composantes principales a montré que :

- Les spécimens de genre *Clarias* se sont regroupés nettement en 4 espèces avec séparation nette des espèces *Clarias gabonensis* et *Clarias gariepinus*. Ce regroupement a pour variables la hauteur du corps (64,72%) et le diamètre de l'œil (58,78%).
- Les espèces autres que celles du genre *Clarias* ont un grand chevauchement dans les mesures faites, mais après plusieurs analyses, certaines espèces ont été séparées distinctement des autres. Il s'agit de :

- a) *Schilbe mystus*, *Bryconaethiops boulengeri* et *Barbus holotaenia*
- b) *Bryconaethiops boulengeri*, *Distichodus maculatus*
- c) *Hemichromis elongatus*, *Pantodon buckholzi* et *Baethyaethiops altus*
- d) Et enfin *Brycinus imberi*, *Parauchenoglanis punctatus* et *Mesoborus crocodilus*.

Ces analyses basées uniquement sur les caractères morphométriques semblent avoir une limite dans la séparation des espèces. C'est ainsi que nous pensons qu'en plus de ces caractères, il faut associer les caractères méristiques et morphologiques ainsi que les données géographiques. Snoeks (2004) qui avait utilisé ces différents éléments était parvenu à séparer correctement les espèces des genres Altcorpus, Ctnopharynx et Nimbochromis.

Cependant, les effectifs limités des échantillons de notre étude avec parfois peu d'individus adultes peuvent avoir contribué au faible regroupement des individus d'une même espèce.

CONCLUSION ET SUGGESTIONS

L'étude systématique des poissons de la rivière Yoko a été facilitée par quelques techniques de capture, à savoir : les filets dormants, les lignes dormantes et les pêches traditionnelles (les bambous).

Un total de 227 poissons a été inventorié dans ce biotope du Décembre 2005 au Juillet 2006. Ils sont Regroupés en 7 ordres, 10 familles, 20 genres et 24 espèces.

L'ordre des Siluriformes contient 7 espèces soit 29.1% et présente aussi un taux élevé en spécimens, 96 sur 227 soit 42.2 %.

L'analyse en composantes principales sur bases de 15 mesures morphométriques a permis de séparer les quatre espèces du genre Clarias. Les autres espèces ne se sont pas bien séparées suite aux problèmes liés aux effectifs récoltés et à l'âge des certains individus récoltés qui n'a pas permis un bon regroupement.

Néanmoins, les résultats actuels permettent de prédire les espèces susceptibles d'habiter la rivière Yoko pour une meilleure orientation pour les études futures dans ce biotope.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABADILE, T., 1982, Systématiques et périodicité des captures des poissons aux chutes Wagenia (Haut Zaïre).mém. inédit, Fac. Sci., Unikis, 49 p.
- ATILOSWANE, L., 1989, Contribution à la connaissance du régime alimentaire et de quelques aspects de la biologie de reproduction d'*Eutropiellus debauwi* Boulenger, 1900 (Pisces,Schlbeidae) du bassin du Zaïre. Mémoire inédit, Fac. Sci., Unikis, 31 p
- BIAKENGU, D., 1987, Contribution à l'étude morpho-histologie du tube digestif de *Mormyrops deliciosus*, Leach, 1818. Poisson de la famille des Mormyridae. Mém. Inédit, Fac. Sci., Unikis, 40 p.
- DAGET, J., 1962, Les poissons de Fouta Dialo et de la basse guinée, Mém. Inst. Français d'Afrique noire. Vol. 65 (Clairafrique, Dakar) 210 p.
- DANADU, M., 1990, Contribution à l'étude de faune ichtyologique des environs de Kisangani. Inventaire systématique des poissons de la rivière Romée, rive gauche du fleuve Zaïre (Kisangani).Mon. Inédite, Fac. Sci., Unikis, 38 p.
- DE VOS, L., 1995, A systematic revision of the African Schilbeidae (Teleosti, Siluriformes) 357 p.
- GISHINGE, K. V., 1988, Etude qualitative du régime alimentaire du *Clarias pachynema* et *Clarias gabonensis*(Pisces, Clariidae) de la rivière Masako,Kisangani. Mém. Inédit,Fac.Sci., Unikis,33 p.
- GOSSE, J. P., 1968, Les poissons du bassin de l'Ubangi. Documentation zoologique n°13, 56 p.
- GOSSE, J. P., 1995, Genera des poissons d'eau douce de l'Afrique. Académie Royale de la Belgique, Gembloux. 307 p.
- GOSSE, J.P., 1963, Le milieu aquatique et écologie des poissons dans la région de Yangambi. M.R.A.C. Tervuren, Belgique.Ann.8 SC. Zool-116, p 113-271.
- GRASSE, P. P., 1958, Traité de zoologie Tome XII : Agnathes et Poissons. Anatomie, éthologie, systématique. Fasc. III. Masson et Compagnie. Paris VI°. pp 1967-1976.
- KALALA, M. S., 1986, Contribution à l'étude comparée de la morphologie des tubes digestifs de quelques espèces des poissons dulcicoles des rivières Ngene-ngene et Tshopo. Mém. Inédit, Fac. Sci., Unikis, 38 p.
- KAMBALE, K. M., 1990, Contribution à l'étude du rythme d'activité des poissons de la rivière Tshopo et du fleuve Zaïre à Kisangani (Zaïre). Mém. Inédit, Fac. Sc., Unikis, 65 p.
- KASEREKA, N., 2005, Etude de la biologie de reproduction et du régime alimentaire de *Citharinus gibbosus*, Boulenger 1899(Cypriniformes,Cytharinidae) de la région de Kisangani(R. D. Congo).Mém. Inédit,Fac. Sci., Unikis, 38 p.

- LONA, A., 1985, Contribution à l'étude de l'ichtyofaune de Kisangani (Haut-Zaïre). Famille Mochocidae (systématique et régime alimentaire). Mém. Inédit, Fac. Sci., Unikis, 40 p.
- MAMBANGA, M., 1986, Contribution à la connaissance de la biologie de reproduction et du régime alimentaire de *Microtrissa congica*, Regan 1917 (Pisces, Clupeidae) du bassin du Zaïre. Mém. Inédit, Fac. Sci., Unikis, 32 p.
- MATTHES, H., 1964, Les poissons du lac Tumba et de la région d'Ikela. Etude systématique et écologique. M.R.A.C. Tervuren, Belgique. Ann. 8 Sc Zool-126, 204 p.
- MUHINDO, M., 1986, Relevé ichtyologique de la rivière Amakasa-kasa/Ngene-ngene (Environs de Kisangani). (Etude systématique et abondance relative). Mon. Inédite, Fac. Sci., Unikis, 31 p.
- MULIMBWA, N., 1984, Contribution à la connaissance du cycle de reproduction de *Hemichromis elongatus*, Guichenot 1861 (Pisces, Cichlidae). Mém. Inédit, Fac. Sci., Unikis, 36 p.
- MUNSALA, L., 1989, Contribution à l'étude de la Faune ichtyologique des environs de Kisangani. L'ichtyofaune de la rivière Bitubu. Mon. Inédite, Fac. Sci., Unikis, 38 p.
- N'SHOMBO, M., 1979, Contribution à l'étude de la faune ichtyologique de Kisangani (Haut-Zaïre) familles Clariidae, Schilbeidae, Amphiliidae et Malptryridae. (Systématique et éthologie). Mém. Inédit, Fac. Sci., Unikis, 49 p.
- NDJAKI, N., 2005, Etude du régime alimentaire du *Chrysichthys waçzenaria*, Boulenger 1899 (Siluriformes, Bagridae) Mém. Inédit, Fac. Sci., Unikis, 33 p.
- NGANDJO, A., 1985, Contribution à l'étude histologique du tube digestif de *Distichodus antonii*, Schœthuis 1891, Poisson phytophage (Pisces, fam. Distichontidae). Mém. Inédit, Fac. Sci., Unikis, 50 p.
- NYAKABWA, M., 1982, Phytocenose de l'écosystème urbaine de Kisangani. Thèse de doctorat inédite, Tome I, Fac. Sci., Unikis, 418 p.
- PAUGUY, D., 1986, Revision systématique des Alestidae et Bricynus africains. (Pisces, Characidae) ORSTOM, 241 p.
- PAUGUY, D., LEVÊQUE, D., et TEUGELS, G., 2003, Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres l'Afrique de l'ouest. Tome 1, M.R.A.C., Tervuren, Belgique, 257 p.
- POLL, M., 1953, Ppoissons non Chichlidae. Exploration hydrobiologique du Lac Tanganika. Inst. Roy. Des Sciences Naturelles de Belgique. Vol III, Fasc. 5A, Bruxelles 251p
- POLL, M., 1959, Recherches sur la Faune ichtyologique de la région du Stanley-pool. Anns du musée du Congo Belge. Serie in 8 vol 71 Tervuren, p 77-174

POLL, M. et GOSSE, J.P., 1963, Contribution à l'étude systématique de la faune ichtyologique du Congo Central. M.R.A.C., Tervuren, Belgique. Ann. 8 Sci. Zool.-116, p 41-110.

POLL, M., 1967, Révision des Characidae nains Africains. M.R.A.C., Tervuren, Belgique, Ann. 8 Sci. Zool.-116, 158 p.

POLL, M., GOSSE, J.P., et ORTS, S., 1982, Le genre *Camphylomormyrus*, Bleeker, 1874, étude systématique et description d'une espèce nouvelle. (Pisces, Mormyridae) Quelques aspects de la biologie de reproduction d'*Eutropellus debauwi*, Boulenger 1900 (Pisces, Schilbeidae) du bassin du Zaïre. Mém. inédit, Fac. Sci., Unikis. 40 p.

SERET, B., 1986, Poissons de mer de l'ouest africain tropical. Réédition revue, ORSTOM. 426 p.

SNOEKS, J., 2004, The Cichlid diversity of lake Malawi/Nyasa/Niassa: identification, distribution and, taxonomy in Cichlid presse. First. publishede. 85 P.

TEUGELS, G.G., 1986, A systematic revision of the African species of the genus *Clarias* (Pisces, Clariidae). M.R.A.C., Tervuren, Belgique. Ann. 247, Sci. Zool. 185 p.

THYS VAN DEN AUDENAERDE, D.F.E., 1964, Révision systématique des espèces congolaises du genre *Tilapia* (Pisces, Cichlidae). Ann. 8 Sci. Zool. 124, 155 p.

THYS VAN DEN AUDENAERDE, D.F.E., 1966, Les *Tilapia* (Pisces, Cichlidae) du sud Cameroun et du Gabon. Etude systématique. Ann. 8 Sci. Zool. 162, 158 p.

TSHIBWABWA, S.M., 1997, Systématique des espèces africaines du genre *Labeo* (Teleostei, Cyprinidae) dans les régions ichtyogéographiques de basse guinée et du Congo. Tome I et II. Thèse de doctorat, presse universitaire de Namur, Belgique. 528 p.

UPOKI, A., 1983, Contribution à l'étude anatomique et histologique du tube digestif de *Hydrocyon vittatus*, Castelnau 1861 (Pisces, Characidae). Mém. Inédit, Fac. Sci., Unikis, 70 P.

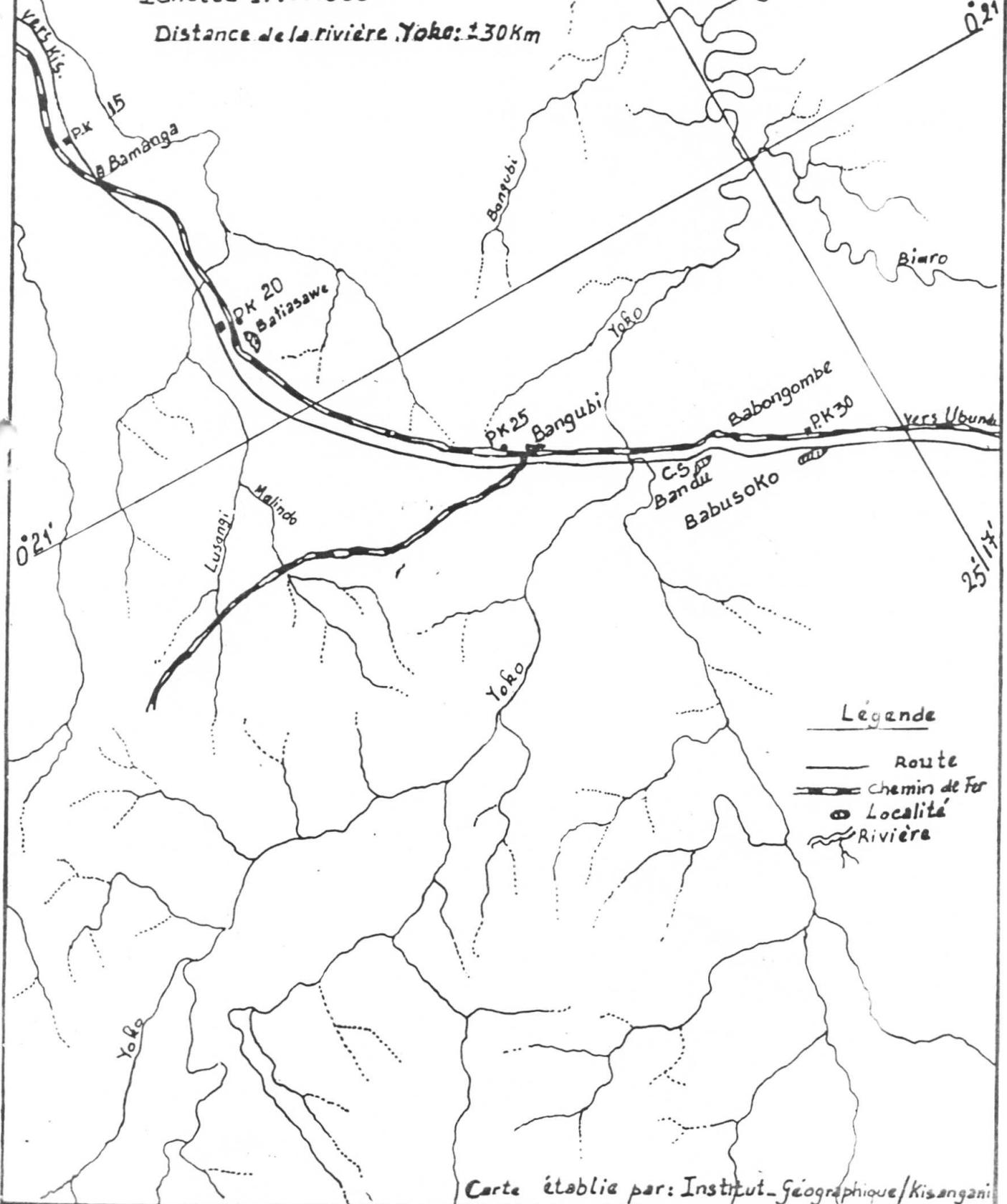
UPOKI, A., 1997, Aperçu systématique et écologique des aviennes de la Reserve Forestière de Masako et ses environs (Kisangani, Haut-zaïre), diss. D.E.S. inédite, Fac. Sci., Unikis, 77 p.

Extrait d'une Carte
Hydrographique

De la rivière Yoko

Echelle 1/100.000

Distance de la rivière Yoko: 130 Km



Légende

- Route
- Chemin de Fer
- Localité
- ~ Rivière

N°	Nom de l'espece veraculaire LS	LT	LPc	HPc	HCo	LbD	LbA	LV	LP	LM	Ht	DIO	DO	It	Lt	
YO91	Bryconaethiops boulengeri	75.59	91.87	13.63	8.04	22.7	10.96	12.35	12.98	15.07	8.18	14.56	8.87	7.91	12.5	22.4
YO51	Bryconaethiops Boulengeri	91.13	110.14	16.02	9.34	31.24	12.9	15.73	16.55	15.06	12.98	16.79	10.8	8.58	13.11	28.21
YO52	Bryconaethiops boulengeri	103.47	122.22	18.38	9.85	32.67	14.32	16.16	16.57	17.99	12.64	18.29	13.31	9.43	15.72	30.41
YO65	Bryconaethiops boulengeri	79.2	95.04	14.14	8.36	25.7	11.02	14.42	14.1	14.78	8.61	15.87	9.34	7.4	12.57	22.95
YO81	Bryconaethiops boulengeri	79.15	95.57	13.58	8.18	24.3	10.49	14.05	13.34	13.6	8.66	12.35	9.04	8.01	11.35	22.8
Y184	Bryconaethiops boulengeri	106.05	135.22	16.93	11.01	35.5	14.97	21.67	22.48	21.82	11.17	22.94	13.92	8.32	17.2	31.78
YO61	Barbus holotenia	78.46	92.38	17.73	10.63	25.65	11.11	5.92	12.92	16.07	7.48	17	7.75	6.59	10.82	22.01
YO62	Barbus holotenia	81.29	98.03	19.58	11.36	23.03	11.83	6.88	15.03	18.12	7.87	15.34	8.08	6.65	13.25	23.28
YO63	Barbus holotenia	96.73	144.61	21.08	13.26	31.09	15.35	7.86	16.9	20.02	9.08	19.59	10.85	8.25	14.59	26.1
YO72	Barbus holotaenia	94.27	112.24	21.2	12.96	32.14	16.7	6.69	15.54	19.15	8.48	19.01	9.71	7.25	13.87	25.52
YO73	Barbus holotaenia	89.91	109.12	20	12.64	30.27	14.96	5.05	15	19.14	7.57	17.86	9.78	6.87	12.18	24.37
YO90	Barbus holotaenia	81.55	95.4	18.56	11.68	25.61	10.52	6.96	15.04	16.23	6.96	17.22	8.45	6.85	12.51	22.85
YO74	Barbus holotaenia	86.84	99.72	21.08	11.83	20.9	14.05	8.84	15.08	15.91	9.09	16.02	8.71	6.36	13.08	22.04
Y106	Barbus holotenia	86.65	106.08	20.15	11.43	27.53	13.19	6.46	17.06	17.73	7.95	15.69	8.63	6.07	12.41	23.46
YO53	Barbus altiamalis	206.19	260.85	46.07	29.87	68.01	35.59	19.49	37.52	46.36	23.96	41.87	24.74	11.52	35.52	57.77
YO54	Barbus altiamalis	196.3	232.69	38.4	25.83	59.1	28.26	16.31	36.17	42.8	21.09	36.62	20.08	11.56	29.85	51.66
YO87	Micralestes sardinae	72.26	83.24	14.23	7.56	22.25	8.16	13.44	14.73	15.76	5.95	14.63	6.84	6.43	8.73	19.63
YO89	Micralestes sardinae	63.17	77.49	8.32	6.85	18.53	8.24	10.94	12.13	14.92	5.53	12.75	5.35	5.48	6.61	16.62
YO92	Schilbe mystus	115.04	130.19	9.29	9.66	17.39	8.04	61.78	18.28	25.29	8.94	13.9	14.35	5.47	20.58	24.7
YO55	Schilbe mystus	110.79	125.99	7.4	9.38	31.5	11.07	56.09	14.37	22.84	9.07	17.89	15.69	5.85	20.88	25.36
YO56	Schilbe mystus	113	129.6	8.77	9.89	30.89	8.70	60.59	14.94	27.3	9.9	17.51	15.27	5.32	20.19	25.22
YO57	Schilbe mystus	121.87	138.7	6.68	10.66	32.74	8.71	64.89	17.92	26.17	10.06	19.04	16.27	5.33	22.48	27.11
Y128	Schilbe mystus	99.6	113.84	6.74	7.55	26.66	5.1	50.6	21.81	12.48	7.02	11.89	10.78	5.36	16.28	22.92
YO93	Clarias gariepinus	120.02	135.1			16.02	87.67	58.97	13.04	15.93	9.87	10.72	12.1	3.08	20.27	27.04
YO94	Clarias gariepinus	134.04	149.44			18.1	93.13	66.42	15.1	17.47	9.33	13.39	13.97	4.22	22.28	31.09
YO001	Clarias gariepinus	127.13	137.19			17.73	86.44	64.42	13.18	18.61	9.94	13.53	13.54	3.15	20.81	30.94
YO23	Clarias gariepinus	138.7	154.06			22.25	95.51	70.77	17.62	14.25	13.33	15.01	12.6	2.88	23.67	32.03
YO97	Clarias buthyogon	162.5	179.33			32.31	108.58	82.75	15.88	21.75	13.05	16.54	17.89	3.77	29.15	38.59
Y104	Clarias buthyogon	165.25	180.35			28.18	112.52	83.09	16.21	22.56	11.51	17.96	16.99	3.75	29.97	38.7
YO41	Clarias buthyogon	141.53	157.31			24	93.5	72.76	14.69	19.01	12.49	16.83	15.07	3.8	25.95	33.54
YO48	Clarias buthyogon	118.47	138.62	*	*	18.06	83.83	65.35	14.12	16.05	10.12	15.67	13.7	2.64	21.97	30
YO59	Clarias buthyogon	133.98	152.86			27.05	94.9	68.44	13.23	18.22	8.73	14.67	14.84	3.25	24.2	32.26
YO36	Clarias buthyogon	169.49	188.73			26.98	118.41	87.14	16.79	21.08	12.28	19.11	18.6	4.19	31.54	38.9

Y152	<i>Clarias buthyogon</i>	135.24	156.19			21.2	91.42	69.33	21.84	12.5	9.84	15.47	14.48	3.41	24.03	32.06
Y153	<i>Clarias buthyogon</i>	179.02	201.13			30.69	118.43	95.75	30.33	18.91	10.79	18.99	20.26	3.92	32.3	36.25
YO98	<i>Clarias gabonensis</i>	170.88	195.99			23.16	122.87	92.52	21.49	20.83	13.61	18.47	20.8	4.17	32.74	41.31
YO99	<i>Clarias gabonensis</i>	166.9	189.17			26.4	116.8	88.43	19.58	21.5	13.78	19.47	19.28	4.06	30.6	39.65
Y100	<i>Clarias gabonensis</i>	148.61	165.55			21.7	104.25	78.19	12.42	21.99	9.73	15.84	15.65	3.44	25.7	34.78
Y101	<i>Clarias gabonensis</i>	137.14	152.09			22.79	91.75	67.03	13.34	18.75	10	16.01	15.92	3.63	25.35	34.62
Y107	<i>Clarias gabonensis</i>	143.55	165.38			21.88	104.41	73.86	14.86	17.98	10.12	16.52	16.36	4.06	26.47	35.4
Y108	<i>Clarias gabonensis</i>	153.71	177.55			20.08	109.02	82.52	17.7	22.63	10.97	16.42	17.53	3.68	29.63	35.63
Y109	<i>Clarias gabonensis</i>	144.18	168.38			28.79	95.35	75.38	14.69	17.87	10.71	13.27	16.17	2.59	25.96	34.92
YO35	<i>Clarias gabonensis</i>	155.07	172.09			23.64	105.55	79.56	16.55	21.58	10.25	18.79	16.55	3.63	26.59	34.45
YO37	<i>Clarias gabonensis</i>	192.22	207.8			32.96	141.99	96.83	19.42	24.67	12.27	20.56	19.11	3.48	31.36	42.39
YO34	<i>Clarias pachynema</i>	145.79	167.39			25.79	104.02	74.35	15.79	22.18	11.65	18.42	16.24	4.31	26.79	34.91
YO42	<i>Clarias Pachynema</i>	166.02	185.68			26.77	106.99	90.88	19.5	26.07	12.32	21.02	20.13	4.02	39.91	39.92
Y047	<i>Clarias Pachynema</i>	103	121.23	*	*	15.58	73.83	55.5	12.08	18.32	6.17	12.8	11.33	2.93	17.37	24.5
Y136	<i>Auchenoglanis occidentalis</i>	110.78	133.78	17.5	15.51	20.81	18.91	12.8	18.68	22.46	16.68	18.2	8.69	5.69	22.67	37.94
YO96	<i>Paraauchenoglanis punctatus</i>	188.95	223.98	31.78	21.27	32.96	29.9	20.87	31.1	38.09	30.33	29.22	15.21	7.9	40.59	62.96
YO17	<i>Parauchenoglanis punctatus</i>	225.05	265.71	36.81	27.02	36.95	33.72	23.92	40.39	34.5	34.19	33.62	15.34	8.25	42.22	69.78
Y046	<i>Parauchenoglanis punctatus</i>	166.16	195.79	31.65	22.27	33.04	26.29	19.18	29.28	31.6	21.39	25.6	12.71	7.16	32.2	56.1
Y105	<i>Hemichromis elongatus</i>	98.69	126.62	19.62	13.57	34.95	51.57	14.22	27.29	22.79	17.96	26.4	10.44	8.1	17.21	39.29
YO58	<i>Hemichromis elongatus</i>	93.14	115.62	15.06	13.06	31.36	47.64	14.46	22.7	20.58	13.42	23.21	9.35	7.78	15.8	36.07
YO68	<i>Hemichromis elongatus</i>	92.05	118.39	17.75	13.41	31.42	47.89	15.1	23.84	19.9	13.08	21.52	9.16	7.32	15.34	34.23
YO69	<i>Hemichromis elongatus</i>	80.87	99.82	10.67	11.09	26.31	40.81	12.64	18.21	17.42	11.17	20.05	7.7	7.36	13.41	29.26
YO70	<i>Hemichromis elongatus</i>	85.79	107.12	16.9	12.81	30.9	44.9	14.23	20.7	17.98	11.45	23.41	8.98	7.51	14.53	31.65
YO71	<i>hemichromis elongatus</i>	82.85	94.66	15.69	11.87	29.52	40.46	12.85	20.59	18.34	11.87	21.46	8.05	7.41	13.45	30.03
Y171	<i>Hemichromis elongatus</i>	92.24	118.05	14.52	14.55	33.6	50.62	16.16	22.52	27.53	11.21	20.63	10.04	8.56	17.2	34.91
YO64	<i>Petrocephalus temuicauda</i>	70.05	83.51	13.71	4.51	25.13	15.21	19.61	8.41	15.91	3.57	15.82	6.79	3.58	10.21	19.68
YO77	<i>Pollimyrus Isidori</i>	80.84	92.52	14.4	7.02	21.86	17.42	21.13	9.49	17.07	7.12	14.96	7.77	1.74	11.87	23.33
YO01	<i>Brycinus imberi</i>	303.89	355.16	32.32	29.04	53.73	33.52	32.72	58.54	38.61	26.48	42.43	36.52	14.72	40.12	61.72
Y156	<i>Brycinus imberi</i>	80.53	105.24	10.98	8.63	28.41	10.33	12.4	19.06	15.82	7.47	15.62	8.33	6.61	12	12.23
Y208	<i>Brycinus imberi</i>	227.17	274.02	25.74	21.52	51.2	21.16	27.43	46.89	35.03	21.53	32.05	28.52	14.97	30.14	50.13
YO50	<i>Dictichodus fasciolatus</i>	106.18	133.66	15.69	13.78	41.65	27.99	15.3	23.15	20.02	11.53	19.71	8.96	6.63	12.1	27.6
YO75	<i>Dystichodus maculatus</i>	108.64	123.33	21.23	9.6	27.79	17.47	10.75	17.12	20.72	9.6	18.73	7.71	7.4	17.26	30.1
YO 76	<i>dystichodus maculatus</i>	110.14	131.38	21.79	10.83	27.66	18.7	11.52	17.79	18.95	10.74	18.11	8.73	7.41	17.65	31.98
Y127	<i>Disthycodus fasciolatus</i>	132.55	165.96	20.84	16.58	49.86	31.1	15.19	24.89	27.76	12.4	22.81	10.34	8.84	15.36	31.22

Y172	<i>Dystichodus maculatus</i>	104.47	127.49	14.25	9.39	24.28	17.44	10.29	18.14	15.77	9.21	17.33	8.04	7.43	15.84	30.55
Y191	<i>Dystichodus maculatus</i>	108.71	128.09	18.27	9.98	28.31	16.64	11.68	16.73	17.2	10.77	17.59	8.26	7.42	14.32	30.14
Y199	<i>Dystichodus maculatus</i>	102	125.27	17.51	9.42	23.89	17.47	9.85	19.74	16.71	9.11	18.29	7.53	7.63	16.52	29.91
Y221	<i>Dystichodus maculatus</i>	104.62	125.1	17.6	9.23	25.11	16.06	12.29	16.4	16.23	8.89	18.11	7.38	7.76	16.6	30.15
YO 66	<i>Bathyaethiops altus</i>	58.32	66.51	7.07	7.43	27.38	8.37	12.38	10.49	14.67	5.19	10.07	5.79	6.04	8.62	17.61
YO79	<i>Bathyaethiops altus</i>	61.33	74.98	8.26	7.16	28.08	9.39	13.92	11.63	16.91	5.86	14.14	5.98	5.98	9.35	17.95
Y190	<i>Bathyaethiops altus</i>	59.25	73.35	7.2	7.67	25.85	8.92	14.09	14.3	11.53	4.63	14.4	5.36	5.43	8.65	15.03
Y222	<i>Bathyaethiops altus</i>	63.5	79.79	11.92	7.77	31.81	8.69	12.38	16.03	13.36	4.82	15.35	6.13	6.82	9.36	17.84
YO39	<i>Mesoborus crocodilus</i>	104.65	122.82	16.06	9.54	22.67	17.31	33.14	16.45	14.63	13.47	14.99	6.35	8.49	14.35	35.34
Y146	<i>Mesoborus crocodilus</i>	150	174.73	23.42	13.53	34.17	26.76	17.58	25.27	23.61	17.32	21.05	7.84	10.73	16.45	48.56
Y147	<i>Mesoborus crocodilus</i>	164.13	191.02	25.4	15.06	38.5	27.18	17.21	29.94	26.14	18.74	22.56	8.99	11.93	21.32	52.79
Y189	<i>Mesoborus crocodilus</i>	192.43	232.85	25.03	17.22	48.17	34.76	21.5	31.63	28.79	22.61	25.92	10.65	16.13	26.81	62.15
Y194	<i>Mesoborus crocodilus</i>	129.3	150.72	23.88	11.29	29.45	21.92	14.64	20.52	19.57	14.62	17.49	7.85	9.34	15.39	42.7
Y185	<i>Patodon buckholzi</i>	77.84	108.22	17.02	11.33	24.39	4.33	7.42	37.96	44.87	3.77	15.19	8.48	5.58	13.35	20.14
Y223	<i>Patodon buckholzi</i>	73.83	107.78	11.82	11.65	27.53	3.84	8.27	42.61	52.71	5.55	18.04	5.6	5.69	15.53	20.16
Y224	<i>Patodon buckholzi</i>	76.42	108.34	14.96	11.89	25.23	4.64	9.79	38.88	47.63	5.89	17	8.32	5.8	14.85	20.15
Y225	<i>Patodon buckholzi</i>	79.52	111.86	12.91	11.82	25.39	5.11	8.82	45.59	50.48	5.91	17.7	9.31	6.61	14.94	20.27
Y192	<i>Aethiomastacembelus congicu</i>	164.71	273.22			27.94					18.5	13.1	2.29	4	10.19	43.53
Y226	<i>Aethiomastacembelus congicu</i>	334.42	345.7			28.52					24.35	14.92	2.78	4.9	13.97	53.72
Y227	<i>Aethiomastacembelus congicu</i>	342.61	353.49			29.12					24.82	13.95	3.75	3.97	13.07	55.09
Y121	<i>Labeo sp</i>	97.74	118.18	15.48	14.43	26.23	20.01	7.52	20.82	21.23	10.61	18.82	9.65	8.92	14.27	27.4
Y125	<i>Osparidium ubangenses</i>	139.58	154.22	27.31	12.45	27.59	20.88	25.03	18.6	26.7	13.53	20.41	9.49	8.99	12.25	38.26
Y167	<i>Chromidotilapia schoutedeni</i>	69.58	86.65	13.31	10	22.88	37.34	10.12	19.36	20.27	9.77	18.8	6.45	6.3	11.95	24.96

Légende : Les autres espèces regroupées.

- B : *Bryconaethiops boulengeri*
Ba : *Barbus holtaenia*
Bs : *barbus altiamalis*
M : *Micraletes sardinae*
S : *Schilbe mystus*
P : *Parauchenoglanis punctatus*
H : *Hemichromis elongatus*
Pe : *Petrocephalus tenuicauda*
Po : *Pollimyrus isidori*
Br : *Brycinus imberi*
Df : *Disticodus fasciolatus*
D : *Disticodus maculatus*
By : *Baethyaethiops altus*
Me : *Mesoborus crocodilus*
Pa : *Patodon buchkolzi*
L : *Labeo sp*
O : *Osparidium ubangenses*
C : *Chromidotilapia schoutedeni*