

## **CERTIFICATION**

Je soussigné Dr **Edmond SOSSOUKPE**, Maitre-Assistant des Universités (CAMES), Biologiste et Aménagiste des pêches, Enseignant-Chercheur à la Faculté des Sciences et Techniques de l'Université d'Abomey-Calavi (FAST / UAC) certifie que le présent document a été réalisé sous ma supervision par les candidats **GANDJO Fidèle et SEDOHOUÉDE Houéyiho Martin** dans le cadre de leurs travaux de fin de formation en Licence Hydrobiologie Appliquée (LHBA).

Le Superviseur :

**Dr. Edmond SOSSOUKPE**

**DEDICACES 1**

*Je dédie ce travail*

*A Dieu tout puissant pour son assistance quotidienne, la volonté et la persévérance qu'il renouvelle en moi quand je perds tout espoir et tout courage ; louange à toi Seigneur. Amen!*

*Aussi*

*A mes parents Roger GANDJO et Cécile AGUIDA pour m'avoir toujours poussé à « aller de l'avant » sans jamais me contraindre ni me bousculer, que l'Eternel fructifie les efforts de vos mains !*

**GANDJO Fidèle**

**DEDICACES 2**

*A Dieu le père tout puissant, lui qui règne pour les siècles des siècles, pour m'avoir créé, béni et gratifié de nombreuses grâces,*

*Et*

*A mes géniteurs ADINSI Houégnon Jeavenie et SEDOHOUÈDE Kòkòu Tohinnou, vous qui m'avez tant aidé et instruit malgré votre modeste moyens*

*Je dédie ce mémoire*

**SEDOHOUÈDE H. Martin**

### **Remerciements**

Au terme de notre formation, il serait ingrat de ne pas remercier tous ceux qui, de près ou de loin, d'une manière ou d'une autre, ont concouru pour que nous arrivions à terme de ce travail. Leurs encouragements et leurs divers appuis ont été vivement appréciés.

Nous tenons à effectuer quelques remerciements personnels.

Nous voudrions d'abord exprimer notre profonde gratitude à l'endroit du Dr Edmond SOSSOUKPE, Biologiste et Aménagiste des pêches, Enseignant-Chercheur à la FAST / UAC, pour sa disponibilité, son accessibilité et pour son investissement dans ce travail et ce, malgré ses énormes occupations. Nous vous sommes bien sûr très reconnaissants pour avoir accepté de diriger ce travail et pour nous avoir apporté tant d'enseignements, de conseils pour venir à l'étape actuelle. Par vous, nous remercions également les différents formateurs qui sont intervenus dans cette formation et sans qui, tout ceci ne serait pas une réalité.

Nous adressons nos sincères remerciements au Professeur Youssouf ABOU, maître conférences des universités du CAMES, coordonnateur de la Licence en Hydrobiologie Appliquée / FAST / UAC.

Grand merci aux Président et membres du Jury pour avoir accepté d'évaluer ce travail malgré vos multiples occupations. Vos remarques et suggestions seront rigoureusement prises en compte pour l'amélioration de la qualité du présent travail. Veuillez trouver ici nos hautes considérations ;

Nous tenons également à remercier Mr Gildas DJIDOHOKPIN, pour avoir bien voulu nous suivre tout au long de ces périodes de travail et pour nous avoir apporté tant d'encouragements. C'est le lieu de le remercier sincèrement pour toutes les facilités de travail qu'il nous a offertes en mettant à notre disposition le matériel nécessaire et en nous réservant un encadrement de qualité durant tout le temps qu'a duré ce travail. Veuillez trouver ici nos profondes reconnaissances surtout pour votre sens élevé de fraternité.

Merci également à tout le personnel du laboratoire d'hydrobiologie de la FAST en l'occurrence les aînés Wilfried, Gérard, Ghislain pour leur soutien surtout moral et intellectuel à l'accomplissement de ce travail. Nous vous en sommes reconnaissants très chaleureusement.

Nos sorties sur le terrain nous ont permis de prendre conscience de la difficulté d'obtenir des données. Il s'agit bien sûr d'un travail d'équipe qui n'aurait pas été faisable sans la collaboration d'un certain nombre de personnes. Nous tenons particulièrement à remercier Edmond HOUNDOTOSSI et Médard HONFO pour leur franche collaboration. Que le Seigneur dans sa bonté infinie, vous protège !

Nous voudrions spécialement exprimer nos profondes gratitude à l'endroit de madame AKOGBETO Chantale grâce à qui le dosage des paramètres chimiques a été rendu tout à fait supportable. Aucun mot ne saurait traduire notre gratitude en votre personne !

Nous souhaitons remercier toutes les personnes qui nous ont appris quelque chose tout au long de notre vie, car c'est grâce à elles que nous sommes arrivés jusque-là. Nous n'avons jamais regretté de vous avoir croisé dans nos parcours.

Il nous est agréable de remercier chaleureusement tous les camarades étudiants de la troisième promotion de LHBA.

Ces remerciements ne pourraient être clos si nous oublions nos familles et nos ami(e)s pour nous avoir soutenu/supporté pendant ces années :

❖ *GANDJO Fidèle*

En premier lieu, bien sûr, je voudrais remercier toute ma famille « GANDJO » qui a été dans mon cœur et ma pensée tout au long de cette période, la distance... peu importe... Je tiens particulièrement à remercier Boniface, Armand, Antoinette, Brigitte, Régina, Sophie pour tout leur soutien moral et financier. Que l'Eternel vous le rende au centuple!

A vous chers frères Alexandre, Dieu-donné, Moïse, David, Josué et sœurs Vicentia, Préférence, Rosine, Diane. Que ce travail soit pour vous un modèle et vous insuffle l'envie de toujours réussir dans la vie quelles que soient les difficultés. Puisse Dieu nous aider à évoluer plus!

J'ai une pensée positive à l'endroit de ma tante maternelle Sévérine AGUIDA ainsi qu'à l'endroit de ma grand-mère pour leurs conseils et pour toute l'affection qu'elles manifestent à mon égard, infiniment merci!

Enfin, mon quotidien n'aurait été pas si agréable à Cotonou sans la présence de gens fort aimables et conviviaux comme Gildas AHINADJE, Gédéon KOUMENOUGBO, Fiacre DJOSSOU, Jérémie AGONDJO, Blanche EBA, Evodie DJOGBENOU, Armand AGONGNIDJESSOU, Arnold ASSANCE, Abraham KPATINDE, Médard KOUEDE, Luc HOUNMAKAN ainsi que la famille BOCOVO. Merci à toutes et à tous et que l'Eternel vous élève et vous bénisse d'avantage!

❖ ***SEDOHOUÉDE H. Martin***

A mes sœurs SEDOHOUÉDE Elise, Gnonnouvi et Sohoun Rosine pour leur soutien moral et financier.

A mes frères SEDOHOUÉDE Raphaël, Michel, Prosper, Déyi et Médard pour leur soutien et l'affection dont ils font preuve à mon égard tous les jours et surtout dans la réalisation de ce travail.

A mes amis Lionel, Yafete, Martin Roland, Augustin, Olivier, Fréjus, Eugène, Gildas, Samuel, Florent, Désiré, Gabriel, Jean-Marie, Bruno et Wilfried pour leur soutien fraternel jamais infallible.

A tous les membres des familles SEDOHOUÉDE et ADINSI pour leur différent soutien.

**Liste des sigles et abréviations**

ANOVA	: Analysis Of Variance
CAMES	: Conseil Africain et Malgache de l'Enseignement Supérieur
FAO	: Food and Agriculture Organization
FAST	: Faculté des Sciences et Techniques
FSA	: Faculté des Sciences Agronomiques
IBIP	: Indice Biotique d'Intégrité Piscicole
INSAE	: Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique
LHBA	: Licence en Hydrobiologie Appliquée
LRZH	: Laboratoire de Recherche sur les Zones Humides
PDC	: Plan de Développement Communal
RCC	: River Continuum Concept
UAC	: Université d'Abomey-Calavi

**Liste des tableaux**

**Tableau 1 :** Liste des espèces de poissons actuellement recensées dans le bassin du fleuve Ouémé (Lalèyè et al., 2004). ..... 8

**Tableau 2:** Liste des espèces de poissons collectées dans la rivière Tovè d’Octobre 2015 à Mars 2016..... 21

**Tableau 3:** Effet des sites d’échantillonnage ( $\pm$  moyennes + erreur standard) sur la richesse spécifique. .... 25

**Tableau 4:** Distribution des espèces de poisson dans les différents secteurs de la rivière Tovè. .... 26

**Tableau 5:** Classification des espèces de poissons capturés en fonction de leur fréquence (%). .... 27

**Tableau 6:** Indice de diversité de Shannon  $H'$  et d’équitabilité  $E$  de Pielou des espèces de poissons Basé sur les valeurs numériques dans la rivière Tovè. .... 28

**Liste des figures**

**Figure 1 :** Cadre d'étude et localisation des secteurs d'échantillonnage..... 14

**Figure 2:** Rivière Tovè prenant sa source dans le marécage au niveau du pont (Amont)..... 16

**Figure 3:** Rivière Tovè au centre se drainant vers le fleuve Ouémé (centre)..... 17

**Figure 4:** Rivière Tovè en aval se jetant dans le fleuve Ouémé (Aval). ..... 17

**Figure 5:** Pourcentage numérique des principales familles de poissons échantillonnés dans l'ensemble de la rivière Tovè. .... 23

**Figure 6:** Pourcentage numérique des principales espèces de poissons échantillonnés dans l'ensemble de la rivière Tovè. .... 23

**Figure 7:** Richesse de la faune ichtyologique de la rivière Tovè par mois ..... 24

**Figure 8:** Variation de la richesse spécifique dans les différents secteurs de la rivière Tovè. 24

**Figure 9:** Représentation graphique du nombre d'espèces par station d'échantillonnage. .... 25

**Figure 10:** Variation mensuelle de la richesse spécifique par secteur..... 27

## **RESUME**

Cette étude a permis d'une part, d'inventorier la diversité spécifique des poissons de la rivière Tovè au Sud-Bénin et d'autre part de connaître la répartition spatio-temporelle de ce peuplement de poissons. Les poissons ont été échantillonnés entre Octobre 2015 et Mars 2016 avec toute une panoplie d'engins. Au total, 36 espèces réparties entre 23 genres et 16 familles ont été identifiées. Onze espèces non signalées dans le fleuve Ouémé qui communique avec cette rivière en aval, ont été identifiées au cours de la présente étude. Les Cichlidae sont les plus nombreux avec 12 espèces ; ensuite suivent les Clariidae, les Mormyridae et les Alestidae comportant chacun 3 espèces. Les espèces qui prédominent sont respectivement *Synodontis schall*, *Tilapia dageti*, *Ctenopoma petherici* et *Clarias gariepinus*. La richesse spécifique est inégalement répartie le long de la rivière mais pas avec une différence significative ( $p > 0.05$ ). L'amont de la rivière est la station qui présente la richesse spécifique la plus élevée (28 espèces ; soit 35,44 % de l'ensemble de l'ichtyofaune). Le milieu et l'aval de la rivière représentent les stations où on note les faibles richesses spécifiques (25 et 26 espèces dans l'ordre). La distribution des espèces est influencée par la conductivité, la vitesse du courant, l'oxygène dissous et la transparence.

**Mots clés:** Rivière Tovè - inventaire - peuplement ichthyologique - diversité spécifique - répartition.

## **ABSTRACT**

This study in the one hand has allowed to inventory the specific diversity of fish of Tovè river in Benin that has never been studied, and on the other hand to know the spatio-temporal dividing of the fish settlement. Fish were sampled from October 2015 to March 2016 with a variety of gear. In total, 36 species settled between 23 kinds and 16 families have been identified. Eleven species not signalized in the river Oueme that communicate with this in downstream have been identified during this study. The Cichlidae are the most numerous with 12 species; then follow the Clariidae, the Mormyridae and the Alestidae containing each 3 species. The majority species are respectively *Synodontis schall*, *Tilapia dageti*, *Ctenopoma petherici* and *Clarias gariepinus*. The species richness is unevenly settled along the river but not with a significant difference ( $p > 0.05$ ). The headwaters of the river is the station that presents the highest species richness (28 species; or 35.44 % of the Ichthyofauna). The midst and downstream of the river represent the stations where we notice low species richness (25 and 26 species in the order). The distribution of species is influenced by conductivity, speedy of velocity, dissolved oxygen and transparency.

**Key words:** Tovè river - inventory - ichthyological settlement - specific diversity - dividing.

## **Table des matières**

<i>CERTIFICATION</i> .....	i
<i>DEDICACES 1</i> .....	ii
<i>DEDICACES 2</i> .....	ii
<i>Remerciements</i> .....	iii
Liste des sigles et abréviations .....	vi
Liste des tableaux .....	vii
Liste des figures .....	viii
RESUME.....	ix
ABSTRACT .....	x
Table des matières .....	xi
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I : GENERALITES .....	4
1-1-Généralité sur le milieu d'étude .....	4
1-1-1-Situation géographique et hydrographie de la commune d'Adjohoun .....	4
1-1-2-Relief et Climat .....	4
1-1-3-Ressources piscicoles .....	5
1-1-5- Autres ressources naturelles .....	5
1-1-6-Cadre humain .....	6
1-1-7-Activités .....	6
1-2-Généralités sur les thématiques d'investigation.....	6
1-3-Généralités sur la richesse spécifique du bassin du fleuve Ouémé.....	7
1-4- Généralités sur la distribution des peuplements ichthyologiques dans leur milieu .....	12
CHAPITRE II : CADRE D'EUDE ET METHODOLOGIE .....	14
2-1- Cadre d'étude .....	14
2-2- Méthodologie .....	15
2-2-1- Matériels .....	15
2.2.1-1- Les moyens de transport .....	15
2-2-2- Méthodes d'étude .....	15
2-2-2-1- Choix, description des sites et périodes d'échantillonnages .....	15
2-2-2-2- Capture des poissons et fréquences d'échantillonnages .....	17
2-2-3- Traitement des données.....	18
2-2-3-1- Identification et inventaire du peuplement ichthyologique.....	18
2- 2-3-2- Répartition spatio-temporelle de l'ichtyofaune.....	18
2-2-3-3-Traitements statistiques.....	20

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION .....	21
3-1- Résultats .....	21
3-1-1- Inventaire du peuplement ichtyologique de la rivière Tovè .....	21
3-1-1-1- Inventaire qualitatif (Aspect taxinomique numérique).....	21
3-1-1-2- Inventaire quantitatif de l'ichtyofaune (Aspect taxinomique en pourcentage) ..	22
3-1-2- Variations de la richesse spécifique suivant le gradient amont-aval .....	23
3-1-2-1- Variation temporelle en fonction des mois .....	23
3-1-2-2- Variation spatiale .....	24
3-1-3- Répartition spatio-temporelle de l'ichtyofaune.....	25
3-1-3-1- Répartition spatiale de l'ichtyofaune .....	25
3-1-3-2- Répartition temporelle par secteur .....	27
3-1-3-3- Évolution de la richesse spécifique .....	28
3-2- Discussion.....	29
CONCLUSION ET PERSPECTIVES .....	31
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	32
ANNEXES .....	I

## **INTRODUCTION**

Les écosystèmes aquatiques fournissent beaucoup de biens et de services qui ne sont pas souvent appréciés à leur juste valeur (Brummett *et al.*, 2008). L'ichtyofaune, qui est l'ensemble des poissons qui vivent dans un écosystème aquatique, constitue en particulier une source de protéines animales à coût réduit et de revenus pour les populations riveraines. Malheureusement, la connaissance scientifique de l'ichtyofaune africaine reste encore un domaine insuffisamment exploré (Lévêque et Paugy, 2006).

Ainsi, malgré la signature par la plupart des pays de la Convention sur la Diversité Biologique, de nombreux cours d'eaux ne sont pas encore explorés dans certains pays et certains cours d'eaux n'ont pas encore fait l'objet d'inventaire ichtyologique systématique, leur ichtyofaune étant extrapolée à partir de celle d'une partie de leur bassin versant.

De ce fait, la connaissance de la faune ichtyologique des cours et plans d'eaux africains préoccupe depuis quelques années les naturalistes, les scientifiques et les responsables du développement (Gourène *et al.*, 1999). De même, les études sur la biologie et la connaissance des poissons d'eau douce et saumâtre africains sont faites et se poursuivent (Lévêque *et al.*, 1990, 1992 ; Crespi, 1998). Cet intérêt affiché tient à deux raisons principales ; d'une part, la faune ichtyologique d'Afrique offre par sa richesse (Daget, 1988) les champs d'investigation les plus larges et les plus complexes, d'où l'attachement des scientifiques à cet important laboratoire naturel ; d'autre part, l'intensification croissante de l'exploitation des peuplements de poissons d'eau douce et saumâtre d'Afrique par des populations locales en permanente croissance et surtout l'accélération alarmante de tous les processus de dégradation du milieu naturel qui font planer le risque majeur de régression et de disparition des espèces (Daget *et al.*, 1988; Lalèyè, 1995). En d'autres termes, les activités anthropiques comme, l'utilisation des substances chimiques en agriculture, la construction de barrages hydroélectriques et de barrages d'irrigation, la destruction des forêts et les introductions de nouvelles espèces de poisson, les captures intensives, exploitation du sable ainsi que les rejets des grandes industries perturbent fortement les écosystèmes aquatiques et font planer de réelles menaces de disparition sur de nombreuses espèces de poisson (Kamdem et Teugels, 1998 ; Gourène *et al.*, 1999). En Afrique de l'ouest, la construction de barrages, le déboisement intensif et l'utilisation de produits chimiques en agriculture demeurent encore d'actualité. Ces pressions anthropiques, si rien n'est fait, pourraient à long terme perturber l'ensemble de l'environnement aquatique et plus particulièrement l'ichtyofaune. Des mesures vigoureuses de restauration et de conservation doivent alors être prises et exécutées.

Cependant, cette politique de préservation nécessite au préalable une bonne connaissance des espèces de poissons et des relations qui les lient à leur milieu (Lalèyè *et al.*, 2004 ; Wu *et al.*, 2011).

Pour ce faire, au Bénin, plusieurs études ont été menées ces dernières années sur différents cours et plans d'eaux (Adité, 1990 ; Niyonkuru, 2001 ; Ahouansou Montcho, 2003). Par ailleurs, des travaux se rapportant soit à des aspects de bio-écologie (De Kimpe, 1967 ; Lalèyè *et al.*, 1997 ; Adité et Winemiller, 1997), soit à la pêche (Welcomme, 1971 ; Direction des pêches du Bénin, 1987) ont fait cas d'espèces de poissons récoltés au cours de leurs études. Malgré ces efforts déployés, il n'y a jamais eu d'inventaire exhaustif de la faune ichtyologique des eaux du Bénin. Même à l'échelle d'une rivière ou d'un plan d'eau, les informations disponibles sur l'ichtyofaune sont parfois très fragmentaires et anciennes. Il en résulte une impérieuse nécessité aujourd'hui de faire le point sur la richesse ichtyologique des eaux du Bénin dans leur ensemble. Cette démarche requiert au préalable une maîtrise parfaite de la faune ichtyologique de chacun des écosystèmes aquatiques du Bénin ; car l'ichtyofaune spécifique à chaque cours d'eau est encore mal connue.

Le Bénin est un pays côtier qui présente un bassin hydrographique diversifié (Adam et Boko, 1993; Lalèyè, 1996) dont le plus important cours d'eau en terme de superficie des zones inondées est le fleuve Ouémé. Son bassin est caractérisé par divers types d'habitats comportant des zones de rapides, de calmes et une vaste plaine d'inondation. Cette diversité écologique confère à ce cours d'eau une richesse ichtyologique importante exploitée par des populations riveraines qui utilisent diverses techniques de capture. Ce grand bassin fluvial du Bénin communique avec un grand nombre d'affluents dont la rivière Tovè connue de par son peuplement ichtyologique plus ou moins abondant. Distant de 1 Km environ, elle prend sa source dans le village de Sôro au Nord-Est de Goutin, un village de la commune d'Adjohoun dans la basse vallée de l'Ouémé. Aussi, très peu d'informations existe-t-il sur cet écosystème aquatique en général et sur son ichtyofaune en particulier. Cependant, il n'existe aucune donnée ni sur l'abondance relative des espèces, ni sur leur répartition le long du bassin, encore moins sur les facteurs qui déterminent cette distribution. C'est pour essayer de combler ce vide que nous avons choisi pour thème de recherche : « Peuplement ichtyologique de la rivière Tovè au Sud- Bénin : diversité spécifique et répartition spatiale ».

## **Objectifs**

### **Objectif global**

Le principal objectif de ce travail a été d'inventorier les différentes espèces de poissons vivant dans la rivière Tovè afin de présenter sous une forme synthétique, accessible aux scientifiques et à des lecteurs pas toujours spécialisés, les informations sur les espèces de poissons de la rivière en vue d'une bonne conservation et d'une gestion durable de cet écosystème.

**Objectifs spécifiques :** De façon spécifique, il s'agit de :

- ✓ déterminer la diversité spécifique des poissons de la rivière Tovè ;
- ✓ évaluer la distribution spatiale des peuplements de poissons de cette rivière.

## **HYPOTHESES**

Pour atteindre nos objectifs les hypothèses suivantes ont été vérifiées

- ✓ la rivière Tovè abrite les mêmes espèces de poissons que le fleuve Ouémé ;
- ✓ la rivière Tovè présente une distribution spatiale homogène de son ichtyofaune

Hormis l'introduction et la conclusion, ce travail s'articule autour de trois chapitres : le premier consacré aux généralités, le deuxième décrivant le cadre d'étude et la méthodologie utilisée dans la collecte et le traitement des données et enfin le troisième consacré à la présentation et la discussion des résultats.

## **CHAPITRE I : GENERALITES**

Comme nous l'avons dit dans notre introduction, aucune étude n'a été encore faite sur notre milieu d'étude qu'est la rivière Tovè. Néanmoins, cette rivière constitue un affluent du plus grand fleuve du Bénin connu sous le nom du fleuve Ouémé. Ainsi, nos généralités, à part celles disponibles sur le milieu d'étude, s'articuleront autour des informations concernant le Peuplement ichthyologique, la Diversité spécifique et la Répartition spatiale disponible sur le fleuve Ouémé.

### **1-1-Généralité sur le milieu d'étude**

Pour ce qui concerne le cadre de notre étude, le choix est porté sur la rivière Tovè dans la commune d'Adjohoun, arrondissement d'Adjohoun en raison de l'importance qu'accorde la population de cette localité à l'exploitation de la faune halieutique.

#### **1-1-1-Situation géographique et hydrographie de la commune d'Adjohoun**

La Commune d'Adjohoun, avec une superficie totale d'environ 308 km<sup>2</sup> est située au centre du Département de l'Ouémé, dans la vallée et à 32 km de Porto-Novo, Capitale du Bénin. Elle est limitée au Sud par la Commune de Dangbo, au Nord par celle de Bonou, à l'Est par la Commune de Sakété et à l'Ouest par les Communes d'Abomey-Calavi et de Zè (Figure 1). Sa population est d'environ 60.955 habitants (PDC Adjohoun, 2008).

Le territoire de la Commune dispose d'un réseau hydrographique dense dont le plus important cours d'eau est le fleuve *Ouémé* auquel viennent s'ajouter le confluent *Sô*, les rivières *Tovè*, *Sissè*, les lacs *Hlan*, *Hounhoun* propices à l'exploitation halieutique. D'une longueur d'environ 1km, sur une largeur moyenne de 3m, la rivière *Tovè* prend sa source dans le marécage de *Tovè* à *Tovègbamè* situé en amont du pont de *Tovè* qui traverse la voie et se jette dans le fleuve *Ouémé* à *Tovèta* (PDC Adjohoun, 2008).

#### **1-1-2-Relief et Climat**

##### **➤ Le relief**

Le relief de la Commune d'Adjohoun est composé de deux unités géomorphologiques :

- Un plateau de faible altitude dont le modèle présente des ondulations moyennes fortes.
- Une plaine inondable d'axe Nord-Sud qui, dans le topo séquence Est-Ouest, jouxte le plateau. Elle s'étend de part et d'autre du fleuve *Ouémé* qui l'inonde annuellement entre les mois de juillet et novembre (PDC Adjohoun, 2008).

## ➤ **Le climat**

Le climat est de type subtropical avec deux saisons pluvieuses : une grande d'avril en juillet, une petite de septembre en novembre, et deux saisons sèches, une petite d'août en septembre, la grande de décembre en mars (PDC Adjohoun, 2008). Les précipitations, d'une hauteur moyenne de 1122,19 mm en 50 jours par an, sont irrégulièrement réparties tout au long des saisons pluvieuses, ce qui constitue une entorse pour l'agriculture pluviale, faute d'aménagements appropriés susceptibles de favoriser la maîtrise de l'eau (PDC Adjohoun, 2008).

### **1-1-3-Ressources piscicoles**

La Commune dispose en dehors des cours d'eau, des trous à poissons, de quelques étangs piscicoles situés pour la plupart dans les Arrondissements de la vallée (Gangban, Kodé, Togbota ainsi qu'une partie d'Akpadanou et de Démè). Ils regorgent d'une diversité de ressources halieutiques. Ce qui constitue un atout non négligeable pour la Commune. Le fleuve Ouémé qui traverse la Commune constitue sans aucun doute un atout majeur pour la production agro-piscicole (PDC Adjohoun, 2008).

### **1-1-5- Autres ressources naturelles**

Au titre des ressources naturelles, on peut mentionner l'existence d'une source thermale à Gogbo qui pourrait être valorisée de même que des îlots de forêts sacrées un peu partout dans la Commune. La faune n'est pas restée en marge de l'action humaine, à telle enseigne que les personnes âgées, s'accordent pour dire, qu'aujourd'hui la plupart des espèces ont disparu. Ce qui reste de la population faunique est constituée de :

- faunes aviaires (poule d'eau, le martin pêcheur...)
- rongeurs (cricétome, écureuils, aulacodes, porc-épic...)
- lagomorphes (lièvre)
- singes (monarque, singe à ventre rouge ...)
- reptiles (python, vipère, couleuvre, crocodile...)
- herbivores (cob de buffon)
- carnivores (chats sauvages)

Dans la Commune, se fait l'exploitation artisanale du sable du fleuve Ouémé et d'autres plans d'eau pour les travaux de construction. Ce sable qui ne contient pas du sel est très recherché par les entreprises et peut ainsi constituer une source de revenus non négligeable pour les populations et la Commune (PDC Adjohoun, 2008).

### **1-1-6-Cadre humain**

La population de la Commune de Adjohoun est estimée en 2013, à environ 75 323 habitants dont 36 385 personnes de sexe masculin et 38 938 de sexe féminin répartie dans les huit Arrondissements de ladite commune. Plus de 80% de la population active est occupée dans le secteur agricole (INSAE, 2013).

### **1-1-7-Activités**

- **La pêche**

La pêche est une activité très développée dans la vallée. Elle fournit à la population locale et extérieure (Cotonou, Porto-Novo, plateau, Badagry) des protéines animales (poissons crustacées). Cette activité se déroule sur le fleuve Ouémé, les rivières et lacs de la Commune qui regorgent d'une diversité de ressources halieutiques et surtout des poissons-chats. En matière de pêche, ce sont essentiellement les hommes qui s'adonnent aux activités de capture et les femmes assurent la transformation des poissons, des crevettes de même que l'approvisionnement des marchés en produits de pêche à l'état frais ou transformé. On note aussi que les engins de pêche prohibés (Dogbo, Wan, etc...) sont actuellement utilisés par certaines communautés de pêcheurs, ce qui a pour conséquence le dépeuplement accéléré des cours d'eau en leurs ressources (PDC Adjohoun, 2008). Il faut noter aussi l'existence de la pisciculture dans les trous à poissons et étangs piscicoles gérés aussi bien par les hommes que par les femmes. Les techniques de pêche utilisées restent artisanales (PDC Adjohoun, 2008).

- **Autres activités**

En dehors de la pêche, il existe d'autres activités telles que : l'agriculture, l'élevage, l'exploitation forestière, les transformations agro-alimentaires, le commerce, l'artisanat, le transport (PDC Adjohoun, 2008).

### **1-2-Généralités sur les thématiques d'investigation**

- **Peuplement ichthyologique**

Le peuplement est un groupe d'individus, appartenant à des espèces différentes d'un même groupe systématique et vivant dans un milieu donné. Par ailleurs, un peuplement est défini comme un groupe d'espèces dans un secteur défini indépendamment des interactions

écologiques (Wootton, 1991). Ainsi le peuplement ichthyologique est défini comme un groupe de poissons appartenant à des espèces différentes et vivant dans un milieu déterminé.

- **Diversité spécifique**

La diversité spécifique est une mesure biotique d'informations multidimensionnelles, relative aux dimensions de la communauté où l'espèce est prise comme un élément de référence ; c'est une mesure de la composition d'un écosystème en terme de nombre d'espèces et de leurs abondances (Legendre P. et Legendre L. 1998).

- **Répartition spatiale**

La répartition spatiale, en écologie, désigne l'arrangement spatial des organismes vivant dans leur milieu naturel. Elle peut aussi se définir comme la fluctuation, variation spatiale de l'abondance des organismes dans leur aire de répartition (Jorgensen et *al.*, 2008). Trois formes de dispersion sont généralement reconnues : égale, inégale et insulaire. La dispersion égale est celle où les organismes sont uniformément répartis dans l'espace. Les dispersions inégale et insulaire représentent les cas où les organismes ne sont pas uniformément répartis dans l'espace. La dispersion inégale donne une apparence d'arbitraire. Toutefois, les organismes sont très rarement dispersés arbitrairement dans un espace. Leur localisation est presque toujours étroitement influencée par divers facteurs biologiques et environnementaux. (Jorgensen et *al.*, 2008 ; Vogel et *al.*, 1994).

### **1-3-Généralités sur la richesse spécifique du bassin du fleuve Ouémé**

L'inventaire de l'ichtyofaune du bassin du fleuve Ouémé a révélé la présence de 122 espèces réparties en 87 genres appartenant à 50 familles. Ces familles sont entre autre : les Mormyridae, Cichlidae, Characidae, Cyprinidae, Gobiidae qui sont respectivement les plus abondantes dans le milieu ; viennent ensuite les Clariidae, Aplocheilidae et Eleotridae qui sont les moins abondantes par rapport aux précédentes (Lalèyè *et al.*, 2004). Trente espèces appartenant à 20 familles sont typiquement d'origines marines ou estuariennes. Vingt-quatre espèces jamais signalées dans le bassin du fleuve Ouémé et appartenant à 17 familles s'ajoutent à la faune ichthyologique connue jusque-là. La richesse spécifique est inégalement répartie sur l'ensemble du bassin. Les zones aval du bassin, représentées par les stations d'Agonlin Lowé et de Toué, présentent les richesses spécifiques les plus élevées. Il s'agit des zones comportant de vastes plaines d'inondation dont les caractéristiques écologiques favorisent cette importante colonisation par les poissons. Les stations situées en amont et au centre du bassin, représentées par Kpassa et Atchakpa, ont les plus faibles richesses

spécifiques (Lalèyè *et al.*, 2004). Les différentes espèces inventoriées se présentent dans le tableau ci-après.

**Tableau 1** : Liste des espèces de poissons actuellement recensées dans le bassin du fleuve Ouémé (Lalèyè *et al.*, 2004).

<b>Familles</b>	<b>Nom scientifique</b>
Protopteridae	<i>Protopterus annectens</i> (Owen, 1839)
Polypteridae	<i>Polypterus ansorgii</i> (Boulenger, 1910)
	<i>Polypterus senegalus</i> (Cuvier, 1829)
	<i>Polypterus endlicheri</i> (Heckel, 1849)
	<i>Erpetoichthys calabaricus</i> (Smith, 1866)
Elopidae	<i>Elops lacerta</i> (Valenciennes, 1846)
	<i>Elops senegalensis</i> (Regan, 1909)
Megalopidae	<i>Tarpon atlanticus</i> (Valenciennes, 1846)
Ophichthyidae	<i>Dalophis boulengeri</i> (Blache et Bauchot, 1972)
Clupeidae	<i>Ethmalosa fimbriata</i> (Bowdich, 1825)
	<i>Pellonula leonensis</i> (Boulenger, 1916)
Osteoglossidae	<i>Heterotis niloticus</i> (Cuvier, 1829)
Pantodontidae	<i>Pantodon buchholzi</i> (Peters, 1877)
Notopteridae	<i>Xenomystus nigri</i> (Günther, 1868)
	<i>Papyrocranus afer</i> (Günther 1868)
	<i>Mormyrus rume</i> (Valenciennes, 1846)
	<i>Mormyrops anguilloides</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Hyperopisus bebe</i> (Lacépède, 1803)
	<i>Marcusenius senegalensis</i> (Steindachner, 1870)
	<i>Pollimyrus adpersus</i> (Günther, 1866)
	<i>Pollimyrus isidori</i> (Valenciennes, 1846)
	<i>Petrocephalus bovei</i> (Valenciennes, 1846)
	<i>Petrocephalus soudanensis</i> (Bigorne & Paugy, 1990)
Mormyridae	<i>Petrocephalus pallidomaculatus</i> (Bigorne &

	Paugy, 1990)
	<i>Brienomyrus brachyistius</i> (Gill, 1863)
	<i>Brienomyrus niger</i> (Günther, 1866)
	<i>Isichthys henryi</i> (Gill, 1863)
Gymnarchidae	<i>Gymnarchus niloticus</i> (Cuvier, 1829)
Hepsetidae	<i>Hepsetus odoe</i> (Bloch, 1794)
Characidae	<i>Brycinus macrolepidotus</i> (Valenciennes, 1849)
	<i>Brycinus longipinnis</i> (Günther, 1864)
	<i>Brycinus nurse</i> (Rüppell, 1832)
	<i>Micralestes occidentalis</i> (Günther, 1899)
	<i>Micralestes elongatus</i> (Daget, 1957)
	<i>Rhabdalestes septentrionalis</i> (Boulenger, 1911)
	<i>Hydrocynus vittatus</i> (Castelnau, 1861)
	<i>Hydrocynus forskalii</i> (Cuvier, 1819)
Distichodontidae	<i>Distichodus rostratus</i> (Günther, 1864)
	<i>Phago loricatus</i> (Günther, 1865)
	<i>Neolebias axelrodi</i> (Poll & Gosse, 1963)
	<i>Nannocharax fasciatus</i> (Günther, 1867)
Citharinidae	<i>Citharinus latus</i> (Müller & Troschel, 1845)
	<i>Labeo senegalensis</i> (Valenciennes, 1842)
	<i>Labeo parvus</i> (Boulenger, 1902)
Cyprinidae	<i>Barbus baudoni</i> (Boulenger, 1918)
	<i>Barbus callipterus</i> (Boulenger, 1907)
	<i>Barbus macrops</i> (Boulenger, 1911)
	<i>Barbus chlorotaenia</i> (Boulenger, 1911)
	<i>Raiamas senegalensis</i> (Steindachner, 1870)
Bagridae	<i>Bagrus docmak</i> (Forsskäll, 1775)
	<i>Chrysichthys auratus</i> (Geoffroy Saint-Hilaire, 1808)
Claroteidae	<i>Chrysichthys nigrodigitatus</i> (Lacépède, 1803)

	<i>Parauchenoglanis fasciatus</i> (Gras, 1960)
	<i>Schilbe intermedius</i> (Rüppell, 1832)
	<i>Schilbe mystus</i> (Linnaeus, 1758)
Schilbeidae	<i>Pareutropius buffei</i> (Gras, 1960)
	<i>Parailia pellucida</i> (Boulenger, 1901)
	<i>Clarias gariepinus</i> (Burchell, 1822)
	<i>Clarias agboyensis</i> (Sydenham, 1980)
Clariidae	<i>Clarias ebriensis</i> (Pellegrin, 1920)
	<i>Clarias pachynema</i> (Boulenger, 1903)
	<i>Heterobranchus longifilis</i> (Valenciennes, 1840)
Malapteruridae	<i>Malapterurus electricus</i> (Gmelin, 1789)
	<i>Synodontis schall</i> (Bloch & Schneider, 1801)
Mochokidae	<i>Synodontis sorex</i> (Günther, 1864)
	<i>Synodontis nigrita</i> (Valenciennes, 1840)
Syngnathidae	<i>Enneacampus kaupi</i> (Bleeker, 1863)
Hemiramphidae	<i>Hyporamphus picarti</i> (Valenciennes, 1846)
Belonidae	<i>Strongylura senegalensis</i> (Valenciennes, 1846)
Acanthuridae	<i>Acanthurus moronviae</i> (Steindachner, 1876)
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Epiplatys bifasciatus</i> (Steindachner, 1881)
	<i>Epiplatys njalaensis</i> (Neumann, 1976)
Aplocheilidae	<i>Epiplatys grahami</i> (Boulenger, 1911)
	<i>Foerschichthys flavipinnis</i> (Meinken, 1932)
	<i>Aphyosemion (Chromaphyosemion) bi taeniatum</i> (Ahl, 1924)
Channidae	<i>Parachanna obscura</i> (Günther, 1861)
	<i>Parachanna africana</i> (Steindachner, 1879)
Synbranchidae	<i>Ophisternon afrum</i> (Boulenger, 1909)
Centropomidae	<i>Lates niloticus</i> (Linnaeus, 1762)
Carangidae	<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766)

Lutjanidae	<i>Lutjanus goreensis</i> (Valenciennes, 1830)
Gerreidae	<i>Gerres mélanoptères</i> (Bleeker, 1863)
Haemulidae	<i>Pomadasys jubelini</i> (Cuvier, 1830)
	<i>Pomadasys peroteti</i> (Cuvier, 1830)
Monodactylidae	<i>Monodactylus sebae</i> (Cuvier, 1829)
	<i>Tilapia guineensis</i> (Bleeker in Günther, 1862)
	<i>Tilapia mariae</i> (Boulenger, 1899)
	<i>Tilapia zillii</i> (Gervais, 1848)
	<i>Chromidotilapia guntheri</i> (Sauvage, 1882)
	<i>Sarotherodon galilaeus</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Sarotherodon melanotheron</i> (Rüppell, 1852)
	<i>Hemichromis fasciatus</i> (Peters, 1852)
	<i>Hemichromis bimaculatus</i> (Gill, 1862)
	<i>Thysochromis ansorgii</i> (Boulenger, 1901)
Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Liza falcipinnis</i> (Valenciennes, 1836)
	<i>Mugil curema</i> (Valenciennes, 1836)
Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Sphyraena guachancho</i> (Cuvier, 1829)
	<i>Polynemidae</i>
Gobiidae	<i>Polydactylus quadrifilis</i> (Cuvier, 1829)
	<i>Gobioides sagitta</i> (Günther, 1862)
	<i>Gobioides africanus</i> (Giltay, 1935)
	<i>Gobionellus occidentalis</i> (Boulenger, 1909)
	<i>Porogobius schlegelii</i> (Günther, 1861)
	<i>Periophthalmus barbarus</i> (Linnaeus, 1766)
Scombridae	<i>Bathygobius soporator</i> (Valenciennes, 1837)
	<i>Ctenogobius lepturus</i> (Pfaff, 1933)
	<i>Scomberomorus tritor</i> (Cuvier, 1832)
	<i>Lobotidae</i>
Lobotidae	<i>Lobotes surinamensis</i> (Bloch, 1797)
	<i>Dormitator lebretonis</i> (Steindachner, 1870)
	<i>Eleotris daganensis</i> (Steindachner, 1870)

Eleotridae	<i>Eleotris senegalensis</i> (Steindachner, 1870)
	<i>Eleotris vittata</i> (Duméril, 1858)
	<i>Bostrychus africanus</i> (Steindachner, 1880)
Anabantidae	<i>Ctenopoma kingsleyae</i> (Günther, 1896)
	<i>Ctenopoma petherici</i> (Günther, 1864)
Mastacembelidae	<i>Caecomastacembelus cryptacanthus</i> (Günther, 1867)
Paralichthyidae	<i>Citharichthys stampflii</i> (Steindachner, 1895)
Soleidae	<i>Synaptura lusitanica</i> (Capello, 1868)
Cynoglossidae	<i>Cynoglossus senegalensis</i> (Kaup, 1858)
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1766)

#### **1-4- Généralités sur la distribution des peuplements ichtyologiques dans leur milieu**

Les facteurs de distribution et d'abondance des ensembles régionaux d'espèces sont en principe déterminés par des processus historiques (c'est-à-dire géologiques) mais sous contrainte des facteurs abiotiques et biotiques contemporains (Taylor, 1996). Par exemple, la relation espèces-aire (Oberdorff et *al.*, 1995), la diversité des habitats et la disponibilité d'énergie (Guégan et *al.*, 1998), voire le réchauffement global (Tonn, 1990), contribuent également à structurer les communautés de poissons. En d'autres termes, une espèce de poisson se maintient à long terme dans un hydrosystème dans la mesure où elle y trouve un ensemble de conditions qui lui permettent, entre autres, de croître et de se reproduire. Ces conditions se répartissent schématiquement en deux ensembles :

- l'environnement physico-chimique (ou abiotique), constitué par les contextes géologique et climatique et le paysage aquatique tel qu'il est perçu par le poisson ;
- l'environnement trophique (biotique), qui peut être défini par les interactions entre espèces et notamment les relations proie-prédateur au cours des stades successifs du développement.

L'ensemble de ces contraintes caractérise l'habitat et doit être considéré dans une dynamique spatiale et temporelle (Lévêque, 1995 a).

Des études sur la structure et le fonctionnement des communautés de poissons d'eau douce sont nombreuses dans les régions tempérées, mais elles restent relativement rares dans les régions tropicales et notamment sur le continent, africain. En Afrique de l'Ouest, le programme Pedalo a fourni des premiers résultats quant à la structure des peuplements au

niveau des larges échelles spatiales (régions biogéographiques, bassins fluviaux) et des zonations longitudinales (Hugueny, 1989).

## CHAPITRE II : CADRE D'EUDE ET METHODOLOGIE

### 2-1- Cadre d'étude

La rivière Tovè qui constitue la zone essentielle de notre étude est située au Sud-Bénin dans le département de l'Ouémé, précisément dans la commune d'Adjohoun. La commune d'Adjohoun est à 32 Km de Porto-Novo, (Capitale du Bénin) avec une superficie totale d'environ 308 km<sup>2</sup>. Elle est limitée au Sud par la commune de Dangbo, au Nord par celle de Bonou, à l'Est par la commune de Sakété et à l'Ouest par les communes d'Abomey-Calavi et de Zè (Figure 1). D'une longueur d'environ 1 km, sur une largeur moyenne de 3m, la rivière Tovè prend sa source dans le marécage de Tovè à Tovègbamè situé en amont du pont et se jette dans le fleuve Ouémé à Tovèta.

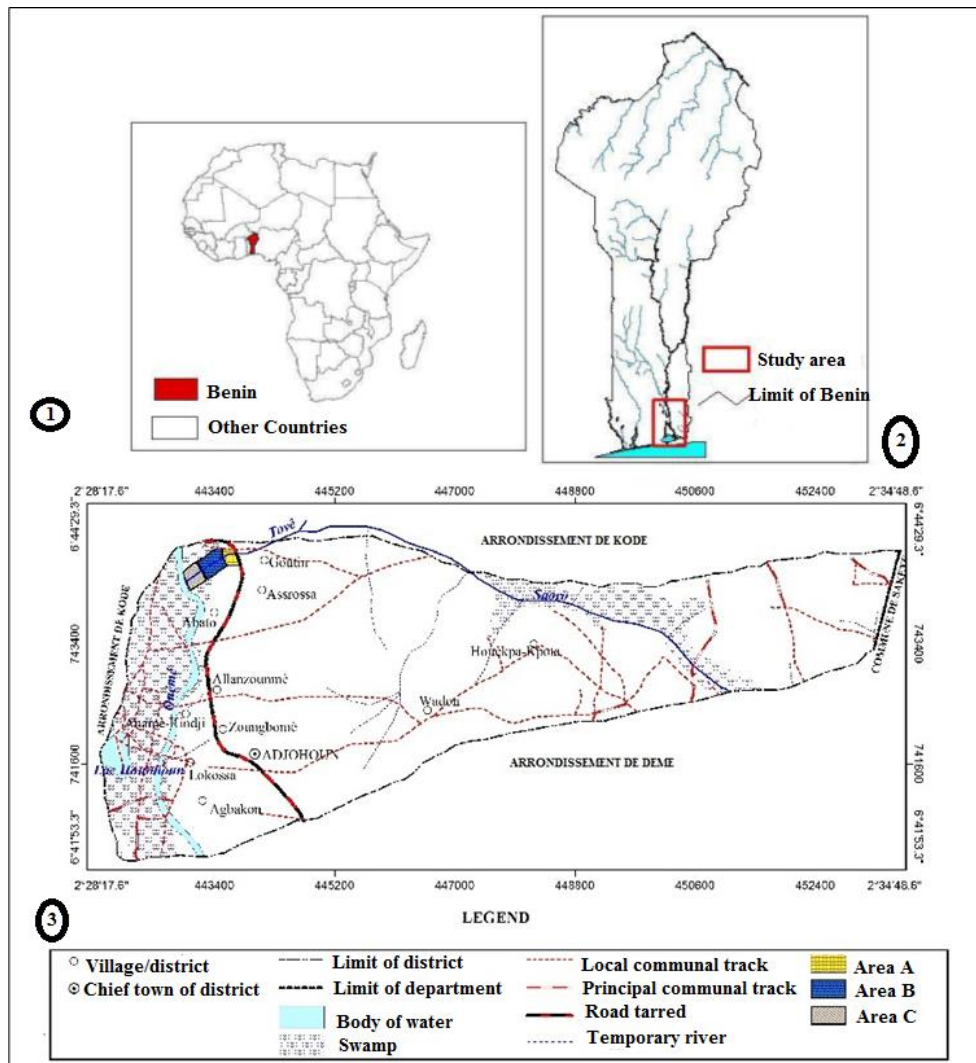


Figure 1 : Cadre d'étude et localisation des secteurs d'échantillonnage.

## **2-2- Méthodologie**

### **2-2-1- Matériels**

Une fois de retour du terrain, la structure logistique qui a servi de cadre pour la réalisation de la présente étude est le Laboratoire de Recherche sur les Zones Humides (LRZH) de la Faculté des Sciences et Techniques (FAST) de l'Université d'Abomey-Calavi (UAC). Le matériel utilisé pour la collecte des données comprend:

#### **2.2.1-1- Les moyens de transport**

- une moto pour le déplacement sur le terrain ;
- une pirogue de 4,85 m de longueur et 0,93 m de largeur maximale pour le déplacement sur l'eau et ce, dans le but d'assurer le suivi des pêcheurs en activité.

#### **2-2-1-2- Le matériel de collecte des données**

- une panoplie d'engins et de techniques est utilisée pour pêcher des poissons. Il s'agit entre autre des filets maillants (maillage compris entre 10 mm et 100 mm nœud à nœud), des nasses en grillage métallique ou en matériaux locaux avec ou sans appât (attraction par la brillance de l'hameçon dans des eaux troubles), des lignes simples et composées (palangres), des filets de barrage et des pièges en bambou qui pour la plupart, sont appâtés ;
- un double décimètre est utilisé pour mesurer les mailles (nœud à nœud) des filets ;
- une loupe manuelle est utilisée lors de l'identification des espèces de poissons pour les caractères méristiques ;
- des bocaux en plastique, à couvercles étanches, ont servi à ramener des spécimens de poissons au laboratoire afin de confirmer les espèces de poissons identifiées sur le terrain ;
- des papiers adhésifs ainsi que des marqueurs pour l'étiquetage (l'heure et la date du prélèvement, le nom de la station et le nom du cours d'eau) de ces bocaux ;
- du formol à 10 % a servi à la conservation des spécimens de poissons ;
- une paire de bottes et
- un appareil photographique numérique SAMSUNG DSC – H10 pour la prise des images des stations d'échantillonnage et des espèces de poisson rencontrées.

### **2-2-2- Méthodes d'étude**

#### **2-2-2-1- Choix, description des sites et périodes d'échantillonnages**

Les poissons sont capturés durant notre période de stage allant d'Octobre 2015 et Mars 2016, couvrant la petite saison pluvieuse et la grande saison sèche. Afin de réussir l'échantillonnage

stratifié et dans le but de couvrir la diversité des habitats que présente cette rivière, nous l'avons subdivisée en trois stations et de telle sorte que chaque échantillon ait son caractère représentatif. Les trois stations où les échantillonnages ont été effectués sont les suivantes :

- un secteur A en Amont au niveau du pont où la rivière prend sa source ;
- un secteur B entre l'Aval et l'Amont (au centre de la rivière) et
- et un dernier secteur C en Aval à Tovèta où la rivière se jette dans le fleuve Ouémé.



**Figure 2:** Rivière Tovè prenant sa source dans le marécage au niveau du pont (Amont).



**Figure 3:** Rivière Tovè au centre se drainant vers le fleuve Ouémé (centre).



**Figure 4:** Rivière Tovè en aval se jetant dans le fleuve Ouémé (Aval).

#### **2-2-2-2- Capture des poissons et fréquences d'échantillonnages**

Par station, l'échantillonnage a été mensuellement réalisé ; soit au total six fois. En effet, pour chaque mois, deux types de pêche ont été effectués. Il s'agit de la pêche diurne et celle

nocturne. Pour la pêche diurne, l'échantillonnage est principalement basé sur les captures de la pêche artisanale et expérimentale où toute une panoplie d'engins et de techniques ont été utilisées. Concernant la pêche nocturne les engins de pêche ont été posés à 17h après la pêche du jour et visités à 07h le lendemain matin. Cette combinaison des méthodes de capture nous a permis d'explorer un grand nombre d'habitats et de capturer des poissons de toute taille tout le long de la rivière.

### **2-2-3- Traitement des données**

#### **2-2-3-1- Identification et inventaire du peuplement ichthyologique**

Les poissons capturés dans le cadre de cette étude sont transportés au laboratoire où ils sont identifiés à l'espèce et dénombrés par moment de pêche et par secteur. L'identification des poissons est faite sur la base des caractéristiques morphométriques et méristiques au moyen des clés d'identification des poissons (Lévêque *et al.*, 1990 ;1992 ; FAO, 1992 ; Paugy *et al.*, 2003a et b). Les détails sur les espèces sont minutieusement observés à l'aide d'une loupe manuelle. A l'issue de chaque campagne de pêche, la liste des espèces capturées incluant l'effectif total et la biomasse par espèce a été établie.

L'inventaire de l'ichtyofaune a été basé sur deux volets à savoir : l'inventaire qualitatif et celui quantitatif. L'inventaire qualitatif consiste à préciser d'une part, les différentes espèces issues des spécimens de poissons capturés au cours de l'ensemble des campagnes de l'échantillonnage, d'autre part les différents genres et familles auxquels appartiennent ces espèces. En terme quantitatif, nous avons mentionné les familles et espèces qui prédominent puis évalué les pourcentages numériques des principales espèces et familles de poissons échantillonnés. Le pourcentage numérique (N) est le rapport du nombre d'individus (n) d'un groupe taxinomique (espèce, famille ou ordre) sur le nombre total d'individus (Nt) multiplié par cent :

$$N = (n/Nt) \times 100$$

#### **2- 2-3-2- Répartition spatio-temporelle de l'ichtyofaune**

Après avoir présenté la liste des espèces identifiées dans la rivière au cours de l'étude, nous avons soumis nos données (qualitatives et quantitatives) à des analyses statistiques pour une étude des variations spatio-temporelles de l'ichtyofaune.

✓ **Fréquence ou pourcentage d'occurrence (F)**

La Fréquence ou pourcentage d'occurrence (F) consiste à compter le nombre de fois que l'espèce *i* apparaît dans les captures à une station donnée (Dajoz, 2000). Elle quantifie le degré d'ubiquité des différentes espèces et est exprimée en pourcentage du nombre total de relevés. L'occurrence ou la fréquence de capture a été calculée sur l'ensemble des données de la pêche artisanale et de la pêche expérimentale avec la formule mathématique suivante:

$$F = \frac{Fi \times 100}{Ft}$$

Avec :

*Fi* = nombre de relevés contenant l'espèce *i* et *Ft* = nombre total de relevés effectués.

✓ **Similarité entre secteurs**

Une analyse qualitative de la répartition spatiale des communautés de poissons de la rivière a été faite au moyen de l'indice de similarité de Jaccard (*J'*). Cet indice permet d'établir une étude qualitative fondée sur la présence ou l'absence des espèces dans les différents échantillons en comparant les différents secteurs deux à deux (Jaccard, 1908). Il est calculé selon la formule suivante :

$$J' = \frac{\text{nombre d'espèces communes aux deux secteurs}}{\text{nombre total d'espèces dans les deux secteurs}} \times 100$$

✓ **Indice de diversité de Shannon-Wiener (H') et Indice d'équitabilité de Pielou (E)**

Pour une présentation synthétique des informations et une meilleure compréhension de l'organisation des peuplements de poissons de la rivière Tovè, nous avons présenté sous forme de tableaux, l'évolution spatiale de l'indice de diversité de Shannon Weiner (1948) (*H'*) et l'équitabilité ou de régularité de Pielou (*E*) (Niyonkuru, 2001). L'indice de diversité de Shannon renseigne sur la distribution des individus regroupés en espèces. *H'* est maximum lorsque toutes les espèces sont également représentées dans l'échantillon. Par contre, l'équitabilité *E*, ou la régularité de Pielou, étudie la régularité de la distribution des espèces dans un écosystème (Hill, 1973). Pendant que *H'* renseigne sur le degré d'organisation de la communauté, *E* permet d'apprécier la qualité de la répartition des individus au sein des espèces du milieu (Pielou, 1966). Ces indices se calculent de la manière suivante:

$$H' = - \sum [(Ni / N) \times \log_2 (Ni / N)]$$

Où :

$N_i$  : nombre d'individus d'une espèce donnée,  $i$  allant de 1 à  $S$  (nombre total d'espèces).

$N$  : nombre total d'individus ;  $H'$  est exprimé en bits par individu et est généralement compris entre 1 et 4,5 bits par individu ou exceptionnellement plus élevée dans le cas des échantillons de grande taille de communautés complexes.

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

Où :

$H'$  = indice de Shannon

$S$  = nombre total des espèces ou richesse spécifique ;  $0 < E < 1$ .  $E$  tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une espèce et vers 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance.

### **2-2-3-3-Traitements statistiques**

Le logiciel Statistical Analysis System version 9.1 (SAS v. 9.1) a été utilisé pour les analyses statistiques. Ces analyses ont essentiellement consisté en des analyses de variance. Pour obtenir des distributions normales (hypothèse de l'analyse de variance), les valeurs des richesses spécifiques ont été transformées en  $\log_{10}(n)$  (Dagnelie, 1998). Les valeurs moyennes ont été ensuite comparées entre elles à l'aide du test de Student Newman-Keuls au seuil de 5% (niveau de probabilité).

## CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION

### 3-1- Résultats

#### 3-1-1- Inventaire du peuplement ichthyologique de la rivière Tovè

##### 3-1-1-1- Inventaire qualitatif (Aspect taxinomique numérique)

Le tableau 2 présente la liste des espèces rencontrées dans la rivière Tovè lors des différents échantillonnages. L'ordre des familles est celui adopté par Chikou, (2006). Les spécimens de poissons capturés au cours de l'ensemble des campagnes d'échantillonnage se répartissent en 16 familles, 23 genres et 36 espèces (tableau 2). La famille la plus représentée est celle des Cichlidae qui regroupe 5 genres et 12 espèces. Elle est suivie de celle des Mormyridae comportant 3 genres et 3 espèces ; viennent ensuite les Clariidae et les Alestidae composés d'un seul genre avec 3 espèces, puis les Distichodontidae avec 2 genres et 2 espèces et enfin les Channidae et les Claroteidae avec chacune 1 genre et 2 espèces. Toutes les autres familles sont monospécifiques.

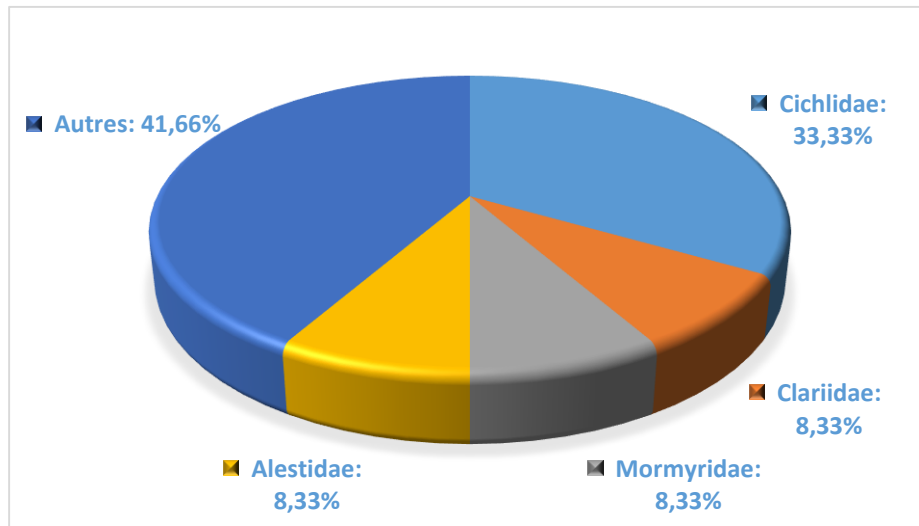
**Tableau 2:** Liste des espèces de poissons collectées dans la rivière Tovè d'Octobre 2015 à Mars 2016.

Numéro	Famille	Espèce
1	Cichlidae	<i>Sarotherodon melanotheron</i> (Rüppell, 1852)
		<i>Sarotherodon occidentalis</i> (Daget, 1962)
		<i>Sarotherodon tourneiri</i> (Daget, 1954)
		<i>Chromidotilapia guntheri</i> (Sauvage, 1882)
		<i>Hemichromis fasciatus</i> (Peters, 1852)
		<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Tilapia zillii</i> (Gervais, 1848)
		<i>Tilapia dageti</i> (Thys van den Audenaerde, 1971)
		<i>Tilapia louka</i> (Thys van den Audenaerde, 1969)
		<i>Tilapia cessi</i> (Thys van den Audenaerde, 1968)
		<i>Tilapia joka</i> (Thys van den Audenaerde, 1969)
		<i>Tilapia busumana</i> (Günther, 1903)
2	Hepsetidae	<i>Hepsetus odoe</i> (Bloch, 1794)

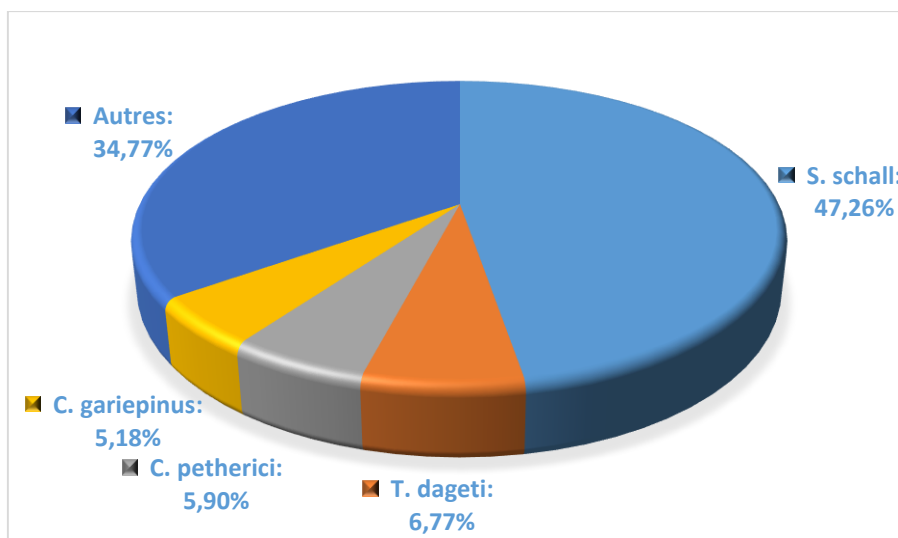
3	Channidae	<i>Parachanna africana</i> (Steindachner, 1879) <i>Parachanna obscura</i> (Günther, 1861)
4	Claroteidae	<i>Chrysichthys auratus</i> (Geoffrey St Hilaire, 1808) <i>Chrysichthys nigrodigitatus</i> (Lacepède, 1803)
5	Clariidae	<i>Clarias agboyiensis</i> (Sydenham, 1980) <i>Clarias gariepinus</i> (Burchell, 1822) <i>Clarias macromystax</i> (Günther, 1864)
6	Anabantidae	<i>Ctenopoma petherici</i> (Günther, 1864)
7	Distichodontidae	<i>Phago loricatus</i> (Günther, 1865) <i>Paradistichodus dimidiatus</i> (Pellegrin, 1904)
8	Schilbeidae	<i>Schilbe intermedius</i> (Rüppell, 1832)
9	Cyprinidae	<i>Labeo senegalensis</i> (Valenciennes, 1842)
10	Characidae / Alestidae	<i>Brycinus longipinnis</i> (Günther, 1864) <i>Brycinus nurse</i> (Rüppell, 1832) <i>Brycinus macrolepidotus</i> (Valenciennes, 1849)
11	Mormyridae	<i>Hyperopisus bebe</i> (Lacépède, 1803) <i>Mormyrops anguilloides</i> (Linné, 1758) <i>Petrocephalus levequei</i> (Bigorne & Paugy, 1990)
12	Mochokidae	<i>Synodontis schall</i> (Bloch & Schneider, 1801)
13	Malapteruridae	<i>Malapterurus electricus</i> (Gmelin, 1789)
14	Gobiidae	<i>Gobius guineensis</i> (Peters 1876)
15	Elopidae	<i>Elops lacerta</i> (Valenciennes, 1846)
16	Clupeidae	<i>Pellonula leonensis</i> (Boulenger, 1916)

### 3-1-1-2- Inventaire quantitatif de l'ichtyofaune (Aspect taxinomique en pourcentage)

Les familles les plus abondantes sont celles des Cichlidae (33,33 %). Viennent ensuite les Clariidae, les Mormyridae et les Alestidae qui représentent chacune 8,33 % ; les douze autres familles représentent 41,66 % des effectifs (Figure 5). Du point de vue spécifique, seule l'espèce *Synodontis schall* vaut en nombre 47,26 % du nombre total des spécimens contrôlés; ensuite suivent les espèces *Tilapia dageti*, *Ctenopoma petherici* et *Clarias gariepinus* qui constituent respectivement 6,77 %, 5,90% et 5,18%. Chacune des autres espèces fait moins de 5 % des effectifs (Figure 6).



**Figure 5:** Pourcentage numérique des principales familles de poissons échantillonnés dans l'ensemble de la rivière Tovè.



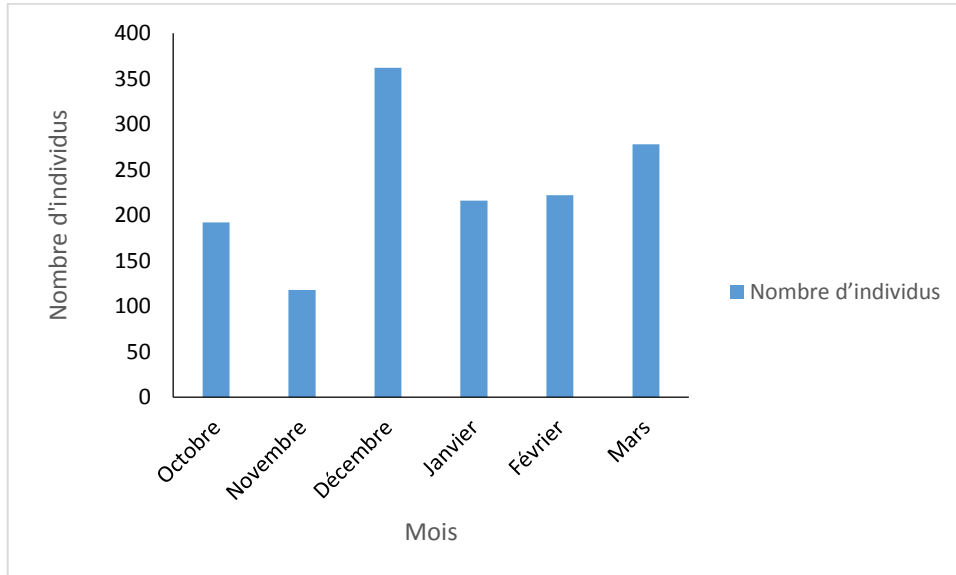
**Figure 6:** Pourcentage numérique des principales espèces de poissons échantillonnés dans l'ensemble de la rivière Tovè.

### 3-1-2-Variations de la richesse spécifique suivant le gradient amont-aval

#### 3-1-2-1-Variation temporelle en fonction des mois

La figure 7 présente la variation du nombre de poissons contrôlés d'Octobre 2015 à Mars 2016. L'analyse de cette figure montre que les espèces de poisson capturées varient en fonction du temps. En effet, le plus grand nombre de poissons capturés s'observe dans le mois

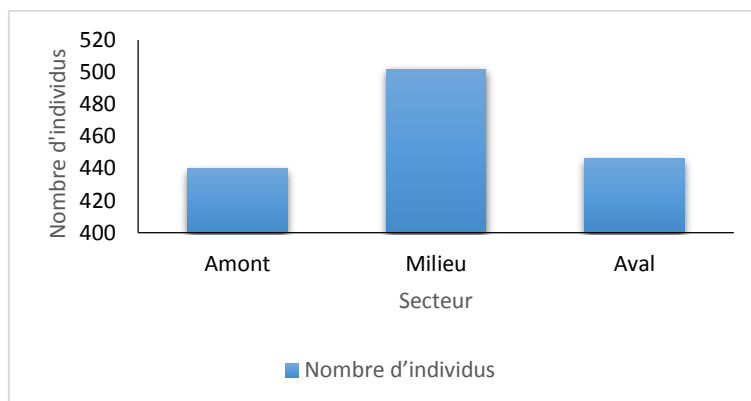
de Décembre (362 poissons, toutes espèces confondues). Le nombre de poissons collecté dans le premier mois d'échantillonnage, le mois d'Octobre (192) est supérieur à celui collecté en novembre (118). De Novembre à Décembre, on enregistre une hausse des captures suivie d'une chute en Janvier puis d'une remontée progressive de Janvier à Mars (Figure 7).



**Figure 7:** Richesse de la faune ichthyologique de la rivière Tovè par mois

### 3-1-2-2- Variation spatiale

La figure 8 montre la variation du nombre d'individus contrôlés d'Octobre 2015 à Mars 2016 en fonction des différentes stations. L'observation de cette figure montre une variation du nombre d'individus de poissons selon les stations. En effet, le plus grand nombre de poissons a été observé au milieu de la rivière (502). En aval de la rivière, il a été échantillonné un total de 446 poissons; alors qu'en amont de celle-ci il a été capturé 440 poissons (Figure 8).



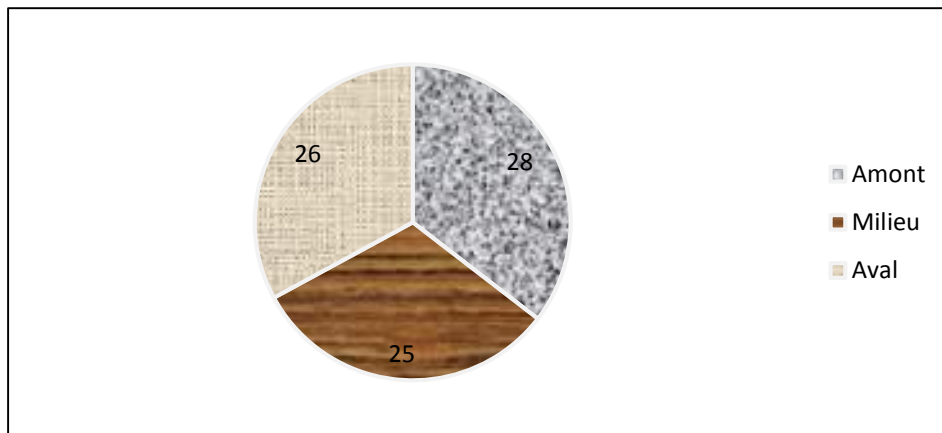
**Figure 8:** Variation de la richesse spécifique dans les différents secteurs de la rivière Tovè.

### 3-1-3- Répartition spatio-temporelle de l'ichtyofaune

#### 3-1-3-1- Répartition spatiale de l'ichtyofaune

##### 3-1-3-1-1- Richesse spécifique en fonction des différents secteurs

La répartition des espèces varie d'une station à l'autre. Sur la base des résultats d'observation des captures de la pêche artisanale et de la pêche expérimentale, l'Amont de la rivière présente la richesse spécifique la plus élevée (28 espèces, soit 35,44 %) de l'ensemble de l'ichtyofaune. Après, suivent le Milieu et l'Aval de la rivière qui comptent dans l'ordre 25 (31,64 %) et 26 (32,91 %) espèces (Figure 9).



**Figure 9:** Représentation graphique du nombre d'espèces par station d'échantillonnage.

**Tableau 3:** Effet des sites d'échantillonnage ( $\pm$  moyennes + erreur standard) sur la richesse spécifique.

Secteurs	Richesse spécifique
Amont	0.98 $\pm$ 0.04a
Centre	0.90 $\pm$ 0.05a
Aval	0.96 $\pm$ 0.04a

**Note:** La richesse spécifique des poissons de la rivière Tovè ne varie significativement pas ( $p > 0,05$ ) d'un site à un autre.

### 3-1-3-1-2- Distribution et pourcentage d'occurrence de l'ichtyofaune

- **Distribution spécifique**

Les poissons capturés dans la rivière Tovè présentent une distribution variée suivant le gradient longitudinal (Tableau 4). En effet, treize (13) espèces de poissons sont présentes tout le long de la rivière ; quinze (15) récoltées au niveau de deux secteurs de la rivière et enfin huit (08) au niveau d'un seul secteur. Le tableau ci-après donne le détail de ces espèces.

**Tableau 4:** Distribution des espèces de poisson dans les différents secteurs de la rivière Tovè.

Espèces récoltées dans trois secteurs	Espèces récoltées dans deux secteurs	Espèces récoltées dans un seul secteur
<i>Sarotherodon melanotheron</i>	<i>Sarotherodon tourneiri</i>	<i>Sarotherodon occidentalis</i>
<i>Chromidotilapia guntheri</i>	<i>Tilapia zillii</i>	<i>Oreochromis niloticus</i>
<i>Hemichromis fasciatus</i>	<i>Tilapia louka</i>	<i>Tilapia joka</i>
<i>Tilapia dageti</i>	<i>Tilapia cessiana</i>	<i>Tilapia busumana</i>
<i>Hepsetus odoe</i>	<i>Parachanna africana</i>	<i>Clarias macromystax</i>
<i>Parachanna obscura</i>	<i>Chrysichthys nigrodigitatus</i>	<i>Phago loricatus</i>
<i>Chrysichthys auratus</i>	<i>Brycinus longipinnis</i>	<i>Paradistichodus dimidiatus</i>
<i>Clarias agboyensis</i>	<i>Brycinus nurse</i>	<i>Brycinus macrolepidotus</i>
<i>Clarias gariepinus</i>	<i>Hyperopisus bebe</i>	
<i>Ctenopoma petherici</i>	<i>Mormyrops anguilloides</i>	
<i>Schilbe intermedius</i>	<i>Petrocephalus levequei</i>	
<i>Labeo senegalensis</i>	<i>Malapterurus electricus</i>	
<i>Synodontis schall</i>	<i>Gobius guineensis</i>	
	<i>Elops lacerta</i>	
	<i>Pellonula leonensis</i>	

• **Pourcentage d'occurrence**

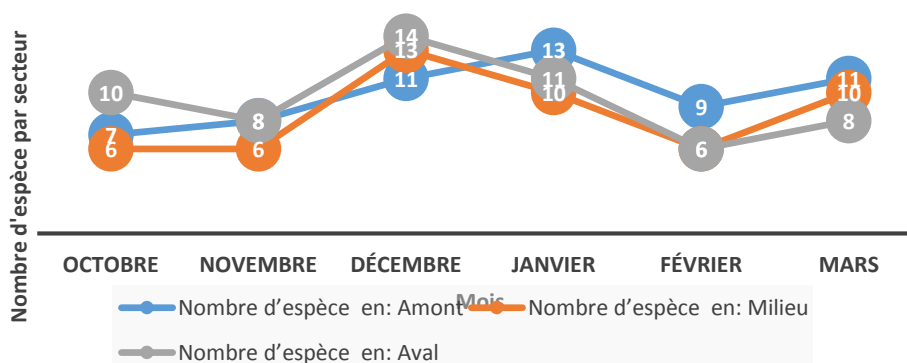
Dans la rivière Tovè 29 espèces de poissons ont une fréquence d'apparition supérieure à 60 %. En effet, La classification des espèces en fonction de leur pourcentage d'occurrence (Tableau 5) a permis de noter: 14 espèces très fréquentes, 15 espèces fréquentes, et 7 espèces accessoires.

**Tableau 5:** Classification des espèces de poissons capturés en fonction de leur fréquence (%).

<b>Espèces très fréquentes [80-100 %]</b>	<b>Espèces fréquentes [60-79 %]</b>	<b>Espèces accessoires [20-39 %]</b>
<i>Hepsetus odoe</i>	<i>Chrysichthys nigrodigitatus</i>	<i>Clarias macromystax</i>
<i>Schilbe intermedius</i>	<i>Tilapia cessiana</i>	<i>Oreochromis niloticus</i>
<i>Ctenopoma petherici</i>	<i>Tilapia louka</i>	<i>Sarotherodon occidentalis</i>
<i>Clarias gariepinus</i>	<i>Tilapia zillii</i>	<i>Tilapia busumana</i>
<i>Clarias agboyiensis</i>	<i>Sarotherodon tourneiri</i>	<i>Brycinus macrolepidotus</i>
<i>Chrysichthys auratus</i>	<i>Parachanna africana</i>	<i>Paradistichodus dimidiatus</i>
<i>Chromidotilapia guntheri</i>	<i>Malapterurus electricus</i>	<i>Phago loricatus</i>
<i>Hemichromis fasciatus</i>	<i>Brycinus longipinnis</i>	
<i>Tilapia dageti</i>	<i>Brycinus nurse</i>	
<i>Tilapia joka</i>	<i>Mormyrops anguilloides</i>	
<i>Sarotherodon melanotheron</i>	<i>Hyperopisus bebe</i>	
<i>Parachanna obscura</i>	<i>Petrocephalus levequei</i>	
<i>Synodontis schall</i>	<i>Pellonula leonensis</i>	
<i>Labeo senegalensis</i>	<i>Gobius guineensis</i>	
	<i>Elops lacerta</i>	

**3-1-3-2- Répartition temporelle par secteur**

La figure 10 montre la variation mensuelle de la richesse spécifique selon les stations. En effet, en Amont de la rivière, le minimum d'espèces inventoriées est de 7 avec un maximum de 13. Le Milieu et l'Aval de la rivière comptent chacun un minimum de 6 espèces pour un maximum de 13 et 14 espèces respectivement (Figure 10).



**Figure 10:** Variation mensuelle de la richesse spécifique par secteur.

### 3-1-3-3- Évolution de la richesse spécifique

- **Degré d'organisation de la communauté et qualité de la répartition des individus**

L'indice de Shannon ( $H'$ ) le plus élevé, sur la base des effectifs, a été obtenu en aval sur l'ensemble de la rivière Tovè. La plus petite valeur de l'indice est celle obtenue au milieu de la Rivière où  $H' = 3,1$  (Tableau 6). Sur la base des effectifs, l'équitabilité la plus élevée est  $E = 0,61$  et a été obtenue pour l'aval (Tableau 6). L'équitabilité la plus faible ( $E = 0,6$ ) a été obtenue au milieu de la rivière.

**Tableau 6:** Indice de diversité de Shannon  $H'$  et d'équitabilité  $E$  de Piélu des espèces de poissons Basé sur les valeurs numériques dans la rivière Tovè.

Stations	Nombre d'espèces	Nombre d'individus	$H'$	$E$
Amont	28	440	3,157	0,610
Milieu	25	502	3,072	0,594
Aval	26	446	3,165	0,612

- **Similarité spécifique entre secteurs**

Les indices de Jaccard calculés entre les différents secteurs pour les six mois restent assez élevés. Ils varient entre 60,60 % et 45,71 % avec une moyenne de 55,64 %. Les plus fortes similarités sont observées entre l'Amont et le Milieu d'une part et entre l'Amont et l'Aval de la rivière d'autre part. La plus faible s'observe entre Milieu et l'Aval de la rivière (45,71 %).

### 3-2- Discussion

Malgré sa petite taille, la rivière Tovè comporte une faune ichthyologique assez diversifiée constituée de 36 espèces de poisson regroupées en 23 genres et 16 familles. Cette diversité est constatée à partir d'un suivi rigoureux des captures et d'un grand nombre de prospections faites dans les différentes stations et aussi à la diversité des engins de pêche utilisés. Il est alors vraisemblable que la plupart des espèces ont été identifiées. La comparaison avec d'autres données semble difficile parce qu'il n'existe pas d'informations précises sur la diversité de cette rivière dans la littérature. La richesse de la faune ichthyologique de la rivière Tovè s'expliquerait par la diversité des habitats de la rivière (Hugueny et Lévêque, 1999). Elle pourrait aussi s'expliquer par sa communication en permanence avec le fleuve Ouémé pour lequel ont été recensées 122 espèces regroupées en 87 genres et en 50 familles (Lalèyè et al., 2004), d'où beaucoup d'espèces peuvent migrer dans la rivière en sa partie aval. Notre étude a permis d'enrichir l'ichtyofaune des eaux douces béninoises par le recensement de nouvelles espèces jamais signalées dans le fleuve Ouémé. Il s'agit de *Clarias macromystax*, *Tilapia dageti*, *T. cessiana*, *T. busumana*, *T. louka*, *T. joka*, *Sarotherodon occidentalis*, *S. tourneiri*, *Petrocephalus levequei*, *Paradistichodus dimidiatus* et *Gobius guineensis*. La présence de ces espèces dans la rivière Tovè confirme l'idée de Lalèyè et al. (2004) selon laquelle des espèces non signalées dans les grands fleuves du pays pourraient se retrouver dans de petites rivières ou habitats particuliers. En effet, 25 des 36 espèces recensées lors de la présente étude sont communes aux deux milieux aquatiques (rivière Tovè et fleuve Ouémé) ; soit 69,74 % de l'ensemble de l'ichtyofaune de la rivière Tovè et 20,49 % de l'ensemble de l'ichtyofaune du fleuve Ouémé. Par ailleurs, la publication du tome 2 de la faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest (Paugy et al., 2003) intègre ces espèces. Les familles qui dominent le peuplement sont les Cichlidae, les Mormyridae, les Alestidae et les Clariidae. Ces résultats ont été aussi observés sur les rivières Bia et Agnéby (Yao et al., 2005).

La richesse spécifique dans la rivière Tovè présente une distribution irrégulière mais pas de manière significative ( $p > 0.05$ ). Cette richesse marquée par 28 espèces en amont, décroît au milieu ( $N = 25$ ) pour augmenter dans le secteur aval ( $N = 26$ ). Ainsi, on constate que dans la rivière Tovè, la richesse spécifique augmente tout d'abord à l'endroit où le cours d'eau étudié prend sa source pour descendre dans le cours moyen ; pour ensuite commencer à accroître à nouveau dans les zones situées plus en aval. Ceci pourrait s'expliquer dans la présente étude par le fait que le secteur aval communique avec un grand fleuve (fleuve Ouémé) et qu'en amont de la rivière, le débit de l'eau est si fort qu'on ne note aucune activité

humaine donc pas de perturbations anthropiques contrairement au secteur milieu exploité par la population riveraine pour leurs activités quotidiennes (pêche ,lessive, toilette, débarquement de sable lagunaire récolté dans le fleuve Ouémé...). Ces résultats concordent avec ceux de Kouamélan *et al.* (2003) et de Yao *et al.* (2005) au cours des travaux effectués respectivement sur la rivière Boubo et le fleuve Comoé, où des distributions irrégulières de la richesse spécifique dues aux activités humaines ont aussi été observées. Les raisons permettant d'expliquer cette tendance, selon le « River Continuum Concept » (RCC), se fondent sur une interaction complexe entre la température, les conditions hydrologiques, la diversité de l'habitat et l'accessibilité, l'abondance et le type de nourriture potentielle (Vannote *et al.*, 1980).

Une bonne organisation du peuplement se traduit par une équitabilité proche de 1. Une équitabilité faible résulte de la prédominance de quelques espèces sur l'ensemble des autres taxons. Par contre, quand il n'y a pas une surabondance de quelques organismes, la diversité spécifique est plus importante car des espaces sont libérés, favorisant ainsi la prolifération de plusieurs autres espèces (Dajoz, 2000 ; Barbault, 2000). Les valeurs d'équitabilité obtenues pour les différentes portions sont relativement importantes et au-dessus de la moyenne. Ceci traduit une distribution plus ou moins équilibrée des individus par espèces.

## **CONCLUSION ET PERSPECTIVES**

La présente étude a permis d'établir les données relatives à la faune ichthyologique de la rivière Tovè. Elle révèle que la rivière Tovè comporte une faune ichthyologique assez diversifiée malgré sa petite taille avec une grande variabilité quantitative et qualitative des captures au cours des saisons hydrologiques. Onze espèces qui n'ont pas été signalées dans les études antérieures sur le bassin du fleuve Ouémé sont recensées. Les perspectives et les axes de recherche à privilégier et susceptibles d'améliorer un suivi permanent de l'état de la faune ichthyologique de la rivière Tovè en vue de son exploitation rationnelle et durable par les populations riveraines seraient les suivants :

- La connaissance des processus écologiques complexes comme les relations trophiques, la dynamique de populations, les processus de recolonisation et de pérennité dans les écosystèmes soumis à l'anthropisation.
- La détermination des paramètres de croissance et d'exploitation des poissons de la rivière Tovè.
- Le développement d'un Indice Biotique d'Intégrité Piscicole (IBIP) basé sur l'étude de la structure des communautés de poissons et adapté au contexte de la rivière, dans le but, de tirer la sonnette d'alarme sur les dangers qui guettent nos milieux aquatiques sur le plan de la richesse spécifique et sur le plan environnemental.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adam, K. et Boko M., 1993. Le Bénin MEMB, EDICEF, Paris .9Gp.
- Adité, A.1990. Etude écologique et halieutique de quelques anciennes lagunes du Sud-Bénin. Rapport technique n01. PPL-GTZ. Mai 1990. 77p.
- Adité A.et K.O. Winemiller, 1997. - Trophic ecology and ecomorphology of fish assemblages in coastal lakes of Benin, West Africa. *Ecoscience*, 4(1): 6-23.
- Ahouansou, S., 2003. Etude de l'écologie et de la production halieutique du lac Toho au Bénin. Mémoire pour l'obtention du DESS en Aménagement et Gestion des Ressources Naturelles. 87p.
- Barbault R. 2000. Écologie Générale : Structure et Fonctionnement de la Biosphère (5e edn). Dunod: Paris.
- Brummett RE, Lazard J, Moehl J, 2008. African aquaculture: Realizing the potential. *Food Policy* 33: 371-385.
- Chikou A. 2006. Etude de la démographie et de l'exploitation halieutique de six espèces de poissons-chats (Teleostei, Siluriformes) dans le delta de l'Ouémé au Bénin. Thèse de Doctorat, Université de Liège, Belgique. 459 p.
- Crispi V., 1998. - Preliminary study on the fishery resources of the River Niger in the Upper Niger National Park, Guinea *Fish. Manag. Ecol.*, 5: 201-208.
- Daget J., 1988. - Systématique. *In* : Biologie et Écologie des Poissons d'Eau douce africains (Lévêque C., Bruton M.N. et G.W. Ssentongo, eds), ORSTOM. *Coll. Trav. Doc. Paris*, 216: 15-34.
- Daget J., Gaigher I.C. et G.W. Ssentongo, 1988. - Conservation. *In*: Biologie et Écologie des Poissons d'Eau douce africains (Lévêque C., Bruton M.N. et G.W. Ssentongo, eds), ORSTOM. *Coll. Trav. Doc. Paris*, 216: 481-488.
- Dagnelie P., 1998. Statistique théorique et appliquée. Tome 2 : Inférences statistiques à une et deux dimensions de Boeck et Larcier, Paris-Bruxelles, France Belgique, 659p.
- Dajoz R., 2000: Précis d'écologie. 7ème Edition. Dunod, Paris, 615p.
- De Kimpe P., 1967. - Les facteurs de production piscicole des lagunes de l'est Dahomey et leur évolution récente. *Rev. Bois Forêts Trop.*, 3: 53-62.

- Direction des pêches, 1987. - Guide de Détermination des Poissons et Crustacés des Lagunes et Lacs du bas Bénin. 111 p. Projet Pêche lagunaire - GTZ. Cotonou, Bénin.
- FAO, 1992 : Guide de terrain des ressources marines commerciales du Golfe de Guinée. Rome, 268 p.
- Gourène G, Teugels GG, Hugueny B, Thys van den Audenaerde DFE, 1999. Évaluation de la diversité ichtyologique d'un bassin ouest-africain après la construction d'un barrage. *Cybiurn* 23 (2): 147-160.
- Guégan, J.F., S. Lek et T. Oberdorff, 1998. Energy availability and habitat heterogeneity predict global riverine fish diversity. *Nature* 391: 382-384.
- Hill, M. O., 1973. Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology* 54 : 427-432.
- Hugueny B., 1989. - Biogéographie et structure des peuplements de poissons d'eau douce de l'Afrique de l'Ouest : approches quantitatives. Paris, Orstom, TDM 65.
- Hugueny B. et C. Lévêque, 1999. - Richesse en espèces des peuplements des poissons. *In: Les Poissons des Eaux continentales africaines* (Lévêque C. et D. Paugy, eds), pp. 237-249. Paris : IRD.
- Jaccard P., 1908: Nouvelles recherches sur la distribution florale. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles* 44: 223–270.
- Jorgensen, Sven Erik, Brian D. Fath, *Encyclopedia of ecology*, London, Elsevier, 2008 (ISBN 2253064513).
- Kamdem Toham A. and Teugels GG, 1998. Diversity patterns of fish assemblages in the Lower Ntem River Basin (Cameroun), with notes on potential effect of deforestation. *Archiv für Hydrobiologie* 141: 421-446.
- Kouamélan EP, Teugels GG, N'Douba V, Gooré Bi G, Koné T, 2003. Fish diversity and its relationships with environmental variable in a West African basin. *Hydrobiologia* 505: 139-146.
- Lalèyè, P. 1995. Ecologie comparée de deux espèces de Chrysichthys, poissons siluriformes (Claroteidae) du complexe lac Nokoué-Lagune de Porto/Novo au Bénin. Université de Liège Faculté des Sciences Agronomiques. Thèse de Doctorat Université de Liège (Belgique). 199p.
- Lalèyè, P. 1996. Rapport de mission d'un programme d'aménagement des zones humides du Sud-Bénin. Pêche/Biodiversité des communautés de poissons. 35p et annexe.

- Lalèyè P, Chikou A, Philippart JC, Teugels GG, Vanderwalle P, 2004. Etude de la diversité ichtyologique du bassin du fleuve Ouémé au Bénin (Afrique de l'Ouest). *Cybiu* 28 (4): 329- 339.
- Lalèyè P., Chikou A. et T. Wuemenou, 1997. – Poissons d'eaux douces et saumâtres du Bénin : Inventaire, distribution, statut et conservation. Inventaire des poissons menacés de disparition du Bénin. 80 p. Rapport d'étude. Coop. bénino-néerlandaise/ Ambassade Royale des Pays-Bas, Cotonou (Bénin).
- Legendre, P. and Legendre, L. (1998) *Numerical Ecology*. 2nd English ed. Elsevier.
- Lévêque C., 1994. - Biodiversité des poissons africains. *In: Diversité biologique des Poissons des Eaux douces et saumâtres d'Afrique. Synthèses géographiques* (Teugels G.G., Guegan J.F. et Albaret J.J., eds). *Ann. Mus. Roy. Afr. Centr. Sci. Zool.*, Tervuren, 275: 7-16.
- Lévêque C., 1995 a — L'habitat : être au bon endroit au bon moment ? *Bull. fr. Pêche Pisc.*, 337- 339 : 9-20.
- Lévêque C. et D. Paugy, 1999. - Caractéristiques générales de la faune ichtyologique. *In: Les Poissons des Eaux continentales africaines* (Lévêque C. et D. Paugy, eds), pp. 43-53. Paris: IRD.
- Lévêque C. et Paugy D., 2006, Distribution géographique et affinités des poissons d'eau douce africains pp. 59-74, *in: C. Lévêque et D. Paugy (éditeurs), Les poissons des eaux continentales. Diversité, écologie, utilisation par l'homme*, Editions IRD, Paris, 521 p.
- Lévêque C., Paugy D., Teugels GG., 1990 : Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'ouest. Tome I. Faune tropicale, XXVIII, MRAC-Tervuren / ORSTOM-Paris.
- Lévêque C., Paugy D. et G.G. Teugels, 1991. – Annotated checklist of the freshwater fishes of the Nilo-Sudan river basins in Africa. *Rev. Hydrobiol. Trop.*, 24: 131-154.
- Lévêque C., Paugy D., Teugels GG., 1992 : Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'ouest. Tome II. Faune tropicale, XXVIII, MRAC-Tervuren / ORSTOM-Paris.
- Niyonkuru C. 2001. Les variations spatio-temporelles de la faune ichtyologique du lac Nokoué en République du Bénin. Mémoire pour l'obtention du DESS en Aménagement et Gestion des ressources naturelles. 127p + Annexes.
- Oberdorff, T., J.F. Guégan et B. Hugueny, 1995. Global scale patterns of fish species richness in rivers. *Ecography* 18: 345-352.

- Paugy D., Lévêque C. et G.G. Teugels (eds), 2003a. – Poissons d'Eaux saumâtres de l'Afrique de l'Ouest. Tome 1. 457 p. Edit. IRD.
- Paugy D, Lévêque C, Teugels GG, 2003b. Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest. Tome 2. IRD Éditions, MNHN, Paris, France & MRAC, Tervuren, Belgique. 815 pp.
- PDC Adjohoun, 2008. Synthèse du bilan diagnostique de la commune d'Adjohoun. 11-18 p.
- Pielou E.C., 1966. - The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. Theor. Biol.*, 13: 131-144.
- Siegel S. et Castellan JR, N. J., 1988. Non parametric statistics for the behavioral sciences, 2nd edition. London: McGraw-Hill.
- Taylor, C.M. 1996. Abundance and distribution within a guild of benthic stream fishes: local processes and regional patterns. *Freshwat. Biol.* 36: 385- 396.
- Tonn, W.M. 1990. Climate change and fish communities: a conceptual framework. *Trans. Am. Fish. Soc.* 119: 337-352.
- Vannote RL, Minshall GW, Cummins KW, Sedel JR, Cushing CE. 1980. The river continuum concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 37 (1): 130–137.
- Vogel, Gunther, Hartmut Angermann, *Atlas de la biologie*, LGF, 1994, 638 p. (ISBN 2253064513).
- Welcomme R.L., 1971. - Évaluation de la Pêche intérieure, son État actuel et ses Possibilités. 95 p. Rome: FAO AT 2938.
- Wootton, R.J. 1991. Ecology of teleost fishes. Chapman & Hall, New York.
- Wu J, Wang J, He Y, Cao W, 2011. Fish assemblage structure in the Chishui River, a protected tributary of the Yangtze River. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* 400 (11): 1-14.
- Yao SS, Kouamélan EP, Koné T, N'Douba V, Gooré Bi G, Ollevier F, Thys Van Den Audenaerde DFE, 2005. Fish communities along environmental gradients within the Comoé River basin, Côte d'Ivoire. *African Journal of Aquatic Science* 30 (2): 195-204.



**Annexe 2 : Fiches des analyses statistiques**

Wednesday, June 3, 2009 9 Le Système SAS 18:34

The ANOVA Procedure  
 Informations sur le niveau de classe  

Classe	Niveaux	Valeurs
Site	3	Amont Aval Centre

Number of Observations Read	18
Number of Observations Used	18

Wednesday, June 3, 2009 10 Le Système SAS 18:34

The ANOVA Procedure  
 Dependent Variable: nbEs

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne quadratique	Valeur F	Pr >
Model	2	5.7777778	2.8888889	0.40	
Error	15	107.8333333	7.1888889		
Corrected Total	17	113.6111111			

R-carré	Coef de Var	Racine MSE	nbEs Moyenne
0.050856	28.89927	2.681210	9.277778

Source	DDL	Anova SS	Moyenne quadratique	Valeur F	Pr >
Site	2	5.7777778	2.8888889	0.40	

*Peuplement ichtyologique de la rivière Tovè au sud-Bénin : diversité spécifique et répartition spatiale*

Wednesday, June 3, 2009 11

Le Système SAS

18:34

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: nEstr

F	Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne quadratique	Valeur F	Pr >
0.5928	Model	2	0.01724444	0.00862222	0.54	
	Error	15	0.23885000	0.01592333		
	Corrected Total	17	0.25609444			

R-carré	Coef de Var	Racine MSE	nEstr	Moyenne
0.067336	13.27515	0.126188		0.950556

F	Source	DDL	Anova SS	Moyenne quadratique	Valeur F	Pr >
0.5928	Site	2	0.01724444	0.00862222	0.54	

Wednesday, June 3, 2009 12

Le Système SAS

18:34

The ANOVA Procedure

Tests t (LSD) pour nbEs

NOTE: Ce test contrôle le taux d'erreur par comparaison de Type I, mais pas le taux d'erreur par expérience.

Alpha	0.05
Degrés de liberté de l'erreur	15
Erreur quadratique moyenne	7.188889
Valeur critique de t	2.13145
Plus petite différence significative	3.2995

Les moyennes avec la même lettre ne sont pas très différentes.

t Groupement	Moyenne	N	Site
A	9.833	6	Amont
A	9.500	6	Aval
A	8.500	6	Centre

Wednesday, June 3, 2009 13

Le Système SAS

18:34

The ANOVA Procedure

Test de Student-Newman-Keuls pour la variable nbEs

NOTE: Ce test contrôle le taux d'erreur par expérience de Type I sous l'hypothèse nulle complète mais pas sous les hypothèses

nulles partielles.

Alpha	0.05
Degrés de liberté de l'erreur	15
Erreur quadratique moyenne	7.188889

Nombre de moyennes	2	3
Etendue critique	3.2994786	4.0208775

Les moyennes avec la même lettre ne sont pas très différentes.

SNK Groupement	Moyenne	N	Site
A	9.833	6	Amont
A			
A	9.500	6	Aval
A			
A	8.500	6	Centre

Wednesday, June 3, 2009 14

Le Système SAS

18:34

The ANOVA Procedure

Tests t (LSD) pour nEstr

NOTE: Ce test contrôle le taux d'erreur par comparaison de Type I, mais pas le taux d'erreur par expérience.

Alpha	0.05
Degrés de liberté de l'erreur	15
Erreur quadratique moyenne	0.015923
Valeur critique de t	2.13145
Plus petite différence significative	0.1553

Les moyennes avec la même lettre ne sont pas très différentes.

t Groupement	Moyenne	N	Site
A	0.98167	6	Amont
A			
A	0.96167	6	Aval
A			
A	0.90833	6	Centre

Wednesday, June 3, 2009 15

Le Système SAS

18:34

The ANOVA Procedure

Test de Student-Newman-Keuls pour la variable nEstr

NOTE: Ce test contrôle le taux d'erreur par expérience de Type I sous l'hypothèse nulle complète mais pas sous les hypothèses

nulles partielles.

Alpha	0.05
Degrés de liberté de l'erreur	15
Erreur quadratique moyenne	0.015923

Nombre de moyennes	2	3
Etendue critique	0.1552857	0.1892374

Les moyennes avec la même lettre ne sont pas très différentes.

SNK Groupement	Moyenne	N	Site
A	0.98167	6	Amont
A			
A	0.96167	6	Aval
A			
A	0.90833	6	Centre

Le Système SAS

18:34 Wednesday, June 3, 2009 16

----- Site=Amont -----

Procédure MEANS

Variable	Moyenne	Erreur;type	Coef de variation
nbEs	9.8333333	0.9098229	22.6637487
nEstr	0.9816667	0.0401179	10.0103572

----- Site=Aval -----

Variable	Moyenne	Erreur;type	Coef de variation
nbEs	9.5000000	1.1474610	29.5862512
nEstr	0.9616667	0.0528152	13.4527143

----- Site=Centre -----

Variable	Moyenne	Erreur;type	Coef de variation
nbEs	8.5000000	1.2041595	34.7008970
nEstr	0.9083333	0.0596890	16.0962512

Annexe 3 : Photos de quelques espèces de poissons identifiés dans la rivière Tovè.



*Brycinus macrolepidotus* (Valenciennes, 1849)



*Phago loricatus* (Günther, 1865)



*Labeo senegalensis* (Valenciennes, 1842)



*Pellonula leonensis* (Boulenger, 1916)



*Chrysichthys auratus* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1808)



*Malapterurus electricus* (Gmelin, 1789)



*Synodontis schall* (Bloch & Schneider, 1801)



*Petrocephalus levequei* (Bigorne & Paugy, 1990)



*Tilapia busumana* (Günther, 1903)



*Sarotherodon tourneiri* (Daget, 1954)