



**Caractérisation des peuplements des Mormyridae de deux cours  
d'eau forestiers (Yoko et Biaro) et de leurs principaux affluents :  
Biologie et Ecologie de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899  
(Province Orientale, R. D. Congo)**



**Par**

***Richard MAHAMBA BYANIKIRO***

**Mémoire**

Présenté et défendu en vue de l'obtention du  
Diplôme d'Etudes Approfondies en Gestion de la  
biodiversité et Aménagement forestier durable

**Promoteur:** Pr. Dr. A. KANKONDA BUSANGA  
(UNIKIS)

**Co-promoteur :** Pr. Emérite J-C. MICHA  
(FUNDP/ Namur)

*Année académique 2008 – 2009*

## **DEDICACE**

A mes très chers parents, Michel Byanikiro Munkura mon père et Marthe Furaha Mwambala Hangi ma mère, pour tous les sacrifices consentis et d'avoir fait de moi ce que je suis devenu aujourd'hui.

A toi Nadine Lubuto Mwadjuma mère des mes enfants et à ma fille Dignité Imara Furaha Mahamba de la patience qui a grandement dépassé les limites.

A mes frères et Sœurs.

## REMERCIEMENTS

La présente étude a pu aboutir suite aux efforts conjugués de plusieurs personnes et à travers plusieurs institutions. A ce titre, qu'il nous soit permis de remercier tous ceux qui de près et de loin ont contribué à sa réalisation.

Nos sincères remerciements s'adressent aux Professeurs Alidor Kankonda Busanga de l'Université de Kisangani et Jean Claude Micha de la Faculté Universitaire Notre Dame de la Paix de Namur en Belgique respectivement, Promoteur et Co-promoteur de ce mémoire pour avoir suscité en nous le goût de la recherche malgré leurs multiples occupations. Et à travers eux tous nos professeurs pour les sacrifices consentis pour la formation. Qu'ils veuillent trouver dans ces quelques lignes l'expression de notre profonde gratitude.

Que le Professeur Ulyel Ali-Patho reçoive nos sincères remerciements pour ses conseils et remarques très pertinents pour la réalisation de ce travail.

Nos vifs remerciements s'adressent aux Professeurs Léopold Ndjele Mianda, Jean-Pierre Mate Mweru et Jean Lejoly, respectivement Coordonnateur, coordonnateur adjoint et conseiller scientifique du volet forestier du projet REAFOR pour les grands efforts fournis afin de mener à bien cette formation de master de renommée internationale malgré leurs failles très remarquables.

Que mes sincères remerciements atteignent l'oncle et particulier ami Alfonso Barrmiwa Kanyange de sa contribution tant matérielle que morale et d'avoir partagé ensemble les bonheurs et les malheurs, ce geste me reste à jamais inoubliable.

Que mon adresse de gratitude atteigne la famille Katwala de m'avoir garanti le logement pendant cette période cruciale de ma vie à Kisangani, Qu'elle veuille bien trouver son compte à travers cette adresse.

Qu'il nous soit permis de remercier sincèrement les autorités ainsi que les enseignants de la Faculté des Sciences de l'UNIKIS pour avoir accepté le fonctionnement de cette formation dans l'enceinte de la Faculté.

Que tous nos frères et sœurs, oncles et cousins, amis et connaissances ... qui ont contribué tant moralement que matériellement, qu'ils veuillent bien recevoir notre gratitude à travers cette adresse.

Les recherches complexes soient-elles, exigent toujours un travail en équipe. Nous songeons particulièrement à Jacob Ndjaki, Victor Kangela ainsi qu'Alide Kidimbu associés aux guides pêcheurs (Assani & Lobilo) et l'identificateur Sindani qui pendant plus d'une année avez accepté de partager avec nous les difficultés du terrain. Qu'ils veuillent à ces propos accepter nos remarquables remerciements.

Enfin, nous adressons nos remerciements à tous nos collègues de mater avec qui pendant plus de deux ans avons vécu l'ambiance de collaboration et supporté les conditions de la formation ainsi que les caprices comportementales de tout un chacun de nous. Cela reste incrusté à jamais dans notre mémoire.

***Richard Mahamba Byanikiro***

## TABLE DES MATIERES

DEDICACES

REMERCIEMENTS

TABLE DES MATIERES

RESUME

ABSTRACT

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
1. Généralités.....	1
2. Objectifs du travail.....	4
2. 1. Objectif principal.....	4
2.2. Objectifs spécifiques.....	4
3. Intérêt du travail.....	4
4. Hypothèses de travail.....	5
5. Description et position systématique de la famille des Mormyridae.....	5
5.1. Position systématique des Mormyridae.....	6
6. Subdivision du travail.....	7
<b>Chapitre 1. DESCRIPTION DU MILIEU D'ETUDE .....</b>	<b>8</b>
1.1. Situation géographique des sites des recherches.....	8
1.2. Caractéristiques climatiques.....	9
1.3. Sol de la Réserve de YOKO.....	10
1.4. Végétation.....	10
1.5. Action anthropique.....	10
1.6. Choix des sites.....	10
1.7. Longueurs de cours d'eau et distances entre les stations par site de recherche (Figure 9). .....	11
1.8. Description des stations.....	11

<b>Chapitre 2 : MATERIEL ET METHODES.....</b>	<b>26</b>
2.1. Matériel.....	26
2.1.1. Matériel biologique.....	26
2.1.2. Matériel technique.....	26
2.2. Méthodes ... ..	26
2.2.1. Sur le terrain.....	26
2.2.2. Au Laboratoire.....	29
2.2.2.1. Description des genres et espèces des Mormyridae capturés dans les rivières Yoko et Biaro.....	30
2.3. Biologie et Ecologie.....	34
2.3.1. Relations morphométriques .....	34
2.3.2. Régime alimentaire .....	35
2.3.3. Etude de la reproduction .....	40
2.3.4. Analyse statistique et traitement des données.....	44
<b>Chapitre 3. RESULTATS .....</b>	<b>49</b>
3.1. Paramètres physico-chimiques prélevés durant la période de notre étude (septembre 2008 – août 2009) .....	49
3.1.1. Valeurs moyennes annuelles des paramètres physico-chimiques par station.....	49
3.1.2. Résultats des analyses en composantes principales.....	52
3.2. Distribution spatiale et composition faunistique des peuplements de Mormyridae. ....	53
3.2.1. Caractérisation et composition faunistique des peuplements de Mormyridae.....	53
3.2.2. Distribution spatiale des espèces de Mormyridae récoltées de septembre 2008 à août 2009 dans les différentes stations. ....	55
3.2.3. Indice de similarité euclidienne et distance de Bray-Curtys.....	55
3.3. Biologie et Ecologie de <i>Stomatorhinus corneti</i> Boulenger, 1899.....	57
3.3.1. Relations morphométriques .....	57
3.3.2. Ecologie et caractérisation des microhabitats de <i>Stomatorhinus corneti</i> Boulenger, 1899 .....	60
3.3.3. Régime alimentaire <i>Stomatorhinus corneti</i> Boulenger, 1899.....	61
3.4. Reproduction.....	74
3.4.1. Rapport des sexes (sex-ratio).....	74
3.4.2. Moment de reproduction pour les femelles .....	74

3.4.3. Fécondité.....	75
3.4.4. Coefficient de conditions (K).....	78
<b>Chapitre 4. DISCUSSION.....</b>	<b>80</b>
4.1. Paramètres physico-chimiques.....	80
4.2. Composition faunistique.....	81
4.2.1. Distribution spatiale des espèces des Mormyridae récoltées de septembre 2008 à août 2009 dans les différentes stations.....	81
4.2.2. Evaluation de la diversité ichthyologique des Mormyridae.....	82
4.3. Relations morphométriques.....	82
4.3.1. Relation poids- longueur totale des individus de <i>Stomatorhinus corneti</i> Boulenger, 1899.....	82
4.4. Ecologie et Biologie de <i>Stomatorhinus corneti</i> Boulenger, 1899.....	83
4.4.1. Ecologie de <i>Stomatorhinus corneti</i> Boulenger, 1899 : Microhabitats.....	83
4.4.2. Régime alimentaire.....	83
4.5. Reproduction.....	86
4.5.1. Rapport des sexes (sex-ratio).....	86
4.5.2. Moment de reproduction pour les femelles.....	87
4.5.3. Relation fécondité - longueur totale.....	87
<b>CONCLUSION ET PERSPECTIVES D'AVENIR.....</b>	<b>89</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>90</b>
<b>ANNEXES</b>	

## RESUME

Cette étude réalisée dans la rivière Biaro et Yoko ainsi que leurs affluents visait la caractérisation des peuplements des Mormyridae ainsi que la biologie de l'espèce dominante.

Diverses techniques de pêche ont permis de récolter 214 spécimens des Mormyridae repartis en 7 espèces, 4 genres. L'espèce *Stomatorhinus corneti* est la plus représentée avec 144 spécimens représentant 67,29%. Quelques espèces sont inféodées à certaines stations.

Le coefficient intestinal (LI/LS) moyen calculé pour les spécimens de *Stomatorhinus corneti* est de 0,56. L'analyse des contenus stomacaux (135 estomacs) a permis d'identifier 19 catégories de proies appartenant aux différents groupes suivants : débris animaux, débris végétaux, insectes, crustacés, œufs et nymphes. Le régime alimentaire général de cette espèce exprimé en pourcentage d'occurrence corrigé, montre que les individus de deux sexes confondus utilisent les mêmes types de proie mais en proportions différentes.

L'espèce *Stomatorhinus corneti* se reproduit entre février- avril et entre août et septembre. La taille de première maturité est de 80mm de longueur totale. Le nombre moyen d'ovules est de 538 pour une longueur totale de 79, 57mm en moyenne et pour un poids moyen de gonades de 0,77g. La taille des ovocytes varie de 0,4 à 1,45 $\mu$ m de diamètre.



## ABSTRACT

This survey achieved in the Biaro and Yoko rivers its tributaries aimed the characterization of the Mormyridae community as well as the biology of the dominant species.

Various fishing techniques are allowed to collect 214 specimens of Mormyridae divided into 7 species, 4 genera. The species *Stomatorhinus corneti* is the most represented with 144 specimens representing 67.29%. Some species are present only in some stations. The average intestinal coefficient (LI/LS) for the specimens *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 is 0.56 which allows us to classify this species among invertivores.

The analysis of the stomach contents (135 stomachs) permitted to identify 19 categories of preys belonging to the different groups as follows: animal debris, plant debris, insects, crustaceans, eggs and nymphs. The overall diet of this species, as a corrected percentage of occurrences, shows that individuals of both sexes use the same types of prey but in different proportions.

The species *Stomatorhinus corneti* reproduce from February to April and between August and September. The size at first maturity is 80mm of total length. The average number of ova is 538.3 for an average total length of 79, 57mm and an average weight of gonads of 0.77 g. The egg size varies from 0.4 to 1.45  $\mu\text{m}$  in diameter.

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Position systématique de la famille des Mormyridae (d'après Nelson, 1994).....	6
Tableau 2. Distances entre les stations par site .....	11
Tableau 3. Echelle macroscopique des gonades de poissons mâles et femelles (Micha J, - C et al., 1985) .....	41
Tableau 4. Liste systématique, effectifs et abondances relatives des Mormyridae dans les rivières Biaro et Yoko.....	53
Tableau 5: Effectifs totaux et pourcentages des spécimens de Mormyridae capturés par station dans les rivières Biaro et Yoko.....	54
Tableau 6. Effectifs totaux, indices de diversité ( $H'$ ) de Shannon et de Simpson (D), équitabilité (E) selon les stations dans les rivières Biaro et Yoko. ....	54
Tableau 7. Indice de similarité entre les stations et entre les espèces. ....	56
Tableau 8. Catégorie des proies, fréquence (F) et pourcentage d'occurrence (Fi) et pourcentage de vacuité (V) des estomacs de <i>Stomatorhinus corneti</i> Boulenger, 1899.....	63
Tableau 9. Catégories de proies, périodes saisonnières (P), fréquences (F), pourcentage d'occurrence (Fi) et pourcentage de vacuité (V) de <i>Stomatorhinus corneti</i> Boulenger, 1899.....	65
Tableau 10. Catégories de proies selon les sexes, fréquence (F), pourcentage d'occurrence (Fi en %) et coefficient de vacuité (V) de <i>Stomatorhinus corneti</i> Boulenger, 1899.....	67
Tableau 11. Valeurs de l'indice de Schoener (D) entre les périodes saisonnières .....	69
Tableau 12. Poids relatifs moyens d'estomacs de <i>Stomatorhinus corneti</i> Boulenger, 1899 prélevés durant les différentes périodes saisonnières.....	70
Tableau 13. Catégories de proies, poids total des proies (g), pourcentage pondéral (%P), pourcentage d'occurrence (Fi), indice alimentaire (%IA) et indice d'importance relative (%IRI) de <i>Stomatorhinus corneti</i> Boulenger, 1899 .....	71
Tableau 14. Classes de taille des individus de <i>Stomatorhinus corneti</i> Boulenger, 1899 constituées selon la règle de Struge (in Scherrer, 1984) et leurs effectifs. ....	72
Tableau 15. Nombre moyen d'ovules et poids moyen des gonades (Pgo) des individus femelles de <i>Stomatorhinus corneti</i> Boulenger, 1899 aux stades de maturité $\frac{3}{4}$ et $\frac{4}{4}$ .....	76

Tableau 16. Nombre moyen d'ovules (kg) et poids moyen des gonades (Pgo) des individus femelles de <i>Stomatorhinus corneti</i> Boulenger, 1899 aux stades de maturité $\frac{3}{4}$ et $\frac{4}{4}$ .....	76
Tableau 17. Valeurs moyennes de coefficient K des femelles et mâles de <i>Stomatorhinus corneti</i> Boulenger, 1899 en fonction des périodes saisonnières.....	79
Tableau 18. Valeurs moyennes annuelles du coefficient K, longueur totale moyenne et poids moyen de <i>Stomatorhinus corneti</i> Boulenger, 1899 en fonction de sexes.....	79

## LISTE DES FIGURES

Figure 1. Photo et schéma de la station Yoko 1 .....	13
Figure 3. Photo et schéma de la station Yoko 3 .....	16
Figure 4. Photo et schéma de la station Yoko 4 .....	18
Figure 5. Photo et schéma de la station Biaro 1 .....	20
Figure 6. Photo et schéma de la station Biaro 2 .....	21
Figure 7. Photo et schéma de la station Biaro 3 .....	23
Figure 8. Photo et schéma de la station Biaro 4. ....	25
Figure 9. Cartes hydrographique et de la végétation de nos stations des rivières Yoko et Biaro.....	25
Figure 10. Photos des espèces des Mormyridae capturés à Yoko et à Biaro de septembre 2008 à août 2009.....	34
Figure 11. Valeurs moyennes annuelles des paramètres physico - chimiques (septembre 2008 – août 2009).....	51
Figure 12. Résultats des analyses en composantes principales (ACP) entre les stations et les paramètres physico- chimiques. ....	52
Figure 13. Résultats des AFC sur la répartition spatiale des espèces des Mormyridae (septembre 2008- août 2009) dans 8 stations des rivières Yoko et Biaro.....	55
Figure 14. Dendrogramme de similarité euclidienne entre les stations dans les rivières Biaro et Yoko .....	56
Figure 15. Dendrogramme de similarité euclidienne entre les espèces des Mormyridae dans les rivières Biaro et Yoko. ....	57
Figure 16. Diagramme logarithmique de la relation poids- longueur totale de l'ensemble d'individus de <i>Stomatorhinus corneti</i> Boulenger, 1899 récoltés dans nos stations de recherche.....	58
Figure 17. Diagramme logarithmique de la relation poids- longueur totale des individus femelles de <i>Stomatorhinus corneti</i> Boulenger, 1899 récoltés dans nos stations de recherche. ....	59
Figure 18. Diagramme logarithmique de la relation poids- longueur totale des individus mâles de <i>Stomatorhinus corneti</i> Boulenger, 1899 récoltés dans nos stations de recherche. ....	60
Figure 19. Diagramme de la relation entre la longueur de l'intestin et la longueur standard de <i>Stomatorhinus corneti</i> Boulenger, 1899.....	62

Figure 20. Somme des pourcentages d'occurrence corrigés par catégorie des proies et par sexe.....	68
Figure 21. Régime alimentaire en fonction de la taille obtenue par la règle de Struge (in Scherrer, 1984) chez <i>Stomatorhinus corneti</i> Boulenger, 1899 .....	72
Figure 22. Classe de taille des individus de <i>Stomatorhinus corneti</i> Boulenger, 1899 constituée selon la règle de Struge et leurs effectifs. ....	73
Figure 23. Evolution des stades de maturité des individus femelles de <i>Stomatorhinus corneti</i> Boulenger, 1899 de septembre 2008 à août 2009.....	74
Figure 24. Indice gonadosomatique (%GSI) des individus femelles et mâles de <i>Stomatorhinus corneti</i> Boulenger, 1899 durant la période septembre 2008 – août 2009 .....	75
Figure 25. Relation entre la fécondité absolue (nombre d'ovules) et la longueur totale (mm) des femelles de <i>Stomatorhinus corneti</i> Boulenger, 1899 (septembre 2008-août 2009) .....	77
Figure 26. Valeurs moyennes mensuelles du coefficient K en fonction des sexes chez <i>Stomatorhinus corneti</i> Boulenger, 1899.....	78

## INTRODUCTION

### 1. Généralités.

L'hydrobiologie a depuis longtemps conquis le droit de cité parmi les sciences qui concourent au bien-être de l'homme en Afrique. En effet, la multitude des fleuves et des rivières, des lacs et des marais fait du continent noir un paradis pour les études se rapportant aux eaux douces. D'autre part, la rareté proverbiale des protéines animales sous les tropiques dans le régime de l'homme nécessite un recours à la faune aquatique. Enfin, la faune des poissons africains est l'une des plus diversifiées du monde ; par là elle est aussi celle qui s'est adaptée à tous les milieux et il y a bien peu d'eaux continentales en Afrique où l'une ou l'autre espèce des poissons n'a pas sa place. De telles régions existent cependant sur les hautes montagnes où de rares rivières ou lacs sont dépourvus de poissons par suite de vicissitudes historiques du climat (Worthington, 1958 in Marlier, 1962).

De même, on peut dire que dans presque toutes les régions, l'homme a développé des techniques de pêche souvent très ingénieuses et merveilleusement adaptées à la biologie des poissons convoités.

Les Mormyridae constituent une très grande famille panafricaine comptant 18 genres et 185 espèces. Ces poissons nocturnes sont souvent grégaires, formant des bancs dans les eaux troubles des rivières, ce comportement est probablement favorisé par la physiologie très particulière de leurs organes sensoriels (Poll. et Gosse, 1995).

Actuellement il existe 203 espèces réparties en 18 genres. Certaines peuvent mesurer jusqu'à 1,5m de long mais la majorité a une taille comprise entre 9 et 50cm (Fishbase, 2008).

L'Afrique centrale est une région connue en tant que "province ichtyofaunique de la Basse-Guinée" et comprend, au Gabon, le système du fleuve Ogooué, le plus grand fleuve entre le Niger et le Congo. Par ailleurs, de nombreuses zones demeurent très peu ou pas inventoriées (Sullivan & al., 2004).

En ce qui concerne le bassin du Congo proprement dit, les travaux taxonomiques sont moins favorables. On note, pour la première moitié du 20 siècle, les contributions de Boulenger (1901), Nichols et Griscam, (1917), Fowler (1936) et Poll (1938). Après la seconde guerre mondiale, Bailey, De Kimpe, Gosse et Poll contribuent à compléter des inventaires. On dispose actuellement de nombreuses collections sur le bassin du Congo, d'où la nécessité

d'actualiser l'information disponible (Teuguels et Guégan, 1994). Actuellement, les études sur les poissons du fleuve commencent seulement à être revues, telles que les études sur les *Labeo* (Tshibwabwa, 1997), les *Labeo lineatus* (Pwema, 2004), *Distichodus fasciolatus* (Mbadu, 2004), etc.

La notion de « biodiversité » est fortement médiatisée actuellement et l'on s'inquiète de la disparition de différentes espèces connues ou non. Malgré cela, certains groupes d'organismes comme les poissons d'eau douce d'Afrique centrale, restent mal connus, or, ils présentent une diversité remarquable (Sullivan *et al.*, 2004). C'est pourquoi diverses études essayent de définir et de préciser cette diversité ichtyologique, entre autres, pour pouvoir la protéger le cas échéant (Sullivan, 2001). En effet, comment sauvegarder cette multitude d'espèces si on ne la connaît pas?

Selon Lundberg *et al.*, 2000 in Pigneur, 2005 l'imparfaite connaissance des espèces de poissons, et l'absence de données sur leur distribution et leur abondance rendent toute prise de décisions difficile pour leur conservation.

Les Mormyridae ont beaucoup été étudiés pour leur capacité à émettre et à recevoir des signaux électriques. La taxonomie a fait l'objet de nombreuses recherches et n'est pas définitivement établie ; on découvre encore de nouvelles espèces et l'on en met d'autres en synonymie (Boden *et al.*, 1997; Teugels *et al.*, 2001). Lavoué (2001) fait état de 19 genres et 182 espèces. Cependant, malgré l'intérêt porté aux Mormyridae (intérêt scientifique, aquariophile ou alimentaire), la biologie et l'écologie des espèces ont peu été abordées ou ne l'ont été que récemment (Ouattara, 2000 ; Kouamélan, 1999 in Pigneur, 2005)

Toute mesure de conservation et d'aménagement devrait reposer sur les données scientifiques les plus fiables disponibles et être conçue pour assurer l'utilisation durable des ressources halieutiques. Les études de la biologie et de l'écologie des espèces occupent une place de choix. Le maintien des populations d'espèces variées de nos cours d'eaux dans des proportions acceptables sur le plan écologique (Mbimbi, 2006).

Actuellement en République Démocratique du Congo la majorité de travaux sur les poissons se limitent au niveau du fleuve et les grands affluents (Mbadu, 2004 ; Pigneur, 2005 au pool Malebo), or la R. D. Congo possède de nombreux cours d'eau peu ou pas étudiés et dont nombreux n'ont pas encore livré leurs secrets.

Par ailleurs, la République Démocratique du Congo dispose de ressources halieutiques considérables et variées, qui, si elles sont rationnellement exploitées, permettront au pays d'occuper une place de premier ordre à l'échelle continentale. La recherche désespérée des protéines, la pauvreté de certaines populations riveraines du pays ainsi que l'usage des techniques de pêches non réglementées (ne tenant pas compte de l'âge des poissons et de leur phénologie de reproduction, entraînent des dégâts importants sur la faune ichtyologique.

Parmi ces dégâts, il ya la capture prématurée de poissons n'ayant pas encore atteint la maturité sexuelle et sans grande valeur commerciale. La connaissance de la faune ichtyologique des rivières et des lacs africains préoccupe depuis quelques années les naturalistes, les scientifiques et les responsables de développement. La faune ichtyologique de la République Démocratique du Congo reste encore imparfaitement connue malgré les travaux de Boulenger (1901,1909, 1911, 1915, 1916), de Poll & Gosse (1995), Tshibwabwa (1997) et Lévêque & Paugy (1999). La biodiversité piscicole du bassin de du fleuve Congo est l'une des plus riches du monde. Elle est estimée entre 1000 et 1200 espèces (Hanssens et *al.*, 2004) ; (Snoecks et *al.*, 2006) dont plus de 500 à 700 espèces sont endémiques (Lévêque et Paugy,1999)

Notre étude fait partie de l'écorégion 539: Upper Congo Rapids qui va d'Ubundu aux chutes Wangenia. On signale que cette région a probablement une richesse ichtyofaunique environnant 150 espèces. Cette écorégion est prédominée par les familles des Mormyridae, Cyprinidae, Alestidae, Citharinidae, Distichodontidae, Mochokidae, Schilbeidae, Clariidae, Claroteidae, Amphiliidae, Aplocheilidae, et Cichlidae. Moins d'espèces communes sont signalées dans les familles des Mastacembelidae, Tetraodontidae, Malapteruridae, Anabantidae et Centropomidae. D'où les recherches dans cette région sont trop lacunaires et nécessitent des études approfondies et urgentes (Abbel et *al.*, 2008 , WWF/TNC, 2009).

La région de Kisangani regorge de plusieurs cours d'eau forestiers couvrant une très grande diversité ichtyologique qui n'est pas encore bien connue. Ces lacunes ne peuvent être comblées que par des études locales et régionales de différents groupes de poissons. C'est pourquoi dans cette étude nous nous intéresserons aux cours d'eau forestiers Yoko et Biaro ainsi que leurs affluents pour y étudier la caractérisation des peuplements des Mormyridae et d'étudier la biologie et l'écologie de l'espèce *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 de la famille des Mormyridae.



Par ailleurs, l'étude de la reproduction des poissons en milieu naturel est indispensable à une gestion rationnelle des peuplements exploités ou non par la pêche dans l'étude de la dynamique des populations (exploitation ou non) nécessite la connaissance d'un certain nombre de paramètres biologiques (taille à la première maturité, saison et zones de reproduction, fécondité) (Albarret, 1982) in Mbega, 2004).

## **2. Objectifs du travail**

### **2.1. Objectif principal.**

L'objectif principal de ce travail est de fournir une base des données ichthyologiques des Mormyridae de la région de Kisangani.

### **2.2. Objectifs spécifiques.**

Les objectifs spécifiques du présent travail sont triples.

1. Faire l'inventaire des espèces de poissons de la Famille des Mormyridae de cours d'eau Yoko et Biaro et leurs affluents.
2. Caractériser la structure spatio-temporelle des peuplements des Mormyridae
3. Caractériser la biologie et l'écologie de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 de la famille des Mormyridae, espèce indicatrice potentielle pour le monitoring futur.

## **3. Intérêt du travail**

La famille des Mormyridae est intéressante à bien des égards.

- Sa taxonomie n'est pas encore complètement établie et il se peut que l'on découvre encore de nouvelles espèces à l'avenir. Pour preuve, les travaux de Sullivan *et al.* au Gabon (2004) ont permis de déceler ce qui pourrait être 28 nouvelles espèces du genre *Brienomyrus* Taverne.
- L'étude des signaux électriques va permettre de comprendre l'éthologie mais aussi la spéciation chez les mormyres (des signaux électriques différents chez des espèces morphologiquement très proches induiraient un isolement reproducteur).
- Les Mormyridae sont parmi les premiers poissons à réagir lors d'altérations du milieu (Blake, 1977) et sont, par conséquent, parfois considérés comme bio-indicateurs (Hay

*et al.*, 1996 ; Hugueny *et al.*, 1996). On sait, par exemple, qu'il s'agit de poissons sensibles à un déficit en oxygène dissous.

- Plusieurs genres sont exploités pour l'aquariophilie. Il s'agit essentiellement de *Gnathonemus* et *Campylomormyrus*, tous deux présentant des morphologies très particulières leur valant, respectivement, les noms de « poisson-éléphant » et « poisson-tapir ». Parmi les espèces commercialisées, on peut citer *Campylomormyrus tamandua* (Günther) et *Gnathonemus petersii* (Günther). La demande n'est apparemment pas comparable à celle des *Distichodus spp.* (*D. sexfasciatus* Boulenger,...), des Cichlidae (*Hemichromis bimaculatus* Gill, ...) et autres Tetraodontidae.
- Autre intérêt et non des moindres : il s'agit d'une ressource alimentaire importante en Afrique. Le poisson y est souvent plus accessible que la viande et représente une des sources principales de protéines pour de nombreuses populations. Parallèlement à l'importation massive de poissons marins surgelés, les poissons des eaux continentales sont exploités de façon artisanale ou non et largement consommés.

#### **4. Hypothèses de travail.**

Cette étude a une seule hypothèse. La forêt tropicale humide, source de l'hétérogénéité d'habitats dans les rivières, influencerait sur la structure spatio-temporelle des peuplements des Mormyridae.

#### **5. Description et position systématique de la famille des Mormyridae.**

Les Mormyridae communément appelées « Mupoto ou Mipoto en Lingala » sont des poissons d'eau douce endémiques de l'Afrique. Ils sont particulièrement connus par la présence d'un organe électrique (situé au niveau du pédoncule caudale) qui leur sert pour l'électrocution et la communication (Hopkins, 1993) in Mbega, 2004. Une variation importante est observée dans la morphologie des différents genres et espèces. En général, le corps est comprimé latéralement ; le pédoncule caudal est allongé et suivi d'une petite nageoire caudale.

Le corps est couvert par des petites écailles cycloïdes. La tête est nue, recouverte d'une peau épaisse recouvrant les yeux. Les nageoires n'ont que des rayons mous. Une ligne latérale complète est présente sur les flancs. D'après Gosse (1963), les Mormyridae sont des poissons très sensibles au déficit en oxygène. Ils sont considérés comme bioindicateurs et ont été utilisés à ce titre dans de récentes études basées sur la mise au point d'indice biotique d'intégrité piscicole dans les rivières africaines (Hugueny *et al.*, 1996 ; Kamdem Toham & Teugels, 1998) in Mbega, 2004. Dix-huit genres et 203 espèces sont actuellement connues (Fishbase, 2008).

### 5.1. Position systématique des Mormyridae.

Les Mormyridae font partie des poissons Téléostéens vivant les plus primitifs : les Ostéoglossomorphes ou « poissons à langue osseuse » (Hopkins, 1986 ; 1993) in Pigneur 2005 et in Mbega, 2004).

Tableau 1. Position systématique de la famille des Mormyridae (d'après Nelson, 1994)

Phylum	Chordata
Sous-Phylum	Verbrata
Super- classe	Gnathostomata
Grade	Teleostomi
Classe	Actinopterygii
Sous- classe	Neopterygii
Division	Teleostii
Sous –division	Osteoglossomorpha
Ordre	Osteoglossiformes
Famille	Mormyridae

## **6. Subdivision du travail**

Hormis l'introduction, les conclusions générales et perspectives d'avenir, ainsi que les références bibliographiques, le présent travail se subdivise en quatre chapitres:

- Présentation générale du milieu d'étude ;
- Matériel et méthodes ;
- Résultats ;
- Discussion générale.

## Chapitre 1. DESCRIPTION DU MILIEU D'ETUDE

La présente étude a été menée dans les rivières Yoko et Biaro en Territoire d'Ubundu, District de la Tshopo, Province Orientale (Figure 9).

### 1.1. Situation géographique des sites des recherches.

La rivière Yoko se localise dans la collectivité Bakumu-Mangongo en territoire d'Ubundu, district de la Tshopo, Province Orientale. Elle est traversée par la route menant vers Ubundu à 27 km de la ville de Kisangani. Ses coordonnées géographiques sont les suivantes : la latitude Nord: 00°17'17,0'' ; longitude Est : 025°16'24,3'', l'altitude est de 403 m. Son bassin versant passe directement dans la Réserve de la Yoko. Cette rivière subdivise la Réserve de la Yoko en deux parties, l'une au Nord avec 3.370 ha et l'autre au Sud avec 3.605 ha (Fig. 2), soit une superficie globale de 6.975 ha. Elle est régie par l'ordonnance loi n° 52/104 du 28/02/1959 du Ministère de l'Environnement et Tourisme (Rapport provincial de l'Environnement, 1989).

Concernant la rivière Biaro, elle se localise dans le territoire d'Ubundu, dans la collectivité Bakumu-Mangongo. Biaro vient du mot « **Mbi-a-wa en Kumu** » qui signifie : **Mbi** = arbre ichtyotoxique et **a-wa** = être ; d'où Mbi-a- wa signifie présence d'arbres ichtyotoxiques sur le lieu. Alors, Biaro c'est un cours d'eau abritant plusieurs arbres ichtyotoxiques tels que *Guarea cedrata* (Meliaceae), *Hannoa claineana* (Sumarubaceae), *Tetrapleura tetrapleura* (Fabaceae), *Fagara macrophila* (Rutaceae) etc. Elle prend sa source dans la forêt de Batiabetu à 58 Km de la ville de Kisangani sur la colline « M'koko wa mote en kikumu » qui signifie pont traditionnel en un seul **stick** d'arbre.

Elle se jette dans le Fleuve Congo à Babokoti dans la collectivité secteur de Lubuya- Bera. La rivière est traversée par la route Kisangani – Ubundu à 38 km de Kisangani. Elle limite la Réserve de la Yoko dans sa partie Sud - Est et forme une demi - boucle en suivant cette direction (Lomba, 2007). Ses coordonnées géographiques sont les suivantes : la latitude Nord 00° 15' 17,2'' ; la longitude Est 025° 18' 52,5'' et l'altitude est de 402m (Figure. 9).

La Réserve Forestière de Yoko est une propriété privée de l'Institut Congolais pour la Conservation de la Nature conformément à l'ordonnance – loi n° 75-023 de juillet 1975 portant création d'une entreprise publique de l'Etat pour le but de gérer certaines institutions publiques environnementales telle que modifiée et complétée par l'ordonnance – loi n° 78-190 du 5 mai 1988. Elle a comme coordonnées géographiques : latitude Nord : 00° 29' 40,2'', longitude Est – Ouest : 25° 28' 90,6'' et altitude : 435 m (Lomba, 2007).

## 1.2. Caractéristiques climatiques

En tenant compte des irrégularités dans le prélèvement des données climatiques de la réserve et en suivant sa situation à la périphérie de Kisangani, nos sites de recherches bénéficient globalement du climat régional de la ville de Kisangani du type Af, de la classification de KÖPPEN (Ifuta, 1993).

Ce climat est caractérisé par :

- la moyenne des températures du mois le plus froid supérieure à 18° C ;
- l'amplitude thermique annuelle faible (inférieur à 5° C) ;
- la moyenne des précipitations du mois le plus sec oscillant autour de 60 mm.

Cependant, nos sites de recherches présentent quelques petites variations microclimatiques dues à une couverture végétale plus importante et au réseau hydrographique très dense.

Le tableau 19 voir annexe n° 1 donne les moyennes mensuelles des températures et des précipitations de Kisangani prélevées pour la période allant de 2004 à 2008 à la station météorologique de Bangboka. Toutefois, suite à l'insuffisance constatée dans ces données climatiques, cela ne nous a pas permis d'établir le diagramme obrothémique. D'une manière générale, il s'avère de ce tableau que, les variations des températures de l'air oscillent entre 27°C à 31°C en moyenne et que les précipitations varient entre 4,8 et 266,2mm en moyenne. Les précipitations moyennes les plus élevées s'observent en novembre et plus faibles en janvier 2007.

L'insolation relative de la région oscille entre 42 et 45 % dans l'atmosphère surmontant les forêts de l'Est de la République Démocratique du Congo. Le maximum se situe en janvier – février et le minimum est observé en août (Devred in Soki, 1994).

### 1.3. Sol de la Réserve de YOKO

La Réserve Forestière de Yoko dont fait partie nos sites de recherches a un sol présentant les mêmes caractéristiques reconnues aux sols de la Cuvette Centrale congolaise. Ce sol est rouge ocre, avec un faible rapport silice-sesquioxyde de la fraction argileuse, une faible capacité d'échange cationique de la fraction minérale, une teneur en minéraux primaires faibles, une faible activité de l'argile, une faible teneur en éléments solubles et une assez bonne stabilité des agrégats (Devred cité par Soki, 1994).

### 1.4. Végétation

Le cadre phytosociologique de cette réserve est défini comme suit :

- la végétation de la partie nord fait partie de groupe des forêts mésophiles sempervirentes à *Brachystegia laurentii*, à l'alliance *Oxystigmo-Scorodophleion*, à l'ordre des *Gilbertiodendretalia dewevrei* et à la classe des *Strombosio-Parinarietea* (Lebrun & Gilbert, 1954).
- la partie sud de la réserve appartient au type des forêts semi caducifoliée à *Scorodophloeus zenkeri*, à l'alliance *Oxystigmo-Scorodophleion*, à l'ordre des *Piptadenio-Celtidetalia* et à la classe des *Strombosio-Parinarietea* (Lebrun & Gilbert, 1954).

### 1.5. Action anthropique

Les forêts de nos sites de recherches sont soumises à des activités d'habitants des villages situés le long de la route Kisangani – Ubundu telles que l'agriculture itinérantes sur brulis, pêche par empoisonnement etc. Cet aspect a une importance dans l'interprétation des paysages botaniques.

### 1.6. Choix des sites

Nos investigations ont été menées dans les cours d'eaux Yoko, Biaro, Mungamba, Losongo, Amafombo, et Kenge situés dans le territoire d'Ubundu en Province Orientale. Les rivières Yoko et Biaro constituaient nos principaux sites des recherches et elles sont respectivement de l'ordre 4 et 5 ; tandis que les quatre autres en sont leurs affluents et elles sont de l'ordre 3. Quatre stations étaient choisies par site, numérotées en suivant l'écoulement des eaux (amont-aval).

Parmi les critères qui nous ont poussés de choisir ces cours d'eau, nous pouvons citer : la localisation de ces cours d'eau en forêts environnantes de Kisangani, le fait que ces cours d'eau ne sont jusque là pas étudiés ; leurs dimensions et leurs natures de fond ainsi que leurs types d'habitats, etc.

### 1.7. Longueurs de cours d'eau et distances entre les stations par site de recherche (Figure 9).

#### a. Longueur totale de cours d'eau.

- Rivière Yoko : 13005,87m à vol d'oiseau
- Rivière Biaro : 40228,91m à vol d'oiseau
- Rivière losongo : 10070,3m à vol d'oiseau
- Rivière Mungamba : 16800,05m à vol d'oiseau
- Rivière Amafombo : 11165,19m à vol d'oiseau
- Rivière Kenge : 7700,2m à vol d'oiseau

#### b. distance entre les stations par site.

Les distances entre les stations sont données dans le tableau 2.

Tableau 2. Distances entre les stations par site

<i>Site Yoko</i>		<i>Site Biaro</i>	
Station	Distance (m)	Station	Distance (m)
De la source Yoko - Yoko 1	8070,54	De la source Biaro - Biaro 1	19850,58
Yoko 1 – 2	1527,8	Biaro 1 – 2	3985,38
Yoko 2 – 3	1642,95	Biaro 2 – 3	4206,32
Yoko 3 – 4	1407,31	Biaro 3 – 4	4424
<b>Yoko 4- confluence</b>	<b>7620,23</b>	<b>Biaro 4 – confluence</b>	<b>25627,61</b>

### 1.8. Description des stations

L'étude des caractéristiques des stations consistait à recenser et à catégoriser les lieux stratégiques de pêche des poissons. Des entretiens avec les pêcheurs locaux ainsi que les chefs et les anciens du village ont permis de préciser le statut des habitats de poissons. Les caractéristiques physiques et chimiques pour chacune des stations ont été méthodiquement prises. La végétation de chaque station a été identifiée et les herbiers étaient constitués pour les espèces non identifiées sur place et amenés à la Faculté des sciences pour leur identification ultérieure.



La rivière Yoko constituait notre principal cours d'eau du site Yoko. Quatre stations y ont été choisies (Fig. 9). Il s'agit de :

- **Station Yoko 1 (Rivière Losongo)**

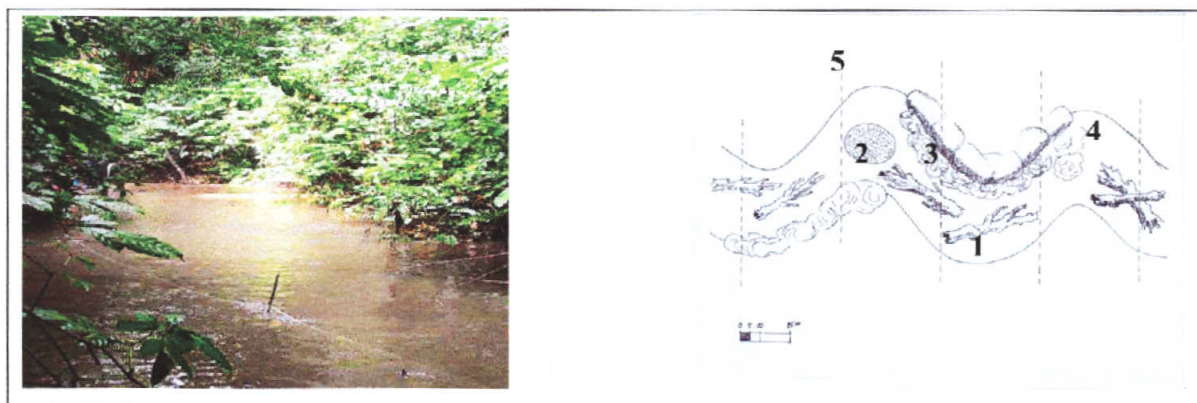
Cette station se localise en forêt secondaire jeune dans la rivière Losongo, l'un des affluents les plus importants de la Yoko, qui jette ses eaux dans la Yoko à une distance de 1527,8m en amont de la station Yoko 2. La station s'étend sur une longueur de 500m. Elle se trouve à une distance de 8070,54m de la source. Ses coordonnées géographiques sont les suivantes : latitude Nord 00° 17' 34,9''; longitude Est 025° 15' 49,9'' et l'altitude de 372m.

Cette station se différencie des autres par sa végétation généralement dominée à 75% par les espèces suivantes notamment:

- la strate supérieure nous citons les espèces telles que, *Chrysophyllum lacourtiana* (Sapotaceae), *Trilepisium madascariensis* D.C. (Moraceae), *Khaya athatheca* Welw C. DC. (Meliaceae)...;
- la strate dominante nous signalons les espèces suivantes *Musanga cecropioides* R. Br. (Cecropiaceae), *Pseudospondias microcarpa* (A. Rich) Engl. (Anacardiaceae), *Macaranga zenkeri* Pax (Euphorbiaceae), *Macaranga pynaertii* D. Wild, (Euphorbiaceae), *Ficus mucuso* Welw. ex Ficalho (Moraceae)...
- la strate moyenne est dominée par les espèces telles que, *Cola gigantea* A. Chev. (Streuliaceae), *Musanga cecropioides* R. Br. (Cecropiaceae), *Trichilia gilgiana* Harms (Meliaceae), *Aptandra zenkeri* Engl. (Oloaceae)... et
- la strate inférieure ainsi que la ripisylve sont dominées par *Cissus dinklagie* Gilg & Brandt (Vitaceae), *Costus afer ker* Ker- Gawl. (Zingiberaceae), *Afromomum laurentii* (De Wild. & Th. Dur.) K. Schum. (Zingiberaceae), *Ficus recurvata* De. Wild (Moraceae), *Kyllinga erecta* Schumach (Cyperaceae) etc. La liste complète des espèces végétales est reprise en annexe 2. L'eau est apparemment claire.

La nature du fond est sablonneuse, rocheuse et caillouteuse. La largeur moyenne du lit majeur de la rivière est de 6,36m. La profondeur moyenne est de 22,62cm. La teneur en oxygène dissous de l'eau est de 3.7ml/g en moyenne. La saturation moyenne de l'eau est de 65,45%. La conductivité de l'eau est 121,04µS/cm. La température moyenne de l'eau est de 23,99°C.

La vitesse moyenne de l'eau est de 0,35m/s. Le pH moyen de l'eau est de 7,97. Le taux de salinité de l'eau (PPM) est de 61,06 en moyenne. Les données brutes sur les paramètres physico- chimiques sont reprises en annexe 3. La figure 1 donne une vue et le profil physique de la station 1.



Légende: 1 : Bois morts + branchages + débris végétaux ; 2 : Bacs à sable + gravier + cailloux + galets+ vases + limons ; 3: Berges à Blocs de pierres et galet ; 4 : Berges en argile + ripisylve ; 5 : Transect (profil en travers)

Figure 1. Photo et schéma de la station Yoko 1.

- **Station Yoko 2 (Rivière Yoko).**

Cette station se localise en forêt secondaire adulte en amont de la rivière Yoko par rapport au pont de la route Kisangani- Ubundu à 27 km de Kisangani. Elle s'étend sur une longueur de 500m à vol d'oiseau. Elle se trouve à une distance de 1527,8m en aval de la station Yoko 1. Ses coordonnées géographiques sont les suivantes : latitude Nord 00° 18' 01,5'' ; longitude Est 025°16' 20,2'' et l'altitude est de 398m.

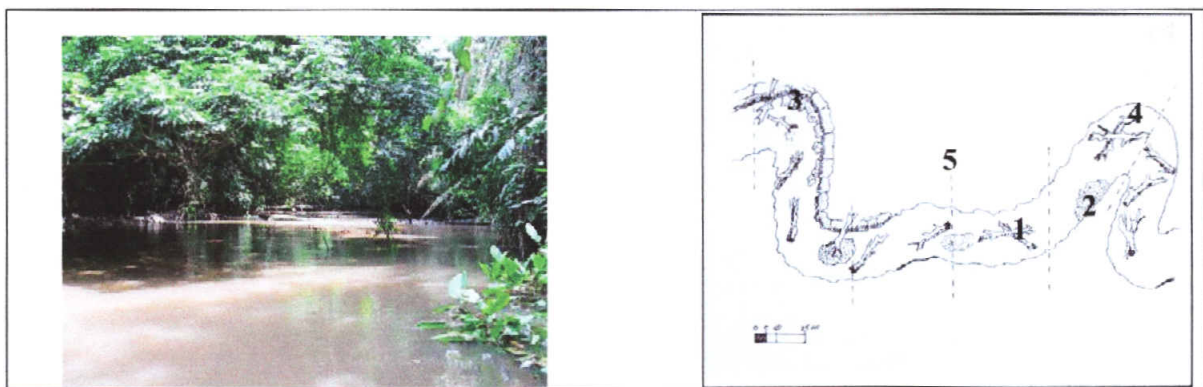
Elle se différent des autres stations par sa végétation généralement dominée 80% par les espèces suivantes notamment :

- la strate supérieure nous citons les espèces telles que, *Entendrophragma candllei* Harms (Meliaceae), *Guarea cendrata* (A. Chev.) Pellegr. (Meliaceae), *Staudtia kamerounensis* Ward (Myristicaceae)... ;
- la strate dominante par, *Milicia excelsa* (Welw) C.C. Berg. (Moraceae), *Harungana madagascariensis* Lam. Ex Poir. (Clusiaceae) *Ricinodendron*

*heudelotii* (Baill.) Pierre ex Heckel (Euphorbiaceae), *Canarium schweinfurthii* Engl (Burceraceae)... ;

- la strate moyenne est dominée par les espèces suivantes : *Gilletiodendron Kisantuense* (Harms) Vermoesen (Fabaceae), *Pycnanthus angolensis* (Welw.) Exell (Myristicaceae), *Croton haumanianus* J. Léonard (Euphorbiaceae)...et
- la strate inférieure ainsi que la ripisylve par *Piper umbellatum* L. (Piperaceae), *Raphia laurentii* De Wild. (Arecaceae), *Mariscus flabelliformis* Kunth (Cyperaceae), *Olyra latifolia* L. (Poaceae), *Pteridium aquilinum* (L.) Khun Subsp. Centrali- africanum (Hypolepidaceae). La liste complète des espèces végétales est reprise en annexe 2. Notons que les espèces *Peudospondias microcapa* (Anacardiaceae) et *Gilletiodendron kisantuense* (Fabaceae), sont les plus abondantes et longent harmonieusement cette station.

L'eau est apparemment claire. La nature de fond est sablo-caillouteuse. La largeur moyenne du lit majeur est de 14,77m. La profondeur moyenne est de 38,16cm. La teneur en oxygène dissous de l'eau est de 5,21ml/g en moyenne. La saturation moyenne de l'eau est de 79,64%. La conductivité de l'eau est 108,67 $\mu$ S/cm. La température moyenne de l'eau est de 24,03°C. La vitesse moyenne de l'eau est de 0,34m/s. Le pH moyen de l'eau est de 8,13. Le taux de salinité de l'eau (PPM) est de 54,83 en moyenne. Les données brutes sur les paramètres physico- chimiques sont reprises en annexe 3. La figure 2 donne une vue et le profil physique de la station Yoko 2.



Légende: 1 : Bois morts + branchages + débris végétaux ; 2 : Bacs à sable + gravier + cailloux + galets+ vases + limons ; 3: Berges à Blocs de pierres et galet ; 4 : Berges en argile + ripisylve ; 5 : Transect (profil en travers)

Figure 2. Photo et schéma de la station Yoko 2

### **Station Yoko 3 (Rivière Mungamba)**

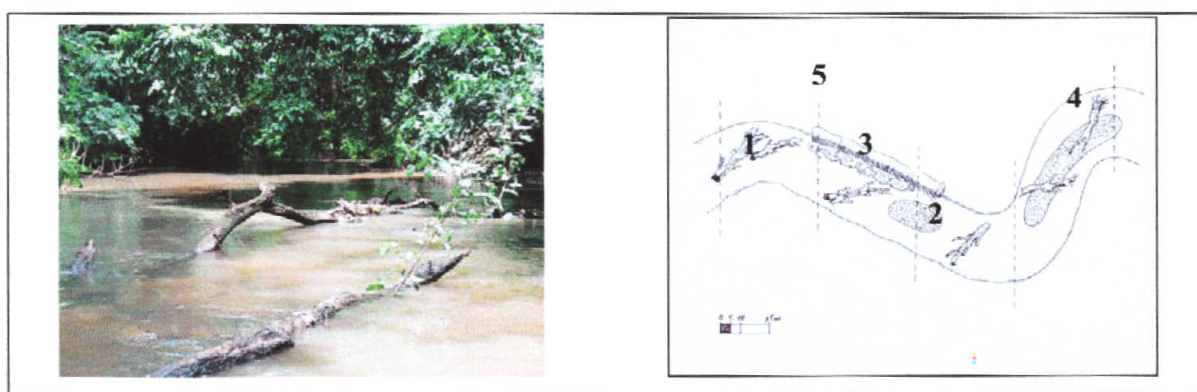
La station 3 se localise en forêt secondaire adulte dans la rivière Mungamba, l'un des affluents les plus importants de la Yoko. Elle se croise avec la Yoko juste après le pont de chemin de fer reliant Kisangani à Ubundu à 27km de Kisangani à une distance de 1km en aval de la route. Cette station s'étend sur une longueur de 500 m à vol d'oiseau. Elle se trouve à une distance de 1642,95m de la station 2. Ses coordonnées géographiques sont les suivantes : la latitude Nord 00° 18' 17,3' ; la longitude Est 025° 16' 49,2'' et l'altitude de 391m.

Elle est différente des autres stations par sa végétation généralement dominée 80% par les espèces suivantes notamment :

- pour la strate supérieure nous citons les espèces telles que, *Khaya anthotheca* Welw C. DC. (Meliaceae), *Copaifera mildbraedii* Harms (Fabaceae), *Irvingia grandifolia* (Irvingiaceae), *Ricinodendron heudelotii* (Baill.) Pierre ex Heckel (Euphorbiaceae)...;
- la strate dominante nous signalons les espèces suivantes : *Julbernardia seretii* (De Wild) Toupin (Fabaceae), *Zanthoxylum gilletii* (Rubiaceae) *Guarea thompsonii* Sprague & Hutch. (Meliaceae), *Parkia filicoidea* Welw. Ex Oliv.Engl. (Fabaceae) *Maesopsis eminii* Engl (Rhamnaceae),... ;
- la strate moyenne est dominée par les espèces suivantes *Gilletiodendron Kisantuense* (Fabaceae), *Nauclea diderrichii* (De Wild.) Merrill. (Rubiaceae), *Celtis mildbraedii* Engl (Ulmaceae)...et
- la strate inférieure ainsi que la ripisylve sont dominées par *Jateorhiza macrantha* (Hook.f.) Exell & Mendonça (Menispermaceae), *Costus afer ker* Ker- Gawl (Zingiberaceae), *Smilax kraussiana* Meisn (Smilacaceae), *Popowia bokoli* (De Wild. & Th. Dur) Robyns & Ghesq (Fabaceae), *Culcasia insularis* N.E Br. (Araceae),... La liste complète des espèces végétales est reprise en annexe 2. Les espèces *Pseudospondias microcarpa* (A. Rich) Engl. (Anacardiaceae), *Bambusa vilgaris*, sont caractéristiques de la station.

L'eau est apparemment claire. La nature du fond est sablonneuse et rocheuse, caillouteuse. La largeur moyenne du lit majeur de la rivière est de 11,09m. La profondeur moyenne est de 29,42m. La teneur en oxygène dissous de l'eau est de 5,47ml/g en moyenne. La saturation moyenne de l'eau est de 79%. La conductivité de l'eau est 90,72  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . La température moyenne de l'eau est de 23,34°C.

La vitesse moyenne de l'eau est de 0,32m/s. Le pH moyen de l'eau est de 7,57. Le taux de salinité de l'eau (PPM) est de 43,35 en moyenne. Les données brutes sur les paramètres physico- chimiques sont reprises en annexe 3. La figure 3 donne une vue et le profil physique de la station Yoko 3.



Légende: 1 : Bois morts + branchages + débris végétaux ; 2 : Bacs à sable + gravier + cailloux + galets + vases + limons ; 3 : Berges à Blocs de pierres et galet ; 4 : Berges en argile + ripisylve ; 5 : Transect (profil en travers)

Figure 3. Photo et schéma de la station Yoko 3

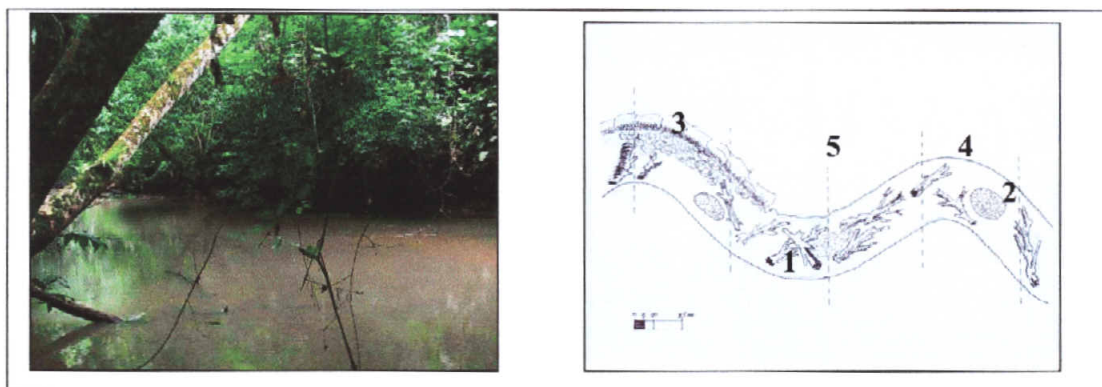
- **Station Yoko 4 (Rivière Yoko)**

Cette station se localise en partie dans la forêt secondaire adulte et l'autre en forêt primaire en aval de la rivière Yoko par rapport au pont de la route Kisangani-Ubundu à 27km de Kisangani, et elle est en pleine Réserve de la Yoko. Elle s'étend sur une longueur de 500m à vol d'oiseau. Elle se trouve à une distance de 1407,31m de la station 3. Ses coordonnées géographiques sont les suivantes : latitude Nord 0° 18' 32,9'' ; longitude Est 025° 16' 58,5'' et l'altitude est de 447m.

Cette station est différente des autres par sa végétation généralement dominée 85% par les espèces suivantes notamment :

- la strate supérieure nous citons les espèces telles que, *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild.) J. Léonard (Fabaceae), *Margaritaria pynaertii* (Baill.) Webster (Euphorbiaceae), *Hannoa klaineana* Pierre ex Engl. (Simaroubaceae), *Celtis mildbraedii* Engl (Ulmaceae), *Terminalia superba* Engl. & Diels (Combretaceae), *Pterocarpus soyauxii* Taub. (Fabaceae)... ;
- la strate dominante par les espèces suivantes *Sterculia tragacantha* Lindl. (Sterculiaceae), *Funtumia africana* (Benth.) Stapf. (Apocynaceae), *Alstonia boonei* De Wild. (Apocynaceae), *Albizia gummifera* (J.f. Gmel) C.a. Sm. (Fabaceae)... ;
- la strate moyenne est dominée par les *Cola gigantea* A. Chev. (Sterculiaceae), *Pycnanthus angolensis* var. *angolensis* Ghesq. (Myristicaceae), *Millettia hylobia* Louis ex Hauman (Fabaceae), *Millettia drastica* Welw. ex Bak. (Fabaceae), *Diospyros ebenum* F. White (Ebenaceae),... et
- la strate inférieure ainsi que la ripisylve sont dominées par *Eriocoelum microspermum* Radlk.ex De Wild. (Sapindaceae), *Trichilia rubescens* Oliv. (Meliaceae), *Rothmannia lujae* (De Wild.) Keay (Rubiaceae), *Ficus exasperata* Vahl (Moraceae), *Raphia laurentii* De Wild. (Arecaceae), *Crotonogyne poggei* Pax. (Euphorbiaceae). La liste complète des espèces végétales sont reprise en annexe 2. L'espèce *Peudospodias microcarpa* (A. Rich) Engl. ainsi que *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild.) J. Léonard ... longent la station de manière abondante.

L'eau est apparemment claire. La nature de fond est sablonneuse. La largeur moyenne du lit majeur de la rivière est de 15,76m. La profondeur moyenne est de 47,95cm. La teneur en oxygène dissous de l'eau est de 5,20ml/g en moyenne. La saturation moyenne de l'eau est de 76%. La conductivité de l'eau est 93,51 $\mu$ S/cm. La température moyenne de l'eau est de 23,62°C. La vitesse moyenne de l'eau est de 0,57m/s. Le pH moyen de l'eau est de 7,99. Le taux de salinité de l'eau (PPM) est de 47,83 en moyenne. Les données brutes sur les paramètres physico- chimiques sont reprises en annexe 3. La figure 4 donne une vue et le profil physique de la station Yoko 4.



Légende: 1 : Bois morts + branchages + débris végétaux ; 2 : Bacs à sable + gravier + cailloux + galets+ vases + limons ; 3: Berges à Blocs de pierres et galet ; 4 : Berges en argile + ripisylve ; 5 : Transect (profil en travers)

Figure 4. Photo et schéma de la station Yoko 4

La rivière Biaro constitue notre principal cours d'eau du site Biaro. quatre stations y sont choisies (figure 9). Il s'agit de :

- **Station Biaro1 (Rivière Amafombo)**

Cette station se localise en partie dans la forêt secondaire adulte et l'autre partie en forêt secondaire jeune sur la rivière Amafombo. Elle est l'un des affluents les plus importants de la Rivière Biaro. Elle prend sa source dans la forêt de Batiamolimba à 48km de la route Kisangani-Ubundu, et elle se jette dans la rivière Biaro à 6 km en amont du pont de la route reliant Kisangani à Ubundu à 38km de Kisangani. La station s'étend sur une longueur de 500m. Elle se trouve à une distance de 19850,58m de la source. Amafombo en « Kikumu » vient de : Ama = Mère et Fombo = Insectes très venimeux, d'où Amafombo signifie une rivière qui héberge des insectes très venimeux (petites fourmis noires, rougeâtres...).

Ses coordonnées géographiques sont les suivantes : latitude Nord  $00^{\circ} 14' 0,8''$ ; longitude Est  $025^{\circ} 17' 05,7''$  et l'altitude de 461m. La station se différencie des autres par sa végétation généralement dominée 85% par les espèces suivantes notamment :

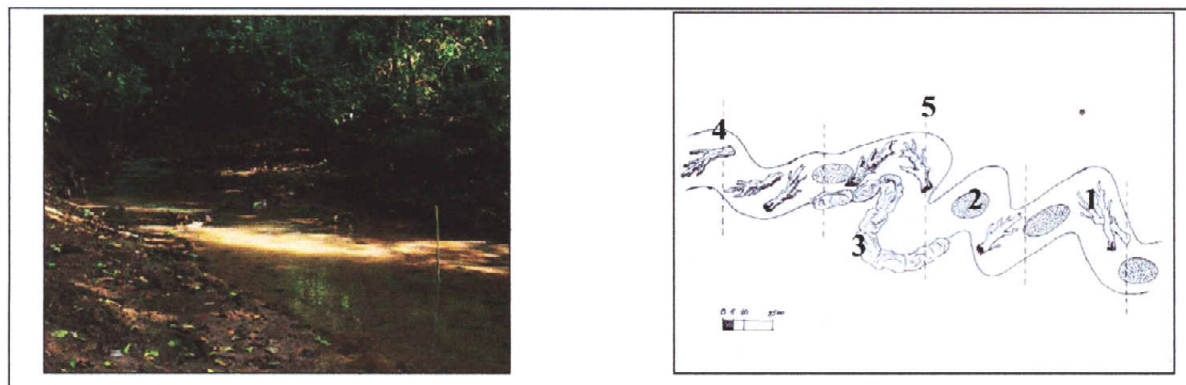
- la strate supérieure nous citons les espèces telles que, *Alstonia congensis* Engl (Aocynaceae), *Milicia excelsa* (Welw.) C.C. Berg (Moraceae), *Julbernardia seretii* (De Wild.) Troupin (Fabaceae), *Entendrophragma candollei* Harms (Meliaceae), *Canarium schwenfurthii* Engl (Burceraceae)...;

- la strate dominante nous signalons les espèces suivantes *Panda oleoso* Pierre (Pandaceae), *Pseudospondias microcarpa* (A. Rich) Engl. (Anacardiaceae), *Maesopsis eminii* Engl (Rhamnaceae), *Strombosia grandifolia* Engl (Olacaceae), *Symphonia globulifera* L.f. (Clusiaceae),... ;
- la strate moyenne est dominée par les espèces suivantes *Garcinia punctata* Oliv (Clusiaceae), *Diospyros deltoidea* F. White (Ebenaceae), *Strombosiosia tetrandra* Engl (Olacaceae), *Chlamydocola chlamydantha* (Sterculiaceae)... et
- la strate inférieure ainsi que la ripisylve sont dominées par), *Julbernardia seretii* (De Wild.) (Fabaceae), *Psychotria ituriensis* Petit (Rubiaceae), *Heisteria parvifolia* Smith (Olacaceae), *Piper umbellatum* L. (Piperaceae), *Leea guineensis* G. Don (Leaceae), *Scleria boivinii* (Cyperaceae), *Paspalum virgatum* Steud. (Poaceae).

La liste complète des espèces végétales est reprise en annexe 2. Les espèces telles que *Pseudospondias microcarpa* (A. Rich) Engl. (Anacardiaceae) *Cynometra alexandri* C.h. Wright (Fabaceae), *Macaranga saccifera* Pax. (Euphorbiaceae), et les Marantaceae sont les plus dominantes dans la station.

La nature du fond est sablonneuse et rocheuse, caillouteuse, argileuse. L'eau est apparemment claire. La largeur moyenne du lit majeur de la rivière est de 6,69m. La profondeur moyenne est de 28,47cm. La teneur en oxygène dissous de l'eau est de 5,16 ml/g en moyenne. La saturation moyenne de l'eau est de 74,45%. La conductivité de l'eau est 91,26 $\mu$ S/cm. La température moyenne de l'eau est de 23,42°C. La vitesse moyenne de l'eau est de 0,34m/s. Le pH moyen de l'eau est de 7,96. Le taux de salinité de l'eau (PPM) est de 46,58 en moyenne. Les données brutes sur les paramètres physico- chimiques sont reprises en annexe 3. La figure 5 donne une vue et le profil physique de la station Biaro 1.





Légende : 1 : Bois morts + branchages + débris végétaux ; 2 : Bacs à sable + gravier + cailloux + galets+ vases + limons ; 3: Berges à Blocs de pierres et galet ; 4 : Berges en argile + ripisylve ; 5 : Transect (profil en travers).

Figure 5. Photo et schéma de la station Biaro 1

- **Station Biaro 2 (Rivière Biaro).**

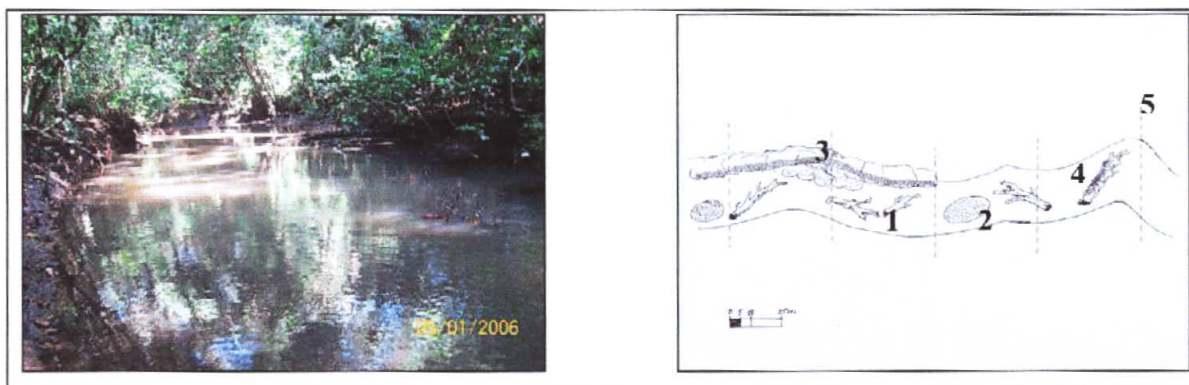
Cette station se localise en forêt secondaire adulte en amont de la rivière Biaro par rapport au pont de la route Kisangani- Ubundu à 38km de Kiasngani. Ce cours d'eau prend sa source dans la forêt de Batiabetu à 58km de la route Kisangani –Ubundu sur la colline appelée M'koko wa mote et elle se jette sur le fleuve Congo à Babokoti dans la collectivité secteur de Lubuya- Bera. La station s'étend sur une longueur de 500m à vol d'oiseau. Elle se trouve à une distance de 3985,38m de la station Biaro 1.

Ses coordonnées géographiques sont les suivantes : latitude Nord 00° 14' 37,4'' ; longitude Est 025°18' 3,7'' et l'altitude est de 386m. Elle se différencie des autres stations par sa végétation généralement dominée 75% par les espèces suivantes notamment :

- la strate supérieure nous citons les espèces telles que, *Monopetalanthus microphyllus* Harms. (Fabaceae), *Xylopia aethiopica* (Dunal) A. Rich. (Annonaceae), *Pericopsis elata* (Harms) Van Meeuwen (Fabaceae), *Zanthoxylum gillettii* (Rubiaceae)... ;
- la strate dominante par *Uapaca heudelottii* Baill. (Phyllanthaceae), *Pycnanthus angolensis* (Welw.) Exell (Myristicaceae), *Cleistopholis patens* (Benth.) T. Anders. (Annonaceae), *Anthonotha fragrans* (Bak.f.) Exell & Hillcoat (Fabaceae)... ;

- la strate moyenne par les espèces suivantes *Carapa procera* DC G. Gilbert (Meliaceae), *Drypetes louisii* J. Léonard. Nomen (Euphorbiaceae), *Grewia pinnatifida* Mast. (Tiliaceae), *Desplatsia dewevrei* (De Wild. & Th. Dur.) Burret (Tiliaceae)...et
- la strate inférieure ainsi que la ripisylve par *Leea guineensis* G. Don (Leaceae), *Ficus vallis -choudae* Del (Moraceae), *Rhektophyllum mirabile* N.e. Br. (Araceae), *Tetracera alnifolia* Willd. (Dilleniaceae), *Selaginella myosurus* (Selaginellaceae), *Piper umbellatum* L. (Piperaceae) etc. La liste complète des espèces végétales est reprise en annexe 2. Notons que les espèces *Peudospondias microcapa* (A. Rich.) Engl. (Anacardiaceae) et *Sacrophrinium megalophrinium* (Benth.) K. Schum. (Marantaceae), ... sont les plus abondantes.

La nature du fond est sablono-caillouteuse. L'eau est apparemment claire. La largeur moyenne du lit majeur de la rivière est de 17,85m. La profondeur moyenne est de 66,90m. La teneur en oxygène dissous de l'eau est de 5,55ml/g en moyenne. La saturation moyenne de l'eau est de 79,27%. La conductivité de l'eau est 86,61 $\mu$ S/cm. La température moyenne de l'eau est de 23,75°C. La vitesse moyenne de l'eau est de 0,37m/s. Le pH moyen de l'eau est de 7,87. Le taux de salinité de l'eau est de 38,58 en moyenne. Les données brutes sur les paramètres physico- chimiques sont reprises en annexe 3. La figure 6 donne une vue et le profil physique de la station Biaro 2.



Légende : 1 : Bois morts + branchages + débris végétaux ; 2 : Bacs à sable + gravier + cailloux + galets + vases + limons ; 3: Berges à Blocs de pierres et galet ; 4 : Berges en argile + ripisylve ; 5 : Transect (profil en travers).

Figure 6. Photo et schéma de la station Biaro 2

- **Station Biaro 3 (Rivière Biaro)**

La station 3 se localise en forêt secondaire adulte en aval de la rivière Biaro par rapport au pont de la route Kisangani-Ubundu à 38Km de Kisangani, et elle est en pleine Réserve de la Yoko. La station s'étend sur une longueur de 500m. Elle se trouve à une distance de 4206,32m de la station Biaro 2. Ses coordonnées géographiques sont les suivantes : latitude Nord 0° 15' 29,9'' ; longitude Est 025° 19' 03,5'' et l'altitude est de 408m.

La station se différencie des autres par sa végétation généralement dominée à 65% par les espèces suivantes notamment:

- la strate supérieure nous citons les espèces telles que, *Pycnanthus angolensis* (Welw.) Exell (Myristicaceae), *Austranella congolensis* (De Wild.) A. Chev. (Sapotaceae), *Cleistopholis patens* (Benth.) T. Anders. (Annonaceae), *Pterygota bequaertii* De Wild. (Sterculiaceae)... ;
- la strate dominante par les espèces suivantes *Milicia excelsa* (Welw.) C.C. Berg (Moraceae), *Ficus mucoso* Welw.ex Ficalho (Moraceae), *Lannea welwitschii* (Hiern.) Engl. (Anacardiaceae), *Ehretia cymosa* Thonn. (Baraginaceae), *Staudtia Kamerounesis* Warb. (Myristicaceae)...;
- la strate moyenne est dominée par les espèces suivantes : *Cleistopholis patens* (Benth.) T. Anders. (Annonaceae), *Pamphethanta gilletii* (DE Wild. & Th. Dur.) Bremek. (Rubiaceae), *Uapaca guineensis* Mull. Arg. (Phyllanthaceae), *Petersianthus macrocarpus* (P. Beauv.) Liben (Lecythidaceae)...et
- la strate inférieure ainsi que la ripisylve sont dominées par *Sterculia lwisii* De Wild. (Sterculiaceae), *Culcasia insularis* N.E.Br. (Araceae), *Cnestis ferruginea* DC. (Connaraceae), *Haumania leonardeana* Evrard & Bamps (Marantaceae), *Lannea welwitschii* (Hiern.) Engl. (Anacardiaceae) etc. La liste complète des espèces végétales est reprise en annexe 2. L'espèce *Pseudospondias microcarpa* (A. Rich) Engl., *Sacrophrinium megalophrinium* (Benth.) K. Schum. (Marantaceae), longent la station de manière abondante.

La nature de fond est sablonneuse, argileuse, rocheuse, avec des feuillages, des bois morts et débris végétaux. L'eau est apparemment claire. La largeur moyenne du lit majeur de la rivière

est de 18,32m. La profondeur moyenne est de 70,30m. L'oxygène dissous de l'eau est de 5.25ml/g en moyenne. La saturation moyenne de l'eau est de 72,82%. La conductivité de l'eau est 112,54  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . La température moyenne de l'eau est de 23,60°C. La vitesse moyenne de l'eau est de 0,41m/s. Le pH moyen de l'eau est de 8,38. Le taux de salinité de l'eau est de 56,18 en moyenne. Les données brutes sur les paramètres physico- chimiques sont reprises en annexe. La figure 7 donne une vue et le profil physique de la station Biaro 3.



Légende : 1 : Bois morts + branchages + débris végétaux ; 2 : Bacs à sable + gravier + cailloux + galets+ vases + limons ; 3: Berges à Blocs de pierres et galet ; 4 : Berges en argile + ripisylve ; 5 : Transect (profil en travers).

Figure 7. Photo et schéma de la station Biaro 3

- **Station Biaro 4 (Rivière Kenge)**

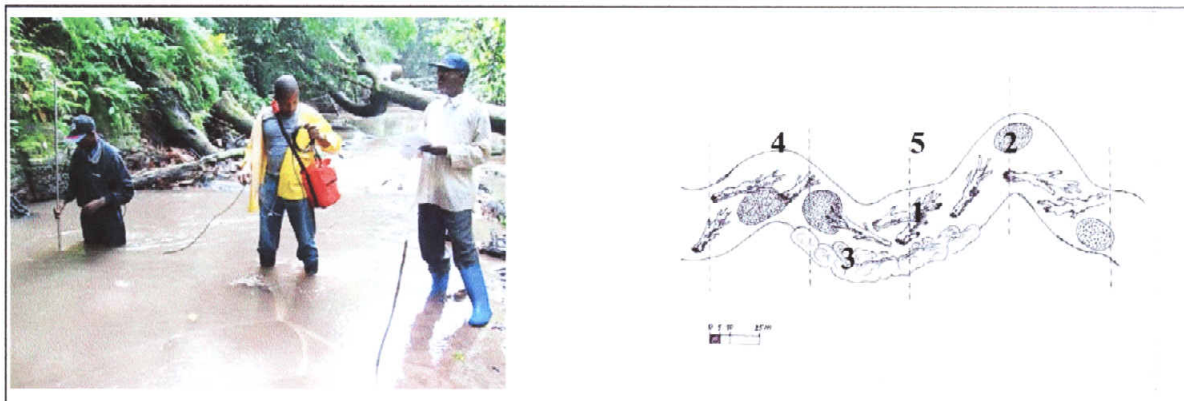
Cette station se localise dans la rivière Kenge en forêt primaire et est l'un des affluents les plus importants de la rivière Biaro. Elle prend sa source dans la forêt de Batiamolimba à 49 km de la route reliant Kisangani à Ubundu, et elle conflue avec la rivière Biaro à 5km en aval du pont de la route Kisangani- Ubundu à 38km de Kisangani. Kenge c'est un mot « kumu » qui signifie une antilope tachetée comme le zèbre (*Céphalophe zèbre*), d'où la rivière Kenge hébergeait les *Cephalophus zebra* dans le temps. La station s'étend sur une longueur de 500m à vol d'oiseau. Elle se trouve à une distance de 4424m de la station Biaro 3.

Ses coordonnées géographiques sont les suivantes : la latitude Nord 00° 16' 24,3' ; la longitude Est 025° 20' 08,2'' et l'altitude de 436m. Cette station se différencie des autres par sa végétation généralement dominée 78% par les espèces suivantes notamment :

- la strate supérieure nous citons les espèces telles que *Pericopsis elata* (Harms) Van Meeuwen (Fabaceae), *Julbernardia sertii* (De Wild.) (Fabaceae), *Cynometra hankei* Harms (Fabaceae), *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild.) J. Léonard (Fabaceae), *Albizia gummifera* Harms (Fabaceae)...;
- la strate dominante nous signalons les espèces suivantes *Pterocarpus soyauxii* Taub. (Fabaceae), *Craibia laurentii* (De Wild.) De Wild. (Fabaceae), *Anthonota pynaertii* (De Wild.) Exell & Hillcoat (Fabaceae), *Ficus mucoso* Welw.ex Ficalho (Moraceae), *Tridestemon claessensii* De Wild. (Sapotaceae)...;
- la strate moyenne est dominée par les espèces suivantes *Diospyros alboflavescens* (Ebenaceae), *Maesopsis eminii* Engl. (Rhamnaceae), *Allophyllus lastoursvillensis* Pellegr. (Sapindaceae), *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild.) J. Léonard (Fabaceae), *Diogoia zenkeri* (Engl.) Exell & Men. (Olacaceae), *Symphonia globulifera* L.f. (Clusiaceae),... et
- la strate inférieure ainsi que la ripisylve sont dominées par les espèces suivantes : *Cromospora triflora* (Rubiaceae), *Rinorea dentata* (Beauv.) Kuntze (Violaceae), *Caloncoba subtomentosa* Gilg (Flacourtiaceae), *Setaria megaphylla* (Steud.) Th. Dur. & Schinz. (Poaceae), *Hypselodelphis scandens* Louis & Mullenders (Marantaceae).

La liste complète des espèces végétales est reprise en annexe 2. Les espèces *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild.) J. Léonard (Fabaceae), *Pseudospondias microcarpa* (A. Rich) Engl. (Anacardiaceae), *Julbernardia sertii* (De Wild.) Troupin (Fabaceae), et *Cynometra alexadri* C.h. Wright (Fabaceae) ainsi que les Marantaceae sont dominantes dans la station. La nature du fond est sablonneuse et rocheuse, caillouteuse garnie des pierres, des feuilles mortes, des bois morts et des débris végétaux. La largeur moyenne du lit majeur de la rivière est de 8,00m. La profondeur moyenne est de 42,06cm. La teneur en oxygène dissous de l'eau est de 5,56ml/g en moyenne.

La saturation moyenne de l'eau est de 84,47%. La conductivité de l'eau est 82,95 $\mu$ S/cm. La température moyenne de l'eau est de 23,15°C. La vitesse moyenne de l'eau est de 0,3 m/s. Le pH moyen de l'eau est de 8,02. Le taux de salinité de l'eau (PPM) est de 40,04 en moyenne. Les données brutes sur les paramètres physico- chimiques sont reprises en annexe 3. La figure 8 donne une vue et le profil physique de la station Biaro 4.



Légende : 1 : Bois morts + branchages + débris végétaux ; 2 : Bacs à sable + gravier + cailloux + galets+ vases + limons ; 3: Berges à Blocs de pierres et galet ; 4 : Berges en argile + ripisylve ; 5 : Transect (profil en travers)

Figure 8. Photo et schéma de la station Biaro 4.

La figure 9 montre les différentes stations et la description de l'occupation du sol.

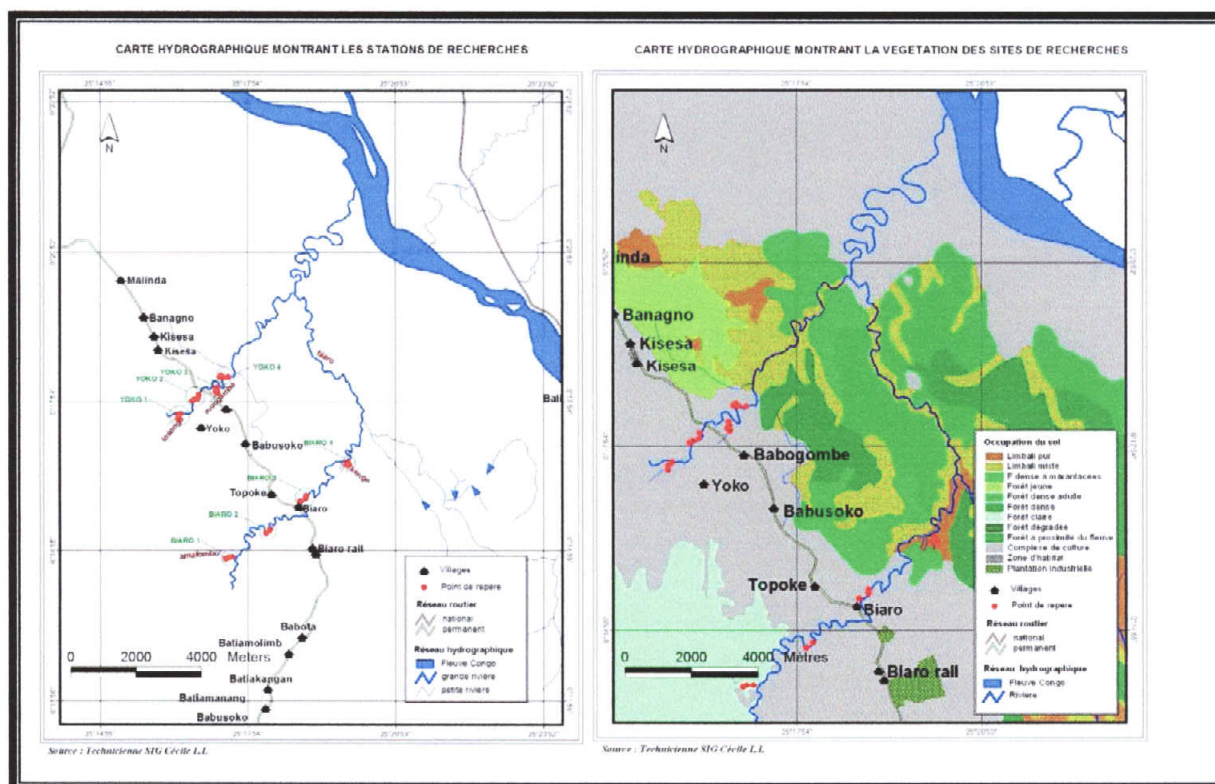


Figure 9. Cartes hydrographique et de la végétation de nos stations des rivières Yoko et Biaro.

## **Chapitre 2 : MATERIEL ET METHODES**

### **2.1. Matériel**

#### **2.1.1. Matériel biologique.**

Le matériel biologique du présent travail est constitué de 214 spécimens des poissons Mormyridae récoltés de septembre 2008 à août 2009. De ce total, 144 individus de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 ont fait l'objet de l'écologie et de la biologie de reproduction. Ce matériel a été récolté dans deux différents sites (Yoko et Biaro) à l'issue de douze expéditions de récolte des données et en raison d'un effort de capture de trois jours de pêche par sortie et par mois.

#### **2.1.2. Matériel technique.**

##### **2.1.2.1. Les engins de pêche.**

La récolte des données s'est principalement effectuée en utilisant les différents filets maillants de 20m de long et de 1m de hauteur et dont les mailles sont de 1,5mm ; 2mm ; 2,5mm et 3mm de dimensions ; des nasses traditionnelles d'environ 1m de long et 30cm de diamètre, et des hameçons de numéros : 8 ; 10 ; 12 ; 14 ; 16 ; 18 et 20.

### **2.2. Méthodes**

#### **2.2.1. Sur le terrain.**

Sur le terrain, les engins et la technique de pêche étaient standardisés pour toutes les stations et les travaux de terrain débutaient au même moment dans l'ensemble des stations.

##### **2.2.1.1. Technique de pêche**

L'échantillonnage des poissons était réalisé sur base d'une fréquence cumulée de trois nuits d'effort de capture par station et par mois durant une période de douze mois (de septembre 2008 à août 2009). La récolte intervenait à la troisième semaine de chaque mois.

### 1) Pêche au filet maillant

La technique consistait à l'entreposage des matériels de pêche face au courant d'eau dans les différentes stations. Ces derniers étaient placés le soir pour un effort de capture de 12 heures et le relevé du matériel se faisait le matin.

### 2) Pêche à la nasse

Cette pêche intervenait au même moment que celle des filets maillants. La technique consistait à l'entreposage des nasses non appâtées face au courant d'eau dans les différentes stations. Ces dernières étaient placées le soir pour un effort de capture de 12 heures et le relevé du matériel était fait le matin.

### 3) Pêche à la ligne

Cette pêche se faisait concomitamment avec les deux autres. La technique consistait à l'entreposage des matériels aux bords de la rivière ainsi qu'aux différents endroits stratégiques de la rivière. Les hameçons étaient appâtés de vers de terre, de dynastes, de poissons et de mollusques etc. Ces derniers étaient placés le soir pour un effort de capture de 12 heures et le relevé du matériel était fait le matin.

### 5) Pêche à la palangre

Cette technique s'appliquait au même moment que les autres ci haut citées. Elle consistait à l'entreposage les hameçons liés côte à côte sur une corde aux bords ainsi qu'aux différents endroits stratégiques de la rivière. Ces hameçons étaient appâtés de vers de terre, de dynastes, de poissons et de mollusques etc. Ces derniers étaient placés le soir pour un effort de capture de 12 heures et le relevé du matériel était fait le matin

### 6) Conservation des poissons

Après le relevé, les spécimens récoltés étaient conservés dans des bocaux en plastique de quatre litres contenant une solution de formol à 4%. Les échantillons ainsi constitués étaient étiquetés selon les mois de récolte et par station, puis amener au laboratoire d'hydrobiologie de la Faculté des Sciences pour une identification ultérieure.



### 2.2.1.2 Caractérisation du milieu

Les méthodes utilisées en faisant des profils transversaux tous les 50m le long à chaque station (caractérisation des habitats) sont les suivantes :

- la largeur du lit du cours d'eau était mesurée à l'aide d'un penta décamètre ;
- la profondeur de l'eau était prise in situ à l'aide d'un appareil de mesure de profondeur de marque KRITECH ;
- la vitesse du courant d'eau était mesurée grâce à un Courantomètre ;
- la nature de fond (sable, graviers, vases, bois morts...) était déterminée par une observation directe à l'œil nu ;
- la forme du lit est déterminée par une observation directe à l'œil nu ;
- la nature des berges de cours d'eau était déterminée par une observation directe à l'œil nu ;
- les espèces végétales étaient identifiées directement sur le terrain avec objectif de caractériser nos stations. Toutefois, des herbiers étaient constitués pour les spécimens qui apportaient des doutes et amener à la faculté pour y être identifiés ;
- les coordonnées géographiques de chaque station étaient prélevées à l'aide d'un appareil GPS de marque GARMIN 60 ;
- la conductivité de l'eau était mesurée sur le terrain à l'aide d'un conductimètre de marque Combo by HANNA avec une précision de 2  $\mu\text{S}/\text{cm}$
- le taux de salinité (ppm) de l'eau était mesuré sur terrain au même moment que la conductivité à l'aide d'un conductimètre de marque Combo by HANNA avec une précision de 2  $\mu\text{S}/\text{cm}$
- la température de l'eau était prise in situ grâce à un thermomètre couplé à un pH-mètre et conductivité avec une précision de 0,1 °C ;
- le pH de l'eau était prélevé sur le terrain avec un pH-mètre de marque Combo by HANNA d'une précision de 0,1 ;

- L'oxygène dissous (concentration et saturation) était mesuré in situ à l'aide d'un Oxymètre de marque Oxygard avec une précision de 0,1 mg l<sup>-1</sup>.

En ce qui concerne la caractérisation de micro habitat de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899; nous avons procédé de la manière suivante : au cours du relevé des matériels et à chaque fois que les poissons de l'espèce précitée se faisait capturés dans nos engins de pêche, les paramètres physico-chimiques préalablement cités étaient pris sur le champ, la description détaillée du lieu de capture était faite entre autre la végétation, la couverture, le substrat et la nature de fond etc.

### **2.2.2. Au Laboratoire.**

Au Laboratoire, les échantillons conservés dans le formol à 4% ont été déformolisés en utilisant l'eau et en suivant les périodes de récolte par station et par mois. Les poissons déformolisés étaient regroupés sur base de caractères morphologiques. L'identification des spécimens récoltés se faisait grâce aux clés de détermination telles que : Boulenger, 1909, Poll et Gosse (1995) ; Paugy et al (2003), Mbega (2004), Snoeks (2004), Abbel et al. (2008), etc.

Après identification, les poissons étaient pesés en se servant des balances de marque Sartorius avec une précision de 0,01g près, Kerne et Stalter avec une précision de 0,1g près et d'un peson de marque Stanley. Les mensurations suivantes ont été prises sur chaque poisson à l'aide d'un mètre ruban et d'un pied à coulisse notamment : la longueur totale, la longueur standard ainsi que la hauteur du corps etc. Vous trouverez en annexe n° 4 la liste des poissons identifiés et les mensurations faites.

Après cette opération, la dissection des spécimens de l'espèce indicatrice a été rendue possible grâce au bistouri, à une paire de ciseaux, à un couteau et une paire de pinces anatomiques (en vue de prélever les estomacs et les gonades). Les estomacs et les gonades ont été prélevés et analysés et d'autres conservés dans des bocaux différents, numérotés et étiquetés, contenant du formol à 4 % en attendant leurs traitements ultérieurs.

### 2.2.2.1. Description des genres et espèces des Mormyridae capturés dans les rivières Yoko et Biaro.

#### 2.2.2.1.1. Le genre *Stomatorhinus* Boulenger, 1898

Les poissons du genre *Stomatorhinus* sont caractérisés par une des deux narines qui est très rapprochée de la commissure des lèvres (Poll & Gosse, 1995). 13 espèces sont actuellement identifiées dans ce genre (Fishbase, 2009). Une seule espèce a été capturée dans nos sites (*Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899) voir figure 10.

#### 2.2.1.2. Le Genre *Petrocephalus* Marcusen, 1854

Les individus de ce genre sont caractérisés par une bouche petite et infère, s'ouvrant à la verticale du centre de l'œil ou légèrement en avant de celle-ci. Les narines sont rapprochées l'une de l'autre, la postérieure pratiquement accolée à l'œil ; le corps est peu allongé ; les nageoires impaires subégales, la dorsale débute au même niveau ou légèrement en retrait par rapport à l'origine de l'annale ; les dents sont bicuspidées. Deux espèces ont été récoltées dans nos stations de recherche (figure 10).

##### a) *Petrocephalus microphamus* Pellegrin, 1908 (d'après Poll, 1957)

Cette espèce est de très petite taille, remarquable par sa bouche nettement infère située à l'avant de la verticale du centre de l'œil, a un dos plutôt étroit et une coloration brunâtre ou uniformément argentée. Habitat le lac et le fleuve, Nom commercial : Mormyre, Taille maximale : 52mm LT.

##### b) *Petrocephalus pallidomaculatus* Bogome et Paugy, 1991

Description : la hauteur du corps est comprise entre 3,0 à 3,5 fois dans la longueur standard, la hauteur du pédoncule caudal est de 16,1 à 18,1 fois et la base de la nageoire anale 3,4 à 3,8 fois. Le diamètre de l'œil est compris entre 3,0 à 3,5 fois dans la longueur de la tête. Les dents sont au nombre de 5 à 10 à la mâchoire supérieure et 12 à 20 à la mâchoire inférieure. On compte 20 à 27 rayons dans la nageoire dorsale et 27 à 34 dans la nageoire anale. Il y a 36 à 42 écailles le long de la ligne longitudinale et au tour du pédoncule caudale. Taille maximale observée de la longueur standard est de 85 mm (LS).

Livrée est généralement argentée, les premiers rayons de la nageoire dorsale peuvent être de couleur gris. Une tache sous la dorsale à la coloration peu accentuée, petite et arrondie, nettement détachée de la nageoire est présente sur le poisson lâchement pêché. Elle peut rapidement s'estomper et même disparaître après conservation dans l'alcool. La base du pédoncule est d'une barre grisâtre.

### 2.2.2.1.3. Le genre *Marcusenius* Gill, 1862

Les espèces du genre *Marcusenius* ont un corps modérément allongé et comprimé latéralement. Le museau est généralement peu développé mais le menton possède un court appendice mentonnier charnu, le plus souvent cylindrique. La mâchoire inférieure dépasse légèrement le niveau de la mâchoire supérieure. Les dents, peu nombreuses, sont, suivant les espèces, corniques ou bicuspidées. Trois espèces du genre *Marcusenius* ont été capturées dans nos stations de recherches

a) *Marcusenius cyprinoides* Linnaeus, 1758. d'après Jégu et Lévêque, 1984

Les dents sont coniques. La nageoire dorsale débute légèrement en retrait par rapport à l'anale. Il ya 31 à 37 rayons à l'anale et 25 à 31 à la dorsale. On compte 75 à 86 écailles en ligne latérale et 16 autour du pédoncule caudal. La hauteur du corps est comprise entre 3,0 à 4,7 fois dans la longueur standard et le pédoncule caudal mesure 2,0 à 3,4 fois sa hauteur. Taille maximale observée : 330mm LS pour un poids de 458g.

b) *Marcusenius senegalensis* Steindachner, 1870 d'après Jégu et Lévêque, 1984.

*Marcusenius senegalensis* est une espèce à dents coniques. La nageoire dorsale débute légèrement en retrait par rapport à la nageoire anale (rapport base : 0,7-0,9). Il ya 22 à 31 rayons à la dorsale et 28-38 à l'anale : 57 à 78 écailles en ligne latérale et 12 autour du pédoncule caudal. La hauteur du corps est comprise entre 3,1 à 4,6 fois dans la longueur standard et la hauteur du pédoncule caudal 2,0 à 3,6 fois dans sa longueur. Taille maximale observée : 321mm LS. Le corps est gris argent avec le dos plus sombre, la gorge, le ventre et le dessous de la tête plus clairs. Les nageoires sont grises sauf les ventrales qui sont claires.

c) *Marcusenius brucii* Boulenger, 1910 d'après Jégu et Lévêque, 1984.

Les dents sont coniques. La dorsale débute légèrement en retrait par rapport à l'anale (rapport base de la dorsale sur base de l'anale : 0,8-0,9). Il ya 24 à 26 rayons à la dorsale et 29 à 31 à l'anale. On compte 59 à 68 écailles à le long de la ligne latérale et 12 autour du pédoncule caudal. Le corps est assez élevé et rapport hauteur sur longueur standard est compris entre 2,9 et 3,3. Le pédoncule caudal, relativement épais, est de 1,9 à 2,0 fois plus long que haut. Taille maximale Observée : 175mm LS. La coloration est identique à celle de *M. senegalensis*.

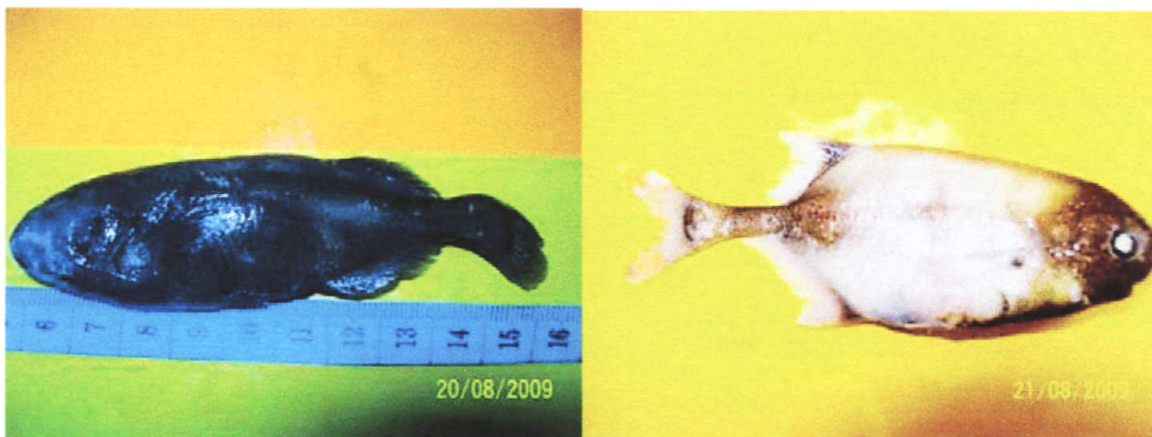
#### 2.2.2.1.4. Le Genre *Cymphomyrus* Myers, 1960.

Ce genre dont l'espèce type est *C. psittacus*, mis en synonymie avec *Hippotamyrus* (exception faite de l'espèce *C. plagiostoma*, classée parmi les *Pollimyrus*) par Taverne (1971), a récemment été réhabilité (van der Bank et Kramer, 1996). Sur un plan morphologique, les espèces de ce genre possèdent un dos bombé et une nageoire dorsale débutant nettement en avant de l'anale. Une seule espèce de ce genre a été capturé dans nos stations de recherche (figure 10).

a) *Cymphomyrus psittacus* Boulenger, 1897d'après Lévêque et Bigome, 1985

Le profil busqué du dos, en forme de carène, caractéristique. La nageoire dorsale, débute nettement en avant de l'anale, cette dernière étant sensiblement plus courte (22 à 27 rayons contre 30 à 37 ; LD/LA : 1,2-1,6 ; LS/LA/4,2-5,4). Le corps est haut (LS/H : 2,9-3,8) et est fortement comprimé. On compte 12 écailles autour du pédoncule caudal et 61 à 72 le long de la ligne latérale. La hauteur du pédoncule caudal est comprise entre 2,9 à 4,4 fois dans sa longueur. Taille maximale observée : 240mm LS. La teinte générale argentée. Plus ou moins foncée. Le dos est gris verdâtre ou jaunâtre. Le ventre est blanchâtre.

La figure 10 montre les images des espèces des poissons Mormyridae capturés à Yoko et à Biaro.



A : *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899. B : *Petrocephalus microphamus* Pellegrin 1908



C : *Petrocephalus pallidomaculatus* Bogome et Paugy, 1991

D : *Marcusenius cyprinoides* Linnaeus, 1758.



E : *Marcusenius senegalensis* Steindachner, 1870 F : *Marcusenius brucii* Boulenger, 1910



G : *Cymphomyrus psittacus* Boulenger, 1897

Figure 10. Photos des espèces des Mormyridae capturés à Yoko et à Biaro de septembre 2008 à août 2009.

## 2.3. Biologie et Ecologie

### 2.3.1. Relations morphométriques

#### 2.3.1.1 Relation poids – longueur total

Pour mieux étudier la croissance des poissons, l'on passe par l'examen de la relation poids-longueur (Teissier, 1984) in Noiset (1994).

D'après Gracia-Berthou & Moreno-Amich (1993) in Noiset (1994), cette relation poids-longueur permet notamment, de prédire le poids d'un poisson de longueur totale connue et vice-versa.

Il est admis que le poids P d'un poisson est lié à sa longueur totale LT suivant la relation proposée par Lecren (1951) in Pigneur (2005), Bosmans (2005) et Noiset (1994) :

$$P = aLT^b$$

Où P = poids total (g)

LT = longueur totale (mm)

a = constante

$b$  = exposant dont la valeur est comprise entre 2 et 4 (Begenal & Tesch, 1978) in Mbimbi (2005) ou 2,5 et 4 (Le Cren, 1951. in Noiset, 1994). Si le poisson est homothétique, c'est-à-dire qu'il maintient une forme corporelle constante au cours de sa croissance, que ses diverses dimensions restent proportionnelles (condition d'isométrie) et s'il conserve une densité moyenne (condition d'isométrie) la croissance est dite isométrique et l'exposant  $b$  vaut 3 (Ricker, 1980 ; Freon, 1978) in Noiset (1994).

$$P = a.LT^3 \text{ où } a = \text{constante et } b = 3$$

Mais lorsque la valeur de  $b$  est supérieure ou inférieure à 3 (la plupart des cas), on se trouve dans le cas d'une croissance allométrique respectivement positive ou majorant et négative ou minorant (Ricker, 1980 ; Teissier, 1984) in Noiset (1994).

Dans la pratique, on utilise généralement la transformation logarithmique qui a l'avantage de normaliser les variables et de linéariser la relation poids- longueur (Noiset, 1994)

$$\text{Log } P = \text{Log } a + b \text{ log } LT$$

## **2.3.2. Régime alimentaire**

### **2.3.2.1. Identification des proies**

La caractérisation du régime alimentaire d'un poisson suppose une description quantitative et qualitative des proies contenues dans les estomacs.

La description qualitative consiste à inventorier spécifiquement les proies dans les estomacs. Cet aspect descriptif ne tient pas compte de l'importance des proies dans la nourriture des poissons.

Par contre, l'analyse quantitative permet de préciser l'importance relative des différentes proies (ou groupe des proies) dans la composition globale et les variations éventuelles du régime alimentaire en fonction des facteurs environnementaux.

Au laboratoire, après la dissection et le prélèvement du tube digestif de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899, l'intestin était d'abord déroulé puis mesurer de la valvule pylorique à l'anus. La longueur de l'intestin était mesurée (en mm) à l'aide d'un décimètre et d'un pied à coulisse.



Le coefficient intestinal (CI), défini comme étant le rapport de la longueur de l'intestin (Li en mm) par rapport à la longueur standard (LS en mm) du poisson est calculé pour chaque spécimen, ce qui nous a permis de déterminer la catégorie trophique à laquelle appartient *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899. Chaque estomac de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 prélevé a été pesé à l'aide d'une balance de marque SARTORIUS UNIVERSAL de 0,01g près de précision, ensuite disséqué et puis examiné individuellement. Les poids relatifs d'estomacs par rapport aux poids des spécimens ont été estimés.

Les contenus stomacaux étaient recueillis dans une boîte de pétri, observés sous une loupe binoculaire de marque LEICA WILD HEERBRUGG Mg de grossissement fois six à cinquante.

Après, une fiche a été élaborée, comportant la liste des proies ingérées. L'identification jusqu'au niveau de la famille était rendue possible grâce aux clés de détermination de Villiers (1943), Tachet et al (1980), Brown (1980), Durand et Lévêque (1981), Danish Bilharziosis et OMS (1981) et Scholtz et Holm (1985). D'autres clés établies pour les faunes française et anglaise ont été également consultées, notamment : Richoux (1982), Dethier et Haeni (1986), Savage (1989), Elliot et al (1993) et Hynes (1993). Dans des nombreux cas, les proies rencontrées dans les contenus stomacaux sont souvent prédigérés ou morcelées et où ils ne subsistent souvent qu'un organe ou un appendice unique (tête). Ceci rend parfois difficile l'identification qui contraint certains auteurs à ne se limiter qu'aux grands groupes taxonomiques (ordres, familles, genres) Kouamélan (1999) in Mbimbi (2006).

Après identification, le poids humide de chaque proie a été pris par l'intermédiaire de la balance ci-haut citée. Le volume de chaque catégorie des proies n'a pas été mesuré suite aux difficultés dues aux tailles de différentes proies.

### **2.3.2.2. Choix des méthodes et des techniques d'analyse**

La dernière étape de l'étude des contenus stomacaux passe par le choix des méthodes d'analyse et l'interprétation des résultats. Ceci est fonction de la nature et de la grandeur du bol alimentaire et de ce que l'on veut faire des résultats obtenus. Elle se résume en utilisant les méthodes (les indices alimentaires) définis à cet effet.

Dans le cadre de ce travail, les indices alimentaires suivants ont été utilisés.

## a) Analyse qualitative

- Indice d'occurrence

Le présent indice consiste en l'estimation en pourcent des estomacs dans lesquels chaque item alimentaire est comptabilisé par rapport au nombre total de tous les estomacs examinés. Si  $n$  désigne le nombre des estomacs renfermant chaque item alimentaire et  $N$  le nombre d'estomacs examinés renfermant des proies, nous avons l'occurrence

- Pourcentage d'occurrence ( $F_i$ ) ou indice de fréquence

$$F_i = (n_i / NT) \times 100$$

Avec  $F_i$  = fréquence d'une proie  $i$  (pourcentage d'occurrence)

$n_i$  = nombre d'estomacs contenant une proie  $i$

$NT$  = nombre total d'estomacs pleins examinés

Cette méthode est simple, aisée et rapide (Lévêque et Paugy, 1999), mais ne fournit pas d'information sur l'importance quantitative des aliments (Lauzanne, 1977). Le pourcentage d'occurrence permet de déterminer les préférences alimentaires d'une espèce.

Pour déterminer la préférence alimentaire des différentes proies ingérées par cette méthode, nous avons adopté la classification de Lauzanne (1988).

$OCC > 50\%$ , la proie est dominante

$10 < OCC < 50\%$ , la proie est intermédiaire

$5 < OCC < 10\%$ , la proie est secondaire

$OCC < 5\%$  la proie est accidentelle.

- Pourcentage d'occurrence corrigé ( $F_c$ ) (Rossecchi et Nouaze, 1987) :

$$F_c = (F_i / \sum F_i) \times 100 \text{ avec } F_i = n_i / NT$$

Où  $F_c$  = pourcentage d'occurrence corrigé

$\sum F_i$  = somme des fréquences de proies ou (Somme des pourcentages d'occurrence)

$F_i$  = fréquence d'une proie  $i$  (ou pourcentage d'occurrence)

$n_i$  = nombre d'estomacs contenant une proie  $i$

NT = nombre total d'estomacs pleins examinés

b) Analyse quantitative

L'analyse quantitative des régimes alimentaires a été réalisée grâce aux méthodes suivantes :

- Le pourcentage de vacuité  $V$  (Rosecchi, 1983)

$$V = N_v / N_{te} * 100$$

$n_v$  = nombre d'estomacs vides

$N_{te}$  = nombre total d'estomacs examinés

Cette méthode donne une meilleure idée de l'importance relative de différentes proies dans le contenu stomacal, donc du régime alimentaire.

c) Méthode gravimétrique

De cette mesure, le poids total de chaque catégorie de proies est mesuré comme son pourcentage par rapport aux poids des contenus de tous les estomacs. Si  $p$  représente le poids (g) de chaque catégorie d'aliment dans l'échantillon, et  $P$  le poids total (g) du bol alimentaire, on a :

$$\% P = (p \times 100) / P$$

### 2.3.2.3. Régime alimentaire en fonction de la taille

Les variations intra spécifiques du régime alimentaire en fonction de taille ont été étudiées à partir des classes de taille obtenue par la règle de Sturge (in Scherrer, 1984):

$$NC = 1 + (3,3 \times \log_{10} N),$$

Où  $NC$  = nombre de classes

$N$  = nombre total des spécimens examinés.

L'intervalle de chaque classe est déterminé selon la formule :

Intervalle des classe = LS maximum - LS minimum/ Nombre total de classes

Où LS (mm) est la longueur standard du poisson.

#### 2.3.2.4. Indices Alimentaires

a) Indice alimentaire (IA)

$$IA = Fi \times \%V \text{ ou } \%P/100$$

Fi : pourcentage d'occurrence

%V : pourcentage volumétrique

%P : pourcentage pondéral

L'échelle utilisée pour caractériser ce régime alimentaire a été celle proposée par Lauzanne (1976).

- Proies largement dominantes IA > 50%
- Proies essentielles 25% < IA < 50%
- Proies importantes 10% < IA < 25%
- Proies secondaires 0% < IA < 10%

b) Indice d'importance relative (IRI)

L'Indice d'Importance Relative (IRI) se calcule en associant le pourcentage d'occurrence (Fi) au pourcentage pondéral (%P) ou soit au pourcentage volumétrique (%V). Il est exprimé par la relation suivante :

$$IRI = (Fi + \%V \text{ ou } \%P) 100$$

Où IRI =Indice d'Importance relative

%V = Pourcentage volumétrique

%P = Pourcentage pondéral

c) Indice de Schoener (Sandlund et al., 1992)

Pour arriver à comprendre le chevauchement du régime alimentaire de *Stomatorhunis cerneti* Boulenger, 1899 entre les périodes saisonnières et entre les sexes, nous avons calculé l'indice de Schoener (D).

$$D = 1 - 0,5 \sum_{i=1}^n |P_i - Q_i|$$

P<sub>i</sub> : proportion de la proie de type i dans un groupe

Q<sub>i</sub> : la proportion de la proie de type i dans l'autre groupe

N : nombre de types de proie

D : varie de zéro (pas de chevauchement) à un (chevauchement total).

### 2.3.3. Etude de la reproduction

Selon West (1990) in Ouattara (2000) les études de la reproduction ont pour objectifs principaux : la détermination de la taille de maturité, du moment et de la durée de reproduction et l'estimation de la fécondité. Elle nécessite de ce fait la connaissance du stade de développement de chaque poisson. Selon le même auteur, il existe plusieurs méthodes de la détermination du stade de développement des gonades : les méthodes histologiques, la mensuration de la taille des ovocytes, l'examen microscopique de l'ensemble des ovocytes, les indices gonadiques et l'examen macroscopique des gonades.

Dans le cadre de ce travail nous optons pour l'examen macroscopique et microscopique des gonades compte tenu du manque de matériel adéquat.

Ainsi donc, les spécimens sont disséqués et, après prélèvement, les gonades sont pesées directement sur une balance de marque Sartorius avec une précision de 0,01g près, Kerne et Stalter avec une précision de 0,1g près.

#### 2.3.3.1. Le sex-ratio

Le sex-ratio ou rapport des sexes est le rapport du nombre des femelles par rapport au nombre des mâles. Un sex-ratio de 1 correspond à une situation équilibrée.

Le sexe déterminé soit par examen externe (échancrure de la nageoire caudale), soit après dissection et examen des gonades.

### 2.3.3.2. Les stades de maturité

Les stades de maturité vont de 1 à 4 et sont déterminés après l'examen des ovaires ou des testicules du poisson. Il s'agira ici d'attribuer à chaque poisson un stade de maturité suivant le degré de développement de ses gonades. La détermination du stade de maturité sexuelle s'est basée sur l'échelle conventionnelle (tableau 3) du stade de maturité inspirée de la mission Cappart (De Kimpe, 1964) et légèrement modifié par Micha, 1973 ; Micha *et al.* (1985). Les individus immatures sont notés « i ».

Tableau 3. Echelle macroscopique des gonades de poissons mâles et femelles (Micha J, - C *et al.*, 1985)

Stade	Femelles	Mâles
1/4	Ovaires non différenciés, coloration rougeâtre	Testicules blanchâtres à peine apparents
2/4	Ovaires différenciés, ovocytes très petits	Testicules déjà développés, mais pas des spermés visibles après incision
3/4	Ovaires différenciés, Ovocytes gros et mobiles, mais non expulsables à la pression de l'abdomen	Spermés dans les testicules, mais non expulsables à la pression de l'abdomen
4/4	Ovules expulsables à la pression manuelle	Spermés expulsables à la pression manuelle
5/4	Ovaires vides	Testicules vides

D'après Philippart (1975), Durand (1978), Paugy (1978) un poisson est mûr lorsque les gonades présentent les stades 3/4 et 4/4.

Pour ce qui concerne les individus immatures de stade 1 dont les ovocytes ne sont pas encore visibles à l'œil nu, la détermination de sexe s'est faite au microscope optique de marque Olympia. La technique consistait à prélever un morceau de gonade et l'écraser entre lame et lamelle puis à passer à l'observation microscopique afin d'observer éventuellement les ovocytes.

### 2.3.3.3. La fécondité

#### 1) Taille de première maturité

Beverton (1963) in Noiset (1994), définit la longueur de première maturité comme la longueur moyenne à laquelle la première reproduction se produit, quelque soit l'âge. Pour Tweddle & Turner, (1977) in Noiset (1994), il s'agit de la longueur à laquelle 50% des individus deviennent mature pour la première fois.

La maturité est définie comme étant le moment où les ovocytes sont pleinement développés chez la femelle et pour le mâle, quand les testicules libèrent de la laitance (Tweddle & Turner, 1977 ; Srivastava & Singh, 1991) in Noiset (1994). Hilge (1977) et Everson et *al.* (1989) in Noiset (1994) précisent pour les femelles que les ovules mûrs sont transparents, que les gonades sont gonflées et la paroi fine. Cet état correspond au stade de maturité 4/4 sur l'échelle de De Kimpe revue par Micha (1973 ; 1985) (tableau 5).

#### 2) La fécondité absolue : nombre d'ovocytes par l'individu

On peut observer dans les ovaires des ovocytes de différentes tailles correspondantes à différents stades de développement.

La fécondité absolue (Fabs) correspond au nombre d'ovocytes mûrs présents dans l'ovaire immédiatement avant la ponte. Pour les espèces ayant une seule ponte annuelle, Fabs équivaut à la fécondité totale annuelle. Pour les espèces ayant une ponte fractionnée, Fabs correspond au nombre d'ovocytes qui vont être pondus lors de l'acte de ponte et la fécondité annuelle sera alors la somme des ovocytes émis durant un an au cours de l'acte de pontes successives.

Elle est déterminée pour les femelles au stade de maturité 4 et s'estime à partir du nombre présent dans une fraction d'ovaire puis extrapolé au poids total de la gonade préalablement pesée.

- Relation fécondité- longueur totale.

L'équation qui relie la fécondité à la longueur est du type :

$$F = aL^b$$

Où F est la fécondité absolue (nombre d'ovules) et Lt la longueur totale en mm. Par transformation logarithmique, on obtient une équation du type :

$$\text{Log } F = \log a + b \log L_t$$

La transformation tend à égaliser la variance pour les différentes tailles et permet d'éviter le problème relatif aux individus de grandes tailles qui présentent une fécondité plus variable que les individus de taille plus faible. Le coefficient b est compris entre 2,3 et 5,3.

3) La fécondité relative (Frel) représente le nombre d'ovules par kilogramme de femelle.

$$4) \text{ Fécondité (Fr) } = \text{No/Pp}$$

Fr = fécondité relative

No = nombre d'ovules

Pp = poids du poisson (g)

#### **2.3.3.4. Evolution de l'indice gonadosomatique**

Les cycles de reproduction sont caractérisés par des variations marquées dans la taille des gonades (Delahunty & de Vlaming, 1980 ; de Vlaming et al. 1982 in Noiset, 1994). Afin de quantifier les cycles de reproduction et la condition des poissons dans ce cycle, les chercheurs ont utilisé toute une variabilité d'indices qui permettent d'éliminer la dépendance du poids des gonades par rapport à la taille du corps (Erckson et al., 1985 in Noiset, 1994). Le but de cet indice est donc de préciser la période de reproduction. Une des méthodes utilisées est de représenter le poids des gonades comme un pourcentage poids du corps selon la formule proposée par Meien en 1927 et utilisée par plusieurs auteurs notamment Micha et al., 1985 (in Noiset 1994)

$$GSI = 100 * P_g / P_t$$

Où P<sub>g</sub> = poids des gonades (mg)

P<sub>t</sub> = poids total (g)

Cet indice traduit l'accroissement des gonades au cours du cycle de reproduction.



### 2.3.3.5. Le coefficient de condition K.

Il existe plusieurs facteurs de condition somatique que l'on peut regrouper en 4 grandes catégories (Borger & Connolly, 1989 in Noiset, 1994) notamment :

Le facteur de condition somatique de Fulton (1911) est utilisé dans le cas d'une croissance isométrique ( $b = 3$ ).

Le facteur de condition somatique de Ricker (1980) est utilisé dans le cas d'une croissance allométrique, où  $b$  reçoit une valeur donnée pour l'espèce, dans les conditions normales standard. Il ya donc une extension. On parle des conditions standards.

Dans le cadre de ce travail, nous avons utilisé la formule proposée par Ricker (1980)

$$K = Pt/Lt^b$$

Où  $K$  = facteur de condition

$Pt$  = poids total du poisson (g)

$Lt$  = longueur totale (mm)

Le facteur  $K$  permet d'apprécier l'état d'embonpoint du poisson, état pouvant être dû à une bonne alimentation ou à un état de maturation avancée (augmentation du poids des gonades).

Ce coefficient de condition dépend de très nombreux facteurs. Parmi eux, il faut noter l'influence du sexe, de l'époque de la capture et du milieu de vie.

Il est malheureusement impossible d'isoler l'influence de ces différents facteurs.

## 2.3.4. Analyse statistique et traitement des données

### 2.3.4.1. Structuration des paramètres du milieu par les analyses en composante principale (ACP)

Afin d'étudier la dynamique de l'hydro-climat, nous avons effectué une analyse en composantes principales (ACP) sur les données physico-chimiques. Une telle analyse doit permettre de voir si les données recueillies présentent une quelconque ordination du milieu.

Les données correspondent à une matrice brute de mesures effectuées dans nos stations de recherche pour 9 variables physico-chimiques enregistrées une fois par station et par mois (voir tableau 21 en annexe 3).

#### **2.3.4.2. Analyse Factorielle des Correspondances (AFC)**

L'AFC est avant tout une méthode d'ordination. Jongman *et al.* (1987) définissent l'ordination comme un ensemble de techniques d'analyses multi variées qui permettent un arrangement des entités écologiques (sites, espèces ou autres variables) le long des axes bi ou pluridimensionnels sur la base des données relatives à la composition spécifique. Pratiquement, l'AFC s'applique et obéit au cheminement suivant : (1) constituer une matrice de données à deux dimensions "abondance relative des espèces/unité d'échantillonnage"; (2) transformer les données brutes quantifiables (abondance des espèces) en distribution normale; (3) soumettre les données à l'analyse proprement dite.

Le but de l'AFC est de simplifier et de condenser un ensemble massif de données dans le souhait que des relations écologiques émergeront.

Le résultat obtenu est un diagramme dans lequel les entités écologiques sont représentées par des points. Ainsi, ces points sont arrangés de manière à ce que ceux qui sont proches correspondent à des entités écologiques qui présentent des caractéristiques similaires. Par contre, les points éloignés les uns des autres correspondent à des entités écologiques différentes pour la variable écologique considérée (Ludwig & Renolds, 1988). L'interprétation des résultats d'une Analyse Factorielle des Correspondances, selon Hill (1973), est basée sur le premier axe qui exprime en général la plus grande variabilité des entités écologiques.

Dans notre travail, l'AFC a été utilisée pour traiter les données relatives à la distribution spatio-temporelle de peuplements ichthyologiques des Mormyridae dans les rivières Yoko et Biaro. Nos données de départ consistent en une matrice construite à partir des abondances brutes des espèces issues de nos huit stations d'observations. Les entêtes de colonnes reprennent les différentes espèces de poissons capturées et les lignes reprennent les stations aux différentes dates. Il convient de signaler que les conditions d'application de l'AFC que nous avons utilisé dans le cadre de ce travail sont largement inspirées des travaux de Mergen (2002). Les analyses ont été réalisées avec le logiciel R 2.5.0

### 2.3.4.3. Analyse de la variance

L'analyse de la variance à un critère de classification (ANOVA 1) sera utilisée afin de tester le degré (significatif ou pas) d'éventuelles différences dans les comparaisons effectuées entre les structures spatio-temporelles mises en évidence par les techniques d'analyses multi variées (AFC).

### 2.3.4.4. Indices de diversité

Quatre indices de diversité sont évalués pour caractériser les peuplements ichthyologiques des Mormyridae de cours d'eau Yoko et Biaro : l'abondance, la richesse spécifique, l'indice de diversité de Shannon et de Simpson, l'équitabilité et la similarité.

- Abondance relative

L'abondance relative d'une espèce dans un écosystème donné est égal au rapport  $n_i/N$  si on appelle  $n_i$  l'abondance de l'espèce et  $N$  le nombre total d'exemplaires récoltés (Dajoz, 1996).

- Richesse spécifique

La richesse spécifique correspond au nombre total d'espèces recensées dans un écosystème.

- Indice de diversité de Shannon et Equitabilité

L'indice de diversité de Shannon est une mesure biotique de l'information multidimensionnelle (Legendre et Legendre, 1984). Cet indice reflète les modifications de la structure des peuplements et visualise leurs variations dans l'espace (Evrard, 1996). L'analyse de l'indice de diversité de Shannon permet théoriquement de savoir si on est en présence d'une biocénose évoluée (diversité élevée) ou au contraire si l'on a faire à un peuplement jeune (diversité peu élevée) (Diouf, 1996). De façon pratique, l'indice de diversité de Shannon s'exprime par la relation suivante:

$$H' = - \sum (n_i/N) \ln (n_i/N)$$

Où  $H'$  = indice de Shannon & Weaver (1949);

$n_i$  = nombre d'individus du taxon  $i$ ;

$N$  = nombre total d'individus de la population.

L'équitabilité se définit comme le rapport de la diversité réelle à la diversité maximale. Il s'obtient en divisant l'indice de diversité de Shannon par le logarithme en base 2 de la richesse spécifique (Piélou, 1969), pour voir si la station ou les conditions de vie sont les meilleures pour les différentes espèces des Mormyridae. De suite, la formule utilisée est la suivante (Dajoz, 1996):

$$E = H' / \log_2 S$$

D'où E = équitabilité;

H' = indice de Shannon & Weaver (1949);

S = richesse spécifique

Selon Amanieu et Lasserre (1982), l'indice de diversité mesure le degré d'organisation de la communauté observée et l'équitabilité la qualité de cette organisation. L'équitabilité varie entre 0 et 1. Plus elle est proche de 1 plus la structure de la communauté observée témoigne des ajustements progressifs des différentes espèces aux contraintes résultant de leur environnement biotique et abiotique. Une valeur inférieure à 0,8 traduit une faible structuration des peuplements. L'étude des variations de l'indice de diversité et de l'équitabilité dans un milieu au cours des diverses saisons ou dans des régions géographiques différentes renfermant des peuplements comparables peut fournir des renseignements intéressants sur l'évolution des peuplements (Dajoz, 1996).

- Indice de diversité (D) de Simpson

L'indice de Simpson mesure la probabilité que deux individus sélectionnés au hasard appartiennent à la même espèce

$$D = \sum f_i^2$$

Où :  $f_i = n_i/N$

$n_i$  : nombre d'individus de l'espèce donnée.

N : nombre total d'individus.

Cet indice aura une valeur de 0 pour indiquer le maximum de diversité, et une valeur de 1 pour indiquer le minimum de diversité. Dans le but d'obtenir des valeurs « plus intuitives », on peut préférer l'indice de diversité de Simpson représenté par 1-D, le maximum de diversité étant représenté par la valeur 1, et le minimum de diversité par la valeur 0 (BÜTLER, 2000).

- L'indice de similarité de Jaccard (Legendre et Legendre, 1998 ; Angelier, 2000) in Alhou (2007)

De formule  $IS = Nc * 100 / (Na + Nb - Nc)$

Est utilisé en vue de comparer les différents types d'échantillonnage sur la base de la présence/absence des taxons.

IS = indice de Jaccard ; Nc = nombre de taxons communs aux deux stations ; Na et Nb = nombre total de taxons dans nos stations.

- La distance de Bray-Curtis se calcule selon la formule suivante

$$D = \frac{\sum_{j=1}^P |Y_{1j} - Y_{2j}|}{\sum_{j=1}^P (Y_{1j} + Y_{2j})} = 1 - 2 \frac{W}{A + B}$$

(Legendre et Legendre, 1998) est calculée pour classer les stations en fonction de leur abondance taxonomique par technique de prélèvement. D = distance de Bray-Curtis,  $y_{1j}$  = nombre de taxons j dans la première station,  $y_{2j}$  = nombre de taxons j dans la deuxième station, W = somme des abondances minimales des différents taxons entre les deux stations, A = somme des abondances de tous les taxons dans la première station et B = somme des abondances de tous les taxons dans la deuxième station. La distance de Bray-Curtis appelée parfois distance de Sorensen, est une méthode normalisée fréquemment utilisée en botanique, en écologie et en science environnementale. Sa valeur est comprise entre 0 (nette ressemblance) et 1 (forte dissemblance). Elle est non dépendante de la double absence des espèces dans les échantillons.

Pour ce faire, les programmes suivants nous ont servis pour effectuer l'ensemble de calculs :

- le logiciel R 2.5.0
- le logiciel de la Biodiversity & MVSP (*BiodivR* 1.0)
- le logiciel Excel 2003 et 2007

## Chapitre 3. RESULTATS

Les résultats du présent travail portent sur les paramètres physico- chimiques de l'eau, la composition faunistique des peuplements des Mormyridae et de la biologie et écologie de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 récoltés de septembre 2008 à août 2009 dans les rivières Yoko et Biaro.

### 3.1. Paramètres physico-chimiques prélevés durant la période de notre étude (septembre 2008 – août 2009)

Au cours de la période de notre étude (septembre 2008- août 2009), les paramètres physico-chimiques de l'eau suivants ont été prélevés : la largeur (m), la profondeur (cm), l'oxygène dissous (mg/l), la saturation (%), la température (°C), la salinité (PPM), le pH, la conductivité ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) et la vitesse (m/s).

#### 3.1.1. Valeurs moyennes annuelles des paramètres physico-chimiques par station

D'une manière générale, la figure 10 montre que la largeur moyenne annuelle sous eau des stations prospectées pour toute la période d'étude varie de 6,69 à 18,32m. Les grandes valeurs moyennes de la largeur s'observent aux stations Biaro 3 (18,32m) et Biaro 2 (17,85m), et aux stations Yoko 4 (15,6m) et Yoko 2 (14,77m) situées dans les principaux cours d'eau respectivement Biaro et Yoko ; tandis que les petites valeurs moyennes annuelles s'observent aux stations localisées dans les affluents notamment la station Biaro 1 (6,69m) dans la rivière Amafombo et Biaro 4 (8,00m) dans la rivière Kenge ainsi qu'à la station Yoko 1 dans la rivière Losongo (8,14cm).

Dans l'ensemble des stations, la valeur moyenne annuelle de profondeur de l'eau pour toute la période de notre étude varie de 20,17 à 70,30cm. Elle est élevée aux stations Biaro 3 (70,30cm) et Biaro 2 (66,90cm), et aux stations Yoko 4 (47,95cm) et Yoko 2 (38,16cm) situées dans les principaux cours d'eau (Biaro et Yoko) ; tandis que les valeurs faibles s'observent aux stations localisées dans les affluents notamment la station Yoko 1 (20,17cm) dans la rivière Losongo et Biaro 1 (28,47cm) dans la rivière Amafombo.

La teneur moyenne annuelle en oxygène dissous de l'eau durant notre étude semble varier moins d'une station à l'autre. Elle varie de 4,80 à 5,56mg/l. Elle a tendance à diminuer à la station Yoko 1 (4,80mg/l) située dans la rivière Losongo.

Les moyennes générales annuelles de la température pour l'ensemble des stations n'ont pas beaucoup variées au cours de l'année. Elles oscillent autour de 24°C en général. Elles sont légèrement faibles aux stations Biaro 4 avec 23,15°C, Yoko 3 avec 23,34°C et Biaro 1 avec 23,42°C localisées respectivement dans les rivières Kenge en forêt primaire, Mungamba et Biaro en forêt secondaire adulte.

La valeur moyenne annuelle de saturation de l'eau a variée de 73,87 à 86,89% pour l'ensemble des stations. Elle a tendance à augmenter au fur et à mesure que l'eau coule vers l'aval soit 86,89% à la station Yoko 4 ; 86,39% à la station Yoko 3 et 84,47% à la station Biaro 4 ; elle est légèrement faible en amont soit 73,87% à la station Yoko 1 ; 76,79% à la station Biaro 1 et 78,14% pour la station Biaro 3.

Les valeurs moyennes générales annuelles de la salinité (ppm) de l'eau pour l'ensemble de stations montrent que la salinité moyenne de l'eau pour toute la période de notre étude a varié de 38,58 à 61,06ppm. La valeur maximale s'observe à la station Yoko 1 dans la rivière losongo avec 61,06 en moyenne de la salinité et la valeur minimale à la station Biaro 2 avec 38,58 ppm en moyenne localisée dans la rivière Biaro

Les conductivités moyennes (standardisées à 23,5°C en moyenne) obtenues durant une année montrent que, dans l'ensemble des stations, les valeurs moyennes annuelles ont varié de 82,95 à 121,04µS/cm. Elles sont élevées aux stations Yoko 1 avec 121,04µS/cm et Yoko 2 avec 108,67µS/cm ; tandis que les valeurs les plus faibles sont observées aux stations Biaro 3 et 2 avec respectivement 82,95µS/cm et 86,61µS/cm.

Les valeurs moyennes annuelles de pH de l'eau durant la période de notre étude est généralement basique pour l'ensemble des stations et elles oscillent autour de 8. Les valeurs maximales sont observées aux stations Yoko 2 (8,13) et Biaro 3 avec 8,02 ; tandis que les valeurs minimales aux stations Yoko 1 et Biaro 2 avec chacune 7,87.

La vitesse moyenne annuelle de l'eau par station n'a pas beaucoup varié (0,29 à 0,57m/s) durant la période de notre étude. Elle a tendance d'être élevée à la station Yoko 4 (0,57m/s) et faible à la station Biaro 4 avec 0,29m/s.

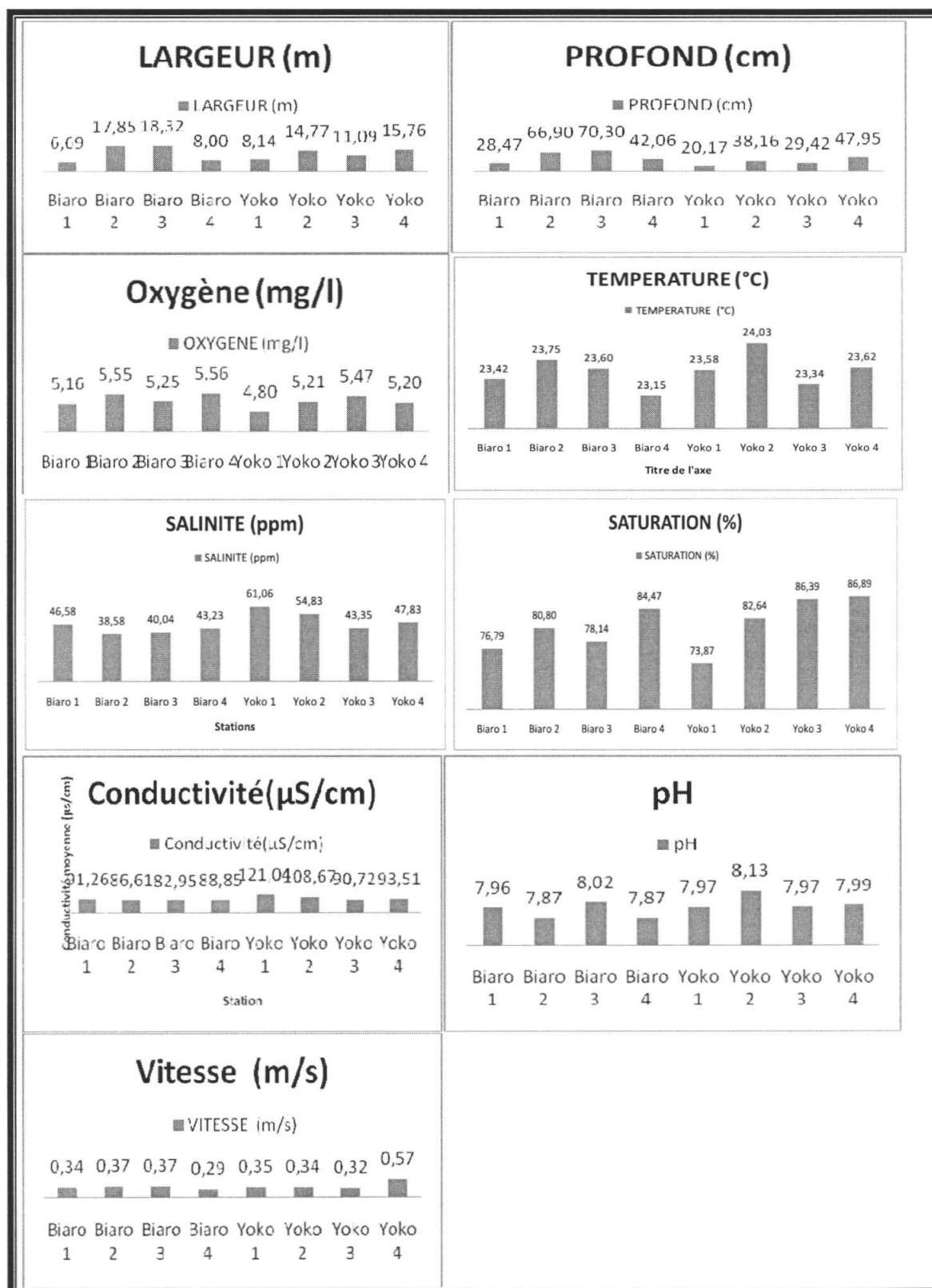


Figure 11. Valeurs moyennes annuelles des paramètres physico - chimiques (septembre 2008 – août 2009)



### 3.1.2. Résultats des analyses en composantes principales

Pour mieux comprendre les facteurs responsables de la distribution des espèces des Mormyridae capturées de septembre 2008 – août 2009 dans nos différentes stations, nous sommes passés par les analyses en composantes principales (ACP). Les résultats de ces analyses sont visibles dans la figure 12.

Ces résultats (figure 12) révèlent que la conductivité et la salinité (PPM) de l'eau sont fortement corrélées à la station Yoko 1, la température à Yoko 2, la vitesse à Yoko 4, la largeur à Biaro 3, la profondeur à Biaro 2, la saturation de l'eau à Yoko 3 et l'oxygène dissous à Biaro 4. Toutefois, plus un paramètre s'approche du cercle de corrélation, mieux il explique les liens de similarités entre les stations et les espèces.

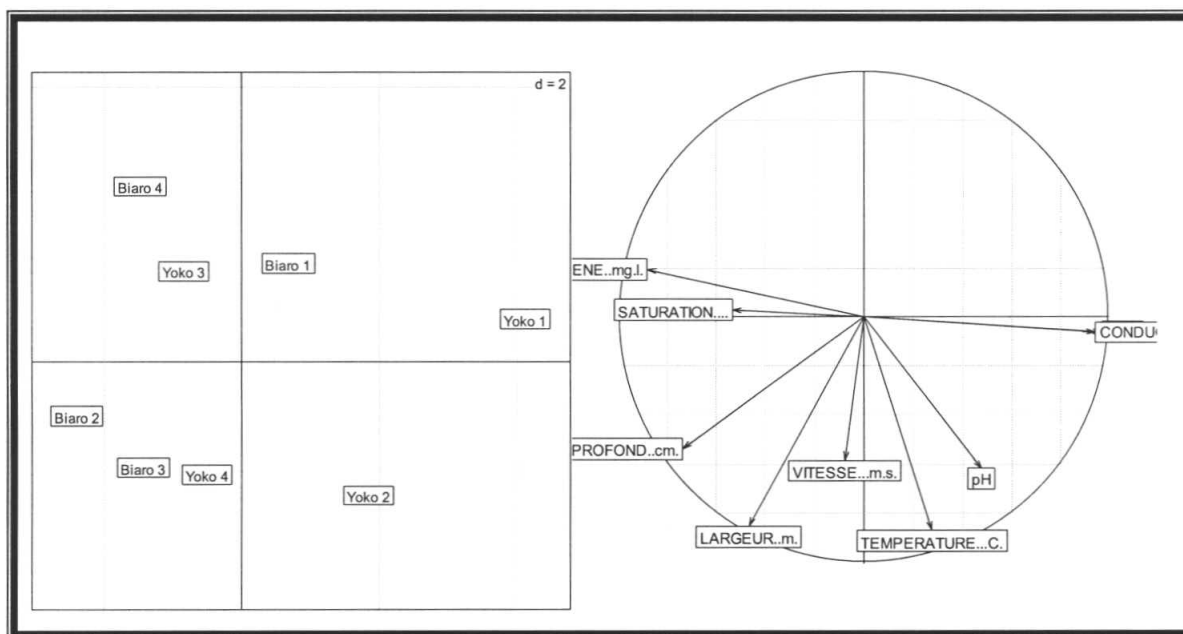


Figure 12. Résultats des analyses en composantes principales (ACP) entre les stations et les paramètres physico- chimiques.

## 3.2. Distribution spatiale et composition faunistique des peuplements de Mormyridae.

### 3.2.1. Caractérisation et composition faunistique des peuplements de Mormyridae.

Au cours de la période de notre étude (septembre 2008 à août 2009) huit stations ont été prospectées, regroupées en deux sites (Yoko et Biaro). 214 spécimens de poissons Mormyridae au total ont été récoltés, repartis en 7 espèces, 4 genres, regroupés dans une famille (voir chapitre 2 figure).

#### 3.2.1.1. Inventaire systématique des poissons

Les résultats de l'inventaire des poissons Mormyridae sont donnés au tableau 4.

Tableau 4. Liste systématique, effectifs et abondances relatives des Mormyridae dans les rivières Biaro et Yoko

Famille	Genre	Espèce	Effectifs	Abondance relative (%)
Mormyridae	<i>Cyphomyrus</i> Myers, 1960	<i>Cyphomyrus psittacus</i> Boulenger, 1897	2	0,93
	<i>Marcusenius</i> Gill, 1862	<i>Marcusenius brucii</i> Boulenger, 1910	2	0,93
		<i>Marcusenius cyprinoides</i> Linnaeus, 1758	9	4,21
		<i>Marcusenius senegalensis</i> Steindachner, 1870	3	1,40
	<i>Petrocephalus</i> 1854	Marcusen, <i>Petrocephalus microphthalmus</i> Pellegrin, 1908	50	23,36
		<i>Petrocephalus pallidomaculatus</i> Bogome et Paugy, 1991	4	1,87
<i>Stomatorhinus</i> 1898	Boulenger, <i>Stomatorhinus corneti</i> Boulenger, 1899	144	67,29	
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>214</b>	

L'espèce *Stomatorhinus corneti* est la plus représentée avec 144 spécimens représentant 67,29%, suivie de *Petrocephalus microphthalmus* avec 50 individus soit 23,36%.

Le tableau 5 montre les effectifs totaux ainsi que les pourcentages des individus capturés par station.

Tableau 5: Effectifs totaux et pourcentages des spécimens de Mormyridae capturés par station dans les rivières Biaro et Yoko.

ESPECE	Biaro 1	Biaro 2	Biaro 3	Biaro 4	Yoko 1	Yoko 2	Yoko 3	Yoko 4	Total
<i>Cyphomyrus psittacus</i>			1			0	0	1	2
<i>Marcusenius brucii</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	2
<i>Marcusenius cyprinoides</i>	0	1	2	0	2	0	0	4	9
<i>Marcusenius senegalensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	3
<i>Petrocephalus microphthalmus</i>	9	16	10	7	0	0	0	8	50
<i>Petrocephalus pallidomaculatus</i>	0	0	4	0	0	0	0	0	4
<i>Stomatorhinus corneti</i>	51	49	18	11	0	0	0	15	144
<b>Effectifs totaux par station</b>	<b>60</b>	<b>66</b>	<b>35</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>33</b>	<b>214</b>
<b>Pourcentage cumulé (%)</b>	<b>28,04</b>	<b>30,84</b>	<b>16,35</b>	<b>8,41</b>	<b>0,93</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15,42</b>	

La lecture de ce tableau 5 montre que les stations Biaro 2 et Biaro 1 contiennent les plus grands nombres d'individus représentant respectivement 30,84% et 28,04%. Les stations Yoko 2 et Yoko 3 n'ont enregistré aucun individu.

### 3.2.1.2. Evaluation de la diversité ichthyologique des Mormyridae

Les valeurs des indices de diversité, d'équitabilité ainsi que la composition ichthyologique des Mormyridae dans nos différentes stations sont fournies dans les tableaux 6

Tableau 6. Effectifs totaux, indices de diversité ( $H'$ ) de Shannon et de Simpson ( $D$ ), équitabilité ( $E$ ) selon les stations dans les rivières Biaro et Yoko.

Indice	<i>Biaro1</i>	<i>Biaro2</i>	<i>Biaro3</i>	<i>Biaro4</i>	<i>Yoko1</i>	<i>Yoko2</i>	<i>Yoko3</i>	<i>Yoko4</i>
Taxa S	2	3	5	2	1	0	0	6
Individus	<b>60</b>	<b>66</b>	<b>35</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>33</b>
Shannon	0,423	0,628	1,213	0,668	0	****	****	1,452
Simpson 1-D	0,255	0,39	0,637	0,475	0	****	****	0,707
Equitabilité	0,61	0,572	0,754	0,964	0	****	****	0,81

Il ressort de ce tableau 6 que, la richesse taxonomique la plus élevée est observée aux stations Yoko 4 et Biaro 3 avec respectivement 6 et 5 espèces. Ce qui traduit des indices de diversité et d'équitabilité élevés pour ces stations. Les stations Yoko 2 et 3 n'ont enregistré aucun individu.

### 3.2.2. Distribution spatiale des espèces de Mormyridae récoltées de septembre 2008 à août 2009 dans les différentes stations.

Les résultats de l'analyse factorielle des correspondances expliquent mieux cette répartition à la figure 13.

La lecture de la figure 13 montre à première vue, la répartition et les liens qui existent entre les stations et les espèces. Les espèces telles que *Stomatorhinus corneti*, *Petrocephalus microphthalmus* sont fortement liées aux stations Yoko 2 et 3, Biaro1, 2 et 4. Étant au centre des axes, ces espèces ont plus de chances d'être attrapées dans l'ensemble des stations. Par contre, les espèces qui sont plus isolées du centre des axes ont plus de similarités avec leurs stations respectives et n'ont été capturées que dans ces stations.

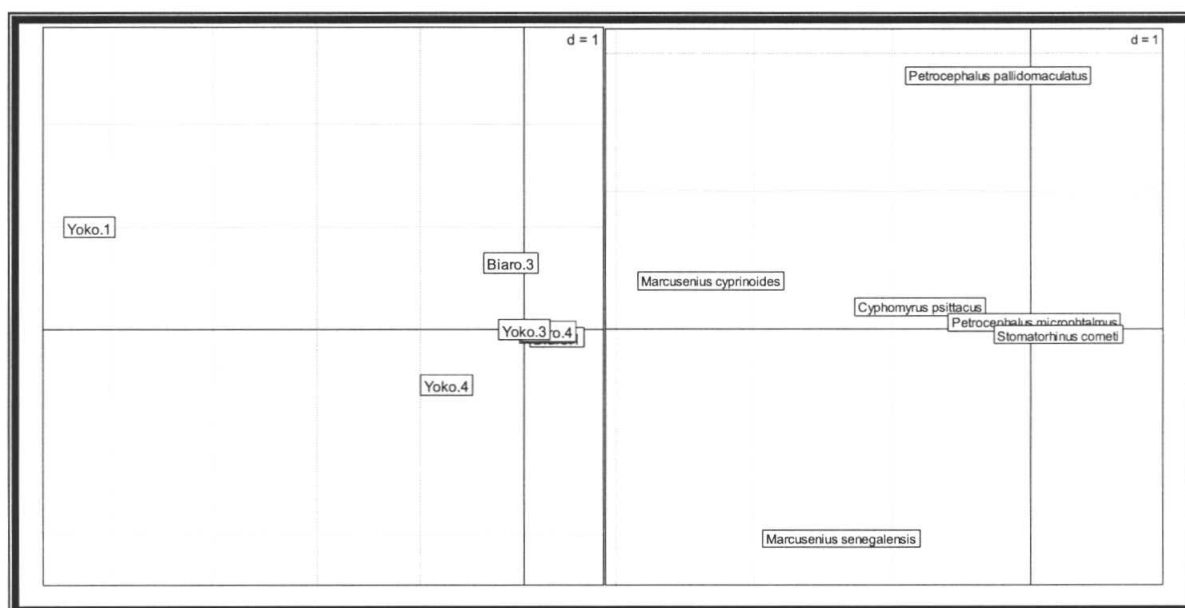


Figure 13. Résultats des AFC sur la répartition spatiale des espèces des Mormyridae (septembre 2008- août 2009) dans 8 stations des rivières Yoko et Biaro

### 3.2.3. Indice de similarité euclidienne et distance de Bray-Curtys

Les valeurs de similarité entre les stations et entre les espèces observées dans le tableau 7 sont expliquées aux figures 14 et 15.

Tableau 7. Indice de similarité entre les stations et entre les espèces.

SIMILARITE ENTRE LES STATIONS				SIMILARITE ENTRE LES ESPECES			
	Axis 1	Axis 2	Axis 3		Axis 1	Axis 2	
Eigenvalues	1,235	0,615	0,437	Eigenvalues	1,098	0,285	
Pourcentage	47,27	23,521	16,706	Pourcentage	62,651	16,233	
Pourcentage Cumulé	47,27	70,791	87,497	Pourcentage Cumulé	62,651	78,884	
PCO case scores				PCO case scores			
	Axis 1	Axis 2	Axis 3		Axis 1	Axis 2	
Biaro 1	-0,096	0,368	-0,182	<i>Cyphomyrus psittacus</i>	-0,257	-0,105	
Biaro 2	0,031	0,388	-0,092	<i>Marcusenius brucii</i>	-0,274	-0,134	
Biaro 3	0,485	0,133	0,514	<i>Marcusenius cyprinoides</i>	-0,213	0,479	
Biaro 4	-0,133	0,158	-0,12	<i>Marcusenius senegalensis</i>	-0,26	-0,108	
Yoko 1	-0,238	-0,283	0,154	<i>Petrocephalus micropthalmus</i>	0,462	0,016	
Yoko 3	-0,407	-0,212	0,015	<i>Petrocephalus pallidomaculatus</i>	-0,221	-0,118	
Yoko 2	-0,407	-0,212	0,015	<i>Stomatorhinus corneti</i>	0,763	-0,03	
Yoko 4	0,764	-0,341	-0,303				

Les résultats de la figure 14 montrent une démarcation de deux grands pools écologiques (Yoko et Biaro) qui se substituent en trois axes principaux ayant des caractéristiques différentes aux seuils d'environ 2800 et 500 de l'échelle. Des fortes similitudes s'observent entre Biaro 1 et 2 au seuil 110 environ, et entre Yoko 1,2 et 3 ; Yoko 4 et Biaro 3 au point de l'échelle avoisinant 50.

Des légères similarités se font remarquer entre Biaro 4 et 3 et Yoko 4 au point 120 environ. Par contre, les axes 1 et 2 sont fortement similaires au point 500 de l'échelle.

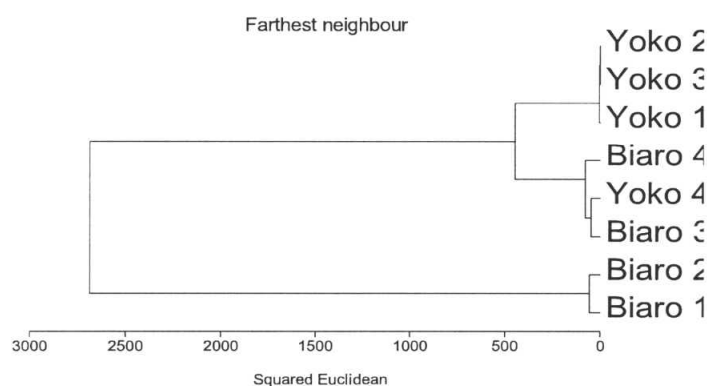


Figure 14. Dendrogramme de similarité euclidienne entre les stations dans les rivières Biaro et Yoko

La même allure des stations se dessine à la figure 15 où deux principaux groupes d'espèces se démarquent aux points de l'échelle 5800 et 500 environ. Le groupe 1 se substitue en de entités présentant des similitudes entre elles au seuil 500 environ de

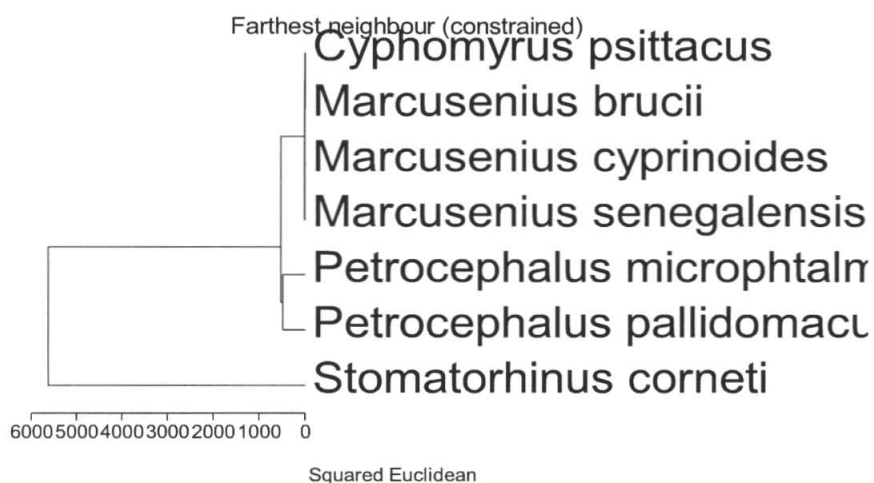


Figure 15. Dendrogramme de similarité euclidienne entre les espèces des Mormyridae dans les rivières Biaro et Yoko.

### 3.3. Biologie et Ecologie de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899

#### 3.3.1. Relations morphométriques

##### 3.3.1.1. Relation poids- longueur

1) Relation poids- longueur totale des individus de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899

Les résultats obtenus de l'établissement de la relation poids total (Pt) - longueur totale (Lt) de l'ensemble des spécimens de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 (144 individus) et dont le plus petit spécimen mesurait 40mm de longueur totale pour un poids de 0,8g ; tandis que le plus grand mesurait 108mm pour un poids de 16,2g sont observés dans le diagramme (log- log) bilogarithmique (Figure 16).

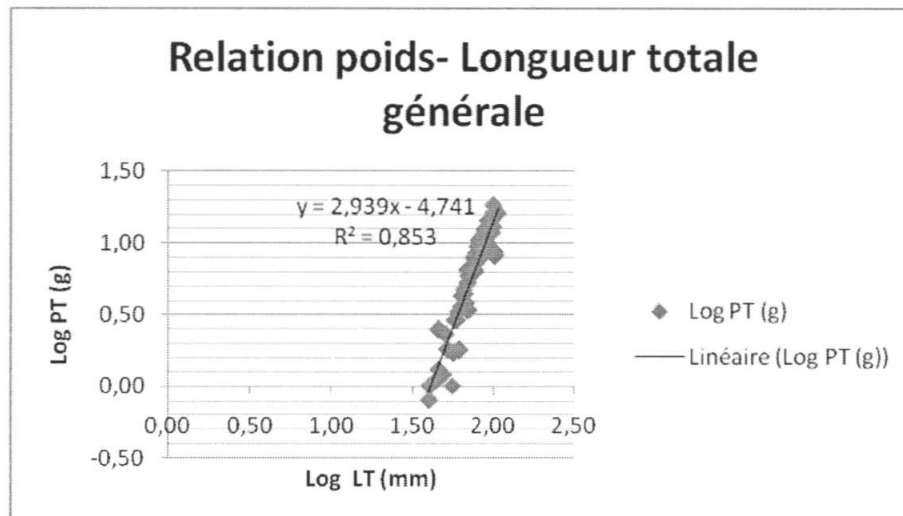


Figure 16. Diagramme logarithmique de la relation poids- longueur totale de l'ensemble d'individus de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 récoltés dans nos stations de recherche.

Après l'application de la régression linéaire poids/taillle aux spécimens de *S. corneti*, l'équation suivante a été établie :  $\log Pt = -4,74 + 2,94 \log Lt$   $r^2 = 0,853$   $N = 144$

Où Pt = poids total et Lt = longueur totale

## 2) Relation poids- longueur totale des individus femelles de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899

Les résultats obtenus de la relation poids total - longueur totale des spécimens femelles de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 et dont le plus petit spécimen mesurait 46mm de longueur totale pour un poids de 1,3g ; tandis que le plus grand mesurait 99mm pour un poids de 11,8g sont observés dans le diagramme (log- log) bilogarithmique (Figure 17).

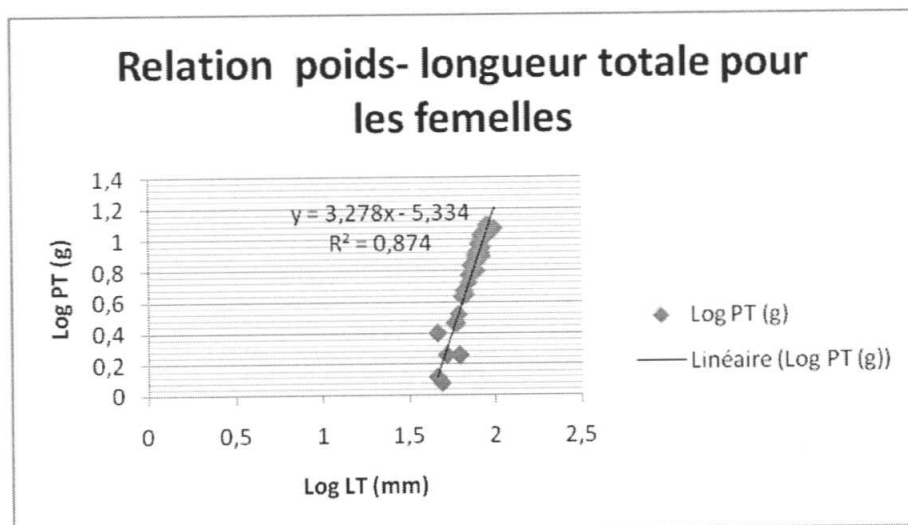


Figure 17. Diagramme logarithmique de la relation poids- longueur totale des individus femelles de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 récoltés dans nos stations de recherche.

Après l'application de la régression linéaire poids/taille à ces spécimens, l'équation suivante a été établie :  $\log Pt = -5,334 + 3,28 \log Lt$   $r^2 = 0,874$   $N = 85$

Où Pt = poids total et Lt = longueur totale

c) Relation poids- longueur totale des individus mâles de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899

Les résultats obtenus de la relation poids total (Pt) - longueur totale (Lt) des spécimens mâles de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 et dont le plus petit spécimen mesurait 40mm de longueur totale pour un poids de 0,8g ; tandis que le plus grand mesurait 108mm pour un poids de 16,2g sont observés dans le diagramme (log- log) bilogarithmique (Figure 18).



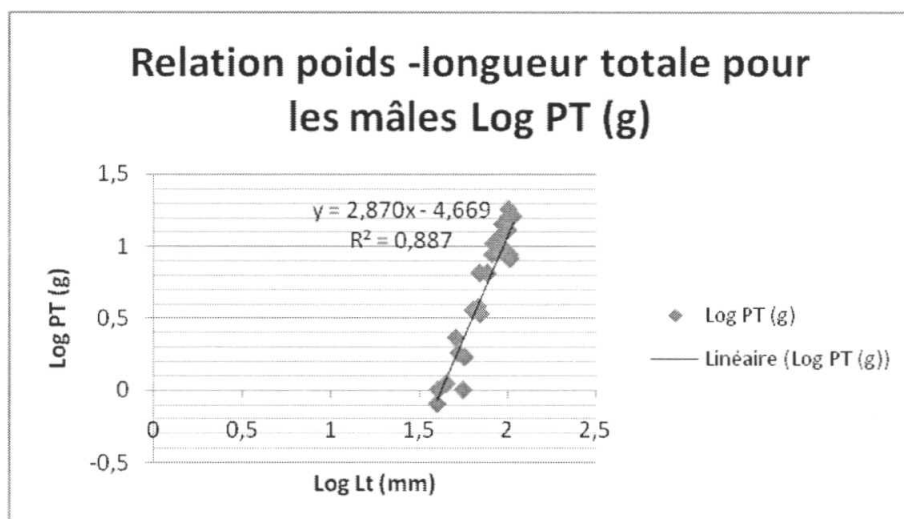


Figure 18. Diagramme logarithmique de la relation poids- longueur totale des individus mâles de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 récoltés dans nos stations de recherche.

Après l'application de la régression linéaire poids/taille à nos échantillons de mâles, cela nous amène à établir l'équation suivante :  $\log Pt = -4,669 + 2,87 \log Lt$   $r^2 = 0,887$   $N = 59$

Où Pt = poids total et Lt = longueur totale

En considérant les valeurs du coefficient b obtenues pour l'ensemble des individus en général ( $b = 2,94$ ), et celles obtenues pour les femelles ( $b = 3,28$ ) et les mâles ( $b = 2,87$ ) nous pouvons conclure que la croissance de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 est du type allométrique.

En faisant la comparaison des valeurs de b testé pour vérifier si elles sont significativement différentes entre les deux sexes cela signifierait très probable que la croissance des femelles serait du type allométrique majorante alors que pour les mâles elle serait allométrique minorante.

### 3.3.2. Ecologie et caractérisation des microhabitats de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899

La méthode des microhabitats est basée sur l'hypothèse d'un lien fort entre le poisson et son habitat physique. Ce lien peut s'exprimer de manière instantanée au niveau de l'individu, mais il peut également s'exprimer à une échelle temporelle plus large : au niveau de la dynamique de la population à laquelle il appartient, ou encore au niveau de l'équilibre des populations. On est alors à l'échelle d'une ou d'un ensemble d'écorégion(s).

La validation de la méthode peut donc se faire à chacun de ces niveaux, mais elle sera d'autant plus délicate que l'on intégrera un niveau populationnel à plus large échelle, du fait de la multiplicité des facteurs autres que l'habitat qui sont alors susceptibles de jouer. D'une manière générale, les résultats descriptifs de microhabitat de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 durant la période de notre étude dans l'ensemble des stations de recherches indiquent globalement que, cette espèce s'est fait capturer dans des endroits présentant les caractéristiques suivantes :

- une profondeur moyenne de 36,57cm variant de 0,6 à 75,3cm ;
- une température moyenne de l'eau de 23,81°C variant de 22,6 à 24,6°C, une teneur moyenne en oxygène dissous de 4,98mg/l variant de 4,1 à 7,2mg/l ;
- une saturation moyenne de l'eau de 78,84% variant de 60 à 91%. Le taux de salinité moyenne (ppm) est de 43,94 variant de 20 à 64 ;
- une conductivité moyenne de 89µS/cm variant de 41 à 127µS/cm, le pH moyen de l'eau de 8,14 variant de 6,95 à 8,9 et
- une vitesse moyenne de 0,31m/s variant de 0,16 à 0,6m/s et l'éclairement estimé entre 40 et 80%.

La nature de fond est généralement sablonneuse, boueuse, rocheuse et caillouteuse avec mélange des bois et feuilles morts, des débris végétaux, des branchages ainsi que des racines. L'eau est apparemment claire et son écoulement est relativement lent. Les données brutes pour ces différents paramètres sont reprises en annexe n° 3.

En faisant les analyses en composantes principales, nous remarquons que tous ces paramètres jouent un rôle prépondérant pour l'espèce à se choisir des endroits préférentiels.

### **3.3.3. Régime alimentaire *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899**

#### **3.3.3.1. Relation longueur intestin/ longueur standard**

En considérant l'ensemble des individus de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 capturés et étudiés au cours de la période de notre étude (144 spécimens), les résultats issus de la relation entre la longueur de l'intestin (LI) et la longueur standard (LS) du poisson, sont fournis par l'équation de régression linéaire observée dans la figure 19.

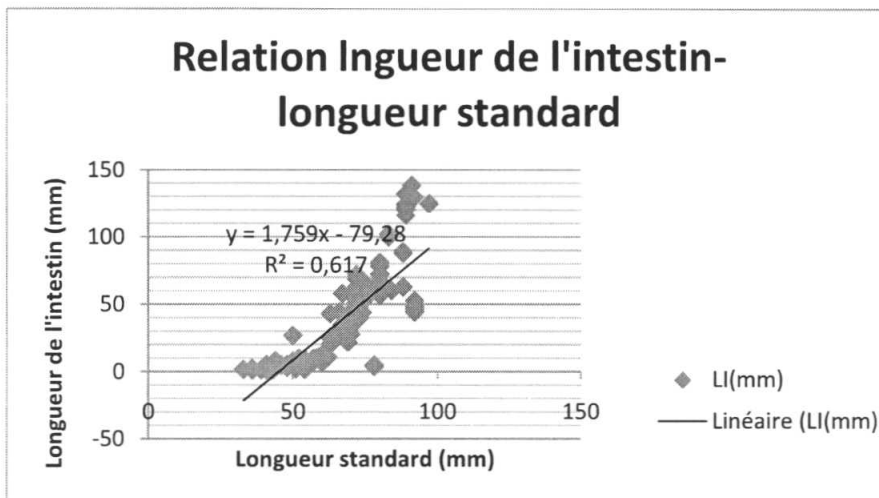


Figure 19. Equation linéaire de la relation entre la longueur de l'intestin et la longueur standard de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899.

La valeur de corrélation trouvée entre la longueur de l'intestin et la longueur standard est significative ( $r^2 = 0,62$  et  $r = 0,78$ ). Toutefois, la croissance de l'intestin ou du tube digestif est fonction de la longueur du poisson. La valeur de coefficient intestinal calculé de 144 spécimens de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 est de 0,56 en moyenne.

### 3.3.3.2. Régime alimentaire général

D'une manière générale, cent quarante quatre estomacs au total ont été examinés. Les résultats globaux sur les proies consommées par les poissons sont repris dans le tableau 8.

La valeur de pourcentage de vacuité trouvée est de 6,25%. Les résultats obtenus de ce tableau nous ont permis de regrouper les types d'items alimentaires en 5 grandes catégories : Débris animaux, Débris végétaux, Insectes, Crustacés, Œufs et Nymphes tout en signalant aussi la présence des Cailloux & Sables (voir figure 19).

Tableau 8. Catégorie des proies, fréquence (F) et pourcentage d'occurrence (Fi) et pourcentage de vacuité (V) des estomacs de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899

Catégorie des proies				
Animaux				
Classe				
	Ordre	Famille & autre forme	F	Fi (%)
		Débris animaux	135	100
		Œufs	37	27,41
		Nymphes	4	2,96
Insectes	Diptères	Chironomidae	72	53,33
	Trichoptères	Hydropsychidae	8	5,93
	Éphéméroptères	Heptageniidae	7	5,19
		Siphonuridae	12	8,89
		Potamantidae	12	8,89
	Coléoptères	Gyrinidae	3	2,22
	Plécoptères	Perlidae	10	7,41
Odonates	Corduliidae	8	5,93	
Crustacés	Décapodes	Atyidae	15	11,11
		Potamonautidae	3	2,22
	Cladocères	Chydoridae	50	37,04
	Ostracodes	Cytheridae	40	29,63
Végétaux				
		Débris Végétaux	124	91,85
		Graines des Poaceae	9	6,67
Autres				
		Cailloux	12	8,89
		Sables	38	28,15
nv = 9 et Nte = 144 V = 6.25%				

Légende : V = Coefficient de vacuité (Rosecchi, 1983) in Pingeur (2005) en (%) ; nv : nombre d'estomacs vides ; Nte : nombre total d'estomacs examinés ; F = fréquence ; Fi = pourcentage d'occurrence

Il ressort de ce tableau 8 que, 144 estomacs de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 ont été examinés. L'analyse qualitative de 135 estomacs contenant des proies a permis d'identifier 12 familles des proies, représentant 8 ordres et regroupées en 2 classes. La classe des insectes est la plus représentée avec 6 ordres et 8 familles et c'est l'ordre des Éphéméroptères qui est représentative avec 3 familles. La famille des Chironomidae est la plus fréquemment consommée (F = 72 représentant un Fi de 53,33). La classe des Crustacés est représentée par 3 ordres et 4 familles, les familles des Chydoridae et Chytheridae sont les plus fréquentes avec respectivement (F = 50, Fi = 37,04 et F = 40 avec un Fi = 29,63).

En considérant l'ensemble des proies consommées sans tenir compte des classes et des ordres, nous constatons que les débris animaux ( $Fi = 100$ ), les débris végétaux ( $Fi = 91,85$ ), les Chironomidae ( $Fi = 53,33$ ), les Chydoridae ( $Fi = 37,04$ ) et les Chytheridae ( $Fi = 29,63$ ) sont les items alimentaires les plus fréquemment consommés ; suivis des œufs ( $Fi = 27,41$ ), des Atyidae ( $Fi = 11,11$ ), des Siphonuridae et Potamantidae avec chacune  $Fi = 8,89$  et des Perlidae ( $Fi = 7,41$ ). Ce régime est complété par des Hydropsychidae et des Corduliidae avec chacune ( $Fi = 5,93$ ), des Heptageniidae ( $Fi = 5,19$ ), des nymphes ( $Fi = 2,96$ ), et Gyrinidae et des Potamaunotidae avec chacune ( $Fi = 2,22$ )

Cependant, en nous référant à la classification de Lauzanne (1988), nous constatons que les débris animaux et végétaux ainsi que les Chironomidae constituent les proies dominantes ; les Chydoridae, Chytheridae, les Œufs, et les Atyidae sont des proies intermédiaires ; les Siphonuridae, les Potamantidae, les Perlidae, les Hydropsychidae, les Corduliidae, et les Heptageniidae sont des proies secondaires et enfin les nymphes, les Gyrinidae ainsi que les Potamaunotidae sont des proies accidentelles.

### **3.3.3.3. Régime alimentaire en fonction des périodes saisonnières**

Les résultats globaux sur le régime alimentaire en fonction des périodes saisonnières sont repris dans le tableau 9.

Tableau 9. Catégories de proies, périodes saisonnières (P), fréquences (F), pourcentage d'occurrence (Fi) et pourcentage de vacuité (V) de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899.

Catégorie des proies			Périodes saisonnières							
Animaux			P1 Nte = 17, nv= 0		P2 Nte = 21, nv= 2		P3 Nte = 71, nv =5		P4 Nte = 26, nv= 2	
Classe	Ordre	Famille& forme	F	Fi	F	Fi	F	Fi	F	Fi
		Débris animaux	17	100,00	21	100,00	71	100,00	26	100,00
		Œufs	1	5,88	7	33,33	18	25,35	6	23,08
		Nymphes	8	47,06	2	9,52	2	2,82		
Insectes	Diptères	Chironomidae	2	11,76	5	23,81	36	50,70	13	50,00
	Trichoptères	Hydropsychidae	3	17,65	3	14,29	6	8,45		
	Ephéméroptères	Heptageniidae			2	9,52	13	18,31		
		Siphonuridae			2	9,52	7	9,86		
		Potamantidae					1	1,41	4	15,38
	Coléoptères	Gyrinidae			2	9,52	1	1,41		
	Plécoptères	Perlidae					2	2,82	2	7,69
Odonates	Corduliidae					1	1,41	6	23,08	
Crustacés	Décapodes	Atyidae			3	14,29	10	14,08	3	11,54
		Potamonautidae					2	2,82		
	Cladocères	Chydoridae	4	23,53	9	42,86	40	56,34	15	57,69
	Ostracodes	Cytheridae	8	47,06	11	52,38	46	64,79	15	57,69
<b>Végétaux</b>										
		Débris Végétaux	17	100,00	17	80,95	57	80,28	24	92,31
		Graines des Poaceae	5	29,41	1	4,76	4	5,63		
<b>Autres</b>										
		Cailloux	2	11,76			5	7,04		
		Sables			2	9,52	12	16,90	2	7,69
<b>P1 : V = 0%</b> <b>P2 : V = 9,52%</b> <b>P3 : V = 7,04%</b> <b>P4 : V = 7,69%</b>										

**Légende :** P1 (septembre à novembre) et P3 (mars à mai) : périodes saisonnières pluvieuses ; P2 (décembre à février) et P4 (juin à août) : périodes saisonnières relativement sèches ; V = Pourcentage de vacuité (Rosecchi, 1983) in Pingeur (2005) en (%) ; nv : nombre d'estomacs vides ; Nte : nombre total d'estomacs examinés.

Les résultats du tableau 9 montrent que 17 estomacs ont été examinés au P1, 23 en P2, 76 en P3 et 28 en P4. Après analyse de contenus stomacaux 9 catégories de proies ont été identifiées en P1 sur 17 estomacs, 13 sur 21 estomacs au P2, 17 sur 71 estomacs au P3 et 10 sur 28 au P4. D'une manière générale, nous remarquons que certaines catégories de proies se retrouvent dans toutes les périodes saisonnières et d'autres restent uniquement observées dans l'une ou l'autre période.

Les débris animaux, les débris végétaux, les Chydoridae, les Chytheridae ainsi que les Chironomidae sont les items alimentaires les plus fréquents, présentant des pourcentages d'occurrence les plus élevés durant toutes les périodes de l'année. Par contre, les Potamonautidae, les Gyrinidae ainsi que les Corduliidae ont été identifiées en P2 et P3, les Perliidae en P3 et P4 ; tandis que les Siphonuridae ont été uniquement identifiées au P1. Notons que le pourcentage de vacuité a beaucoup varié au cours de l'année. Il est de 0% pour la P1, de 9,52% pour la P2, de 7,04 pour la P3 et de 7,69 pour la P4.

#### **3.3.3.4. Régime alimentaire en fonction des sexes**

Les valeurs de l'indice d'occurrence des organismes proies ingérés par les femelles et les mâles sont consignées dans le tableau 10.

Tableau 10. Catégories de proies selon les sexes, fréquence (F), pourcentage d'occurrence (Fi en %) et coefficient de vacuité (V) de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899.

Catégorie des proies			Femelle		Mâle	
Animaux			Nte = 85 et nv = 5		Nte = 59 et nv = 4	
Classe	Ordre	Famille & autre forme	F	Fi	F	Fi
Insectes		Débris animaux	80	100,00	55	100,00
		Œufs	17	21,25	13	23,64
		Nymphes	7	8,75	5	9,09
	Diptères	Chironomidae	27	33,75	24	43,64
		Trichoptères	Hydropsychidae	9	11,25	3
	Ephéméroptères	Heptageniidae	8	10,00	6	10,91
		Siphonuridae	4	5,00	4	7,27
		Potamantidae	5	6,25	1	1,82
	Plécoptères	Perlidae	4	5,00		
	Odonates	Corduliidae	5	6,25	2	3,64
Coléoptères	Gyrinidae			3	5,45	
Crustacés	Décapodes	Atyidae	16	20,00	1	1,82
		Potamonautidae			3	5,45
	Cladocères	Chydoridae	42	52,50	38	69,09
	Ostracodes	Cytheridae	33	41,25	32	58,18
<b>Végétaux</b>						
		Débris Végétaux	57	71,25	53	96,36
		Graines des Poaceae	1	1,25	8	14,55
<b>Autres</b>						
		Cailloux			5	9,09
		Sables	12	15,00	3	5,45
<b>Femelles : V = 5,88%</b>			<b>Mâles : V = 6,78%</b>			
<b>POURCENTAGE D'OCCURRENCE CORRIGE PAR CATEGORIE DES PROIES ET PAR SEXE</b>						
Catégorie des proies		Fi Femelles	Fi mâles			
Débris animaux		24,46	21,24			
Débris Végétaux		17,74	23,55			
Insectes		17,43	16,6			
Crustacés		29,36	28,57			
Œufs et nymphes		7,34	6,95			
Sables et cailloux		3,67	3,09			

Légende : V = Pourcentage de vacuité (Rosecchi, 1983) in Pingeur (2005) en (%); nv : nombre d'estomacs vides ; Nte : nombre total d'estomacs examinés.



Les résultats obtenus au tableau 10 révèlent que, les femelles et les mâles utilisent les mêmes catégories de proies mais en proportions différentes. Toutefois, l'influence du sexe sur le régime alimentaire montre que les femelles tout comme les mâles consomment plus de débris animaux ( $F_i = 100$ ) pour les deux sexes et de débris végétaux représentant un pourcentage d'occurrence respectif de  $F_i = 71,25$  pour les femelles contre  $F_i = 96,36$  pour les mâles, suivis des Chydoridae avec  $F_i = 52,50$  pour les femelles contre  $F_i = 69,09$  pour les mâles, des Chytheridae avec  $F_i = 41,25$  pour les femelles contre  $F_i = 58,18$  pour les mâles, des Chironomidae avec  $F_i = 33,75$  pour les femelles contre  $F_i = 43,64$  pour les mâles et des Œufs avec  $F_i = 21,25$  pour les femelles contre  $F_i = 23,64$  pour les mâles. Les Perlidae ( $F_i = 5,00$ ) sont spécifiquement ingérées par les femelles; tandis que les Gyrimidae et les Potamonautidae avec chacun ( $F_i = 5,45$ ) viennent compléter le régime alimentaire des mâles.

La figure 20 reprend les résultats sommés des catégories de proies par sexe.

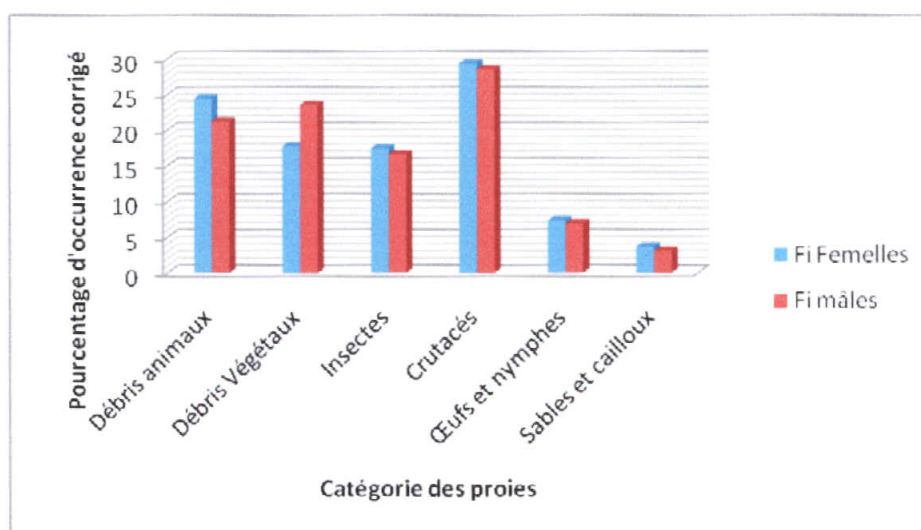


Figure 20. Somme des pourcentages d'occurrence corrigés par catégorie des proies et par sexe.

Cette figure montre clairement que les individus de deux sexes utilisent les mêmes catégories de proies en proportions différentes.

### 3.3.3.5. Indice de Schoener

Pour mieux comprendre les chevauchements alimentaires qui existent entre les différents individus de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 récoltés durant la période de nos investigations, nous avons procédé aux comparaisons des différentes proies ingérées entre les périodes saisonnières, et entre les sexes en calculant l'indice de Schoener.

#### 1) Indice de Schoener (D) entre les périodes saisonnières

Les valeurs de l'indice de Schoener entre les périodes saisonnières sont observées dans le tableau 11.

Tableau 11. Valeurs de l'indice de Schoener (D) entre les périodes saisonnières

PERIODES SAISONNIERES	INDICE DE SCHOENER (D)
P1 -P2	D = 0,90
P1 -P3	D = 0,62
P1 -P4	D = 0,74
P2 -P3	D = 0,72
P2 -P4	D = 0,84
P3 -P4	D = 0,88

Légende : P1 (septembre à novembre) et P3 (mars à mai) : périodes saisonnières pluvieuses ; P2 (décembre à février) et P4 (juin à août) : périodes saisonnières relativement sèches.

Il ressort de ce tableau 11 que, dans l'ensemble, l'indice de Schoener (D) montre un chevauchement supérieur à 0,5 entre les différentes périodes saisonnières. Il tend à être parfait entre P1-P2 (D = 0,9) et entre P3-P4 (D = 0.88).

#### 2) Indice de Schoener (D) entre les femelles et les mâles

La comparaison du régime alimentaire entre les femelles et les mâles donne une valeur d'indice de Schoener supérieure 0,5 (D = 0,69). Ce qui implique qu'il existe un chevauchement entre les deux sexes.

### 3.3.3.6. Poids relatif de l'estomac par période saisonnière

Les poids relatifs moyens des estomacs de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 sont lus dans le tableau 12.

Tableau 12. Poids relatifs moyens d'estomacs de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 prélevés durant les différentes périodes saisonnières.

PERIODE SAISONNIERE	PE moy. (g)	PT moy. (g)	PRF moy. (g)
P1 (septembre - novembre)	0,22	5,98	0,07
P2 (décembre - février)	0,32	9,12	0,04
P3 (mars - mai)	0,24	7,30	0,04
P4 (juin - août)	0,37	8,96	0,04

Légende : P1 (septembre à novembre) et P3 (mars à mai) : périodes saisonnières pluvieuses ; P2 (décembre à février) et P4 (juin à août) : périodes saisonnières relativement sèches ; PE moy : poids moyen des estomacs (g) ; PT moy : poids moyen des individus (g) ; PRF moy : poids relatif moyen de l'estomac (g).

Ce tableau 12 montre que le poids relatif des individus n'a pas beaucoup varié au cours des différentes périodes saisonnières de l'année. Cependant, on peut remarquer qu'il est plus élevé (0,07) pendant la grande période saisonnière pluvieuse (P1).

### 3.3.3.7. Etude quantitative du régime alimentaire

L'évaluation quantitative des proies consommées par *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 durant la période de notre d'étude, a été rendue possible grâce à l'utilisation de la méthode gravimétrique. Cette méthode consiste à déterminer le volume et le poids des proies ingérées par le poisson.

Les résultats des indices alimentaires et d'importance relative sont considérés dans le tableau 13.

Tableau 13. Catégories de proies, poids total des proies (g), pourcentage pondéral (%P), pourcentage d'occurrence (Fi), indice alimentaire (%IA) et indice d'importance relative (%IRI) de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899

Catégorie des proies							
Animaux							
Classe	Ordre	Famille & autre forme	Poids Total (g)	Fi	% P	% IA	% IRI
		Débris animaux	18,00	100	34,76	34,76	13475,57
		Œufs	2,02	27,41	3,90	1,07	3131,25
		Nymphes	0,03	2,96	0,05	0,00	300,83
Insectes	Diptères	Chironomidae	3,55	53,33	6,85	3,66	6018,46
	Trichoptères	Hydropsychidae	0,25	5,93	0,48	0,03	641,27
	Ephéméroptères	Heptageniidae	0,88	5,19	1,69	0,09	687,95
		Siphonuridae	1,75	8,89	3,38	0,30	1226,90
		Potamantidae	1,45	8,89	2,80	0,25	1168,98
	Coléoptères	Gyrinidae	0,03	2,22	0,05	0,00	226,83
	Plécoptères	Perlidae	0,08	7,41	0,14	0,01	755,48
Odonates	Corduliidae	1,38	5,93	2,65	0,16	858,50	
Crustacés	Décapodes	Atyidae	3,75	11,11	7,24	0,80	1835,08
		Potamonautidae	2,25	2,22	4,34	0,10	656,45
	Cladocères	Chydoridae	1,17	37,04	2,26	0,84	3929,91
	Ostracodes	Cytheridae	1,87	29,63	3,61	1,07	3324,27
Végétaux							
		Débris Végétaux	10,05	91,85	19,41	17,82	11125,53
		Graines des Poaceae	1,00	6,67	1,93	0,13	860,09
Autres							
		Cailloux	1,28	8,89	2,46	0,22	1135,19
		Sables	1,03	28,15	1,98	0,56	3012,91

Nous référant aux conclusions de la classification de Lauzanne (1976), nous constatons dans ce tableau 13 que les débris animaux (%P = 34,76 ; %IA = 34,76) sont les items alimentaires essentiels tandis que les débris végétaux (%P = 19,41 ; %IA = 17,82) sont importants et que tout le reste des proies est secondaire. Cependant, en tenant compte uniquement de l'indice d'importance relative, il s'avère que les débris animaux (%IRI = 13475,57) et végétaux (%IRI = 11125,53) sont les items alimentaires les plus dominants par rapport aux autres.

### 3.3.3.8. Régime alimentaire en fonction des classes de taille des spécimens de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899

Les valeurs de la variation du régime alimentaire en fonction de la taille observées dans les contenus stomacaux de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 sont considérées dans la figure 17, huit classes de taille de 8mm d'intervalles ont été constituées selon la règle de Sturge (in Scherrer, 1984). Le tableau 14 donne les différentes classes ainsi que leurs intervalles.

Tableau 14. Classes de taille des individus de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 constituées selon la règle de Struge (in Scherrer, 1984) et leurs effectifs.

Classe	Intervalle de classe	Effectifs	Groupe
1	33-41	9	1
2	41-49	6	2
3	49-57	14	3
4	57-65	15	4
5	65-73	50	5
6	73-81	20	6
7	81-89	15	7
8	89-97	15	8

Compte tenu de la diversité de proies identifiées dans les estomacs de 135 spécimens (tableau 14), nous avons procédé au regroupement en additionnant les pourcentages d'occurrence corrigés suivant les différents ordres et autres formes de proies trouvées. Ainsi donc, 6 catégories de proies ont été constituées et sont considérées dans la figure 21.

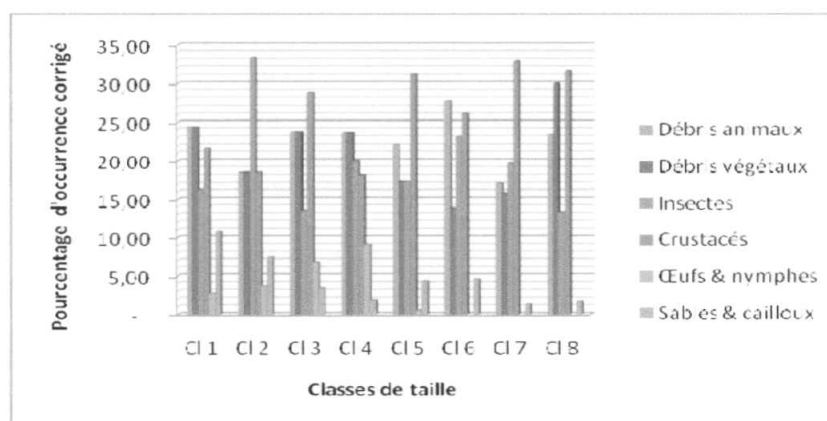


Figure 21. Régime alimentaire en fonction de la taille obtenue par la règle de Struge (in Scherrer, 1984) chez *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899

D'une manière générale, il ressort de cette figure que les individus de différentes classes se nourrissent des mêmes types de proies mais en des proportions différentes. Les classes 1 et 3 sont dominées par les débris animaux et végétaux et les crustacés ; les classes 2 par les insectes, les débris animaux et végétaux et crustacés, la classe 4 par les débris animaux et végétaux et les crustacés; les classes 5 et 6 par les Crustacés et les débris animaux ; la classe 7 par les crustacés et les insectes et enfin la classe 8 par les crustacés et les débris végétaux. Signalons ici que les débris animaux et végétaux occupent des bonnes positions à l'intérieur de chaque classe (1<sup>ère</sup>, 2<sup>ème</sup> ou 3<sup>ème</sup>).

### 3.3.3.9. Classes des poids des spécimens de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 récoltés de septembre 2008 à août 2009

La figure 22 donne la répartition des poids en fonction de classes de poids. Il ressort de cette figure que huit classes de poids ont été constituées, la classe 4 contient plus d'individus (35) dont le poids est situé entre 7,4 et 9,6g et la classe 8 n'est représentée que par un seul individu ayant un poids égal à 18,4g.

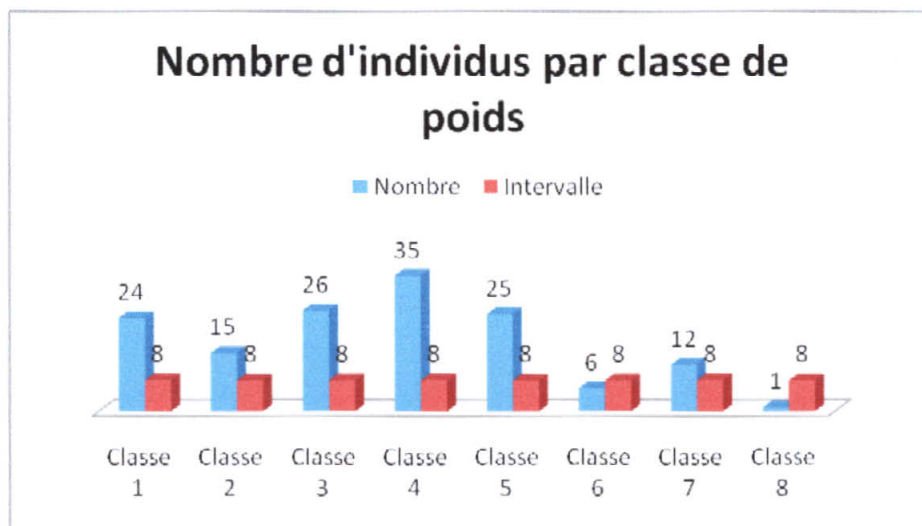


Figure 22. Classe de taille des individus de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 constituée selon la règle de Struge et leurs effectifs.

### 3.4. Reproduction

#### 3.4.1. Rapport des sexes (sex-ratio)

Les résultats de rapport des sexes (nombre des mâles/nombre des femelles) de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 récoltés durant la période de nos investigations, montrent que sur un total général de 144 individus examinés, 85 spécimens sont des femelles et 59 spécimens sont des mâles. Tenant compte de la valeur obtenue de ce rapport (0,69), nous pouvons dire que le sex-ratio est en déséquilibre au préjudice des mâles, soit 0,69 mâle pour 1 femelle.

#### 3.4.2. Moment de reproduction pour les femelles

##### 3.4.2.1. Evolution du pourcentage d'individus matures femelles de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899.

Le pourcentage des individus femelles de *Stomatorhinus corneti* aux différents stades de maturité au cours du temps est présenté dans la figure 23. Nous référant à l'échelle conventionnelle de degré de maturité de la mission Cappart (De Kimpe, 1964) déterminant les différents stades de maturité sexuelle (tableau 5) ; on remarque dans la figure 22 qu'un grand nombre d'individus aux stades de maturité  $\frac{3}{4}$  sont plus observés entre février et avril et ceux des stades de maturité  $\frac{4}{4}$  entre février et septembre. De ce fait, nous pouvons dire qu'il existe une corrélation entre le moment de reproduction et les périodes saisonnières pluvieuses. Toutefois, signalons ici que suite à la conservation de nos échantillons dans le formol pendant longtemps et compte tenu du manque de matériel adéquat pour faire des bonnes observations sur l'évolution des stades de maturité pour les individus mâles n'a pas été faite.

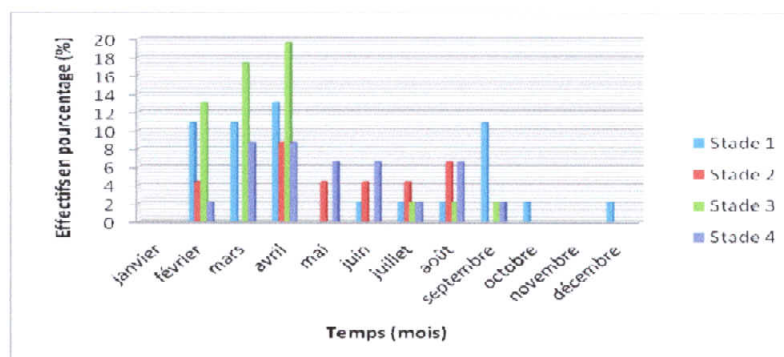


Figure 23. Evolution des stades de maturité des individus femelles de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 de septembre 2008 à août 2009.

### 3.4.2.2. Indice gonadosomatique de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899

Les résultats de l'indice gonadosomatique en rapport avec la période de reproduction de *Stomatorhinus corneti* au cours de notre étude sont observés dans la figure 24.

Cette figure 24 montre que la croissance des gonades au cours du cycle de reproduction est plus remarquable entre février et mai et août et septembre pour les deux sexes confondus. Les pics de croissance des gonades sont plus observés en avril et en septembre. De ce fait, nous pouvons dire qu'il existe une corrélation entre la croissance des gonades et les précipitations (périodes saisonnières pluvieuses).

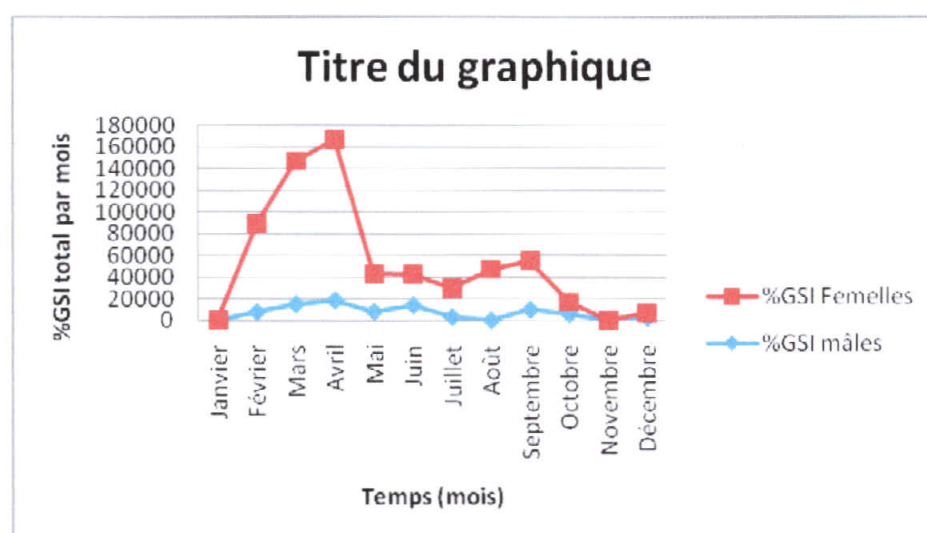


Figure 24. Indice gonadosomatique (%GSI) des individus femelles et mâles de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 durant la période septembre 2008 – août 2009

### 3.4.3. Fécondité

#### 3.4.3.1. Fécondité absolue

Les résultats sur la fécondité absolue de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 sont donnés dans le tableau 15.



Tableau 15. Nombre moyen d'ovules et poids moyen des gonades (Pgo) des individus femelles de *Stomatorhunis corneti* Boulenger, 1899 aux stades de maturité  $\frac{3}{4}$  et  $\frac{4}{4}$ .

	Lt (mm)	Ovules	Pgo(g)	Taille des ovocytes ( $\mu\text{m}$ )
<b>Moyenne</b>	79,57	538,3	0,77	
<b>Ecart-type</b>	8,53	160,27	0,27	
<b>Max</b>	90	605,26	1	1,45
<b>Min</b>	52	150	0,1	1,2

Légende : Lt = longueur totale (mm) ; Pgo = poids des gonades (g)

Il ressort de ce tableau 15 que la fécondité absolue moyenne des femelles de *Stomatorhunis corneti* Boulenger, 1899 est de 538 ovules. D'une manière générale, le nombre maximal d'ovules est de 605 (pour une longueur totale de 90mm) et le minimum est de 150 pour une longueur de 52mm. La taille des ovocytes varie de 1,2 à 1,45 $\mu\text{m}$  pour les individus aux stades  $\frac{3}{4}$  et  $\frac{4}{4}$ .

#### 3.4.3.2. La fécondité relative

Les résultats en rapport avec la fécondité relative de *Stomatorhunis corneti* Boulenger, 1899 sont lus dans le tableau 16

Tableau 16. Nombre moyen d'ovules (kg) et poids moyen des gonades (Pgo) des individus femelles de *Stomatorhunis corneti* Boulenger, 1899 aux stades de maturité  $\frac{3}{4}$  et  $\frac{4}{4}$ .

	Lt (mm)	Ovules (kg)	Pgo(g)	Taille des ovocytes ( $\mu\text{m}$ )
Moyenne	79,57	53830,18	0,77	
Ecart-type	8,53	16027,07	0,27	
Max	90	60526	1	1,45
<b>Min</b>	52	15000	0,1	1,2

Légende : Lt = longueur totale (mm) ; Pgo = poids des gonades (g)

Il s'avère de ce tableau 16 que la fécondité relative moyenne des femelles de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 est de 53830kg d'ovocytes. D'une manière générale, le nombre maximal d'ovocytes est de 60526kg (pour une longueur totale de 90mm) et le minimum est de 15000kg pour une longueur de 52mm. La taille des ovocytes varie de 1,2 à 1,45 $\mu$ m pour les individus aux stades  $\frac{3}{4}$  et  $\frac{4}{4}$ .

### 3.4.3.3. Taille de première maturité

La taille de la première maturité des individus femelles de *Stomatorhinus corneti* ayant atteints les stades de maturité  $\frac{3}{4}$  et  $\frac{4}{4}$  est de 80mm de longueur totale ; 79,5mm pour le stade  $\frac{3}{4}$  et de 80mm pour le stade  $\frac{4}{4}$  (cfr tableaux 25 en annexe 5)

### 3.4.3.4. Relation fécondité absolue- longueur totale

Les résultats sur la relation entre la fécondité absolue (F) et la longueur totale (Lt en mm) de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 sont présentés dans la figure 25. Selon Peters (1983) in Plisnier (1990), cette relation montre, en général pour les poissons, une augmentation de la fécondité moyenne en fonction de la longueur totale des femelles.

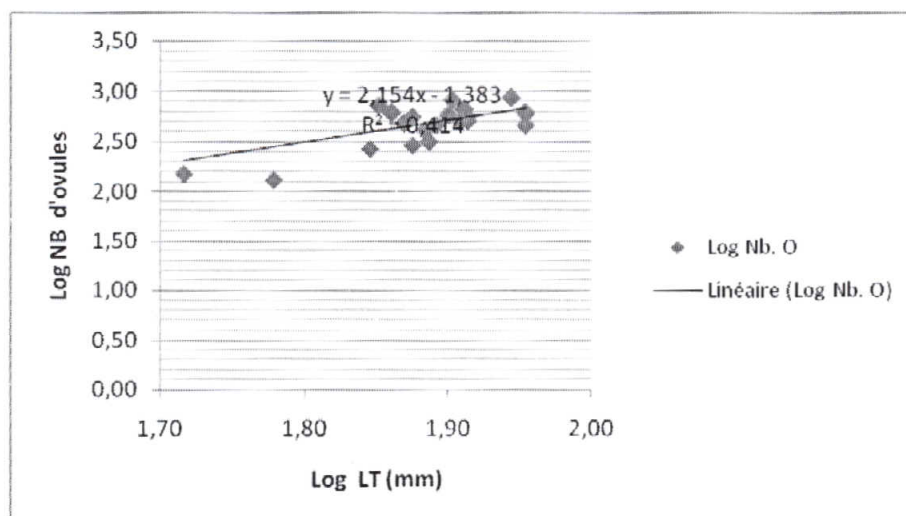


Figure 25. Relation entre la fécondité absolue (nombre d'ovules) et la longueur totale (mm) des femelles de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 (septembre 2008-août 2009)

La valeur du coefficient de détermination  $r^2$  issu de cette relation est de 0,414 (avec  $n = 46$ ), ce qui signifie que, dans un peu plus de 40% des cas, la taille (longueur totale) explique l'augmentation de la fécondité.

### 3.4.4. Coefficient de conditions (K)

Le coefficient de condition également appelé facteur de condition, coefficient d'embonpoint, index de condition ou indice de nutrition (Patterson, 1992 in Noiset, 1994) a été calculé à partir des poissons formolés (4%) et dont le poids a été déterminé au gramme près et la longueur totale au millimètre près.

Les valeurs moyennes mensuelles du coefficient K obtenues selon la formule de Ricker (1980) sont regroupées dans la figure 27.

Les résultats de cette figure montrent que, d'une manière générale, les valeurs de K sont légèrement supérieures chez les femelles que chez les mâles.

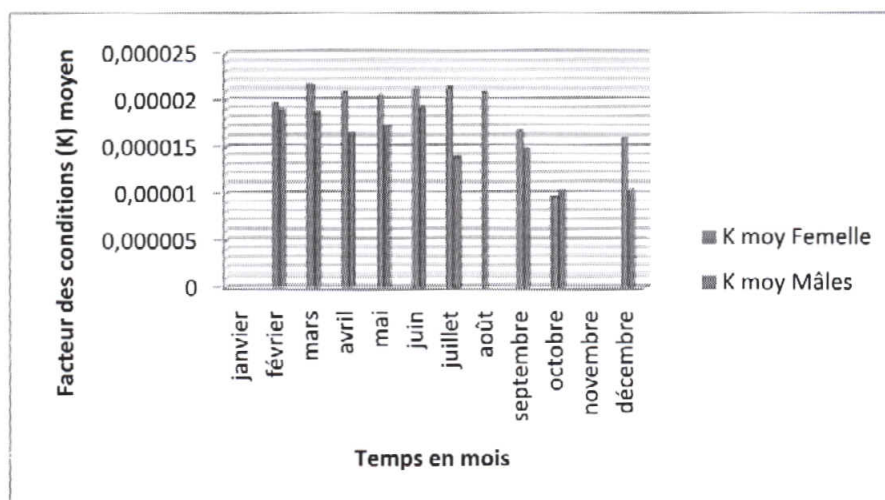


Figure 26. Valeurs moyennes mensuelles du coefficient K en fonction des sexes chez *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899.

Les valeurs moyennes du coefficient K des femelles et des mâles *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 en fonction des périodes saisonnières sont lues au tableau 17.

### 3.4.4. Coefficient de conditions (K)

Le coefficient de condition également appelé facteur de condition, coefficient d'embonpoint, index de condition ou indice de nutrition (Patterson, 1992 in Noiset, 1994) a été calculé à partir des poissons formolés (4%) et dont le poids a été déterminé au gramme près et la longueur totale au millimètre près.

Les valeurs moyennes mensuelles du coefficient K obtenues selon la formule de Ricker (1980) sont regroupées dans la figure 27.

Les résultats de cette figure montrent que, d'une manière générale, les valeurs de K sont légèrement supérieures chez les femelles que chez les mâles.

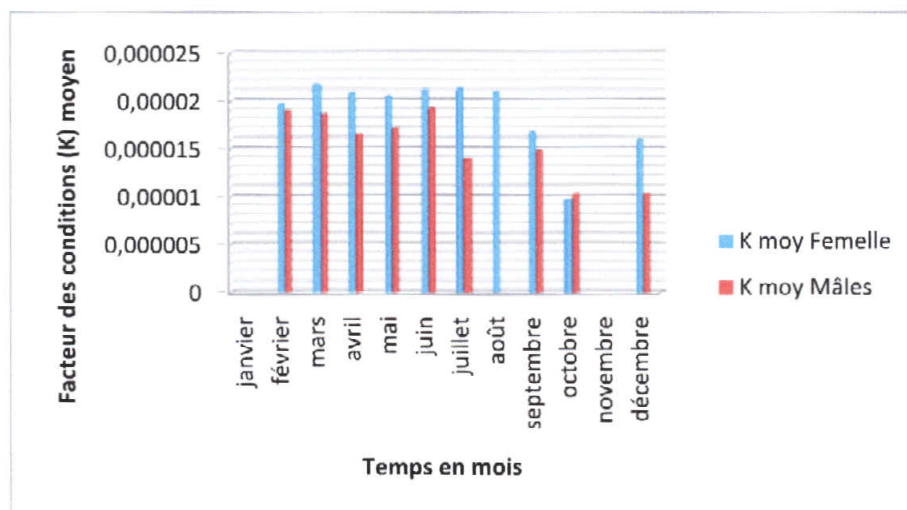


Figure 26. Valeurs moyennes mensuelles du coefficient K en fonction des sexes chez *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899.

Les valeurs moyennes du coefficient K des femelles et des mâles *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 en fonction des périodes saisonnières sont lues au tableau 17.

Tableau 17. Valeurs moyennes de coefficient K des femelles et mâles de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 en fonction des périodes saisonnières.

Périodes saisonnières	K moyen des Femelles	K moyen des Mâles
P1	0,000020	<b>0,000016</b>
P2	0,000020	<b>0,000016</b>
P3	0,000020	<b>0,000016</b>
P 4	<b>0,000020</b>	<b>0,000016</b>

Légende : P1 (septembre à novembre) et P3 (mars à mai) : périodes saisonnières pluvieuses ; P2 (décembre à février) et P4 (juin à août) : périodes saisonnières relativement sèches

Il s'avère de ce tableau 17 que le coefficient de condition K observé n'a pas varié au cours du temps dans l'ensemble des périodes saisonnières et chez les deux sexes séparés. Une légère différence de K se remarque entre les femelles et les mâles.

Le tableau 18 donne les valeurs moyennes annuelles du coefficient K en fonction des sexes.

Tableau 18. Valeurs moyennes annuelles du coefficient K, longueur totale moyenne et poids moyen de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 en fonction de sexes.

Sexe	K moyen	Lt moyen (mm)	Pt moyen (g)
Femelles	0,000020	76,07	7,5
Mâles	0,000016	82,52	8,12

Dans l'ensemble, les femelles présentent légèrement un meilleur coefficient de condition que les mâles. Cependant, cette différence est très faible entre les deux sexes de cette espèce. Par contre, les mâles présentent des valeurs moyennes de longueur et de poids supérieures à celles des femelles.

## Chapitre 4. DISCUSSION

### 4.1. Paramètres physico-chimiques

Les résultats obtenus des ACP (figure 12) montrent que la conductivité et le taux de salinité (PPM) sont fortement corrélés à la station Yoko 1, la température à Yoko 2, la vitesse à Yoko 4, la largeur à Biaro 3, la profondeur à Biaro 2, la saturation de l'eau à Yoko 3 et l'oxygène dissous à Biaro 4.) Cela signifierait que quatre entités se sont formées ou d'une part, Yoko 1 et Biaro 1 ont tendance à se ressembler mais se différencient par leurs espèces respectives; d'autre part, Biaro 2, Biaro 3, et Yoko 4 se ressemblent fort et que les espèces *Marcusenius senegalensis* et *Petrocephalus pallidomaculatus* font la différence entre Yoko 4 et Biaro 3, ce deux stations étant en aval de nos principaux cours d'eau renferment des peuplements ichthyologiques les plus remarquables que dans autres stations.

Ceci nous pousse à affirmer que plus on va vers l'aval plus la richesse taxonomique augmente. Par ailleurs, les stations Biaro 4 et Yoko 3 forme un même pool et que Biaro 4 est diversifié que Yoko 3 où aucune espèce n'a été enregistrée. Par contre, Yoko 2 ne présente aucune similarité avec d'autres stations et qu'aucune espèce n'y a été signalée. Ceci nous fait croire que, entre les stations, les paramètres physico-chimiques et les espèces, il existerait des liens de similarité influençant la répartition des Mormyridae dans l'espace.

Ces résultats confirment en partie notre hypothèse selon laquelle, la forêt tropicale humide, source de l'hétérogénéité d'habitats dans les rivières, influencerait sur la structure spatio-temporelle des peuplements des Mormyridae. La stabilité des bonnes conditions écologiques dans un écosystème aquatique est dépendante de l'état d'altération du milieu (forêts).

Donc nous pouvons dire que plus un milieu est stable, mieux seront les conditions écologiques pour les organismes vivants. Toutefois, cette affirmation est à prendre avec réserves car elle ne nous permet pas de tirer une conclusion définitive quant à ce qui concerne réellement les facteurs qui influencent la répartition des poissons Mormyridae dans les milieux aquatiques, étant donné qu'il y a tant d'autres paramètres tels que la nature des substrats (roches, sables, cailloux, vases,...), l'ensoleillement etc. qui n'ont pas été pris en compte.

## 4.2. Composition faunistique

Au cours de la période de notre étude (septembre 2008 - août 2009) huit stations ont été prospectées, dans les rivières (Yoko et Biaro). 214 spécimens de poissons Mormyridae au total ont été récoltés, répartis en 7 espèces, 4 genres. L'espèce *Stomatorhinus corneti* est la plus représentée avec 144 spécimens représentant 67,29%, suivie de *Petrocephalus microphthalmus* avec 50 individus soit 23,36%.

Conformément à la littérature (Teugels & Guégan, 1994), la famille des Mormyridae domine en matière de diversité spécifique. Il est très probable que nous n'ayons pas capturé toutes les espèces présentes. Cependant, nous avons constaté que la pêche aux filets maillants et la pêche à la ligne ne donnent pas de très bons résultats avec ces poissons. La pêche à la nasse semble la plus appropriée et serait idéalement complétée par d'autres méthodes comme la pêche à l'épuisette. Cette dernière fournit essentiellement de petits spécimens mais la diversité y est importante (Pigneur, 2005).

### 4.2.1. Distribution spatiale des espèces des Mormyridae récoltées de septembre 2008 à août 2009 dans les différentes stations.

Les résultats des AFC sur la répartition spatiale des espèces capturées par station ainsi que leurs effectifs (tableau 4) expliqués à la figure 13 montrent qu'il existe des liens entre les stations et les espèces, et que les espèces telles que *Stomatorhinus corneti*, *Petrocephalus microphthalmus* sont fortement liées aux stations Yoko 2 et 3, Biaro1, 2 et 4. Toutefois, ces espèces se retrouvant au centre des axes, cela signifierait probablement qu'elles ont plus de chances d'être attrapées dans l'ensemble des stations. Par contre, les espèces qui sont trop isolées du centre des axes, ont plus de similarités avec leurs stations respectives et n'ont été capturées que dans ces stations.

Ces liens entre les espèces et les stations, s'expliqueraient probablement par des préférences particulières de chaque espèce à des microhabitats où elle trouve réunie les meilleures conditions pour leur survie, notamment les paramètres physico – chimiques, la végétation ainsi que l'alimentation etc. Ces résultats confirment notre hypothèse stipulant que, la forêt tropicale humide, source de l'hétérogénéité d'habitats dans les rivières, influencerait sur la structure spatio-temporelle des peuplements des Mormyridae.

#### 4.2.2. Evaluation de la diversité ichtyologique des Mormyridae

La lecture du tableau 6 montre que la richesse taxonomique la plus élevée s'observe aux stations Yoko 4 et Biaro 3 avec respectivement 6 et 5 espèces. Ce qui traduit des indices de diversité et d'équitabilité élevés pour ces stations. Les stations Yoko 2 et 3 n'ont enregistré aucun individu tout au long de nos investigations.

### 4.3. Relations morphométriques

#### 4.3.1. Relation poids- longueur totale des individus de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899

Les résultats obtenus (Figure 16, 17 et 18) de l'établissement de la relation poids total (Pt) en fonction de la longueur totale (Lt) ont montré que, dans l'ensemble des spécimens de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 (144 individus) et pour les individus mâles de la même espèce, les longueurs totales se sont étalées entre 40 et 108mm pour les poids totaux allant de 0,8 à 16,2g ; tandis que pour les femelles, elles sont comprises entre 46 et 99mm de longueur totale pour des poids totaux allant des 1,3 à 11,8g. Ces observations nous poussent à conclure qu'il existe morphologiquement un dimorphisme sexuel entre les individus.

Nos résultats vont dans le même sens que ceux de Mbimbi (2006) qui avaient constaté des dimorphismes sexuels pour *Marcusenius greshoffi* Schilthuis, 1891 au Pool Malebo.

La valeur du coefficient b pour l'ensemble d'individus de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 est de 2,94,  $b = 3,28$  pour les femelles et  $b = 2,87$  pour les mâles. Ces valeurs indiquent que cette espèce a une croissance du type allométrique. Les différences du coefficient b entre les femelles et les mâles signifieraient que les individus femelles ont une croissance en poids supérieure par rapport à la croissance en longueur. La situation contraire s'observe chez les individus mâles où la croissance en taille est en défaveur de la croissance en poids. Nos observations confirment les affirmations de Lévêque et Paugy (1999).



## 4.4. Ecologie et Biologie de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899

### 4.4.1. Ecologie de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 : Microhabitats

Tous les microhabitats utilisés par l'espèce *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 dans nos différentes stations présentent presque les mêmes caractéristiques mais en proportions différentes, des légères différences de paramètres sont signalés par ici par là (tableau 22, annexe 3).

En effet, à la lumière des résultats obtenus sur les moyennes de paramètres calculées au point (3.3.2) pour l'ensemble des microhabitats. Nous pouvons déduire en disant que le choix des microhabitats pour cette espèce, pourrait être dû par la recherche de la nourriture d'une part et d'autre part par la fluctuation des conditions environnementales.

### 4.4.2. Régime alimentaire

#### 4.4.2.1. Relation longueur intestin/ longueur standard

L'étude de la relation « longueur de l'intestin / longueur standard » de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 montre que la valeur de corrélation trouvée entre la longueur de l'intestin et la longueur standard est significative ( $r^2 = 0,62$ ). Grasse & Devilles (1965) in Kouamélan (1994) ont démontré que chez des nombreux vertébrés qu'il existe une relation positive entre la longueur relative de l'intestin (LI/LS) et la nature de l'aliment qu'ils consomment.

Lors d'une étude détaillée sur l'écologie des poissons du bassin du Sénégal, Paugy (1994) a défini les limites suivantes :

- CI moyen < 0,85 correspond au régime alimentaire ichtyophage ;
- 0,32 < CI moyen < 2,18 = régime alimentaire insectivore ;
- 0,8 < CI moyen < 3,01 = régime alimentaire omnivore ;
- 4,71 < CI moyen < 6,78 = régime phytophage et
- 10 < CI moyen < 17 = régime limnivore.

D'une manière générale, chez les Mormyridae, le coefficient intestinal est toujours inférieur à l'unité. Dans notre étude, le coefficient intestinal moyen calculé est de 0,56

Pigneur (2005) travaillant sur *Marcusenius macrolepidotus angolensis* a trouvé un coefficient intestinal de 0,63.

Mbimbi (2006) a trouvé un coefficient intestinal moyen de 0,54 pour *Marcusenius greshoffi Schilthuis, 1891*.

Kouamélan (1999), de son côté a trouvé pour *Marcusenius ussheri* et *M. furcidens* des valeurs plus élevées du coefficient intestinal respectivement de 0,62 et 0,64.

En tenant compte de tout ce qui précède, nous pouvons ranger l'espèce *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 dans le groupe trophique d'invertivores.

#### **4.4.2.2. Régime alimentaire général**

Les résultats globaux de 144 estomacs de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 examinés (tableau n°8), montrent généralement qu'après l'analyse qualitative de 135 estomacs contenant des proies, 12 familles des proies ont été identifiées, représentant 8 ordres et regroupées en 2 classes. La classe des insectes est la plus représentée avec 6 ordres et 8 familles et c'est l'ordre des Éphéméroptères qui est le plus représentatif avec 3 familles. La famille des Chironomidae est la plus fréquemment consommée (F = 72 représentant un Fi de 53,33%). La classe des Crustacés représente 3 ordres et 4 familles, les familles des Chydoridae et Chytheridae sont les plus fréquentes avec respectivement F = 50, % Fi = 37,04% et F = 40 avec un Fi = 29,63%.

D'après Lauzanne (1989), il semble qu'à part les espèces du genre Mormyrops, tous les Mormyridae sont consommateurs secondaires (invertivores).

A la lumière du (tableau 8), 5 grandes catégories de proies: Débris animaux, Débris végétaux, Insectes, Crustacés, Œufs et Nymphes tout en signalant aussi la présence des Cailloux & Sables (voir figure 22) ont été constituées. Nous constatons que les débris animaux et végétaux, suivis des insectes sont les items les plus fréquemment consommés.

Cette composition générale du régime montre que *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 a un large spectre alimentaire. La diversité des catégories de proies indique un opportunisme alimentaire en fonction des disponibilités du milieu.

Contrairement à nos résultats Pingeur (2005) et Mbimbi (2006) travaillant au Pool Malebo sur le genre *Marcusenius* ont enregistré en plus des insectes et des Crustacés d'autres catégories de proies telles que les phytoplanctons présentant de pourcentage d'occurrence élevé respectivement (79,99 et 67,7%) et les macrophytes (18,33%).

#### **4.4.2.3. Régime alimentaire en fonction des périodes saisonnières**

Après analyse des contenus stomacaux selon les périodes saisonnières (tableau 9), il se dégage des différences en nombre d'estomacs et des catégories de proies identifiées. 9 catégories de proies ont été identifiées au P1, 13 au P2, 17 au P3 et 10 au P4. Ces différences s'expliqueraient par le fait que, pendant les périodes pluvieuses (P1 et P3) les poissons pourraient avoir une grande opportunité d'attraper des proies que durant les périodes relativement sèche (P2 et P4), étant donné qu'avec la montée des eaux les poissons exploitent des grandes étendues et qu'il bénéficieraient des éléments nutritifs qui leurs sont apportés par l'eau.

#### **4.4.2.4. Régime alimentaire en fonction de sexe**

Les résultats obtenus du tableau 10 montrent que, les femelles et les mâles utilisent les mêmes catégories de proies mais en proportions différentes. Ce qui signifierait que les individus de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 étaient soumis dans presque les mêmes conditions de vie. Ce même constat a été fait par Pingeur (2005) sur *Marcusenius macrolepidotus angolensis* et confirmé par Mbimbi (2006) chez *Marcusenius greshoffi* Schilthuis, 1891 au Pool Malebo. La variation du régime avec la maturité sexuelle semble liée à la capacité de recherche des proies préférentielles comme l'a signalé King (1989) chez *Brienomyrus brachyistius* au Nigeria.).

#### **4.4.2.5. Régime alimentaire par classe de taille.**

D'une manière générale (figure 22), nos résultats montrent que les individus de différentes classes se nourrissent des mêmes types de proies dans des proportions différentes. La raison qui expliquerait ce phénomène d'influence de la taille sur le régime alimentaire peut être due par la dimension de la proie à ingérer proportionnellement à la taille et l'âge de poisson et peut-être aussi aux périodes saisonnières.

Gourène et *al.* (2006), l'étude du comportement alimentaire en fonction de la taille, a révélé que les larves de Chironomidae constituent les aliments préférentiels des individus quelle que soit la taille. Néanmoins, les aliments secondaires des individus de petite taille sont des ostracodes.

#### 4.4.2.6. Indice d'importance relative (%IRI) général

En tenant compte de l'indice d'importance relative (tableau 13), il s'avère que les débris animaux (%IRI = 13475,57) et végétaux (%IRI= 11125,53) sont les items les plus dominantes par rapport aux autres. Ce qui signifierait que l'espèce étudiée est insectivore Lauzanne (1976) dans sa classification confirme cette affirmation.

#### 4.4.2.7. Indice de Schoener

En faisant la comparaison des proies entre les périodes saisonnières et entre les sexes ( $D = 0,69$ ), on constate que, dans l'ensemble, la valeur de l'indice de Schoener est supérieure à 0,5 et tend à être parfait entre P1-P2 ( $D = 0,90$ ) et entre P3-P4 ( $D = 0,88$ ), ce qui indique qu'il existe un chevauchement de l'alimentation entre les périodes saisonnières et entre les sexes.

## 4.5. Reproduction

### 4.5.1. Rapport des sexes (sex-ratio)

Chez *Stomatorhinus corneti* Boulenger 1989 le rapport des sexes obtenu est de 0,69 mâle pour 1 femelle. Ces résultats pourraient être expliqués d'une part par le fait que certains poissons présentent un comportement grégaire fortement lié au sexe, et d'autre part par la migration des certains poissons à la recherche de la nourriture. Ainsi donc, des bancs relativement monosexes fréquentent des lieux différents. En effectuant des pêches aux mêmes endroits, on a tendance à prélever des individus d'un sexe plus particulier.

Nos résultats corroborent ceux de Mbimbi (2006) au Pool Malebo sur *Marcusenius greshoffi* Schilthuis qui a confirmé ces affirmations.

Pigneur (2005) de sa part travaillant dans le même site que Mbimbi (2006) trouve un rapport de sexe de 0,4 mâle pour une femelle chez *Marcusenius macrolepidotus angolensis*.

#### 4.5.2. Moment de reproduction pour les femelles

Le pourcentage des individus femelles de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 aux différents stades de maturité au cours du temps (figure 24), montre que le nombre d'individus aux différents stades de maturité ont été enregistrés tout au long de l'année. Toutefois, nous constatons que l'apparition d'un plus grand nombre d'individus en état de stade de maturité avancé s'observe entre février- avril et entre août et septembre. Ce qui signifierait que la reproduction de cette espèce est continue au fil du temps. Cependant, la même allure s'observe aussi avec les résultats obtenus de l'indice gonadosomatique (figure 25) où les pics de croissance des gonades se remarquent en avril et en septembre.

Nos résultats montrent qu'il existe une nette corrélation entre le moment de reproduction et les périodes saisonnières pluvieuses. Ce qui nous permet d'émettre l'hypothèse selon laquelle *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 se reproduirait en avril et en septembre.

Nos observations concordent avec ceux de plusieurs auteurs notamment Mbimbi (2005) travaillant d'août à décembre 2006 sur *Marcusenius greshoffi* Schilthuis au Pool Malebo.

Pour Kirschbaum (1982, 1984,1987) in Ouattara (2000), la reproduction chez plusieurs espèces des Mormyridae est induite par l'action conjointe de l'élévation du niveau d'eau et de la baisse de la conductivité. Il a aussi été suggéré que plusieurs tactiques de reproduction (une période de ponte étendue ou 2 périodes) soient utilisées en fonction des conditions du milieu (Ouattara, 2000).

#### 4.5.3. Relation fécondité - longueur totale

La fécondité absolue moyenne des femelles de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 est de 538 ovules et que la fécondité relative est de 53830,18kg d'ovules, la taille des ovocytes varie de 0,4 à 1,45µm de diamètre. Ces valeurs semblent être inférieures par rapport à celles constatées pour d'autres espèces de la famille. Ceci s'expliquerait soit par l'alimentation ou soit encore par les stressés dus à la prédation et la compétition, ou soit par le fait que les individus de cette espèce (sexes confondus) ne développent qu'une seule poche des gonades (poche gauche).

Pour Poll (1957), les Mormyridae présentent la particularité de n'avoir que la gonade gauche développée. Un dimorphisme sexuel a été noté au niveau de la nageoire anale chez les individus matures.

Selon Lévêque et Paugy (1999), les Mormyridae pondraient de gros œufs peu nombreux, et optimiseraient la survie des jeunes par un investissement envers la ponte et par des soins parentaux quand il s'agit d'une population sédentaire en milieu stable. Les espèces en milieu à variabilité saisonnière prévisible se reproduiraient quand les conditions sont les plus favorables à la survie des alevins. Pour ces espèces, les œufs sont abondants et petits. Les adultes sont de grande taille ce qui leur permet de survivre pendant la période moins favorable et d'accumuler l'énergie nécessaire à la production gonadique.

Karlas & Quignard (1984) in Ouattara (2000), la fécondité varie de façon importante chez les Mormyridae selon l'âge mais également selon divers autres facteurs telles que la nourriture, la densité de la population et la compétition. A cela, on pourrait ajouter l'action conjuguée des conditions environnementales prévalant dans ces milieux.

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES D'AVENIR

Le présent travail a porté sur l'étude de la caractérisation des peuplements de Mormyridae et de la Biologie et écologie de *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 de deux cours d'eau forestiers (Yoko et Biaro) de septembre 2008 à août 2009. L'objectif était de fournir une base des données ichthyologiques des Mormyridae de la région de Kisangani.

Plusieurs techniques de pêche (aux filets maillants, à la ligne, à la nasse) ont permis de récolter 214 spécimens des Mormyridae répartis en 7 espèces, 4 genres. L'espèce *Stomatorhinus corneti* est la plus représentée avec 144 spécimens représentant 67,29%.

Les résultats des AFC sur la repartition spatio - temporelle des espèces capturées par station (figure 12) montrent qu'il existe des liens entre les stations et les espèces.

Les indices de diversité de Shannon et de Simpson ainsi que l'équitabilité (tableaux 6) sont plus élevés pour les stations Yoko 4 et Biaro 3. Les résultats obtenus des ACP (figure12) montrent que quelques paramètres tels que la conductivité et la salinité (PPM) de l'eau sont fortement corrélés à la station Yoko 1, la température à Yoko 2, la vitesse à Yoko 4, la largeur à Biaro 3, la profondeur à Biaro 2, la saturation de l'eau à Yoko 3 et l'oxygène dissous à Biaro 4 et qui joueraient probablement donc un rôle dans la distribution des Mormyridae.

Le coefficient intestinal (LI/LS) moyen calculé permet de classer cette espèce parmi les invertivores. L'analyse des contenus stomacaux a révélé un régime diversifié (19 catégories de proies) mais présentant un chevauchement entre les sexes et entre les périodes saisonnières. Le régime alimentaire analysé selon les classes de taille a révélé les mêmes items alimentaires mais en proportions différentes.

Nos résultats sur la reproduction montrent que l'espèce *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899 se reproduit entre février- avril et entre août et septembre et sa fécondité est faible (nombre moyen d'ovules : 538).

Une étude complémentaire doit être faite le long de ces cours d'eau en intégrant plus de paramètres physico- chimiques et en réajustant les techniques de récolte en vue de déterminer les facteurs responsables de la distribution des Mormyridae et d'affiner la biologie de *Stomatorhinus corneti*, voire d'autres espèces présentes. L'étude des signaux électriques doit être faite en vue de comprendre l'éthologie mais aussi la spéciation chez les mormyres.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abbel, R., Thieme, M. I., Revenga, C., Bryer, M., Kottelat, M., Bogutskaya, N., Coad, B., Mandrak, N., Balderas, C. S., Bussing, W. Melanie I. J. S., Skelton, P., Gerald, R., Allen, Unmack, P., Naseka, A., Rebecca, Ng., Sindorf, N., Robertson, J., Armijo, E., Jonathan, V., Higgins, Thomas, J., Heibel, Wikramanayake, E., Olson, D., López, I. H., Roberto, E., Reis, John, G., Lundberg, Mark, H., Sabajpérez, and Petry, P. 2008. Freshwater Ecoregions of the world: A New Map of Biogeographic Units for Freshwater Biodiversity Conservation *BioScience* Vol. 58 N° 5. 414p.
- Alhou, B. 2007. Impact des rejets de la ville de Niamey sur la qualité des eaux du fleuve Niger. Thèse en Sciences. , Presse universitaire de Namur. FUNDP. 227p.
- Amanieu M. et Lasserre G. 1982. Organisation et évolution des peuplements lagunaires *Océanol. Acta.*, Actes symposium international sur les lagunes côtières, SCOR/IABO/UNESCO, Bordeaux, 8-14 septembre 1981: 201-213.
- Blake, B.F. 1977. The effect of the impoundment of Lake Kainji, Nigeria, on the indigenous species of Mormyrid fishes. *Freshwater Biology* 7, 37-42.
- Boden, G., Teugels, G.G. & Hopkins. C. D. 1997. A systematic revision of the large-scaled *Marcusenius* with description of a new species from Cameroon (Teleostei; Osteoglossomorpha; Mormyridae). *Journal of Natural History* 31, 1645-1682.
- Bosmans, L. 2005. Premières caractéristiques biologiques et écologiques de *Campylomormyrus tamandua* Güther (Mormyridae) et de quelques espèces conjointes *C. alces* Blgr., *C. christyi* et *C. elephas* Blgr. du Pool Malebo, Fleuve Congo. Facultés Universitaires Notre-Dame de la paix Namur. 52p.
- Boulenger, G.A. 1901. Les poissons du bassin du Congo. *Publication de l'Etat Indépendant du Congo*, 1-529.
- Boulenger, G.A. 1909. *Catalogue of the fresh-water fishes of Africa in the British Museum (Natural History)*, 373 p.
- Boulenger, G. A. 1911. L'état présent de nos connaissances sur la faune ichtyologique du bassin du Congo. *Revue zoologie Afrique*, 1 :12-21.



- Boulenger, G. A. 1915. Catalogue of the fresh- water of Africa in British Museum (Natural history). The trustees, London, Vol. 3, 526p.
- Boulenger, G. A. 1916. Catalogue of the fresh- water of Africa in British Museum (Natural history). The trustees, London, Vol. 4, 592p.
- Brown, B. S. 1980. Fresh water snails of Africa and their – Medical importance, Taylor and Francis Ltd, London , 487p.
- Bütler, R. 2000. Analyse de la distribution spatiale d'objets dans un paysage. Fiche d'enseignement, Labo. De gestion des écosystèmes (GECOS), Lausanne, 18p.
- Dajoz, R.1996. Précis d'écologie. 6e éd., Dunod, Paris, 551 p.
- Danish Bilharziosis Laboration et OMS. 1981. Guide pratique pour l'identification de mollusques d'eau douce africaine. DBL & OMS Copenhague, 25p.
- De Kimpe, P. 1964. Contribution à l'étude hydrobiologique du Luapula Moero. Ann Mus.r.Afr.Cent.IN-8° (12) :1-23pp.
- Dethier, M. et Haeni, JP.1986. Planipennes, Mégaloptères et Lépidoptères à larves Aquatiques, Extrait du Bulletin mensuel de la société Linnéenne de Lyon 55<sup>ème</sup> année, n°6 : 201 – 224. DEVOS, L. 1990 : Note sur les poissons des environs de Kisangani. *Annales Fac. Sc. Unikis. Acte. 5è J. Sc.* pp 47 – 50.
- Diouf, P.S. 1996. Les peuplements de poissons des milieux estuariens de l'Afrique de l'Ouest: L'exemple de l'estuaire hyperhalin du Sine-Saloum. Thèse présentée à L'Université de Montpellier II pour l'obtention du Diplôme de Doctorat. Thèses et Documents. Microfiches No.156. ORSTOM, Paris 267 p.
- Durand, J. R. 1978. - Biologie et dynamique des populations d'*Alestes baremoze* (Pisces, Characidae) du bassin tchadien. *Travaux et Documents de l'ORSTOM.* 98 : 332p.
- Durand, J.R. et Levêque, C. 1981. Faune et flore aquatique de l'Afrique sahélo– soudanienne OSTROM 45, Paris, 695p.

- Evrard, M. 1996. Utilisation des exuvies nymphales de Chironomidae (Diptera) en tant qu'indicateurs biologiques de la qualité des eaux de surface wallonnes. Thèse de Doctorat, Facultés Universitaires Notre Dame de la Paix Namur (Belgique), (sans les annexes) 204 p.
- Elliot, J. M., Humpesch, V. H. et Macan, T.T. 1993. Larvae of the British ephemeroptera : a key with ecological notes scientific . Publication of the FBA n°49,145p.
- Fishbase in [www.fishbase.org/search.php](http://www.fishbase.org/search.php), 2008).
- Gosse, J.P. 1963. Le milieu aquatique et écologie des poissons dans la région de Yangambi. Ann.MRAC, in-8°, Zool., 116, pp113-270.
- Hanssens, M., Vreven, E & Snoecks, J. 2004. The Ithyofauna of Lower Congo and Pool Malebo, 13 Benelux Congress of Zoology, November 5-6; Louvain-la Neuve.
- Hay, C.J., Van Zyl, B.J. & Steyn G. J. 1996. A quantitative assessment of the biotic integrity of the Okavango river, Namibia based on fish. *Water SA*, 22, 263-284.
- Hill, M.O. 1973. Reciprocal averaging: an eigenvector method of ordination. *J. Ecol.*, 61: 237-249.
- Hopkins, C.D. 1986. Behavior of Mormyridae. in *Electroreception* (ed. Heiligenberg, W.F., Bullock, T.H. ) (John Wiley & Sons, New York,) 527-576.
- Hugueny, B., Camara, S., Samoura, B. & Magassouba, M. 1996. Applying an index of biotic integrity based on fish assemblages in a West African river. *Hydrobiologia* 331, 71-78.
- Hopkins, C. D. (1983). Sensory mechanisms in animal communication. In *Animal Behaviour 2: Animal Communication*, vol. 2 (ed. T. R. Halliday and P. J. B. Slater), pp. 114–155. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Hynes, H. B. N. 1993. Adults and nymphs of British stone Flies (Plecoptera), A KEY Scientific Publication of the FBA, n 17, 190p.
- Ifuta, N. B. 1993. Paramètres écologiques et hormonaux durant la croissance et La reproduction d'Epomops franqueti( Mammalia : Chiroptera) de la forêt

- Ombrophile équatoriale de Masako(Kisangani-Zaïre). Thèse inédite, KUL, 142 p.
- Kirschbaum, F. 1987. Reproduction and development of the weakly electric fish, *Pollimyrus isidori* (Mormyridae, Teleostei) in captivity. *Env. Biol. Fish.* 20, 11–31.
- King, R.P. 1989. - Distribution, abundance, size and feeding habitat of *Brienomyrus brachyistius* (Gill, 1862) (Teleostei :Mormyridae) in a Nigerian rain forest stream. *Cybium*, 13(1): 25-36.
- Kouamélan, E.P. 1999. L'effet du lac de barrage Ayamé (Côte d'Ivoire) sur la distribution et l'écologie alimentaire des poissons Mormyridae Teleostei, *Ostéoglossiformes*. Thèse. Katholieke Universiteit Leuven, Leuven,. 221p.
- Teugels, G.G & Guégan, J.-F. 1994. Diversité biologique des poissons d'eaux douces de la Basse-Guinée et de l'Afrique Centrale. *Annales du Musée Royale d'Afrique Centrale* 275, 67-85.
- Lalèyè, P. 1995. Ecologie comparée de deux espèces de Chrysichthys, poissons siluriformes (Claroteidae) du complexe lagunaire Lac Nokoué- Langune de Porto –Novo au Bénin Thèse. Université de Liège. 194p.
- Lauzanne, L. 1976. Régime alimentaire et relation trophique des poissons du lac Tchad. ORSTOM, SC. Hydrobiologie, 10,267- 310.
- Lauzanne, L. 1977. Aspects qualitatifs et quantitatifs de l'alimentation des poissons du Tchad. Thèse de doctorat, 284 p.Univ. Paris 6 et MNHN.
- Lauzanne, L. 1988. Régime alimentaire et relation trophique des poissons du Lac Tchad. ORSTOM, SC. Hydrobiologie, 10 :267-310.
- Lavoué, S. 2001. *Phylogénie moléculaire des poissons électriques de la super famille des Mormyroidea (Osteoglossomorpha ; Teleostei)*, Thèse. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 207 p.
- Lebrun, J. et Gilbert, G. 1954. Une classification écologique des forêts du Congo-Belge. INEAC, Séries Scientifiques (63), Bruxelles.

- Le Cren, E. D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *Journal of Animal Ecology*. 20(2): 201-219.
- Legendre, L., & Legendre, P. 1984. *Ecologie numérique. 1. le traitement multiple des données écologiques*, MASSON P.U.Q, 260 p.
- Legendre, P., & Legendre, L. 1998. *Numerical Ecology. Second English edition*. ELSEVIER Science B.V., Amsterdam, 853 p.
- Lévêque, C. & Paugy, D. 1999a. *Les poissons des eaux continentales africaines: Diversité, écologie et utilisation par l'homme*. (IRD,).
- Lévêque, C. & Paugy D. 1999b. *Biogéographie et mise en place des faunes ichtyologiques actuelles*. *In: Les Poissons des Eaux continentales africaines. Diversité, Écologie, Utilisation par l'Homme* (Lévêque C. & D. Paugy, eds), Paris:Édition IRD, pp. 61-81.
- Lomba, C. 2007. *Etude de la phytodiversité des ligneux de la Réserve Forestière de Yoko*. Mémoire de DEA, UNIKIS. Fac. Sc. 60 p.
- Ludwig, J.A., & Reynolds J. F. 1988. *Statistical Ecology: a Primer on Methods and Computing*. John Wiley & Sons, New York.
- Marlier, G. 1962. *Biologie des eaux douces : Enquête sur les ressources naturelles du continent africain*, UNESCO/NS/NR/2Add. 3, Paris 33p.
- Mbadu, Z.V. 2004. *Contribution à l'étude de la biologie et de l'écologie de *Distichodus fasciolatus* BLGR 1898 (Pisces, Distichodontidae) dans le pool Malebo*. Mémoire DEA inédit, Université de Kinshasa, 44 p.
- Mbega, J-D. 2004. *Biodiversité des poissons du bassin inférieure de l'Ogoué (Gabon). Volume1. Thèse de doctorat, FUNDP/Namur, 324p*.

- Mbimbi, M.J. 2006. Contribution à l'étude de la biologie et de l'écologie de *Marcusenius greshoffi* (Schilthuis, 1891), Mémoire de DEA Inédit.(UNIKN, Kinshasa) 41p.
- Mergen, P. 2002. Distribution spatio-temporelle des communautés ichthyologiques dans les lacs de barrage de Nisramont (Belgique) et d'Eschsur- Sûre (Grand-Duché du Luxembourg). Thèse de Doctorat de l'Université de Namur. Facultés Universitaires Notre Dame de la Paix. Presses Universitaires de Namur. Namur, 416 p.
- Micha, J-C. 1973. Etudes des populations piscicoles de l'Ubangi et tentatives de sélection et d'adaptation de quelques espèces à l'étang de pisciculture .T.F.T/Nogent sur Marne, France.110p.
- Micha, J-C., Chavez, M. et Schiffers, E. 1985. Comparaison de différentes techniques graphiques pour étudier la stratégie de reproduction des poissons tropicaux, Verh .internat .Verein Limnol 22 :2537-2543pp.
- Nelson, J.S. 1994. *Fishes of the world*, (John Wiley & Sons Inc., New York,) 600 p.
- Nichols, J. T. and Griscom, L. 1917. Freshwater Fishes of the Congo Basin, obtained by the Amer. Mus. exp. 1909 – 1915. Bull. Amer. Museum Nat. Hist. 37, 25.
- Noiset, J-L. 1994. Dynamique de populations et exploitation de trois Cichlidae (Teleostei) de la zone inondable de la rivière San Pedro (Tabasco, Mexique), Thèse. FUNDP, Namur, 409 p.
- Ouattara, M. 2000. Stratégies de reproduction et réactions aux pressions de l'environnement chez le poisson africain. *Mormyrops anguilloïdes* et *Marcusenius ussheri* (Mormyridae), *Schilbe mandibularis* et *S. intermedius* (Schilbeidae). (Bassins Bia et Agnébi, Côte d'Ivoire). Thèse. Université d'Abobo-Adjamé, Abidjan 266 p.
- Paugy, D. 1978. Ecologie et biologie des Alestes baremoza (Pisces characidae) des rivières de Cote d'Ivoir.Cah ORSTOM, sér. Hydrobiol, 12 (3-4) : 245-275pp.
- Paugy, D., Lévêque, et C. Teugels, G.G. 2003. Poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest, TomeI et II, éd. IRD, MNHN et MRAC, Paris, 803p.

- Philippart, 1975. Dynamique des populations de poisson d'eau douce non exploitée. In : Lamotte, M. et Bourliere, F., Dir. Pull. Problèmes d'Ecologie : La démographie des populations des vertébrés. Paris : Masson, pp. 291-394.
- Pielou, C. 1969. An introduction to mathematical Ecology. John Wiley & Sons. New York, vol VIII, 286 p.
- Pigneur, L.M. 2005. Taxonomie du genre *Marcusenius* (mormyridae) au pool Malebo (kinshasa, r.d.c.) et contribution à l'étude de la biologie et l'écologie de *Marcusenius macrolepidotus angolensis*. Mémoire inédit, FUNP/Namur, 63p
- Poll, M. 1957. Genre des poissons d'eau douce d'Afrique. Ed. Tervureb, Belgique, 165p.
- Poll, M. et Gosse, J-P. 1995. Genera des poissons d'eau douce de l'Afrique. Académie royale de Belgique, Gembloux, 324p.
- Pwema, K.V. 2004. *Etude écologique comparée de trois espèces de Labeo (Cyprinidae) du Pool Malebo, fleuve Congo*,. (Mémoire de Dipôme d'Etude Complémentaire enéco-technologie des eaux continentales. FUNDP, Namur,) 43 p.
- Richoux, P. 1982. Coléoptères aquatiques (genre : adultes et larves) extraits du bulletin de la société limnienne de Lyon ,51<sup>ème</sup>, n° 418 et 9 : 105-128, 257-272 et 286-303.
- Ricker, W. E. 1980. Calcul et interprétation des statistiques biologiques des populations de poissons. Bull. office des recherches sur les pêcheries du Canada 191F. Ottawa. 409 p.
- Rosecchi, E. 1983. Régime alimentaire du Pageot, *Pallus erythrinus* Linné, 1758 (Pisces, Sparidae) dans le golfe du Lion. *Cybium* (7), 17-29).
- Rosecchi, E. et Nouaze, Y. 1987. Comparaison de cinq indices utilisés dans l'analyse des contenus stomacaux. *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes* (49), 111-123.

- Sandlund, O.T., Jonasson, P.M., Lindem, T., Melmquist, H.J. 1992. Population dynamics of the planktivores arctic char *Salvelinus alpinus* (murta) in thingvallavath, oikos, 64: 352-364.
- Savage, A. A. 1989. Adults of the british aquatic Hemiptera Heteroptera : a key with ecological notes, scientific publication of the FBA, n° 50, 173p.
- Scherrer, B. 1984. Biostatistique. 850 p. Québec, Boucherville:Gaëtan Morin Éditions.
- Skelton-Bourgeois, M. Reptiles et batraciens du Stanley-Pool. *Ann. Mus. R. Afr. Cent. - Zool.* 103(8), 171 - 183.
- Scholtz, C. et Holm, E. 1985. Insects of southern Africa. Butterworths, Durban, pp: 1-340.
- Soki, K. 1994. Biologie et écologie des termites (Isoptère) des forêts ombrophiles du Nord Est du Zaïre (Kisangani). Thèse de doctorat inédite, ULB, 329 p.
- Sullivan, J. P. et Hopkins, C. D. 2001. Quand les poissons apportent leurs premières pierres et leurs premiers signaux électriques, cornel university USA 1-4.
- Sullivan, J.P., Lavoué, S. & Friel, J.P. 2004. A la découverte des poissons du parc national d'Odzala. *Canopée Bulletin sur l'Environnement en Afrique Centrale*, 17-21.
- Tachet, H., Bournaud, m. et Richoux, P. 1980. Introduction à l'étude des macroinvertébrés des eaux douces (systématiques élémentaires et aperçu écologique), CRDP/AFL, Paris, 150p.
- Taverne, L. 1971. Ostéologie des genres *Marcusenius* Gill, *Hippopotamyrus* Pappenheim, *Cyphomyrus* Myers, *Pollimyrus* Taverne et *Brienomyrus* Taverne (Pisces, Mormyriiformes). *Ann. Mus. R. Afr. Centr. - Zool.* 188, 1-143.
- Teugels, G.G et Guégan, J. F. 1994. Diversité biologique des poissons d'eau douce de la Basse-Guinée et de l'Afrique Centrale. in *Diversité biologique des poissons des eaux douces et saumâtres d'Afrique. Synthèses géographiques*, Vol. 275 (ed. Teugels, G.G., et al.) (Ann. Mus. R. Afr. Centr. -Zool). 67-85.
- Teugels, G.G., Boden, G. & Hopkins, C. D. 2001. Morphological and electrophysiological evidence for synonymy of two *Marcusenius* species (Osteoglossomorpha, Mormyridae) from West Central Africa. *Cybium* 25, 239-249.

- Tshibwabwa, S. 1997. Systématique des *Petrocephalus pallidomaculatus* espèces africaines du genre *Labeo* (Teleostei, Cyprinidae) dans les régions ichthyologiques 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.
- Van der Bank, F. H. & Kramer, B. 1996. Phylogenetic relationships between eight African species of Mormyriiform fish (Teleostei, Osteichthyes): Resolution of a cryptic species and reinstatement of *Cymphomyrus* Myers, 1960. *Biochem. Systemat. Ecol.* 24, 275–290.
- Velliers, A. 1943. Hémiptères de l’Afrique noire (punaises et cigales). *Initiation Africaine IX* Paris, pp : 44-208.
- WWF/TNC, 2009. Freshwater Ecoregions of world, 1p. World Wide Web. Fishbase. Org, version.200



## ANNEXE 1 : DONNEES CLIMATIQUES

Tableau 19. Données climatiques de Kisangani de 2004 – 2008 (Source : station météorologique de Bangboka, Aéroport International de Kisangani).

Années	Eléments	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept	Oct.	Nov.	Déc.
2004	T°	29	29	30	28	29	27	27	28	29	30	30	30
	P	10.0	–	37.3	54.8	46.8	18.1	36.0	37.2	120.2	94.6	165.6	58.8
2005	T°	30	31	31	31	30	29	29	28	31	29	29	30
	P	5.6	81.8	156.5	141.5	67.3	73.9	75.4	214.4	195.6	235.0	171.5	72.9
2006	T°	31	31	28	28	29	29	28	27	29	29	28	29
	P	4.8	104.6	221.2	91.2	170.4	95.0	78.5	265.2	255.0	119.1	176.5	79.0
2007	T°	29	29	30	29	30	29	28	28	28	28	29	29
	P	4.8	101.6	95.8	110.2	246	46.2	103.3	145.8	234.9	189.2	266.2	117.1
2008	T°	29	29	29	29	29	28	27	27	27	29	29	28
	P	80.8	100	133.6	183.1	220.5	115.3	166.1	194.3	106.3	211.1	184.9	168.7

Légende : T = température en (°C), P = précipitation en (mm).

## ANNEXE 2

Tableau 21. Paramètres phyco – chimiques de l'eau prélevée par STATION et par mois de septembre 2008 – août 2009)

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Avril	Biaro 1	0	3	24,3	4,7	22,6	76	63	127	8,39	0,24
Avril	Biaro 1	50	3,5	14	4,9	22,2	76	64	127	8,54	0,28
Avril	Biaro 1	100	5,3	30,3	5	23	77	64	127	8,52	0,3
Avril	Biaro 1	150	2,4	15,6	5	22,3	75	62	128	8,45	0,38
Avril	Biaro 1	200	3,6	42,6	4,7	22,6	72	64	128	8,39	0,36
Avril	Biaro 1	250	4,75	18,6	4,7	22,6	73	64	128	8,68	0,32
Avril	Biaro 1	300	2,75	23,6	5	22,7	76	64	128	8,55	0,38
Avril	Biaro 1	350	6	16,3	4,7	22,9	74	63	128	8,6	0,45
Avril	Biaro 1	400	6	26,3	4,4	23,9	75	63	123	8,5	0,4
Avril	Biaro 1	450	6,8	27,3	4,7	23,2	74	63	127	8,7	0,44

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Avril	Biaro 1	500	5	25,3	4,9	23,4	71	62	127	8,6	0,43
Mai	Biaro 1	0	4,12	40	4,2	24,6	71	40	80	8	0,6
Mai	Biaro 1	50	4,7	26,3	4,5	23,9	75	42	83	7,88	0,27
Mai	Biaro 1	100	4,8	45,6	4,6	23,8	76	39	79	7,84	0,32
Mai	Biaro 1	150	6,1	16	4,6	23,9	47	29	79	8,1	0,39
Mai	Biaro 1	200	3,5	63	4,3	24	72	39	79	7,94	0,4
Mai	Biaro 1	250	5,5	26	4,6	24,1	76	39	79	7,7	0,4
Mai	Biaro 1	300	3,4	34	3,9	24,2	66	39	79	7,7	0,32
Mai	Biaro 1	350	5,5	21	4,6	24,3	77	40	78	7,84	0,38
Mai	Biaro 1	400	6,4	31,6	4,2	24,3	71	39	79	7,64	0,45
Mai	Biaro 1	450	6,8	42	4,5	24	74	39	78	6,8	0,4
Mai	Biaro 1	500	6,5	49	4,3	24,4	72	39	78	7,75	0,44
Juin	Biaro 1	0	3,3	7	4,5	23,5	72	53	106	8,49	0,6
Juin	Biaro 1	50	3,1	23	4,2	23,4	67	53	106	8,29	0,27
Juin	Biaro 1	150	2,65	23,2	4,1	22,1	64	53	105	8,28	0,39
Juin	Biaro 1	200	3,2	23	4	22,3	63	53	105	8,45	0,4
Juin	Biaro 1	300	2	23,2	4,3	23,2	70	53	106	8,35	0,32
Juin	Biaro 1	350	6,3	23,1	4	23,1	66	53	106	8,25	0,38
Juin	Biaro 1	400	6	23,2	4	23,5	64	53	107	8,37	0,45
Juin	Biaro 1	450	3,2	23	4	23,6	63	53	105	8,32	0,4
Juin	Biaro 1	500	3,8	23	4,1	23,8	65	53	106	8,23	0,44
Juillet	Biaro 1	0	1,5	10,6	4,2	24	71	50	100	8,5	0,48
Juillet	Biaro 1	50	2,1	7,6	4,2	24,1	70	50	99	8,4	0,39
Juillet	Biaro 1	100	5,2	26,3	3,9	24	65	50	100	8	0,35
Juillet	Biaro 1	150	2,8	8,6	4	23,8	66	50	100	7,9	0,4
Juillet	Biaro 1	200	3,4	18,3	3,7	23,7	62	49	99	7,8	0,45
Juillet	Biaro 1	250	5	9,6	3,7	24,2	61	49	98	8,2	0,45
Juillet	Biaro 1	300	2,3	12,6	3,7	24,2	64	49	99	8,3	0,38
Juillet	Biaro 1	350	5	19,6	3,7	24,3	62	48	99	8,3	0,38

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Juillet	Biario 1	400	6	14,6	3,5	24,4	58	49	99	8,3	0,45
Juillet	Biario 1	450	7	16,3	3,7	24,3	61	49	99	8,3	0,44
Juillet	Biario 1	500	6	13,3	3,4	24,5	57	50	100	8,2	0,44
Août	Biario 1	0	4,1	35	5,5	23	90	50	127	7,9	0,29
Août	Biario 1	50	5,2	18,8	5,4	23,1	89	52	127	8,2	0,3
Août	Biario 1	100	5	17	5,4	23,1	90	39	127	8,2	0,32
Août	Biario 1	150	4,5	32	5,5	23	90	49	128	8,1	0,39
Août	Biario 1	200	4	34	5,5	23,1	89	48	128	7,9	0,32
Août	Biario 1	250	6	28	5,4	23	91	49	128	8,2	0,3
Août	Biario 1	300	7	27	5,4	23	90	48	128	8,3	0,32
Août	Biario 1	350	6,2	35	5,4	23	89	52	128	8,6	0,38
Août	Biario 1	400	4,8	36	5,4	23,1	90	51	123	8,5	0,34
Août	Biario 1	450	6	35	5,4	23,3	91	52	127	8,7	0,3
Août	Biario 1	500	5	46	5,4	23,3	90	49	127	8,5	0,28
Sept	Biario 1	0	6,6	17,3	7,2	24,5	91	54	52	7,44	0,29
Sept	Biario 1	50	7,3	15,6	7,2	24	91	54	53	7,3	0,3
Sept	Biario 1	100	7,5	14,3	7,2	24	91	54	52	7,5	0,29
Sept	Biario 1	150	6,5	12	7,2	24,3	91	54	52	7,4	0,27
Sept	Biario 1	200	6	13,1	7,2	24,1	91	54	52	7,5	0,29
Sept	Biario 1	250	8,6	16	7,2	24	91	54	52	7,5	0,3
Sept	Biario 1	300	9	22	7,2	24	91	54	52	7,4	0,34
Sept	Biario 1	350	8,8	26,8	7,2	24,5	91	54	52	7,45	0,35
Sept	Biario 1	400	7,2	26,8	7,2	24,4	91	54	52	7,4	0,29
Sept	Biario 1	450	8,6	28	7,2	24,4	91	54	52	7,4	0,27
Sept	Biario 1	500	7,6	24,7	7,2	24,2	91	54	52	7,4	0,25
Oct	Biario 1	0	14	25,5	5,8	24,1	71	20	41	6,95	0,32
Oct	Biario 1	50	14,6	23,7	5,8	24	71	20	41	7	0,3
Oct	Biario 1	100	12	28	5,8	24,1	71	20	41	7	0,3
Oct	Biario 1	150	15	23,5	5,8	24,1	71	20	41	7,1	0,23

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Oct	Biaro 1	200	10	25	5,8	24	71	20	41	6,9	0,22
Oct	Biaro 1	250	10	26	5,8	24	71	20	41	6,8	0,23
Oct	Biaro 1	300	10,3	26,9	5,8	24	71	20	41	6,8	0,25
Oct	Biaro 1	350	13	28	5,8	24	71	20	41	6,9	0,26
Oct	Biaro 1	400	10,2	27,9	5,8	24,1	71	20	41	7,1	0,24
Oct	Biaro 1	450	11	30	5,8	24	71	20	41	6,9	0,28
Oct	Biaro 1	500	11,3	30,7	5,8	24,1	71	20	41	6,85	0,22
Nov	Biaro 1	0	14,6	35,7	5,8	23	76	22	48	7,2	0,31
Nov	Biaro 1	50	14,6	33,7	5,8	23,8	76	22	48	7,5	0,27
Nov	Biaro 1	100	13	48	5,8	23,1	76	22	48	7,5	0,25
Nov	Biaro 1	150	15,9	34,6	5,8	23,4	76	22	48	7,3	0,29
Nov	Biaro 1	200	11	35,8	5,8	23,1	76	22	48	7,6	0,3
Nov	Biaro 1	250	12,1	36,2	5,8	23	76	22	48	7,8	0,27
Nov	Biaro 1	300	12,3	36,9	5,8	23	76	22	48	7,6	0,22
Nov	Biaro 1	350	13,4	48,7	5,8	23,2	76	22	48	7,3	0,28
Nov	Biaro 1	400	11,8	37,9	5,8	23,6	76	22	48	7,8	0,29
Nov	Biaro 1	450	12	50	5,8	23,7	76	22	48	7,4	0,3
Nov	Biaro 1	500	12,3	50,9	5,8	23	76	22	48	7,5	0,22
Déc	Biaro 1	0	9	42	5	23,2	92	52	123	8,1	0,5
Déc	Biaro 1	50	10	28,8	5,1	23,1	90	53	123	8,2	0,4
Déc	Biaro 1	100	9,7	27,5	5,2	23,1	92	42	123	8,2	0,3
Déc	Biaro 1	150	11,7	42	5,1	23,4	92	52	127	8,1	0,35
Déc	Biaro 1	200	9,9	44,4	5,2	23,1	90	50	128	8,3	0,32
Déc	Biaro 1	250	9,7	36	5,3	23	93	51	229	8,3	0,3
Déc	Biaro 1	300	9,9	37	5,1	23	92	52	128	8,3	0,32
Déc	Biaro 1	350	10,2	45	5	23	89	52	128	8,6	0,38
Déc	Biaro 1	400	8,6	46,2	5,2	23,4	88	51	123	8,5	0,36
Déc	Biaro 1	450	10	45,2	5,3	23,3	91	52	127	8,7	0,3
Déc	Biaro 1	500	9,7	56,7	5,3	23,3	92	53	127	8,5	0,29

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Janvier	Biaro 1	0	3,95	26	5	22,8	83	37	74	7,54	0,24
Janvier	Biaro 1	50	5,2	19,8	5,4	23,1	95	52	76	7,6	0,3
Janvier	Biaro 1	100	5	18	5,4	23,1	95	39	76	7,6	0,32
Janvier	Biaro 1	150	4,5	33	5,5	23	95	49	76	7,6	0,39
Janvier	Biaro 1	200	4	35	5,5	23,1	96	48	76	7,7	0,32
Janvier	Biaro 1	250	6	29	5,4	23	97	49	78	7,8	0,3
Janvier	Biaro 1	300	7	28	5,3	23	97	48	78	7,9	0,32
Janvier	Biaro 1	350	6,2	36	5,3	23	95	52	78	8,1	0,38
Janvier	Biaro 1	400	4,8	37	5,2	23,1	97	51	77	8,3	0,34
Janvier	Biaro 1	450	6	36	5,2	23,3	97	52	76	8,1	0,3
Janvier	Biaro 1	500	5	47	5,2	23,3	96	49	78	8,1	0,28
Fév	Biaro 1	0	3,95	26	5	22,8	83	37	74	7,54	0,24
Fév	Biaro 1	50	5,3	19,9	5,4	23,1	95	52	76	7,6	0,3
Fév	Biaro 1	100	5	20	5,4	23,1	95	39	76	7,6	0,32
Fév	Biaro 1	150	4,6	34	5,5	23	95	49	76	7,6	0,39
Fév	Biaro 1	200	4	36	5,5	23,1	96	48	76	7,7	0,32
Fév	Biaro 1	250	5,9	30	5,4	23	97	49	78	7,8	0,3
Fév	Biaro 1	300	7,1	30	5,3	23	97	48	78	7,9	0,32
Fév	Biaro 1	350	6,2	35	5,3	23	95	52	78	8,1	0,38
Fév	Biaro 1	400	4,9	36	5,2	23,1	97	51	77	8,3	0,34
Fév	Biaro 1	450	6	37	5,2	23,3	97	52	76	8,1	0,3
Fév	Biaro 1	500	5	46,9	5,2	23,3	96	49	78	8,1	0,28
Mars	Biaro 1	0	2,8	22,1	4,7	22,6	76	63	127	8,39	0,24
Mars	Biaro 1	50	3,2	14	4,9	22,2	76	64	127	8,54	0,28
Mars	Biaro 1	100	5	31	5	23	77	64	127	8,52	0,3
Mars	Biaro 1	150	2,4	15,6	5	22,3	75	62	128	8,45	0,38
Mars	Biaro 1	200	3,3	40,5	4,7	22,6	72	64	128	8,39	0,36
Mars	Biaro 1	250	4,6	17,4	4,7	22,6	73	64	128	8,68	0,32
Mars	Biaro 1	300	2,75	22,1	5	22,7	76	64	128	8,55	0,38

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Mars	Biaro 1	350	6	15	4,7	22,9	74	63	128	8,6	0,45
Mars	Biaro 1	400	6	26	4,4	23,9	75	63	123	8,5	0,4
Mars	Biaro 1	450	6,8	26	4,7	23,2	74	63	127	8,7	0,44
Mars	Biaro 1	500	5	24	4,9	23,4	71	62	127	8,6	0,43
Avril	Biaro 2	0	16	28,6	4,7	24,3	82	55	110	8,6	0,27
Avril	Biaro 2	50	17	44,3	4,6	24,2	81	64	108	8,6	0,36
Avril	Biaro 2	100	12	64,3	4,3	24,2	74	75	109	9,2	0,24
Avril	Biaro 2	150	14	32,6	5	24,3	81	55	110	8,5	0,14
Avril	Biaro 2	200	13	11,6	4	24,1	73	55	112	8,4	0,37
Avril	Biaro 2	250	14	37,3	4,4	24,2	74	75	109	8,3	0,31
Avril	Biaro 2	300	12,8	38	5	24,4	85	54	110	8,3	0,32
Avril	Biaro 2	350	13,5	54	4,7	24,3	83	75	108	8,32	0,57
Avril	Biaro 2	400	14,7	48	4,3	24,3	73	55	110	8,4	0,5
Avril	Biaro 2	450	14,5	58,6	4,8	24,4	84	74	112	8,2	0,48
Avril	Biaro 2	500	16	58,6	4,6	24,3	82	75	110	8,3	0,51
Mai	Biaro 2	0	20,5	53	4,9	24	82	23	47	7,58	0,5
Mai	Biaro 2	50	17,8	68	4,9	24	82	23	47	7,58	8
Mai	Biaro 2	100	18	69	4,9	24	82	23	48	7,58	0,36
Mai	Biaro 2	150	18,3	68	4,9	24	81	23	47	7,58	0,24
Mai	Biaro 2	200	18	70	4,9	24	82	23	47	7,58	0,14
Mai	Biaro 2	250	17	84	4,9	24	81	23	47	7,43	0,37
Mai	Biaro 2	300	17,9	90	4,9	24	81	23	47	7,43	0,32
Mai	Biaro 2	350	17	69	4,9	24	81	23	47	7,43	0,33
Mai	Biaro 2	400	20	72	4,8	24	79	23	47	7,43	0,6
Mai	Biaro 2	450	19	75	4,9	24	78	23	47	7,7	0,6
Mai	Biaro 2	500	17	64,6	4,3	24	71	23	47	7,7	0,4
Juin	Biaro 2	0	16	22	5,1	24,2	84	44	88	8,32	0,46
Juin	Biaro 2	50	18	31,3	5	23,9	82	45	90	8,39	0,27
Juin	Biaro 2	100	14	48	5,2	23,9	84	45	90	8,33	0,36

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Juin	Biaro 2	150	14,5	23,6	5,1	23,9	83	45	90	8,2	0,24
Juin	Biaro 2	200	11,6	55,3	5	23,7	81	45	90	8,1	0,14
Juin	Biaro 2	250	13,4	48,3	5	23,7	82	45	90	8,1	0,37
Juin	Biaro 2	300	11,5	42		24	83	45	90	8,23	0,31
Juin	Biaro 2	350	14	62	4,8	24	79	45	90	8,18	0,32
Juin	Biaro 2	400	12,25	48,6	5	24	84	45	90	8,3	0,57
Juin	Biaro 2	450	13	48	4,8	23,9	78	45	90	8,1	0,5
Juin	Biaro 2	500	16	58,3	5,2	24	83	45	90	8,25	0,48
Juillet	Biaro 2	0	17,5	20,3	4,4	24,9	95	39	78	8,6	0,4
Juillet	Biaro 2	50	17,5	20,3	4,4	24,6	73	38	76	8,2	0,27
Juillet	Biaro 2	100	15,2	44,3	4,3	24,6	70	39	76	8	0,32
Juillet	Biaro 2	150	15	26,3	4,1	24,5	69	39	79	7,9	0,36
Juillet	Biaro 2	200	16,3	26,6	4,1	24,5	65	39	77	7,8	0,29
Juillet	Biaro 2	250	14	39,6	3,8	24	65	39	78	7,8	0,4
Juillet	Biaro 2	300	14	34,3	3,9	24,6	66	39	79	7,9	0,35
Juillet	Biaro 2	350	15	42	4	24	65	39	78	8	0,35
Juillet	Biaro 2	400	14,5	43,6	3,9	24	63	39	78	7,9	0,6
Juillet	Biaro 2	450	14	60	3,7	24	61	39	78	8	0,55
Juillet	Biaro 2	500	14,6	58,9	4	24	65	39	78	8	0,5
Août	Biaro 2	0	18,2	43,3	5,3	24,2	88	44	110	8,6	0,37
Août	Biaro 2	50	19	50	5,3	24,3	88	40	108	8,6	0,27
Août	Biaro 2	100	20	56	5,3	24	88	41	109	8,1	0,3
Août	Biaro 2	150	18	48,6	5,3	24	87	39	110	8,1	0,24
Août	Biaro 2	200	18,7	48	5,3	24,1	87	38	112	8,4	0,14
Août	Biaro 2	250	20	50	5,2	24	85	39	109	8,3	0,3
Août	Biaro 2	300	18,2	55	5,2	24,1	86	42	110	8,3	0,26
Août	Biaro 2	350	18,1	47,3	5,1	24,2	89	39	108	8	0,28
Août	Biaro 2	400	17	50	5,3	24,2	86	39	110	8,2	0,47
Août	Biaro 2	450	18	48	5,3	24,2	88	40	112	8,2	0,5

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Août	Biaro 2	500	19,3	47	5,3	24,2	88	40	110	8,3	0,38
Sept	Biaro 2	0	20,3	48,2	7	23,3	87	29	79	7,5	0,32
Sept	Biaro 2	50	20	45	7,2	23,3	87	29	79	7,5	0,25
Sept	Biaro 2	100	21,3	43,5	7,2	23,3	87	29	79	7,5	0,25
Sept	Biaro 2	150	20	46,9	7,1	23,3	87	29	79	7,4	0,32
Sept	Biaro 2	200	20,2	40,2	7	23,4	87	29	79	7,44	0,3
Sept	Biaro 2	250	21	48,9	7	23,4	87	29	79	7,45	0,3
Sept	Biaro 2	300	19,5	58	7,1	23,5	87	29	79	7,36	0,25
Sept	Biaro 2	350	19,1	56	7,2	23,5	87	29	79	7,4	0,32
Sept	Biaro 2	400	19	58	7,3	23,4	87	29	80	7,5	0,3
Sept	Biaro 2	450	20	59	7,2	23,5	87	29	80	7,5	0,28
Sept	Biaro 2	500	21,3	58,3	7	23,3	87	29	79	7,4	0,24
Oct	Biaro 2	0	22	165,6	6,6	23,7	75	19	39	6,88	0,23
Oct	Biaro 2	50	22	155,9	6,1	23,7	75	19	39	6,8	0,25
Oct	Biaro 2	100	22	148	6,1	23,7	75	19	39	7	0,21
Oct	Biaro 2	150	21	149,1	6,1	23,7	75	19	39	6,89	0,21
Oct	Biaro 2	200	21	145	6,1	23,1	75	19	39	6,9	0,23
Oct	Biaro 2	250	20	147,8	6,1	23	75	19	39	7	0,21
Oct	Biaro 2	300	20,1	145	6,1	23	75	19	39	6,9	0,23
Oct	Biaro 2	350	22	138,7	6,1	22,6	75	19	39	6,9	0,24
Oct	Biaro 2	400	22,1	147,5	6,1	22,7	75	19	39	7	0,24
Oct	Biaro 2	450	22,3	151	6,1	23	75	19	39	7,1	0,22
Oct	Biaro 2	500	22	147,8	6,1	23,1	75	19	39	7	0,22
Nov	Biaro 2	0	22	172,6	6,7	23	77	18	111	7,8	0,22
Nov	Biaro 2	50	22,1	166,5	6,5	22,8	76	18	112	8	0,21
Nov	Biaro 2	100	22	156	6,6	23	77	18	110	8,1	0,21
Nov	Biaro 2	150	21,2	159,3	6,7	23	77	18	112	8,2	0,21
Nov	Biaro 2	200	21,3	152	6,8	23,1	77	18	113	7,99	0,22
Nov	Biaro 2	250	21	154,9	6,8	23,1	77	18	109	8	0,21



MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Nov	Biaro 2	300	21,1	154	6,7	23	77	18	112	8,3	0,22
Nov	Biaro 2	350	22	148,5	6,8	22,9	77	18	109	7,98	0,22
Nov	Biaro 2	400	22,1	157,8	6,7	22,9	77	18	111	8	0,21
Nov	Biaro 2	450	22,3	161	6,7	23	77	18	113	8,3	0,22
Nov	Biaro 2	500	22	166,7	6,8	23,1	77	18	111	8,2	0,22
Déc	Biaro 2	0	19	52,4	5,4	24,5	89	42	108	8,6	0,27
Déc	Biaro 2	50	20	58	5,4	24	89	42	109	8,1	0,23
Déc	Biaro 2	100	18	52	5,4	24	88	40	110	8,1	0,24
Déc	Biaro 2	150	18	52,3	5,4	24,3	88	41	112	8,4	0,23
Déc	Biaro 2	200	19	55	5,3	24,2	86	41	109	8,3	0,3
Déc	Biaro 2	250	17,7	58,7	5,3	24,1	87	42	110	8,3	0,26
Déc	Biaro 2	300	17,2	50,7	5,3	24,2	90	41	108	8	0,28
Déc	Biaro 2	350	17	55	5,4	24,2	88	41	110	8,2	0,27
Déc	Biaro 2	400	18	51	5,4	24,2	89	42	112	8,2	0,26
Déc	Biaro 2	450	18,7	49,3	5,4	24,2	89	42	110	8,3	0,33
Déc	Biaro 2	500	18	48,2	5,4	24	89	42	110	8,4	0,3
Janvier	Biaro 2	0	20,5	50	7,5	23,1	81	38	76	7,45	0,2
Janvier	Biaro 2	50	19,2	50	7,3	23,3	82	40	77	7,6	0,25
Janvier	Biaro 2	100	20	56	6,3	23	82	41	78	7,34	0,3
Janvier	Biaro 2	150	18	48,6	6,3	23	83	39	78	7,4	0,3
Janvier	Biaro 2	200	18,7	48	6,2	23,1	82	38	79	7,4	0,2
Janvier	Biaro 2	250	20	50	6,2	23	81	39	78	7,35	0,3
Janvier	Biaro 2	300	18,2	55	6,1	23,1	84	42	78	7,4	0,2
Janvier	Biaro 2	350	18,1	47,3	6,2	23,2	85	39	78	7,2	0,2
Janvier	Biaro 2	400	17	50	6,3	23,2	84	39	79	7,2	0,2
Janvier	Biaro 2	450	18	48	6,2	23,2	85	40	79	7,2	0,3
Janvier	Biaro 2	500	19,3	47	6,3	23,2	85	40	78	7,3	0,2
Fév	Biaro 2	0	20,7	52	7,5	23,1	82	38	76	7,45	0,2
Fév	Biaro 2	50	19,4	52	7,3	23,3	81	40	77	7,6	0,25

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Fév	Biaro 2	100	20,3	57	6,3	23	81	41	78	7,34	0,3
Fév	Biaro 2	150	18,2	48,9	6,3	23	83	39	78	7,4	0,3
Fév	Biaro 2	200	19	49,8	6,2	23,1	82	38	79	7,4	0,2
Fév	Biaro 2	250	20,1	52	6,2	23	80	39	78	7,35	0,3
Fév	Biaro 2	300	18,5	57	6,1	23,1	84	42	78	7,4	0,2
Fév	Biaro 2	350	18,2	48,2	6,2	23,2	85	39	78	7,2	0,2
Fév	Biaro 2	400	17,5	50,9	6,3	23,2	83	39	79	7,2	0,2
Fév	Biaro 2	450	18,2	49,2	6,2	23,2	83	40	79	7,2	0,3
Fév	Biaro 2	500	19,6	48	6,3	23,2	84	40	78	7,3	0,2
Mars	Biaro 2	0	16	28,6	4,7	24,3	82	55	110	8,6	0,27
Mars	Biaro 2	50	17	44,3	4,6	24,2	81	64	108	8,6	0,36
Mars	Biaro 2	100	12	64,3	4,3	24,2	74	75	109	9,2	0,24
Mars	Biaro 2	150	14	32,6	5	24,3	81	55	110	8,5	0,14
Mars	Biaro 2	200	13	11,6	4	24,1	73	55	112	8,4	0,37
Mars	Biaro 2	250	14	37,3	4,4	24,2	74	75	109	8,3	0,31
Mars	Biaro 2	300	12,8	38	5	24,4	85	54	110	8,3	0,32
Mars	Biaro 2	350	13,5	54	4,7	24,3	83	75	108	8,32	0,57
Mars	Biaro 2	400	14,7	48	4,3	24,3	73	55	110	8,4	0,5
Mars	Biaro 2	450	14,5	58,6	4,8	24,4	84	74	112	8,2	0,48
Mars	Biaro 2	500	16	58,6	4,6	24,3	82	75	110	8,3	0,51
Avril	Biaro 3	0	17,8	52	4,8	23,5	60	56	114	8,42	0,27
Avril	Biaro 3	50	15,6	51	4,4	23,9	72	56	112	8,45	0,3
Avril	Biaro 3	100	17,6	47,3	4,5	23,6	74	56	112	8,29	0,5
Avril	Biaro 3	150	14,5	45	4,7	23,5	75	56	111	8,48	0,4
Avril	Biaro 3	200	16	75	4,6	23,5	75	55	112	8,5	0,39
Avril	Biaro 3	250	17,5	45	4,5	23,7	73	56	113	8,43	0,4
Avril	Biaro 3	300	16	52	4,5	23,6	73	56	113	8,4	0,42
Avril	Biaro 3	350	15,5	38	4,5	23,5	80	56	113	8,43	0,45
Avril	Biaro 3	400	16	41	4,5	23,4	70	57	113	8,36	0,42

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Avril	Biario 3	450	21	52	4,3	23,4	71	57	112	8,3	0,34
Avril	Biario 3	500	18	52	4,6	23,4	78	57	113	8,11	0,6
Mai	Biario 3	0	19,5	63,3	4,9	24	82	22	45	8,4	0,36
Mai	Biario 3	50	17,6	63	5	24	84	22	45	8,1	0,36
Mai	Biario 3	100	20	63	5	24,1	84	22	45	7,81	0,07
Mai	Biario 3	150	18	83	5	24	85	22	45	7,85	0,08
Mai	Biario 3	200	19	96	5	23,8	83	22	45	7,6	0,29
Mai	Biario 3	250	21	83	5	24	84	22	45	7,7	0,32
Mai	Biario 3	300	20	106	5	24	84	22	45	7,66	0,09
Mai	Biario 3	350	18	95	5,1	23,8	84	22	45	7,6	2,22
Mai	Biario 3	400	21,5	91	5	23,8	84	22	45	7,56	2,22
Mai	Biario 3	450	20	71,3	4,9	23,8	82	22	45	7,73	1,89
Mai	Biario 3	500	17	117	5	23,9	83	22	45	7,66	1,5
Juin	Biario 3	0	18	34,6	4	23,8	65	44	88	8,3	0,27
Juin	Biario 3	50	15,8	47	4,1	23,7	66	44	88	8,31	0,3
Juin	Biario 3	100	18	54	4,2	23,5	67	43	87	8,24	0,5
Juin	Biario 3	150	15	56,6	4,2	23,8	67	44	87	8,11	0,4
Juin	Biario 3	200	19	62,5	3,9	23,5	65	44	87	8,9	0,39
Juin	Biario 3	250	15	45	4	23,4	65	44	87	8,15	0,4
Juin	Biario 3	300	15	67,33	4,2	23,5	70	44	89	8,3	0,42
Juin	Biario 3	350	16	60,3	4,2	23,5	69	44	89	8,12	0,45
Juin	Biario 3	400	14	58,3	4,2	23,4	68	44	89	8,1	0,42
Juin	Biario 3	450	20,2	32,33	4,1	23,4	67	44	89	8,15	0,34
Juin	Biario 3	500	16	27,3	4,2	23,6	67	44	89	8,16	0,55
Juillet	Biario 3	0	16	21,6	4,5	24	75	38	76	8,4	0,36
Juillet	Biario 3	50	16,2	28	4,1	24	68	39	78	8,9	0,3
Juillet	Biario 3	100	15	85,6	4,2	24	70	38	76	8,5	0,5
Juillet	Biario 3	150	14	27,3	4,1	24	70	38	78	8,3	0,4
Juillet	Biario 3	200	17,5	56	4	24	68	38	76	8,3	0,39

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Juillet	Biaro 3	250	17	34,3	4,1	24	69	38	77	8,4	0,4
Juillet	Biaro 3	300	15	71,6	4	24	68	38	78	8,2	0,42
Juillet	Biaro 3	350	15	50,6	4,1	24	69	39	76	8,1	0,45
Juillet	Biaro 3	400	14	36,3	4,1	24,1	70	36	77	8	0,42
Juillet	Biaro 3	450	19	29,3	4,1	24,1	70	40	74	8,2	0,54
Juillet	Biaro 3	500	27	44,6	4	24	68	39	78	8,1	0,6
Août	Biaro 3	0	19	50,5	5,2	24	87	38	96	8,4	0,21
Août	Biaro 3	50	18	48	5	24	78	39	98	8,9	0,26
Août	Biaro 3	100	15,8	48,9	5,2	24	82	38	91	8,5	0,3
Août	Biaro 3	150	18	45	5,2	24	82	38	90	8,3	0,35
Août	Biaro 3	200	15,5	47	5	24	78	38	98	8,3	0,3
Août	Biaro 3	250	19	42	5,1	24	81	38	90	8,4	0,35
Août	Biaro 3	300	15,3	50,2	5	24	82	38	91	8,2	0,3
Août	Biaro 3	350	17	52	5,2	24	82	39	92	8,1	0,3
Août	Biaro 3	400	18	53	5,2	24,1	81	36	93	8	0,32
Août	Biaro 3	450	15	54	5,2	24,1	82	40	96	8,2	0,26
Août	Biaro 3	500	19	52	5,2	24	78	39	92	8,1	0,6
Sept	Biaro 3	0	22	49,8	7,1	23,1	86	32	64	7,37	0,21
Sept	Biaro 3	50	22	48,6	7	23,1	86	32	64	7,37	0,26
Sept	Biaro 3	100	18,8	49	7	23,1	86	32	64	7,4	0,28
Sept	Biaro 3	150	20,1	49	7	23,1	86	32	64	7,5	0,23
Sept	Biaro 3	200	18,5	49,8	7	23,1	86	32	64	7,3	0,27
Sept	Biaro 3	250	21,7	49,8	7,2	23	86	32	64	7,4	0,27
Sept	Biaro 3	300	18,3	49,5	7,1	23	86	32	64	7,37	0,26
Sept	Biaro 3	350	20	49,8	7	23	86	32	64	7,37	0,25
Sept	Biaro 3	400	21	49,8	7,1	23	86	32	64	7,37	0,25
Sept	Biaro 3	450	18	49,8	7,2	23,1	86	32	64	7,22	0,22
Sept	Biaro 3	500	22	49,8	7	23,1	86	32	64	7,37	0,23
Oct	Biaro 3	0	22	166,6	6,1	23,7	75	19	39	6,88	0,23

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Oct	Biario 3	50	22	150,6	6,1	23,7	75	19	39	6,8	0,25
Oct	Biario 3	100	22	148	6,1	23,7	75	19	39	7	0,21
Oct	Biario 3	150	21	149,1	6,1	23,7	75	19	39	6,89	0,21
Oct	Biario 3	200	21	145	6,1	23,1	75	19	39	6,9	0,23
Oct	Biario 3	250	20	147,8	6,1	23	75	19	39	7	0,21
Oct	Biario 3	300	20,1	145	6,1	23	75	19	39	6,9	0,23
Oct	Biario 3	350	22	138,7	6,1	22,6	75	19	39	6,9	0,24
Oct	Biario 3	400	22,1	147,5	6,1	22,7	75	19	39	7	0,24
Oct	Biario 3	450	22,3	151	6,1	23	75	19	39	7,1	0,22
Oct	Biario 3	500	22	147,8	6,1	23,1	75	19	39	7	0,22
Nov	Biario 3	0	22,9	159	5,2	23,4	85	55	114	8,5	0,2
Nov	Biario 3	50	22	162,7	5,1	23,5	85	55	112	8,45	0,21
Nov	Biario 3	100	21,7	168,4	5	23	84	55	112	8,3	0,3
Nov	Biario 3	150	21,4	169,3	5,2	23,1	86	56	111	8,48	0,2
Nov	Biario 3	200	22	178	5,3	23,1	85	56	112	8,5	0,22
Nov	Biario 3	250	21	182	5,1	23	84	55	113	8,43	0,23
Nov	Biario 3	300	20	179,7	5	22,6	86	56	113	8,4	0,24
Nov	Biario 3	350	22,7	139	5,2	22,8	85	55	113	8,54	0,25
Nov	Biario 3	400	22	148,2	5,3	22,9	83	55	113	8,46	0,22
Nov	Biario 3	450	22,5	137	5,2	23	86	55	112	8,5	0,21
Nov	Biario 3	500	21,2	156,7	5,2	23,1	83	55	113	8,44	0,22
Déc	Biario 3	0	19,7	59,7	5,1	24,3	88	39	102	8,2	0,21
Déc	Biario 3	50	19	52	5	24,2	82	39	101	8,4	0,26
Déc	Biario 3	100	16,4	48,9	5,2	24,1	83	39	102	8,6	0,3
Déc	Biario 3	150	18,7	49,7	5,1	24	84	39	101	8,6	0,35
Déc	Biario 3	200	16,5	50,1	5	24	82	39	102	8,7	0,3
Déc	Biario 3	250	19,5	48,7	5,1	24	82	38	102	8,6	0,35
Déc	Biario 3	300	17,5	53,2	5	24	83	39	99	8,4	0,3
Déc	Biario 3	350	18,3	58	5,1	24	84	38	98	8,2	0,3

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Déc	Biaro 3	400	18,5	59,2	5,1	24,1	85	38	101	8,3	0,32
Déc	Biaro 3	450	16	58	5,1	24,1	83	40	100	8,2	0,26
Déc	Biaro 3	500	19	59	5,1	24,3	86	39	99	8,1	0,6
Janvier	Biaro 3	0	20	52	6,1	23,7	80	41	74	7,6	0,25
Janvier	Biaro 3	50	18	48,8	6	24	78	41	74	8	0,26
Janvier	Biaro 3	100	15,8	49,9	6,2	24	82	40	74	7,9	0,3
Janvier	Biaro 3	150	18	46	6,1	23,6	82	40	75	7,8	0,3
Janvier	Biaro 3	200	15,5	48	5,9	23,4	78	40	75	7,7	0,3
Janvier	Biaro 3	250	19	43	5,9	23,5	81	40	76	7,9	0,29
Janvier	Biaro 3	300	15,3	51,3	5,9	23,5	82	41	76	7,8	0,3
Janvier	Biaro 3	350	17	53	6,2	23,6	82	40	76	7,85	0,3
Janvier	Biaro 3	400	18	54	6,2	24	81	38	76	7,8	0,32
Janvier	Biaro 3	450	15	55	6,1	23,3	82	42	78	7,9	0,26
Janvier	Biaro 3	500	19	54	6,2	23	78	40	76	7,9	0,24
Fév	Biaro 3	0	20,2	52	6,1	23,7	80	41	74	7,6	0,25
Fév	Biaro 3	50	18,3	49,9	6	24	79	41	74	8	0,26
Fév	Biaro 3	100	15,9	50,9	6,2	24	82	40	74	7,9	0,3
Fév	Biaro 3	150	18	46	6,1	23,6	82	40	75	7,8	0,3
Fév	Biaro 3	200	15,7	48	5,9	23,4	80	40	75	7,7	0,3
Fév	Biaro 3	250	19	44	6	23,5	81	40	76	7,9	0,29
Fév	Biaro 3	300	15,4	51,9	5,9	23,5	82	41	76	7,8	0,3
Fév	Biaro 3	350	17,3	53,4	6,2	23,6	81	40	76	7,85	0,3
Fév	Biaro 3	400	18,5	54,9	6,2	24	81	38	76	7,8	0,32
Fév	Biaro 3	450	15,2	55	6,1	23,3	82	42	78	7,9	0,26
Fév	Biaro 3	500	19	55,1	6,2	23	79	40	76	7,9	0,24
Mars	Biaro 3	0	17,2	52	4,8	23,5	60	56	114	8,42	0,27
Mars	Biaro 3	50	15,3	51	4,4	23,9	72	56	112	8,45	0,3
Mars	Biaro 3	100	17,1	47,3	4,5	23,6	74	56	112	8,29	0,5
Mars	Biaro 3	150	14,6	45	4,7	23,5	75	56	111	8,48	0,4

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Mars	Biaro 3	200	16	75	4,6	23,5	75	55	112	8,5	0,39
Mars	Biaro 3	250	17,5	45	4,5	23,7	73	56	113	8,43	0,4
Mars	Biaro 3	300	16,2	52	4,5	23,6	73	56	113	8,4	0,42
Mars	Biaro 3	350	15,5	38	4,5	23,5	80	56	113	8,43	0,45
Mars	Biaro 3	400	16	41	4,5	23,4	70	57	113	8,36	0,42
Mars	Biaro 3	450	20	52	4,3	23,4	71	57	112	8,3	0,34
Mars	Biaro 3	500	18	52	4,6	23,4	78	57	113	8,11	0,6
Avril	Biaro 4	0	4,5	0,6	4,9	23,2	81	44	88	8,4	0,17
Avril	Biaro 4	50	6,75	4,9	4,9	23,3	81	45	91	8,17	0,4
Avril	Biaro 4	100	6,5	4,25	4,8	23,3	78	45	91	8,2	0,15
Avril	Biaro 4	150	6,8	4,3	4,8	23,3	80	46	91	8,36	0,31
Avril	Biaro 4	200	4	4,32	4,8	23	80	47	95	8,28	0,28
Avril	Biaro 4	250	5,5	33,3	4,8	23,2	80	47	94	8,17	0,22
Avril	Biaro 4	300	6,2	24,5	4,8	23,3	80	46	96	8,5	0,2
Avril	Biaro 4	350	6,8	53,3	4,9	23,4	82	46	97	8,46	0,26
Avril	Biaro 4	400	7,2	51,9	4,8	23,5	79	49	98	8,79	0,21
Avril	Biaro 4	450	7,9	6,53	4,7	23,4	78	51	101	8,45	0,3
Avril	Biaro 4	500	7,6	5,5	4,7	23,4	79	51	102	8,32	0,2
Mai	Biaro 4	0	5	54	4,8	24,2	81	52	104	7,9	0,19
Mai	Biaro 4	50	6,5	47,3	4,9	23,7	82	51	103	7,9	0,46
Mai	Biaro 4	100	6	53	5	23,7	83	51	103	7,94	0,17
Mai	Biaro 4	150	5,6	28,3	5	23,8	82	51	103	7,92	0,4
Mai	Biaro 4	200	4,4	18,3	5,6	23,7	84	52	103	7,9	0,38
Mai	Biaro 4	250	5,8	21	5	23,7	83	51	103	7,92	0,33
Mai	Biaro 4	300	6	23,3	4,9	23,6	82	51	103	7,83	0,28
Mai	Biaro 4	350	7,1	37,6	4,9	23,6	81	51	105	7,92	0,26
Mai	Biaro 4	400	6,8	47,3	4,8	23,7	79	52	105	7,9	0,21
Mai	Biaro 4	450	8,2	40,3	4,9	23,7	81	52	105	7,9	0,36
Mai	Biaro 4	500	5,1	37	4,9	23,7	81	52	103	7,9	0,22

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Juin	Biario 4	0	4,8	31	4,8	22,9	77	40	81	8,18	0,17
Juin	Biario 4	50	6,8	28,33	4,9	22,3	76	40	80	8,15	0,4
Juin	Biario 4	100	5	34,66	4,9	22,7	77	39	78	8,19	0,15
Juin	Biario 4	150	5,8	24,33	4,7	22,4	76	38	75	7,9	0,31
Juin	Biario 4	200	4,5	15,66	4,6	22,4	75	37	75	7,87	0,28
Juin	Biario 4	250	4,7	13	4,7	22,4	75	37	74	8,01	0,22
Juin	Biario 4	300	6,55	24,33	4,6	22,5	75	37	74	8,14	0,2
Juin	Biario 4	350	7,3	37	4,5	22,4	73	38	76	8,05	0,26
Juin	Biario 4	400	7	28	4,4	22,4	70	38	76	8,02	0,21
Juin	Biario 4	450	8,3	39,33	4,6	22,3	73	39	78	8,18	0,3
Juin	Biario 4	500	5,15	33,66	4,6	22,3	73	38	78	8,11	0,2
Juillet	Biario 4	0	4,5	18,6	4,6	23,5	76	55	113	8	0,17
Juillet	Biario 4	50	6,3	25,3	4,2	23,9	70	56	113	8,5	0,5
Juillet	Biario 4	100	4	21,3	4,8	23,9	72	56	112	7,9	0,2
Juillet	Biario 4	150	5,5	23,5	4,5	23,9	73	55	110	7,9	0,31
Juillet	Biario 4	200	3,8	17,3	4,4	23	71	56	112	8	0,4
Juillet	Biario 4	250	6	11,6	4,4	23,6	72	55	110	8	0,3
Juillet	Biario 4	300	4,5	18,6	4,4	23,6	73	55	110	8,1	0,3
Juillet	Biario 4	350	7	28,3	4,2	24	70	56	112	8,1	0,26
Juillet	Biario 4	400	6	29,6	4,3	24	72	56	112	8,2	0,4
Juillet	Biario 4	450	8	31,3	4,5	24	75	56	112	8,4	0,3
Juillet	Biario 4	500	5	27	4,4	24	72	56	112	8,4	0,35
Août	Biario 4	0	6,7	9,5	5,5	23,6	91	55	113	8	0,19
Août	Biario 4	50	6,5	20	5,6	23,4	92	56	113	8,5	0,46
Août	Biario 4	100	6	23	5,6	23,4	93	56	112	7,9	0,17
Août	Biario 4	150	5,6	23,3	5,6	23,4	93	55	110	7,9	0,4
Août	Biario 4	200	7	20	5,6	23,4	93	56	112	8	0,38
Août	Biario 4	250	7	30,6	5,6	23,3	93	55	110	8	0,33
Août	Biario 4	300	6,35	50,5	5,6	23,3	92	55	110	8,1	0,28



MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Août	Biaro 4	350	7,6	43,3	5,6	23,3	92	56	112	8,1	0,26
Août	Biaro 4	400	7,5	31,6	5,6	23,3	92	56	112	8,2	0,21
Août	Biaro 4	450	7,5	16	5,6	23,3	92	56	112	8,4	0,36
Août	Biaro 4	500	5	13,5	5,6	23,3	92	56	112	8,4	0,22
Sept	Biaro 4	0	7,2	58,3	7,7	22	92	41	83	7,22	0,19
Sept	Biaro 4	50	7	58,3	7,7	22	92	42	83	7,22	0,46
Sept	Biaro 4	100	6,5	58,3	7,7	22,1	92	41	83	7,22	0,17
Sept	Biaro 4	150	6,5	58,3	7,7	22,1	92	41	83	7,22	0,4
Sept	Biaro 4	200	7,5	58,3	7,6	22,2	92	41	82	7,22	0,38
Sept	Biaro 4	250	7	58,3	7,6	22,1	92	41	83	7,22	0,33
Sept	Biaro 4	300	6,35	58,3	7,7	22,1	92	41	83	7,22	0,28
Sept	Biaro 4	350	7,6	58,3	7,5	22	92	41	83	7,25	0,26
Sept	Biaro 4	400	7,5	58,3	7,7	22	92	41	83	7,1	0,21
Sept	Biaro 4	450	7,5	58,3	7,7	22	92	41	83	7	0,36
Sept	Biaro 4	500	5	58,3	7,7	22	92	41	83	7,25	0,22
Oct	Biaro 4	0	14	96,6	6,8	23,1	85	27	54	7,09	0,22
Oct	Biaro 4	50	12	90	6,8	23,1	85	27	54	7,09	0,21
Oct	Biaro 4	100	11,2	95	6,8	23,1	85	27	54	7,1	0,2
Oct	Biaro 4	150	12,9	99	6,8	23,1	85	27	54	7	0,23
Oct	Biaro 4	200	14	102	6,8	23,1	85	26	54	7	0,21
Oct	Biaro 4	250	14,3	98	6,8	23,1	85	26	54	7	0,2
Oct	Biaro 4	300	14	98,9	6,8	23,1	85	27	54	7,12	0,22
Oct	Biaro 4	350	13,7	97,6	6,8	23,1	85	27	54	7,2	0,23
Oct	Biaro 4	400	13	97,8	6,8	23,1	85	26	54	7	0,21
Oct	Biaro 4	450	12,8	99	6,8	23,1	85	27	54	7,2	0,22
Oct	Biaro 4	500	15,3	99,6	6,8	23,1	85	27	54	7,1	0,24
Nov	Biaro 4	0	14,8	96,6	6,9	23,2	87	25	68	7,6	0,3
Nov	Biaro 4	50	13	95,8	6,9	22,9	87	25	68	7,7	0,25
Nov	Biaro 4	100	12,2	103	6,9	22,9	87	25	69	7,8	0,26

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Nov	Biaro 4	150	12,9	109	6,9	23,1	87	25	69	7,5	0,28
Nov	Biaro 4	200	15	112	6,9	23	87	25	69	7,6	0,21
Nov	Biaro 4	250	15,4	102	6,9	23	87	25	69	7,45	0,2
Nov	Biaro 4	300	14,7	108,2	6,9	23	87	25	68	7,4	0,22
Nov	Biaro 4	350	14,3	110	6,9	23,2	87	25	68	7,5	0,23
Nov	Biaro 4	400	14	111	6,9	23,2	87	25	69	7,6	0,21
Nov	Biaro 4	450	13,3	119	6,9	23,1	87	25	69	7,6	0,22
Nov	Biaro 4	500	15,8	119,6	6,9	23,1	87	25	68	7,5	0,24
Déc	Biaro 4	0	9,4	16,7	5,6	23,6	93	55	116	8,4	0,2
Déc	Biaro 4	50	10,2	32	5,5	23,4	94	56	116	8,3	0,5
Déc	Biaro 4	100	9,5	33,4	5,5	23,4	94	56	115	8,2	0,2
Déc	Biaro 4	150	8,9	35,4	5,7	23,4	93	55	113	8,5	0,4
Déc	Biaro 4	200	9,5	32,5	5,7	23,4	93	56	115	8,3	0,4
Déc	Biaro 4	250	10	46,5	5,6	23,5	94	55	113	8,3	0,35
Déc	Biaro 4	300	9,84	60,2	5,6	23,5	94	55	113	8,4	0,29
Déc	Biaro 4	350	11	43,2	5,6	23,6	93	56	115	8,5	2,4
Déc	Biaro 4	400	8,5	41,3	5,7	23,4	93	56	115	8,4	0,22
Déc	Biaro 4	450	9,5	26	5,6	23,4	93	56	115	8,4	0,4
Déc	Biaro 4	500	8,5	23,3	5,6	23,3	94	56	115	8,4	0,22
Janvier	Biaro 4	0	10,5	40	5,2	23	88	37	75	7,5	0,23
Janvier	Biaro 4	50	8,5	20	5,2	23,1	88	38	76	7,6	0,35
Janvier	Biaro 4	100	8	23	5,2	23,1	88	37	76	7,6	0,17
Janvier	Biaro 4	150	7,6	23,3	5,3	23,1	87	37	75	7,6	0,3
Janvier	Biaro 4	200	9	20	5,2	23,1	87	39	76	7,7	0,3
Janvier	Biaro 4	250	9	30,6	5,3	23,1	89	38	77	7,6	0,33
Janvier	Biaro 4	300	8,35	50,5	5,3	23,1	88	37	77	7,5	0,28
Janvier	Biaro 4	350	9,6	43,3	5,2	23,2	88	37	76	7,6	0,26
Janvier	Biaro 4	400	9,5	31,6	5,2	23,2	87	38	75	7,7	0,21
Janvier	Biaro 4	450	9,5	16	5,2	23,1	87	38	78	7,6	0,31

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Janvier	Biaro 4	500	7	13,5	5,2	23,1	89	38	78	7,6	0,22
Fév	Biaro 4	0	5,2	40	5,2	23	88	37	75	7,5	0,23
Fév	Biaro 4	50	6,6	20	5,2	23,1	88	38	76	7,6	0,35
Fév	Biaro 4	100	6	23	5,2	23,1	88	37	76	7,6	0,17
Fév	Biaro 4	150	5,8	23,3	5,3	23,1	87	37	75	7,6	0,3
Fév	Biaro 4	200	4	20	5,2	23,1	87	39	76	7,7	0,3
Fév	Biaro 4	250	5,7	30,6	5,3	23,1	89	38	77	7,6	0,33
Fév	Biaro 4	300	6,4	50,5	5,3	23,1	88	37	77	7,5	0,28
Fév	Biaro 4	350	7,3	43,3	5,2	23,2	88	37	76	7,6	0,26
Fév	Biaro 4	400	7,2	31,6	5,2	23,2	87	38	75	7,7	0,21
Fév	Biaro 4	450	7,6	16	5,2	23,1	87	38	78	7,6	0,31
Fév	Biaro 4	500	7,4	13,5	5,2	23,1	89	38	78	7,6	0,22
Mars	Biaro 4	0	4,8	0,6	4,9	23,2	81	44	88	8,4	0,17
Mars	Biaro 4	50	7	4,9	4,9	23,3	81	45	91	8,17	0,4
Mars	Biaro 4	100	6,8	4,25	4,8	23,3	78	45	91	8,2	0,15
Mars	Biaro 4	150	6,8	4,3	4,8	23,3	80	46	91	8,36	0,31
Mars	Biaro 4	200	4,4	4,32	4,8	23	80	47	95	8,28	0,28
Mars	Biaro 4	250	5,7	33,3	4,8	23,2	80	47	94	8,17	0,22
Mars	Biaro 4	300	6,5	24,5	4,8	23,3	80	46	96	8,5	0,2
Mars	Biaro 4	350	7	53,3	4,9	23,4	82	46	97	8,46	0,26
Mars	Biaro 4	400	7,2	51,9	4,8	23,5	79	49	98	8,79	0,21
Mars	Biaro 4	450	7,7	6,53	4,7	23,4	78	51	101	8,45	0,3
Mars	Biaro 4	500	7,6	5,5	4,7	23,4	79	51	102	8,32	0,2
Avril	Yoko 1	0	4,2	14,3	3,7	24	66	37	79	7,26	0,31
Avril	Yoko 1	50	3	9,6	3,9	23,8	66	64	131	8,21	0,37
Avril	Yoko 1	100	6,4	25,6	3,9	24	65	66	131	8,15	0,4
Avril	Yoko 1	150	7,8	32,3	3,8	24	66	66	131	8,23	0,4
Avril	Yoko 1	200	5	27,3	3,9	24	65	66	131	8,2	0,41
Avril	Yoko 1	250	8,2	12	3,8	24	63	66	131	8,2	0,35

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Avril	Yoko 1	300	9,2	22	3,5	24	66	66	131	8,3	0,39
Avril	Yoko 1	350	10,4	43,6	3,4	24,1	66	66	131	8,3	0,21
Avril	Yoko 1	400	4,5	31,3	3,6	24	66	66	131	8,4	0,28
Avril	Yoko 1	450	5,7	21,3	3,7	24	66	66	131	8,4	0,34
Avril	Yoko 1	500	5,6	9,5	3,5	24	65	65	131	8,3	0,31
Mai	Yoko 1	0	5,5	22	4,8	24,7	80	44	85	7,6	0,33
Mai	Yoko 1	50	5,9	16,6	4,9	24,2	82	43	88	7,7	0,4
Mai	Yoko 1	100	6,9	26	4,9	24,1	81	44	87	7,8	0,4
Mai	Yoko 1	150	8,9	45,6	4,9	24,2	80	43	88	7,9	0,4
Mai	Yoko 1	200	5,8	28,6	4,9	24,2	81	43	87	7,8	0,41
Mai	Yoko 1	250	8,6	15,6	8,6	24,1	85	43	87	7,8	0,37
Mai	Yoko 1	300	9,7	23	4,9	24,1	80	44	88	7,8	0,39
Mai	Yoko 1	350	8	57	4,5	24,3	73	44	90	7,9	0,32
Mai	Yoko 1	400	5	21,6	4,6	24,1	76	44	88	7,8	0,34
Mai	Yoko 1	450	6,2	23,6	4,8	24,2	79	45	88	8,06	0,38
Mai	Yoko 1	500	8	14,3	4,6	24,2	76	43	87	7,8	0,42
Juin	Yoko 1	0	4,2	11,6	4,8	23,8	74	67	134	8,16	0,51
Juin	Yoko 1	50	4	31	4,8	23,2	78	67	133	8,31	0,41
Juin	Yoko 1	100	6	17,6	4,7	23,2	76	67	134	8,24	0,45
Juin	Yoko 1	150	7,72	24,3	4,8	23,4	79	67	135	8,32	0,45
Juin	Yoko 1	200	4,33	14	4,9	23,1	78	67	136	8,02	0,45
Juin	Yoko 1	250	6	8,6	4,6	23	75	67	134	8,18	0,47
Juin	Yoko 1	300	9,1	17	4,5	23	71	67	134	8,38	0,4
Juin	Yoko 1	350	8,52	26	4,3	23,3	71	68	136	8,37	0,4
Juin	Yoko 1	400	4,4	23,3	4,4	23,1	72	67	134	8,43	0,36
Juin	Yoko 1	450	5,4	17	4,5	23,1	73	67	135	8,25	0,37
Juin	Yoko 1	500	5,45	8,3	4,6	23,2	75	67	133	8,33	0,45
Juillet	Yoko 1	0	4,8	9,6	4,4	24,4	74	74	147	8,3	0,48
Juillet	Yoko 1	50	4,9	31,9	4,3	24,3	73	75	148	8,1	0,4

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Juillet	Yoko 1	100	6	18	4,2	24,3	71	74	148	8,1	0,4
Juillet	Yoko 1	150	8,5	25	3,9	24,2	65	74	148	8,2	0,47
Juillet	Yoko 1	200	3,8	25	4,2	24,1	70	74	148	8,2	0,45
Juillet	Yoko 1	250	8,2	11,3	4,5	24	73	75	148	8,3	0,47
Juillet	Yoko 1	300	7	15	4,1	24,2	67	74	148	8,2	0,4
Juillet	Yoko 1	350	9,5	37	3,9	24,2	65	75	147	8,3	0,4
Juillet	Yoko 1	400	9,5	19,6	4,5	24	68	75	150	8,3	0,46
Juillet	Yoko 1	450	4,2	16,6	3,8	24	64	75	148	8,3	0,39
Juillet	Yoko 1	500	6	8,6	4	24,3	68	75	149	8,2	0,45
Août	Yoko 1	0	5,5	13	5,2	24	88	74	147	8,3	0,48
Août	Yoko 1	50	5,6	12,2	5,2	24	88	75	148	8,1	0,4
Août	Yoko 1	100	6,7	11	5,2	24,1	88	74	148	8,1	0,4
Août	Yoko 1	150	9,1	12,3	5	24	88	74	148	8,2	0,47
Août	Yoko 1	200	4,5	11,5	5	23,9	78	74	148	8,2	0,45
Août	Yoko 1	250	8,2	12	5,1	24,1	86	75	148	8,3	0,47
Août	Yoko 1	300	7,7	12,2	5	24	89	74	148	8,2	0,4
Août	Yoko 1	350	10,2	11	5	24	89	75	147	8,3	0,4
Août	Yoko 1	400	10,2	11,2	5,1	24	87	75	150	8,3	0,46
Août	Yoko 1	450	4,9	13	5,2	24	88	75	148	8,3	0,39
Août	Yoko 1	500	6,7	12	5	24	88	75	149	8,2	0,45
Sept	Yoko 1	0	8	20,1	3,7	23,1	63	58	112	7,84	0,25
Sept	Yoko 1	50	10	20	3,7	23,1	63	58	112	7,8	0,25
Sept	Yoko 1	100	10	22	3,7	23,1	63	58	112	7,75	0,25
Sept	Yoko 1	150	9	21	3,7	23,1	63	58	112	7,79	0,25
Sept	Yoko 1	200	8,7	19	3,7	23,1	63	58	112	7,84	0,25
Sept	Yoko 1	250	9	22	3,7	23,1	63	58	112	7,84	0,25
Sept	Yoko 1	300	10,1	22,2	3,7	23,1	63	58	112	7,84	0,24
Sept	Yoko 1	350	12	23	3,7	23,1	63	58	112	7,84	0,23
Sept	Yoko 1	400	11,4	15	3,7	23,1	63	58	112	7,84	0,24

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Sept	Yoko 1	450	12	15,7	3,7	23,1	63	58	112	7,84	0,25
Sept	Yoko 1	500	9,2	17,1	3,7	23,1	63	58	112	7,84	0,25
Oct	Yoko 1	0	12	28,6	3,9	23,1	63	58	104	7,8	0,23
Oct	Yoko 1	50	12,6	29	3,9	23,1	63	58	103	7,89	0,22
Oct	Yoko 1	100	12,7	32,9	3,8	23,1	63	58	105	7,79	0,22
Oct	Yoko 1	150	11	30,2	3,9	23,1	63	58	106	7,79	0,23
Oct	Yoko 1	200	10,6	29,7	3,9	23,1	63	58	110	7,84	0,24
Oct	Yoko 1	250	11,6	35	3,8	23,1	63	58	108	7,9	0,25
Oct	Yoko 1	300	12,1	35,5	3,9	23,1	63	58	107	7,9	0,23
Oct	Yoko 1	350	14	38,3	3,8	23,1	63	58	106	7,96	0,22
Oct	Yoko 1	400	14,2	20	3,9	23,1	63	58	108	7,96	0,24
Oct	Yoko 1	450	14	20,2	3,9	23,1	63	58	109	7,9	0,25
Oct	Yoko 1	500	11,2	25,3	3,9	23,1	63	58	108	7,95	0,22
Nov	Yoko 1	0	14	33	3,9	23,1	65	56	103	7,8	0,22
Nov	Yoko 1	50	14,5	35,4	4,1	23,1	65	56	103	7,89	0,22
Nov	Yoko 1	100	14,2	38	3,9	23,3	65	56	101	7,79	0,22
Nov	Yoko 1	150	13	30,2	4,1	23,3	65	56	105	7,79	0,23
Nov	Yoko 1	200	11,6	34,1	4,2	23	65	56	110	7,84	0,24
Nov	Yoko 1	250	12	38,7	4,3	23	65	56	106	7,9	0,25
Nov	Yoko 1	300	14,3	38	4,2	23,1	65	56	107	7,9	0,23
Nov	Yoko 1	350	14	38,3	4,2	23,1	65	56	106	7,96	0,22
Nov	Yoko 1	400	14,2	25,7	3,9	22,9	65	56	108	7,96	0,24
Nov	Yoko 1	450	14	26,4	3,9	22,9	65	56	109	7,9	0,25
Nov	Yoko 1	500	12,5	27	4	23,1	65	56	107	7,95	0,22
Déc	Yoko 1	0	8,9	19	5,3	24	86	75	147	8,4	0,48
Déc	Yoko 1	50	9,2	17,3	5,7	24	85	75	149	8,3	0,4
Déc	Yoko 1	100	9,6	15,3	5,2	24,1	87	75	149	8,3	0,4
Déc	Yoko 1	150	12	15,9	5,4	24	86	75	148	8,2	0,47
Déc	Yoko 1	200	8,3	15,2	5,2	23,9	78	75	148	8,2	0,45

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Déc	Yoko 1	250	10,3	14,1	5,2	24,1	86	75	149	8,3	0,47
Déc	Yoko 1	300	9,7	14,2	5,3	24	82	74	150	8,2	0,4
Déc	Yoko 1	350	12,2	15	5,2	24	89	75	148	8,3	0,4
Déc	Yoko 1	400	12,2	16,8	5,3	24	85	75	150	8,3	0,46
Déc	Yoko 1	450	6,9	16,7	5,6	24	84	75	149	8,3	0,39
Déc	Yoko 1	500	8,9	15,7	5,3	24	83	75	149	8,2	0,45
Janvier	Yoko 1	0	4,7	12	7,1	23	86	49	99	7,26	0,33
Janvier	Yoko 1	50	4,7	11,2	7,2	23	86	50	99	7,26	0,3
Janvier	Yoko 1	100	5,6	10	7,2	23,1	86	50	99	7	0,3
Janvier	Yoko 1	150	8,1	11,3	7	23	86	50	99	7,26	0,35
Janvier	Yoko 1	200	3,5	10,5	7	23	84	50	99	7,25	0,35
Janvier	Yoko 1	250	7,2	11	7,1	23,1	86	50	99	7,27	0,37
Janvier	Yoko 1	300	6,7	11,2	7	23	87	50	99	7,26	0,3
Janvier	Yoko 1	350	9,2	10	7	23	87	50	98	7,27	0,3
Janvier	Yoko 1	400	9,2	10,2	7,1	23	87	50	100	7,27	0,36
Janvier	Yoko 1	450	3,9	12	7,2	23	86	50	100	7,27	0,29
Janvier	Yoko 1	500	5,7	11	7	23	86	50	100	7,26	0,35
Fév	Yoko 1	0	4,7	12	7,1	23	86	49	109	7,66	0,33
Fév	Yoko 1	50	4,7	11,2	7,2	23	86	50	109	7,66	0,3
Fév	Yoko 1	100	5,6	10	7,2	23,1	86	50	109	7,4	0,3
Fév	Yoko 1	150	8,1	11,3	7	23	86	50	109	7,65	0,35
Fév	Yoko 1	200	3,5	10,5	7	23	84	50	109	7,65	0,35
Fév	Yoko 1	250	7,2	11	7,1	23,1	86	50	109	7,67	0,37
Fév	Yoko 1	300	6,7	11,2	7	23	87	50	109	7,66	0,3
Fév	Yoko 1	350	9,2	10	7	23	87	50	109	7,67	0,3
Fév	Yoko 1	400	9,2	10,2	7,1	23	87	50	110	7,67	0,36
Fév	Yoko 1	450	3,9	12	7,2	23	86	50	110	7,67	0,29
Fév	Yoko 1	500	5,7	11	7	23	86	50	110	7,66	0,35
Mars	Yoko 1	0	4,2	14,3	3,7	24	66	37	79	7,26	0,31

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Mars	Yoko 1	50	3	9,6	3,9	23,8	66	64	131	8,21	0,37
Mars	Yoko 1	100	6,4	25,6	3,9	24	65	66	131	8,15	0,4
Mars	Yoko 1	150	7,8	32,3	3,8	24	66	66	131	8,23	0,4
Mars	Yoko 1	200	5	27,3	3,9	24	65	66	131	8,2	0,41
Mars	Yoko 1	250	8,2	12	3,8	24	63	66	131	8,2	0,35
Mars	Yoko 1	300	9,2	22	3,5	24	59	66	131	8,3	0,39
Mars	Yoko 1	350	10,4	43,6	3,4	24,1	57	66	131	8,3	0,21
Mars	Yoko 1	400	4,5	31,3	3,6	24	62	66	131	8,4	0,28
Mars	Yoko 1	450	5,7	21,3	3,7	24	63	66	131	8,4	0,34
Mars	Yoko 1	500	5,6	9,5	3,5	24	63	65	131	8,3	0,31
Avril	Yoko 2	0	18,7	29,3	4,7	24,1	79	63	123	8,5	0,4
Avril	Yoko 2	50	14,5	37,5	4,7	24,2	79	62	124	8,5	0,35
Avril	Yoko 2	100	7,6	45,6	4,6	24,1	78	62	125	8,5	0,3
Avril	Yoko 2	150	12,3	41	4,7	24,1	80	62	124	8,6	0,32
Avril	Yoko 2	200	8,9	28	4,7	24,1	80	62	125	8,6	0,4
Avril	Yoko 2	250	11,8	29,3	4,7	24	80	62	125	8,5	0,35
Avril	Yoko 2	300	13,4	32	4,8	24	81	62	125	8,48	0,32
Avril	Yoko 2	350	9,5	18,6	4,7	24,2	81	62	125	8,42	0,3
Avril	Yoko 2	400	15	23,6	4,5	24,2	81	62	125	8,4	0,4
Avril	Yoko 2	450	14	42	4,5	24,2	76	62	125	8,41	0,37
Avril	Yoko 2	500	12,3	28	4,8	24,3	81	62	125	8,4	0,34
Mai	Yoko 2	0	18,8	40	5	24,5	84	75	119	8,42	0,41
Mai	Yoko 2	50	15	26	4,9	24,4	82	55	110	8	0,3
Mai	Yoko 2	100	9,5	51,6	5	24,3	83	55	110	7,9	0,3
Mai	Yoko 2	150	12,9	55,6	5	24,3	84	55	110	8,03	0,35
Mai	Yoko 2	200	16,7	22,3	4,9	24,4	83	55	111	7,9	0,41
Mai	Yoko 2	250	13,4	34,6	5	24,3	83	55	110	7,95	0,32
Mai	Yoko 2	300	18	30,3	5	24,5	84	55	112	7,93	0,32
Mai	Yoko 2	350	71	28	5	24,3	83	55	111	7,91	0,3



MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Mai	Yoko 2	400	13	50,3	5,1	24,6	84	55	111	8,2	0,4
Mai	Yoko 2	450	14,46	34,3	5	24,4	83	55	110	8,1	0,4
Mai	Yoko 2	500	12,5	34,6	4,9	24,3	82	55	111	7,83	0,32
Juin	Yoko 2	0	13	27	5,3	25,5	89	63	124	8,47	0,46
Juin	Yoko 2	50	13,8	18,6	5,6	24,6	89	62	124	8,39	0,38
Juin	Yoko 2	100	8	33,6	5,2	24,2	87	62	125	8,25	0,38
Juin	Yoko 2	150	12,7	31,6	5,3	24,2	88	63	126	8,21	0,39
Juin	Yoko 2	200	8	18	5,3	24,2	88	63	125	8,26	0,45
Juin	Yoko 2	250	10	21	5,3	24,2	88	63	126	8,32	0,38
Juin	Yoko 2	300	12,7	24,6	5,4	24,4	90	63	126	8,42	0,38
Juin	Yoko 2	350	12,4	18,6	5,4	24,4	91	62	124	8,41	0,38
Juin	Yoko 2	400	15	35,6	5,2	24,3	87	62	126	8,4	0,4
Juin	Yoko 2	450	14	31,3	5,4	24,3	90	63	124	8,36	0,4
Juin	Yoko 2	500	12	19,6	5,3	24,4	89	62	124	8,32	0,38
Juillet	Yoko 2	0	18	41,2	4,8	25,1	80	52	123	8,7	0,46
Juillet	Yoko 2	50	14	13	4,7	24,8	80	60	122	8,7	0,41
Juillet	Yoko 2	100	9	43,6	4,9	24,7	82	62	123	8,4	0,42
Juillet	Yoko 2	150	12,8	28,2	4,6	24,7	79	61	121	8,3	0,43
Juillet	Yoko 2	200	8,5	15,3	4,7	24,9	80	63	123	8,3	0,45
Juillet	Yoko 2	250	9,8	21,6	4,7	24,9	79	62	125	8,2	0,39
Juillet	Yoko 2	300	18,5	14	4,6	24,9	78	61	122	8,2	0,38
Juillet	Yoko 2	350	11	12,3	4,8	24,8	82	63	126	8,2	0,41
Juillet	Yoko 2	400	15,2	41,6	4,8	25	81	62	125	8,5	0,4
Juillet	Yoko 2	450	14	13	4,6	25	79	62	125	8,4	0,4
Juillet	Yoko 2	500	12,2	21	4,5	24,9	77	62	125	8,3	0,42
Août	Yoko 2	0	19	29	5,5	24	80	52	123	8,7	0,46
Août	Yoko 2	50	15	30	5,3	24,1	80	60	122	8,7	0,41
Août	Yoko 2	100	10	39	5,4	24	82	62	123	8,4	0,42
Août	Yoko 2	150	13,8	38	5,4	24	79	61	121	8,3	0,43

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Août	Yoko 2	200	9,5	29	5,6	24,2	80	63	123	8,3	0,45
Août	Yoko 2	250	10,8	35	5,3	24,3	79	62	125	8,2	0,39
Août	Yoko 2	300	19,8	36	5,5	24	78	61	122	8,2	0,38
Août	Yoko 2	350	12	29	5,5	24	82	63	126	8,2	0,41
Août	Yoko 2	400	16,5	36	5,5	24,3	81	62	125	8,5	0,4
Août	Yoko 2	450	15	36	5,5	24,1	79	62	125	8,4	0,4
Août	Yoko 2	500	13,2	39	5,5	24,2	77	62	125	8,3	0,42
Sept	Yoko 2	0	19,5	29,9	4,9	24,9	84	42	85	8,15	0,36
Sept	Yoko 2	50	19,7	37	4,9	24,9	84	42	85	8,15	0,26
Sept	Yoko 2	100	10,8	25	4,9	24,9	84	42	85	8	0,26
Sept	Yoko 2	150	11,9	29,99	4,9	24,9	84	42	85	8	0,22
Sept	Yoko 2	200	12,2	38	4,9	25	84	42	85	8,2	0,25
Sept	Yoko 2	250	10,6	36	4,9	25	84	43	85	8,15	0,26
Sept	Yoko 2	300	12,6	36,8	4,9	24,8	84	44	86	8,15	0,24
Sept	Yoko 2	350	19	39,5	4,9	24,8	84	42	86	8	0,25
Sept	Yoko 2	400	15	29,3	4,9	24,7	84	42	86	7,95	0,26
Sept	Yoko 2	450	16,1	32	4,9	24,9	84	42	86	8,1	0,26
Sept	Yoko 2	500	16,8	32,4	4,9	24,9	84	42	85	8,1	0,26
Oct	Yoko 2	0	19,9	35,2	5	23,5	83	42	84	8,15	0,26
Oct	Yoko 2	50	20,2	40	5,1	23,2	83	43	84	8	0,22
Oct	Yoko 2	100	18,3	26,9	5	23,1	83	43	84	8,2	0,25
Oct	Yoko 2	150	17,6	35,9	4,9	23,6	83	43	84	8,3	0,23
Oct	Yoko 2	200	17,9	43,61	5,1	23,7	83	43	84	8,2	0,21
Oct	Yoko 2	250	15,9	42,1	5	23,5	83	43	84	8,1	0,24
Oct	Yoko 2	300	17,9	38,9	5	23,5	83	43	84	8	0,24
Oct	Yoko 2	350	20	42,33	4,9	23,4	83	43	84	8	0,25
Oct	Yoko 2	400	18,3	34,7	5	23,6	83	43	84	7,99	0,26
Oct	Yoko 2	450	19,1	36,5	5,1	23,8	83	43	85	8,1	0,26
Oct	Yoko 2	500	19,4	35,2	5,2	23,6	83	43	84	8,1	0,26

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Nov	Yoko 2	0	20,8	87	5,5	23,5	84	45	84	8,15	0,26
Nov	Yoko 2	50	21,2	91	5,5	23,2	84	45	84	8	0,22
Nov	Yoko 2	100	19,7	95	5,5	23,1	84	42	84	8,2	0,25
Nov	Yoko 2	150	18,5	78,9	5,4	23,6	84	43	84	8,3	0,23
Nov	Yoko 2	200	18,9	95,7	5,6	23,7	84	43	84	8,2	0,21
Nov	Yoko 2	250	16,8	96	5,6	23,5	84	43	84	8,1	0,24
Nov	Yoko 2	300	19	78,8	5,5	23,5	84	43	84	8	0,24
Nov	Yoko 2	350	21	97	5	23,4	84	43	84	8	0,25
Nov	Yoko 2	400	18,6	76,8	5,5	23,6	84	43	84	7,99	0,26
Nov	Yoko 2	450	20,3	78,3	5,6	23,8	84	43	84	8,1	0,23
Nov	Yoko 2	500	20,8	89,2	5,6	23,6	84	43	84	8,1	0,24
Déc	Yoko 2	0	19	32	5,6	24,3	79	53	124	8,1	0,46
Déc	Yoko 2	50	16	35	5,3	24,2	79	61	123	8,5	0,41
Déc	Yoko 2	100	12	43	5,4	24,3	78	63	123	8,4	0,42
Déc	Yoko 2	150	14	42	5,4	24,3	79	62	122	8,1	0,43
Déc	Yoko 2	200	10,2	32,5	5,4	24,2	78	63	124	8,2	0,45
Déc	Yoko 2	250	10,8	39,2	5,4	24,3	79	63	125	8,1	0,39
Déc	Yoko 2	300	20	40,9	5,6	24,4	78	62	123	8,3	0,38
Déc	Yoko 2	350	14	48,3	5,5	24,2	79	63	126	8,3	0,41
Déc	Yoko 2	400	17,5	43	5,5	24,5	80	63	125	7,9	0,4
Déc	Yoko 2	450	16	43,5	5,5	24,1	79	63	125	8,4	0,4
Déc	Yoko 2	500	15,2	39	5,5	24,2	79	63	125	8,3	0,42
Janvier	Yoko 2	0	14	38	7	23,1	87	47	94	7,26	0,2
Janvier	Yoko 2	50	12	37	6,8	23,1	87	47	94	7,27	0,3
Janvier	Yoko 2	100	10	36	6,7	23	87	47	95	7,25	0,32
Janvier	Yoko 2	150	12,8	38	7	23	86	48	95	7,25	0,33
Janvier	Yoko 2	200	9,5	35	7,1	23,2	85	48	96	7,26	0,34
Janvier	Yoko 2	250	10,8	35	7,1	23,2	86	46	95	7,26	0,27
Janvier	Yoko 2	300	15	36	7	23	88	45	95	7,27	0,3

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Janvier	Yoko 2	350	11	34	6,9	23	88	46	94	7,26	0,31
Janvier	Yoko 2	400	12,5	36	6,8	23,1	87	47	95	7,27	0,3
Janvier	Yoko 2	450	13	36	6,8	23	87	48	95	7,28	0,3
Janvier	Yoko 2	500	13,2	38	6,9	23	84	47	95	7,27	0,32
Fév	Yoko 2	0	15,5	40	4,9	23,1	85	56	98	7,5	0,2
Fév	Yoko 2	50	13,6	39	4,9	23,1	85	56	98	7,5	0,3
Fév	Yoko 2	100	10,5	38	4,9	23	85	46	98	7,5	0,32
Fév	Yoko 2	150	13,9	40	5	23	84	57	99	7,5	0,33
Fév	Yoko 2	200	11	37	5,1	23,2	84	57	100	7,6	0,34
Fév	Yoko 2	250	12,2	37	5,1	23,2	84	56	99	7,6	0,27
Fév	Yoko 2	300	16	38	5	23	86	55	99	7,7	0,3
Fév	Yoko 2	350	12	36	4,9	23	86	56	99	7,7	0,31
Fév	Yoko 2	400	12,8	38	4,9	23,1	86	57	99	7,7	0,3
Fév	Yoko 2	450	14,3	38	4,9	23	85	58	99	7,8	0,3
Fév	Yoko 2	500	14,2	40	4,9	23	82	56	99	7,7	0,32
Mars	Yoko 2	0	18,7	29,3	4,7	24,1	79	63	123	8,5	0,4
Mars	Yoko 2	50	14,5	37,5	4,7	24,2	79	62	124	8,5	0,35
Mars	Yoko 2	100	7,6	45,6	4,6	24,1	78	62	125	8,5	0,3
Mars	Yoko 2	150	12,3	41	4,7	24,1	80	62	124	8,6	0,32
Mars	Yoko 2	200	8,9	28	4,7	24,1	80	62	125	8,6	0,4
Mars	Yoko 2	250	11,8	29,3	4,7	24	80	62	125	8,5	0,35
Mars	Yoko 2	300	13,4	32	4,8	24	81	62	125	8,48	0,32
Mars	Yoko 2	350	9,5	18,6	4,7	24,2	81	62	125	8,42	0,3
Mars	Yoko 2	400	15	23,6	4,5	24,2	81	62	125	8,4	0,4
Mars	Yoko 2	450	14	42	4,5	24,2	76	62	125	8,41	0,37
Mars	Yoko 2	500	12,3	28	4,8	24,3	81	62	125	8,4	0,34
Avril	Yoko 3	0	6,6	18,6	4,9	23,4	80	45	91	7,7	0,25
Avril	Yoko 3	50	7	18,3	4,9	23,4	80	45	91	7,59	0,25
Avril	Yoko 3	100	7,9	20	4,8	23,3	80	45	91	7,57	0,26

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Avril	Yoko 3	150	6,6	28,3	4,8	23,3	79	44	90	7,56	0,26
Avril	Yoko 3	200	8,4	27	4,8	23,3	80	45	90	7,5	0,26
Avril	Yoko 3	250	7,4	24	4,8	23,3	79	45	91	7,54	0,25
Avril	Yoko 3	300	7,6	28	4,8	23,3	79	45	90	7,57	0,25
Avril	Yoko 3	350	10	13,6	4,8	23,3	78	45	90	7,5	0,27
Avril	Yoko 3	400	6,7	26,6	4,7	23,4	79	45	91	7,7	0,26
Avril	Yoko 3	450	6,4	28,6	4,7	23,4	78	46	91	7,5	0,25
Avril	Yoko 3	500	13	35	4,7	23,2	77	45	91	7,6	0,25
Mai	Yoko 3	0	7,5	42	5,1	24,1	85	27	53	8,02	0,25
Mai	Yoko 3	50	7,5	38,6	5,3	23,6	87	26	53	8,04	0,25
Mai	Yoko 3	100	7,9	29,3	5,2	23,9	87	27	54	8,2	0,26
Mai	Yoko 3	150	8,9	44,6	5,2	23,7	87	27	54	8,05	0,26
Mai	Yoko 3	200	8,2	48,3	5,2	23,8	87	27	54	7,9	0,26
Mai	Yoko 3	250	8,8	53	5,3	23,7	87	27	54	7,9	0,25
Mai	Yoko 3	300	7,5	53,3	5,2	23,9	86	27	54	7,9	0,25
Mai	Yoko 3	350	10,8	35,6	5,3	23,8	88	27	54	7,9	0,27
Mai	Yoko 3	400	7,2	36	5,2	23,7	87	27	54	7,8	0,26
Mai	Yoko 3	450	12,5	42	5,3	23,8	88	27	54	7,8	0,25
Mai	Yoko 3	500	12	53	5,1	23,9	86	27	54	8,2	0,25
Juin	Yoko 3	0	7,55	12,3	5,5	23,6	91	33	66	8,36	0,36
Juin	Yoko 3	50	7,9	11,6	5,4	23,9	89	33	65	8,3	0,36
Juin	Yoko 3	100	7,15	20	5,4	23,4	89	33	65	8,22	0,36
Juin	Yoko 3	150	7,1	43	5,3	23,3	88	32	67	8,28	0,36
Juin	Yoko 3	200	8,9	21	5	23,5	91	32	66	8,16	0,36
Juin	Yoko 3	250	9,5	29,3	5,2	23	91	33	65	8,23	0,35
Juin	Yoko 3	300	8,1	28,3	5,5	23,6	89	32	65	8,06	0,35
Juin	Yoko 3	350	10	10	5,5	23	90	33	65	8,2	0,38
Juin	Yoko 3	400	7	24,3	5,4	23,6	89	33	67	8,28	0,36
Juin	Yoko 3	450	13,3	29	5,4	23,6	89	33	67	8,2	0,35

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Juin	Yoko 3	500	14	36,6	5,5	23,6	91	33	67	8,08	0,35
Juillet	Yoko 3	0	5	12,3	5,1	23,8	85	44	89	8,6	0,46
Juillet	Yoko 3	50	7,7	14,6	5	23,5	85	45	90	8,2	0,46
Juillet	Yoko 3	100	6,9	14,3	5,1	23,6	84	44	89	8,2	0,46
Juillet	Yoko 3	150	7,1	17	5	23,7	89	45	91	8,2	0,46
Juillet	Yoko 3	200	9	24,3	5,1	23,8	85	45	89	8,2	0,46
Juillet	Yoko 3	250	9,5	31	4,9	23,6	81	44	89	8,2	0,41
Juillet	Yoko 3	300	7,9	33	5	23,5	82	45	91	8,2	0,41
Juillet	Yoko 3	350	10,2	14,3	5	23,6	84	45	90	8,2	0,39
Juillet	Yoko 3	400	7,1	20	5	23,7	83	45	91	8,3	0,39
Juillet	Yoko 3	450	13	23,3	5	23,8	84	45	90	8,2	0,41
Juillet	Yoko 3	500	14,1	36	5	23,9	84	45	91	8,4	0,41
Août	Yoko 3	0	8	35	5	23	92	44	89	8,6	0,46
Août	Yoko 3	50	9,7	26	5	23,1	92	45	90	8,2	0,46
Août	Yoko 3	100	10,8	24,6	5,2	23	92	44	89	8,2	0,46
Août	Yoko 3	150	11,9	25	5,2	23	92	45	91	8,2	0,46
Août	Yoko 3	200	12,2	23	5,2	23,2	89	45	89	8,2	0,46
Août	Yoko 3	250	10,6	25	5,1	23	90	44	89	8,2	0,41
Août	Yoko 3	300	12,6	26	5	23	91	45	91	8,2	0,41
Août	Yoko 3	350	9	33	5	23	89	45	90	8,2	0,39
Août	Yoko 3	400	15	28	5	23	89	45	91	8,3	0,39
Août	Yoko 3	450	16,1	31	5,1	23,2	90	45	90	8,2	0,41
Août	Yoko 3	500	16,8	28,6	5	23,1	92	45	91	8,4	0,41
Sept	Yoko 3	0	11	35	5	23	92	44	112	8,6	0,25
Sept	Yoko 3	50	12	26	5	23,1	92	45	112	8,2	0,24
Sept	Yoko 3	100	13,5	24,6	5,2	23	92	44	112	8,2	0,22
Sept	Yoko 3	150	14	25	5,2	23	92	45	112	8,2	0,23
Sept	Yoko 3	200	10	23	5,2	23,2	89	45	112	8,2	0,24
Sept	Yoko 3	250	10,7	25	5,1	23	90	44	112	8,2	0,25

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Sept	Yoko 3	300	12,9	26	5	23	91	45	112	8,2	0,26
Sept	Yoko 3	350	12,9	33	5	23	89	45	112	8,2	0,28
Sept	Yoko 3	400	15	28	5	23	89	45	112	8,3	0,27
Sept	Yoko 3	450	14,3	31	5,1	23,2	90	45	112	8,2	0,26
Sept	Yoko 3	500	12,5	28,6	5	23,1	92	45	112	8,4	0,26
Oct	Yoko 3	0	13	39	5,3	23	92	44	106	8,3	0,25
Oct	Yoko 3	50	14	35,7	5,2	23,1	92	45	109	8,5	0,25
Oct	Yoko 3	100	14,3	30,9	5,4	23	92	44	106	8,3	0,22
Oct	Yoko 3	150	16	32,7	5,2	23	92	45	107	8,3	0,23
Oct	Yoko 3	200	12,8	28,7	5,2	23,2	89	45	105	8,4	0,24
Oct	Yoko 3	250	12,3	28,7	5,3	23	90	44	106	8,3	0,26
Oct	Yoko 3	300	14,8	32	5,3	23	91	45	103	8,3	0,27
Oct	Yoko 3	350	14,6	38,7	5,2	23	89	45	107	8,3	0,25
Oct	Yoko 3	400	17	35,6	5,2	23	89	45	106	8,3	0,25
Oct	Yoko 3	450	15,2	38,9	5,1	23,2	90	45	105	8,3	0,26
Oct	Yoko 3	500	14	38,8	5,2	23,1	92	45	106	8,4	0,26
Nov	Yoko 3	0	15	43	5,5	23	94	47	105	8,3	0,25
Nov	Yoko 3	50	16	45,7	5,5	23,1	94	46	103	8,5	0,25
Nov	Yoko 3	100	16,4	38,9	5,4	23	94	44	104	8,3	0,22
Nov	Yoko 3	150	16,8	37,7	5,4	23	94	45	106	8,3	0,23
Nov	Yoko 3	200	13	34	5,2	23,2	92	45	104	8,4	0,24
Nov	Yoko 3	250	13,2	36,7	5,3	23	93	46	106	8,3	0,26
Nov	Yoko 3	300	15,4	34,7	5,4	23	94	46	103	8,3	0,27
Nov	Yoko 3	350	15,6	40,7	5,4	23	94	46	107	8,3	0,25
Nov	Yoko 3	400	17,3	42,4	5,3	23	94	46	106	8,3	0,25
Nov	Yoko 3	450	16,8	44,5	5,4	23,2	94	46	105	8,3	0,26
Nov	Yoko 3	500	15,2	45,2	5,5	23,1	94	46	106	8,4	0,26
Déc	Yoko 3	0	18	39,9	5,6	24	79	53	124	8,4	0,46
Déc	Yoko 3	50	15	37,8	5,4	24,1	78	62	123	8,4	0,41

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Déc	Yoko 3	100	11	46	5,5	24	78	62	124	8,3	0,42
Déc	Yoko 3	150	13,8	45	5,6	24	77	61	123	8,1	0,43
Déc	Yoko 3	200	10,2	35,2	5,6	24,2	78	63	124	8,4	0,45
Déc	Yoko 3	250	11,2	41	5,5	24,3	79	62	125	8,1	0,39
Déc	Yoko 3	300	18,8	42	5,5	24	77	62	123	8,2	0,38
Déc	Yoko 3	350	12	36	5,6	24	78	63	127	8,4	0,41
Déc	Yoko 3	400	16,5	38,5	5,6	24,3	76	63	126	8,5	0,4
Déc	Yoko 3	450	15	38,4	5,5	24,1	78	63	126	8,4	0,4
Déc	Yoko 3	500	13,2	46,7	5,5	24,2	77	63	126	8,3	0,42
Janvier	Yoko 3	0	6,7	24	7	23	88	44	79	7,26	0,36
Janvier	Yoko 3	50	8,2	22,4	7	23,1	88	44	80	7,26	0,36
Janvier	Yoko 3	100	9,3	20	7,2	23	88	43	79	7,26	0,36
Janvier	Yoko 3	150	10,4	22,6	7,2	23	88	43	81	7,26	0,36
Janvier	Yoko 3	200	11,1	21	7,2	23,2	86	42	79	7,26	0,36
Janvier	Yoko 3	250	9,2	22	7,1	23	87	41	79	7,26	0,31
Janvier	Yoko 3	300	11,1	22,3	7	23	87	42	81	7,26	0,31
Janvier	Yoko 3	350	8	20	7	23	86	42	80	7,26	0,29
Janvier	Yoko 3	400	13,5	20,3	7	23	86	41	81	7,26	0,29
Janvier	Yoko 3	450	14,7	24	7,1	23,2	87	41	80	7,29	0,31
Janvier	Yoko 3	500	14,6	22	7	23,1	88	41	81	7,29	0,31
Fév	Yoko 3	0	7,2	24,2	7	23	88	44	79	7,26	0,36
Fév	Yoko 3	50	8,4	24,6	7	23,1	88	44	80	7,26	0,36
Fév	Yoko 3	100	9,6	20,3	7,2	23	88	43	79	7,26	0,36
Fév	Yoko 3	150	10,6	22,6	7,2	23	88	43	81	7,26	0,36
Fév	Yoko 3	200	11,5	21,4	7,2	23,2	86	42	79	7,26	0,36
Fév	Yoko 3	250	9,7	22,5	7,1	23	87	41	79	7,26	0,31
Fév	Yoko 3	300	11,3	22,4	7	23	87	42	81	7,26	0,31
Fév	Yoko 3	350	8,2	20,5	7	23	86	42	80	7,26	0,29
Fév	Yoko 3	400	13,4	20,6	7	23	86	41	81	7,26	0,29



MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Fév	Yoko 3	450	14,9	24,5	7,1	23,2	87	41	80	7,29	0,31
Fév	Yoko 3	500	14,9	22,4	7	23,1	88	41	81	7,29	0,31
Mars	Yoko 3	0	6,6	18,6	4,9	23,4	80	45	91	7,7	0,25
Mars	Yoko 3	50	7	18,3	4,9	23,4	80	45	91	7,59	0,25
Mars	Yoko 3	100	7,9	20	4,8	23,3	80	45	91	7,57	0,26
Mars	Yoko 3	150	6,6	28,3	4,8	23,3	79	44	90	7,56	0,26
Mars	Yoko 3	200	8,4	27	4,8	23,3	80	45	90	7,5	0,26
Mars	Yoko 3	250	7,4	24	4,8	23,3	79	45	91	7,54	0,25
Mars	Yoko 3	300	7,6	28	4,8	23,3	79	45	90	7,57	0,25
Mars	Yoko 3	350	10	13,6	4,8	23,3	78	45	90	7,5	0,27
Mars	Yoko 3	400	6,7	26,6	4,7	23,4	79	45	91	7,7	0,26
Mars	Yoko 3	450	6,4	28,6	4,7	23,4	78	46	91	7,5	0,25
Mars	Yoko 3	500	13	35	4,7	23,2	77	45	91	7,6	0,25
Avril	Yoko 4	0	14,2	29,3	4,6	23,7	77	54	109	7,7	0,26
Avril	Yoko 4	50	10	45,3	4,7	23,2	77	55	110	7,75	0,28
Avril	Yoko 4	100	11	27,6	4,7	23,4	78	54	109	7,84	0,28
Avril	Yoko 4	150	11	54,3	4,8	23,2	78	55	110	7,6	0,28
Avril	Yoko 4	200	9,3	46,3	4,7	23,3	77	54	109	7,6	0,27
Avril	Yoko 4	250	16,13	50,6	4,6	23,4	76	54	109	7,6	0,28
Avril	Yoko 4	300	16,3	22,5	4,7	23	77	55	111	7,5	0,29
Avril	Yoko 4	350	15,6	59,6	4,6	23,5	77	55	109	7,5	0,3
Avril	Yoko 4	400	14,1	52,6	4,1	23	68	55	109	7,6	0,3
Avril	Yoko 4	450	12,5	40,6	4,7	23,4	76	55	110	7,5	0,28
Avril	Yoko 4	500	12	57,3	4,6	23,2	75	54	111	7,59	0,29
Mai	Yoko 4	0	17,5	45,3	5,1	23,3	84	40	83	8,18	0,25
Mai	Yoko 4	50	15	38,7	5,1	23,7	84	41	83	8,8	0,27
Mai	Yoko 4	100	12,5	45,6	5,3	23,7	88	41	43	8,04	0,26
Mai	Yoko 4	150	13	76,6	5,1	23,6	85	42	83	8,01	0,24
Mai	Yoko 4	200	9,8	49	5,1	23,7	85	41	84	7,9	0,14

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Mai	Yoko 4	250	18,7	68,3	5,1	23,8	85	41	83	8,05	0,16
Mai	Yoko 4	300	19,5	23,3	5,1	23,7	84	41	83	8,06	0,15
Mai	Yoko 4	350	11	53,3	5,1	23,7	85	41	83	8,05	0,14
Mai	Yoko 4	400	16	96,6	4,7	23,9	77	41	83	8,17	0,18
Mai	Yoko 4	450	15	56,6	5,1	23,7	85	41	83	8	0,14
Mai	Yoko 4	500	14	75,3	5,3	23,9	86	41	82	8,02	0,16
Juin	Yoko 4	0	16,15	23	5,2	24,3	87	49	98	8,36	0,35
Juin	Yoko 4	50	10,7	30,3	5,4	24,5	91	49	98	8,25	0,38
Juin	Yoko 4	100	11,7	21	5,3	24,2	88	49	98	8,21	0,35
Juin	Yoko 4	150	10	53	5,3	24	89	49	98	8,1	0,3
Juin	Yoko 4	200	9	44	5,5	24,2	91	49	98	8,1	0,24
Juin	Yoko 4	250	18,2	37	5,4	24	89	49	99	8,1	0,26
Juin	Yoko 4	300	15,7	23	5,4	24,1	90	49	99	8,1	0,26
Juin	Yoko 4	350	8,5	41,6	5,5	24,3	91	49	99	8,2	0,25
Juin	Yoko 4	400	8,8	66,6	5,4	24,2	90	49	96	8,3	0,3
Juin	Yoko 4	450	13,5	32,3	5,3	24,1	89	49	99	8,1	0,28
Juin	Yoko 4	500	11	28,6	5,5	24,1	91	49	90	8,1	0,3
Juillet	Yoko 4	0	15,5	18	5,1	24,2	85	45	107	8,8	0,4
Juillet	Yoko 4	50	11	21,6	4,7	24,5	79	55	108	8,4	0,41
Juillet	Yoko 4	100	19,5	20	5,1	24,2	85	54	108	8,4	0,38
Juillet	Yoko 4	150	10	40	5	24,1	84	54	108	8,3	0,41
Juillet	Yoko 4	200	9,5	27	5	24,4	84	55	107	8,2	38
Juillet	Yoko 4	250	18,6	41,3	5,1	24,3	85	54	108	8,3	0,36
Juillet	Yoko 4	300	15,3	17,6	5	24	84	54	108	8,2	0,36
Juillet	Yoko 4	350	9	43	5	24	84	54	108	8,2	0,39
Juillet	Yoko 4	400	15	52,6	4,8	24,3	80	54	110	8,2	0,3
Juillet	Yoko 4	450	13,5	23,6	5	24,3	84	54	110	8,2	0,38
Juillet	Yoko 4	500	13	53,9	5	24	83	54	109	8,2	0,35
Août	Yoko 4	0	17	42	5,2	23,2	99	45	107	8,8	0,4

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Août	Yoko 4	50	13,2	45	5,2	23	99	55	108	8,4	0,41
Août	Yoko 4	100	20,5	48	5,5	23	98	54	108	8,4	0,38
Août	Yoko 4	150	12,3	50	5,3	23,1	99	54	108	8,3	0,41
Août	Yoko 4	200	20	52	5,2	23	99	55	107	8,2	0,38
Août	Yoko 4	250	17,3	48	5,1	23,4	99	54	108	8,3	0,36
Août	Yoko 4	300	11	42	5,5	23,1	99	54	108	8,2	0,36
Août	Yoko 4	350	16	42,3	5,6	23	99	54	108	8,2	0,39
Août	Yoko 4	400	11	48	5,5	23,4	98	54	110	8,2	0,3
Août	Yoko 4	450	15,5	47,6	5,1	23,3	98	54	110	8,2	0,38
Août	Yoko 4	500	15	45	5,3	23	99	54	109	8,2	0,35
Sept	Yoko 4	0	20	36,8	5	25,1	85	38	76	8,3	0,22
Sept	Yoko 4	50	20	40,6	5	24,5	85	38	76	8,3	0,22
Sept	Yoko 4	100	20	38	5	24,9	85	38	76	8,3	0,22
Sept	Yoko 4	150	20	38	5	24	85	38	76	8,28	0,22
Sept	Yoko 4	200	20	36,7	5,1	24	85	38	76	8,2	0,22
Sept	Yoko 4	250	20	32	5,5	24	85	38	76	8,28	0,22
Sept	Yoko 4	300	21	32,7	5,2	24,5	85	38	76	8,3	0,23
Sept	Yoko 4	350	22	40,7	5,5	24,3	85	38	76	8,19	0,25
Sept	Yoko 4	400	20,5	42,6	5,3	24,8	85	38	76	8,2	0,28
Sept	Yoko 4	450	20,2	45	5	24	85	38	76	8,3	0,22
Sept	Yoko 4	500	20,7	48	5	24	85	38	76	8,3	0,22
Oct	Yoko 4	0	21	48,6	5	23,5	84	39	79	8,3	0,22
Oct	Yoko 4	50	21,2	42,7	4,8	23,5	84	39	79	8,3	0,22
Oct	Yoko 4	100	20,2	49,6	4,9	23,3	84	38	79	8,3	0,22
Oct	Yoko 4	150	20,5	40	5,1	23,4	84	39	79	8,28	0,22
Oct	Yoko 4	200	20	39	5	24	84	38	79	8,2	0,22
Oct	Yoko 4	250	20	38,2	5,1	24	84	39	79	8,28	0,22
Oct	Yoko 4	300	21	38,9	5	23,6	84	39	79	8,3	0,23
Oct	Yoko 4	350	22	42,6	4,9	23,9	84	39	79	8,19	0,25

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Oct	Yoko 4	400	20,5	45,9	4,8	24	84	39	79	8,2	0,28
Oct	Yoko 4	450	20,2	47	4,9	24	84	39	79	8,3	0,22
Oct	Yoko 4	500	20,7	48	4,9	24	84	39	79	8,3	0,22
Nov	Yoko 4	0	21,8	97	5,2	23,5	84	39	79	8,5	0,22
Nov	Yoko 4	50	21,5	89,7	4,9	23,5	84	39	79	8,4	0,22
Nov	Yoko 4	100	20,6	99,7	5,1	23,3	84	38	79	8,3	0,22
Nov	Yoko 4	150	20,7	88,7	5	23,4	84	39	79	8,3	0,23
Nov	Yoko 4	200	20,3	83	5	24	84	38	79	8,3	0,22
Nov	Yoko 4	250	20,6	79,8	5,1	24	84	39	79	8,4	0,22
Nov	Yoko 4	300	21,9	79,9	5	23,6	84	39	79	8,3	0,23
Nov	Yoko 4	350	22	89,6	4,9	23,9	84	39	79	8,2	0,25
Nov	Yoko 4	400	21	98	5	24	84	39	79	8,5	0,28
Nov	Yoko 4	450	21,2	97	4,9	24	84	39	79	8,3	0,25
Nov	Yoko 4	500	21,1	99,6	4,9	24	84	39	79	8,3	0,22
Déc	Yoko 4	0	18	42	5,3	23,4	98	45	124	8,3	0,4
Déc	Yoko 4	50	14,5	48	5,2	23,5	97	56	108	8,2	0,41
Déc	Yoko 4	100	20,5	51	5,5	23,4	97	56	109	8,3	0,38
Déc	Yoko 4	150	13,5	53	5,5	23,5	96	56	108	8,1	0,41
Déc	Yoko 4	200	20,1	57	5,5	23,6	96	56	107	8,2	0,38
Déc	Yoko 4	250	18,3	52	5,3	23,4	96	56	108	8,3	0,36
Déc	Yoko 4	300	13	46	5,5	23,5	98	54	109	8,3	0,36
Déc	Yoko 4	350	17,2	47,2	5,6	23,5	96	55	108	8,2	0,39
Déc	Yoko 4	400	13,4	48	5,5	23,4	98	54	110	8,4	0,3
Déc	Yoko 4	450	16,5	53,1	5,5	23,5	98	54	110	8,4	0,38
Déc	Yoko 4	500	16,2	49,2	5,4	23,5	97	55	109	8,3	0,35
Janvier	Yoko 4	0	13	47	6,7	23,2	90	42	82	7,3	0,3
Janvier	Yoko 4	50	12,2	45	6,7	23	90	50	82	7,3	0,3
Janvier	Yoko 4	100	18,5	48	6,4	23	93	49	82	7,3	0,27
Janvier	Yoko 4	150	11,5	49	6,5	23,1	93	50	83	7,4	0,27

MOIS	STATION	DIST(m)	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SAT (%)	SAT (ppm)	CON (µS/cm)	PH	VIT (m/s)
Janvier	Yoko 4	200	18	50	6,2	23	93	50	84	7,3	0,25
Janvier	Yoko 4	250	16,6	48	6,1	23,4	93	49	84	7,3	0,24
Janvier	Yoko 4	300	10	45	6,3	23,1	93	50	83	7,2	0,3
Janvier	Yoko 4	350	15	44	6,5	23	93	50	82	7,2	0,3
Janvier	Yoko 4	400	10,5	48	6,1	23,4	92	50	82	7,3	0,3
Janvier	Yoko 4	450	14,3	47,6	6,5	23,3	92	50	83	7,3	0,29
Janvier	Yoko 4	500	14	48	6,5	23	93	50	83	7,3	0,3
Fév	Yoko 4	0	14	41	5,6	23,2	90	42	82	7,3	0,3
Fév	Yoko 4	50	13,2	41	5,6	23	90	50	82	7,3	0,3
Fév	Yoko 4	100	19	42	5,4	23	93	49	82	7,3	0,27
Fév	Yoko 4	150	12	43	5,5	23,1	93	50	83	7,4	0,27
Fév	Yoko 4	200	19,1	45	5,2	23	93	50	84	7,3	0,25
Fév	Yoko 4	250	17	45	5,1	23,4	93	49	84	7,3	0,24
Fév	Yoko 4	300	11,2	43	5,3	23,1	93	50	83	7,2	0,3
Fév	Yoko 4	350	16	44	5,5	23	93	50	82	7,2	0,3
Fév	Yoko 4	400	11,5	45	5,1	23,4	92	50	82	7,3	0,3
Fév	Yoko 4	450	15	45,6	5,5	23,3	92	50	83	7,3	0,29
Fév	Yoko 4	500	15,2	46	5,5	23	93	50	83	7,3	0,3
Mars	Yoko 4	0	14,2	29,3	4,6	23,7	77	54	109	7,7	0,26
Mars	Yoko 4	50	10	45,3	4,7	23,2	77	55	110	7,75	0,28
Mars	Yoko 4	100	11	27,6	4,7	23,4	78	54	109	7,84	0,28
Mars	Yoko 4	150	11	54,3	4,8	23,2	78	55	110	7,6	0,28
Mars	Yoko 4	200	9,3	46,3	4,7	23,3	77	54	109	7,6	0,27
Mars	Yoko 4	250	16,13	50,6	4,6	23,4	76	54	109	7,6	0,28
Mars	Yoko 4	300	16,3	22,5	4,7	23	77	55	111	7,5	0,29
Mars	Yoko 4	350	15,6	59,6	4,6	23,5	77	55	109	7,5	0,3
Mars	Yoko 4	400	14,1	52,6	4,1	23	68	55	109	7,6	0,3
Mars	Yoko 4	450	12,5	40,6	4,7	23,4	76	55	110	7,5	0,28
Mars	Yoko 4	500	12	57,3	4,6	23,2	75	54	111	7,59	0,29

**Tableau 2.2. : Paramètres physico- chimiques de microhabitats de *Stomatorhinus corneti* bouleuger, 1899 récoltés de septembre 2008 – août 2009)**

MOIS	STATION	TEC. CAPTURE	ESPECE	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SATURATION (%)	SALINITE (ppm)	COND (µS/cm)	pH	VIT (m/s)
Sept	Biario 1	Nasse	S. corneti	6,6	17,3	7,2	25	91	54	52	7,44	0,29
Oct	Biario 1	Nasse	S. corneti	14	25,5	5,8	24	71	20	41	6,95	0,32
Fév	Biario 1	Nasse	S. corneti	4	26	5	23	83	37	74	7,54	0,24
Mars	Biario 1	Nasse	S. corneti	16	28,6	4,7	24	82	55	110	8,6	0,27
Avril	Biario 1	Nasse	S. corneti	3	24,3	4,7	23	76	63	127	8,39	0,24
Mai	Biario 1	Nasse	S. corneti	4,1	40	4,2	25	71	40	80	8	0,6
Juin	Biario 1	Nasse	S. corneti	3,3	7	4,5	24	72	53	106	8,49	0,6
Juillet	Biario 1	Nasse	S. corneti	1,5	10,6	4,2	24	71	50	100	8,5	0,48
Mars	Biario 2	Nasse	S. corneti	17	44,3	4,6	24	81	64	108	8,6	0,36
Avril	Biario 2	Nasse	S. corneti	16	28,6	4,7	24	82	55	110	8,6	0,27
Mai	Biario 2	Nasse	S. corneti	21	53	4,9	24	82	23	47	7,58	0,5
Mai	Biario 2	Nasse	S. corneti	18	68	4,9	24	82	23	47	7,58	8
Juin	Biario 2	Nasse	S. corneti	16	22	5,1	24	84	44	88	8,32	0,46
juillet	Biario 2	Nasse	S. corneti	18	20,3	4,4	25	73	38	76	8,2	0,27
Déc	Biario 2	Nasse	S. corneti	18	48,2	5,4	24	89	42	110	8,4	0,3
Fév	Biario 2	Nasse	S. corneti	20	52	6,2	23	80	39	78	7,35	0,3
Août	Biario 2	Nasse	S. corneti	20	50	5,2	24	85	39	109	8,3	0,3
Mars	Biario 3	Filet	S. corneti	17	52	4,8	24	60	56	114	8,42	0,27
Avril	Biario 3	Nasse	S. corneti	16	51	4,4	24	72	56	112	8,45	0,3
Mai	Biario 3	Nasse	S. corneti	18	63	5	24	84	22	45	8,1	0,36
Juin	Biario 3	Nasse	S. corneti	16	47	4,1	24	66	44	88	8,31	0,3
juillet	Biario 3	Nasse	S. corneti	16	28	4,1	24	68	39	78	8,9	0,3
Août	Biario 3	Nasse	S. corneti	18	48	5	24	78	39	98	8,9	0,26
Déc	Biario 3	Nasse	S. corneti	18	48,2	5,4	24	89	42	110	8,4	0,3
Fév	Biario 3	Nasse	S. corneti	19	49,8	6,2	23	82	38	79	7,4	0,2
Mars	Biario 4	Nasse	S. corneti	4,8	0,6	4,9	23	81	44	88	8,4	0,17

MOIS	STATION	TEC. CAPTURE	ESPECE	LARG (m)	PROF (cm)	OXY (mg/l)	TEMP (°C)	SATURATION (%)	SALINITE (ppm)	COND (µS/cm)	pH	VIT (m/s)
Avril	Biaro 4	Nasse	S. corneti	4,5	0,6	4,9	23	81	44	88	8,4	0,17
juillet	Biaro 4	Nasse	S. corneti	4,5	18,6	4,6	24	76	55	113	8	0,17
Avril	Yoko 4	Filet	S. corneti	12	57,3	4,6	23	75	54	111	7,59	0,29
Mai	Yoko 4	Nasse	S. corneti	14	75,3	5,3	24	86	41	82	8,02	0,16
Juin	Yoko 4	Nasse	S. corneti	11	28,6	5,5	24	91	49	90	8,1	0,3

**Tableau 2.3. : Les individus des *Stomatorhinus corneti* récoltés dans les rivières Yoko et Biaro par station.**

N°	MOIS	STATION.	LI (mm)	PE (g)	PT (g)	LT (mm)	LS (mm)	LTD (mm)	PE. (g)	PG. (g)	NOMBRE D'OVULE	D.O (µm)	SEXE	S. M
1	Sept	Biaro 1	60,5	9,5	11,7	90	84	65	0,2	0,15			M	2
2	Sept	Biaro 1	44,5	6	7,3	78	70	55	0,1	0,1		1	F	2
3	Sept	Biaro 1	11	3,8	5,3	70	62	46	0,1	0,7	266	1,4	F	4
4	Sept	Biaro 1	28,6	4,6	6,4	75	66	55	0,1	0,7	287	1,1	F	3
5	Sept	Biaro 1	11	2,8	4,7	66	59	48	0,01	0,1		0,4	F	2
6	Oct	Biaro 1	48	6,8	8,7	102	92	65	0,3	0,1			M	2
7	Oct	Biaro 1	44	6,6	8,2	103	92	66	0,2	0,1			M	2
8	Oct	Biaro 1	45	6,6	8,7	102	92	65	0,3	0,1			M	2
9	Oct	Biaro 1	44,5	6,4	8,2	103	92	66	0,2	0,1			M	2
10	Oct	Biaro 1	53	6,9	8,7	102	92	65	0,3	0,1			M	2
11	Oct	Biaro 1	44,6	6,5	8,2	103	92	66	0,2	0,1			M	2
12	Fév.	Biaro 1	58	7,1	6,9	74	67	66	0,1	0,5	475	1,2	F	3
13	Fév.	Biaro 1	69	9	10,5	83	72	76	0,8	0,1		0,5	F	2
14	Fév.	Biaro 1	67,5	9	10,8	90	80	66	0,4	1	605,26	1,2	F	3
15	Fév.	Biaro 1	122	14,5	16	101,5	89	50	0,3	0,2			M	2
16	Fév.	Biaro 1	58	8,3	10,5	83	73	0	0,3	0,2			M	2

N°	MOIS	STATION.	LI (mm)	PE (g)	PT (g)	LT (mm)	LS (mm)	LTD (mm)	PE. (g)	PG. (g)	NOMBRE D'OVULE	D.O (µm)	SEXE	S. M
17	Fév.	Biaro 1	138,5	16,2	18,2	101	91	59	0,7	0,3			M	2
18	Fév.	Biaro 1	61	8,1	10,1	92	80	51	0,6	0,25			M	2
19	Fév.	Biaro 1	44	6,2	7,8	84	74	55	0,19	0,3	846	1	F	2
20	Fév.	Biaro 1	55,5	7	8,9	84	75	60	0,4	0,3	330	1	F	2
21	Fév.	Biaro 1	55,8	7,2	9,4	80	71	54	0,2	0,8	808	1,4	F	4
22	Fév.	Biaro 1	10	1,1	3,8	68	60	43	0,1	0,02			M	2
23	Fév.	Biaro 1	54,4	7	8,1	82	75	55	0,2	0,6	558	1,2	F	3
24	Fév.	Biaro 1	12	2,3	4,4	67	60	51	0,15	0,05	115	0,5	F	2
25	Fév.	Biaro 1	22,2	4,5	6,3	78	69	53	0,1	0,5	460	1,1	F	3
26	Mars	Biaro 1	52	7,3	9,1	87	72	48	0,2	0,05			M	2
27	Mars	Biaro 1	44,8	6,8	8,4	81,5	71	45	0,2	0,9	666	1,3	F	4
28	Mars	Biaro 1	44,5	6,7	8,5	79,5	71	45	0,2	0,6	575	1,1	F	3
29	Mars	Biaro 1	10	2,6	4,3	64,4	58	35	0,1	0,1	310	0,5	F	2
30	Mars	Biaro 1	125	14,6	16,2	108	97	61	0,2	0,1			M	2
31	Mars	Biaro 1	129,8	14	15,2	102	92	60	0,3	0,1			M	2
32	Mars	Biaro 1	55,9	7,8	9,1	87	72	48	0,2	0,05			M	2
33	Mars	Biaro 1	43,6	6,5	8,4	81,5	71	45	0,2	0,9	666	1,3	F	4
34	Mars	Biaro 1	44	6,2	8,5	79,5	71	45	0,2	0,6	575	1,1	F	3
35	Mars	Biaro 1	10	2,2	4,3	64,4	58	35	0,1	0,1	310	0,5	F	2
36	Avril	Biaro 1	7	1,2	3,4	70	60	36	0,1	0,1			M	2
37	Avril	Biaro 1	2	0,9	1,8	62	54	34	0,5	0,05		0,4	F	2
38	Avril	Biaro 1	31	5,1	6,9	74	67	66	0,1	0,5	475	1,2	F	3
39	Avril	Biaro 1	62	8	10,5	83	72	76	0,8	0,1		0,5	F	2
40	Avril	Biaro 1	62,2	8,2	10,8	90	80	66	0,4	1	605,26	1,2	F	3
41	Avril	Biaro 1	121,1	14,2	16	101,5	89	50	0,3	0,1			M	2
42	Avril	Biaro 1	8	1,2	2,3	51	44	30	0,1	0,01			M	2
43	Avril	Biaro 1	2	0,6	1	56	51	29	0,1	0,01			M	2
44	Avril	Biaro 1	9,1	1,3	3,3	61	54	30	0,1	0,2	190	1	F	2
45	Avril	Biaro 1	3,3	0,9	1,8	52	44	28	0,1	0,1	150	1,2	F	3



N°	MOIS	STATION.	LI (mm)	P.E (g)	PT (g)	LT (mm)	LS (mm)	LTD (mm)	PE. (g)	PG. (g)	NOMBRE D'OVULE	D.O (µm)	SEXE	S. M
46	Avril	Biaro 1	1,5	0,5	1,2	49	43	28	0,08	0,1	140	1	F	2
47	Avril	Biaro 1	1,4	0,5	1,1	45	39	24,2	0,05	0,01			M	2
48	Juin	Biaro 1	44,9	6,8	8,8	82	71	49	0,07	0,01			M	2
49	Juin	Biaro 1	45	6,7	8,2	81	71	58	0,2	0,4	208	1	F	2
50	Juin	Biaro 1	89	11,6	13	100	88	51	0,2	0,1			M	2
51	Juillet	Biaro 1	43	5,5	6,5	69,5	63	50	0,2	0,1			M	2
52	Déc.	Biaro 2	63	9,2	11,8	99	88	46	0,19	0,02		1	F	2
53	Jan	Biaro 2	46,8	6,8	8,2	103	92	66	0,2	0,1			M	2
54	Feb	Biaro 2	46,9	6,8	8,7	102	92	65	0,3	0,1			M	2
55	Fév.	Biaro 2	8	1,3	3,4	70	60	36	0,1	0,1			M	2
56	Fév.	Biaro 2	8	1,1	1,8	62	54	34	0,5	0,05		0,4	F	2
57	Fév.	Biaro 2	34,5	5	6,9	74	67	66	0,1	0,5	475	1,2	F	3
58	Fév.	Biaro 2	55,9	8,1	10,5	83	72	76	0,8	0,1		0,5	F	2
59	Fév.	Biaro 2	56,6	8,6	10,8	90	80	66	0,4	1	605,26	1,2	F	3
60	Fév.	Biaro 2	116	14,3	16	101,5	89	50	0,3	1			M	2
61	Mars	Biaro 2	33,3	4,5	6,5	77	67	56	0,2	0,015			M	2
62	Mars	Biaro 2	34,5	4,7	6,8	72,5	70	55	0,1	0,7	609	1,4	F	4
63	Mars	Biaro 2	10,2	2,1	3,6	64	57	38,5	0,08	0,01			M	2
64	Mars	Biaro 2	32,5	5	6,9	74	67	66	0,1	0,5	475	1,2	F	3
65	Mars	Biaro 2	72	9,3	10,5	83	72	76	0,8	0,1		0,5	F	2
66	Mars	Biaro 2	72	9,2	10,8	90	80	66	0,4	1	605,26	1,2	F	3
67	Mars	Biaro 2	132	15	16	101,5	89	50	0,3	0,1			M	2
68	Avril	Biaro 2	44,4	6,7	8	76,5	66	39	0,1	0,8	408	1,3	F	4
69	Avril	Biaro 2	9,9	1,2	2,9	60	52	43	0,07	0,13	130	1,2	F	3
70	Avril	Biaro 2	5	1	1,8	52,5	46	35	0,05	0,01			M	2
71	Avril	Biaro 2	1,9	0,3	0,8	40	33	19	0,03	0,01			M	2
72	Avril	Biaro 2	3	0,8	1,3	46	40	32	0,02	0,3		0,1	F	2
73	Avril	Biaro 2	5	1	1,7	57	48	32	0,03	0,01			M	2
74	Avril	Biaro 2	1	1,1	2,5	46	41	32	0,1	0,1	240	0,9	F	2

N°	MOIS	STATION.	LI (mm)	PE (g)	PT (g)	LT (mm)	LS (mm)	LTD (mm)	PE. (g)	PG. (g)	NOMBRE D'OVULE	D.O (µm)	SEXE	S. M
75	Avril	Biaro 2	27,2	5,4	6,5	77	67	56	0,2	0,1			M	2
76	Avril	Biaro 2	27,8	5,5	6,8	72,5	70	55	0,1	0,7	609	1,4	F	4
77	Avril	Biaro 2	10	2,5	3,6	64	57	38,5	0,08	0,01			M	2
78	Avril	Biaro 2	29,8	5,6	6,9	74	67	66	0,1	0,5	475	1,2	F	3
79	Avril	Biaro 2	58	8,2	10,5	83	72	76	0,8	0,1		0,5	F	2
80	Avril	Biaro 2	58,8	8,5	10,8	90	80	66	0,4	1	605,26	1,2	F	3
81	Avril	Biaro 2	125	14,8	16	101,5	89	50	0,3	0,1			M	2
82	Mai	Biaro 2	44,3	6,3	8,2	81	71	58	0,2	0,4	208	1	F	2
83	Mai	Biaro 2	88,5	11,6	13	100	88	51	0,2	0,1			M	2
84	Juin	Biaro 2	100	12,3	14,3	94	83	75	1	1			F	2
85	Juin	Biaro 2	41	6	7,7	77	69	57	0,2	0,7	315	1,45	F	4
86	Juin	Biaro 2	44,4	6,5	8,7	102	92	65	0,3	0,1			M	2
87	Juillet	Biaro 2	45,6	6,8	8,7	102	92	65	0,3	0,1			M	2
88	Juillet	Biaro 2	45,9	6,8	8,2	103	92	66	0,2	0,1			M	2
89	Juillet	Biaro 2	44,6	6,3	8,5	81	73	61	0,4	0,4	500	1,2	F	3
90	Juillet	Biaro 2	65	8,4	10,8	84	74	68	0,45	0,5	280	1		2
91	Juillet	Biaro 2	34,5	4,9	6,6	74	67,5	46	0,3	0,19	421	1	F	2
92	Juillet	Biaro 2	8	2	2,9	58	50	36	0,1	0,05			F	2
93	Août	Biaro 2	60,5	8,4	11,5	88	78	69	0,7	1,3	858	1,42	F	4
94	Août	Biaro 2	44	6	8	83	73	63	0,3	0,3	297	1	F	2
95	Août	Biaro 2	58	9,2	12,4	90	80	70	0,6	1	455	1,4	F	4
96	Août	Biaro 2	51	6,5	8,6	82	72	67	0,5	0,9	504	1,4	F	4
97	Août	Biaro 2	49	6,5	8,5	81	73	61	0,4	0,4	500	1,2	F	3
98	Août	Biaro 2	67,5	8,4	10,8	84	74	68	0,45	0,5	280	1	F	2
99	Août	Biaro 2	34,5	4,9	6,6	74	67,5	46	0,3	0,19	421	1	F	2
100	Août	Biaro 2	27	2	2,9	58	50	36	0,1	0,05		0,4	F	2
101	Sept.	Biaro 3	10,1	2,1	3,4	70	60	36	0,1	0,1			M	2
102	Sept.	Biaro 3	5	0,8	1,8	62	54	34	0,5	0,05		0,4	F	2
103	Sept.	Biaro 3	11	2,2	3,4	70	60	36	0,1	0,1			M	2

N°	MOIS	STATION.	LI (mm)	PE (g)	PT (g)	LT (mm)	LS (mm)	LTD (mm)	PE. (g)	PG. (g)	NOMBRE D'OVULE	D.O (µm)	SEXE	S. M
104	Sept.	Biaro 3	5,5	0,9	1,8	62	54	34	0,5	0,05		0,4	F	2
105	Sept.	Biaro 3	8	1,2	3,4	70	60	36	0,1	0,1			M	2
106	Oct.	Biaro 3	4	1	1,8	62	54	34	0,5	0,05		0,4	F	2
107	Mars	Biaro 3	33,2	5,1	6,5	77	67	56	0,2	0,1			M	2
108	Mars	Biaro 3	33	5,4	6,8	72,5	70	55	0,1	0,7	609	1,4	F	4
109	Mars	Biaro 3	10	2,1	3,6	64	57	38,5	0,08	0,01			M	2
110	Mars	Biaro 3	33,5	5,2	6,9	74	67	66	0,1	0,5	475	1,2	F	3
111	Mars	Biaro 3	71,2	9	10,5	83	72	76	0,8	0,1		0,5	F	2
112	Mars	Biaro 3	72,2	9,1	10,8	90	80	66	0,4	1	605,26	1,2	F	3
113	Mars	Biaro 3	120	14,9	16	101,5	89	50	0,3	0,1			M	2
114	Avril	Biaro 3	33,3	5,5	6,5	77	67	56	0,2	0,1			M	2
115	Avril	Biaro 3	33,5	5,2	6,8	72,5	70	55	0,1	0,7	609	1,4	F	4
116	Avril	Biaro 3	8	1,7	3,6	64	57	38,5	0,08	0,01			M	2
117	Avril	Biaro 3	33,5	5,8	6,9	74	67	66	0,1	0,5	475	1,2	F	3
118	Avril	Biaro 3	63,5	8,7	10,5	83	72	76	0,8	0,1		0,5	F	2
119	Mars	Biaro 4	61	8,5	10,5	83	72	76	0,8	0,1		0,5	F	2
120	Mars	Biaro 4	62,2	8,9	10,8	90	80	66	0,4	1	605,26	1,2		3
121	Mars	Biaro 4	123,5	14,8	16	101,5	89	50	0,3	0,1			M	2
122	Mars	Biaro 4	20,3	4,5	5,9	71	63	48,6	0,2	0,7	707	1,2	F	3
123	Mars	Biaro 4	3	0,4	1	40,5	36	21	0,08	0,01			M	2
124	Avril	Biaro 4	58,2	8,2	10,8	90	80	66	0,4	1	605,26	1,2	F	3
125	Avril	Biaro 4	120	14,5	16	101,5	89	50	0,3	0,1			M	2
126	Avril	Biaro 4	25	4,6	5,9	71	63	48,6	0,2	0,7	707	1,2	F	3
127	Avril	Biaro 4	1,3	0,5	1	40,5	36	21	0,08	0,01			M	2
128	Juillet	Biaro 4	40	6	7,7	77	69	57	0,2	0,7	315	1,45	F	4
129	Juillet	Biaro 4	46	6,9	8,2	103	92	66	0,2	0,1			M	
130	Avril	Yoko 4	39	5,8	7	75	69	54	0,28	1,1	555,5	1,3	F	4
131	Avril	Yoko 4	2	0,5	0,8	40	33	19	0,03	0,01			M	2

N°	MOIS	STATION.	LI (mm)	PE (g)	PT (g)	LT (mm)	LS (mm)	LTD (mm)	PE. (g)	PG. (g)	NOMBRE D'OVULE	D.O (µm)	SEXE	S. M
132	Avril	Yoko 4	3	0,9	1,3	46	40	32	0,02	0,3		0,2	F	2
133	Avril	Yoko 4	3,2	1	1,7	57	48	32	0,03	0,01			M	2
134	Avril	Yoko 4	5	1,1	2,5	46	41	32	0,1	0,1	240	0,9	F	2
135	Mai	Yoko 4	3,9	0,9	11,5	88	78	69	0,7	1,3	858	1,42	F	4
136	Mai	Yoko 4	44,4	6,3	8	83	73	63	0,3	0,3	297	1	F	2
137	Mai	Yoko 4	81	10,1	12,4	90	80	70	0,6	1	455	1,4	F	4
138	Mai	Yoko 4	44,1	6,1	8,6	82	72	67	0,5	0,9	504	1,4	F	4
139	Mai	Yoko 4	88,8	11	13	100	88	51	0,2	0,1			M	2
140	Juin	Yoko 4	102	12,2	14,3	94	83	75	1	1			M	2
141	Juin	Yoko 4	26	5	6,5	69,5	63	50	0,2	0,1			M	2
142	Juin	Yoko 4	5	1	11,5	88	78	69	0,7	1,3	858	1,42	F	4
143	Juin	Yoko 4	40	6	8	83	73	63	0,3	0,3	297	1	F	2
144	Juin	Yoko 4	78	9,2	12,4	90	80	70	0,6	1	455	1,4	F	4

**Tableau 2.4. : Poids (g) d'items alimentaires identifiés dans les contenus stomacaux des individus de *Stoamtrhinus corneti* Boulenger, 1899.**

N°	Ordre	Famille	Biaro 1	Biaro 2	Biaro 3	Biaro 4	Yoko 4	Poids total (g)
1		Débris animaux	6,25	4,5	3	1,25	3	18
2		Débris Végétaux	3,75	2	2	0,75	1,55	10,05
3	Cladocères	Chydoridae	0,75	0,37		0,025	0,025	1,17
4	Ostracodes	Cytheridae	1	0,62	0,2	0,025	0,026	1,871
5	Diptères	Chironomidae	1,75		1	0,05	0,75	3,55
6	Trichoptères	Hydropsychidae	0,25					0,25
7	Ephéméroptères	Heptagenidae		0,875				0,875
8	Ephéméroptères	Siphonuridae	1,75					1,75
9	Ephéméroptères	Potamantidae	0,2				1,25	1,45
10	Coléoptères	Gyrinidae	0,025					0,025

N°	Ordre	Famille	Biaro 1	Biaro 2	Biaro 3	Biaro 4	Yoko 4	Poids total (g)
11	Plécoptères	Perlidae	0,05	0,025				0,075
12	Odonates	Cordulidae		0,375			1	1,375
13	Décapodes	Atyidae	1	1,25			1,5	3,75
14	Décapodes	Potamonautidae	2,25					2,25
15	Autres	Œufs	1	0,75	0,225	0,0235	0,0226	2,0211
16	Autres	Nymphes		0,025				0,025
17	Autres	Graines de Poaceae	0,25	0,75				1
18	Autres	Cailloux	1,25				0,025	1,275
19	Autres	Sables	0,25	0,75			0,025	1,025

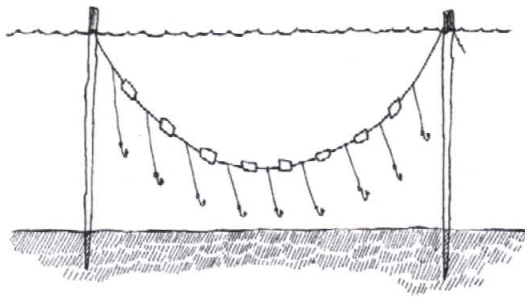
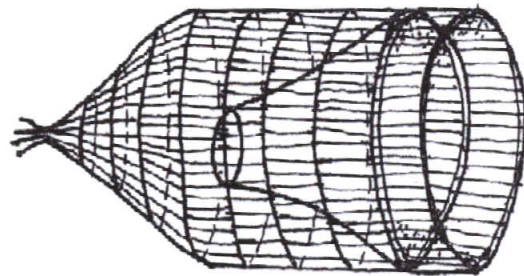
### ANNEXE 3 : LES ENGIN DE PÊCHE



Le filet maillant



La nasse traditionnelle



La palangre



La ligne simple 



Photo des guides pêcheurs

ANNEXE 4 : IDENTIFICATION DES POISSONS AU LABORATOIRE



Images montrant d'identification des poissons au laboratoire par les chercheurs.



A: *Marcusenius cyprinoides* Linnaeus, 1758. B et C : *Marcusenius senegalensis* Steindachner, 1870.



D : *Marcusenius brucii* Boulenger, 1910. E et F : *Cymphomyrus psittacus* Boulenger, 1897.



H et G : *Stomatorhinus corneti* Boulenger, 1899. I : Poche gauche de gonade de *S. corneti* Boulenger, 1899.



J : *Petrocephalus microphamus* Pellegrin, 1908. K : *P. pallidomaculatus* Bogome et Paugy, 1991

*Image des poissons représentant les espèces des Mormyridae capturées dans les rivières Yoko et Biaro*