

BURKINA FASO

UNITE - PROGRES - JUSTICE

MINISTRE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE ET SUPERIEUR

UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE BOBO-DIOULASSO

INSTITUT DU DEVELOPPEMENT RURAL



MEMOIRE

En vue de l'obtention du

DIPLOME DE MASTER RECHERCHE EN ANALYSE DES
POPULATIONS DES ESPACES FAUNIQUE ET HALIEUTIQUE (MFH2)

SPECIALITE : Analyse des populations des espaces halieutiques

THEME :

**BIODIVERSITE ET EXPLOITATION DE QUELQUES ESPECES DE
POISSONS DE LA RIVIERE SÔ AU BENIN**

Présenté et soutenu par :
CYRILLE CAKPO KIOSSA

Soutenu publiquement le 17 / 02 / 2012 devant le jury composé de :

Président : Pr Georges Anicet OUEDRAOGO
Membre : Dr Mipro HIEN
Directeur : Pr André T. KABRE
Co- Directeur : Dr Antoine CHIKOU

N° :-2012/MFH2 (Halieutique)

Février 2012

Mention : Très Bien

DEDICACE

A DIEU Tout Puissant, pour sa bénédiction et sa miséricorde,

A mon père Sossou KIOSSA,

A ma mère Agbalè Germain ADOGO,

A mon épouse Pélagie HONON

A mes enfants Eudia, Arol et Sophia

Pour leur amour et leur présence dans ma vie :

Je dédie ce mémoire.

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, je remercie très sincèrement tous ceux qui de près ou de loin ont permis sa réalisation ou ont contribué à des titres divers à sa réalisation. Leurs encouragements et leurs divers appuis ont été vivement appréciés.

Tout d'abord, j'exprime ma profonde gratitude au Professeur André T. KABRE pour avoir accepté de diriger ce travail et pour m'avoir apporté tant d'enseignements, de conseils pour venir à l'étape actuelle. Par vous, je remercie également les différents formateurs qui sont intervenus dans cette formation et sans qui ceci ne serait pas une réalité.

Je remercie le Professeur Philippe LALEYE, Enseignant Chercheur à la Faculté des Sciences Agronomiques (FSA) de l'Université d'Abomey-Calavi (UAC/Bénin), et Directeur du Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Aquaculture (LHA) pour m'avoir accepté dans son laboratoire en vue de la réalisation de ce travail.

Je tiens également à remercier le Dr. Ir. Antoine CHIKOU, Enseignant Chercheur à la FSA/UAC, pour avoir bien voulu me suivre tout au long de ces six mois de travail et pour m'avoir apporté tant d'encouragements. Il a su me diriger de mains de maître dans les différentes voies que nous nous étions fixées. C'est le lieu de le remercier sincèrement pour toutes les facilités de travail qu'il m'a offertes en mettant à ma disposition le matériel nécessaire et en me réservant un encadrement de qualité durant tout le temps qu'a duré ce travail.

Mes remerciements vont également à l'endroit du Dr. Cyrille GOUGBEDJI, de la Faculté de droits de l'UAC, pour avoir suscité en moi la pertinence de cette formation et pour m'avoir soutenu de diverses manières tout le temps qu'elle a duré. C'est le lieu de lui adresser mes profondes reconnaissances surtout pour son sens élevé de fraternité.

Je remercie aussi le Dr Sébastien DJENONTIN du Laboratoire de Chimie de l'Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi (EPAC) de l'UAC pour ses aides à un moment décisif où les activités de recherche devraient souffrir par défaut de matériel.

Je remercie aussi le Dr ABOU du Laboratoire d'Hydrobiologie de la FAST à l'UAC pour ses appuis constants depuis la phase théorique de la formation jusqu'à la réalisation de ce travail.

Je remercie le Dr Alphonse ADITE de la FAST pour ses conseils et son entière disponibilité.

J'adresse aussi mes sincères remerciements au personnel du Laboratoire d'Hydrobiologie et d'aquaculture de la FSA. J'ai une pensée positive à l'endroit de : Dr Simon AHOANSOU, Dr Elie MONTCHOWUI, Mr Lederoun DJIMAN, Mr Florentin ASSIMALEKPO et Mr Hyppolite AGADJIHOUEDE.

Je m'en voudrais de finir sans remercier tout le personnel du CERPA Sô-ava en l'occurrence j'adresse mes remerciements sincères à son premier responsable Sébastien AHOANDJOGBE, mais aussi à Mr Bernard AKITIKPA entre temps TS pêche au CERPA Sô-ava et aujourd'hui en service à la direction des pêches à Cotonou. Je remercie aussi mes différents guides sur terrain au cours des recherches. Je veux citer les sieurs Simon GBODOGBE, Janvier YENOUDON, Barthélémy GBENOU. Je n'oublie pas le conducteur de barque du CERPA Sô-ava.

Je voudrais remercier du fond de mon cœur les amis qui m'ont aidé de diverses manières lors de mes travaux. Je pense particulièrement à Antoine ABAÏ, Jacques CRECEL, Emmanuel ZINSOU, Rodolphe DJENONTIN et Guy WOKOU du laboratoire de climatologie de la FLASH.

J'exprime mes sincères remerciements à l'Agence universitaire Française (AUF) sans laquelle cette formation n'aurait pas été possible. J'apprécie à sa juste valeur les efforts consentis à la formation des jeunes. J'adresse également mes sincères remerciements au personnel du campus numérique francophone de Cotonou pour leur accueil et leur disponibilité.

Il m'est agréable de remercier chaleureusement tous les étudiants de la deuxième promotion de MFH2.

Que toutes les personnes et structures qui m'ont soutenu d'une manière ou d'une autre et que je n'ai pas pu citer soient rassurées de mes sincères reconnaissances.

Merci enfin au lecteur qui ouvre ce manuscrit, en espérant qu'il y trouve plaisir et
Connaissance.

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

ANOVA : Analysis Of Variance

ASECNA : Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et
Madagascar

CC : Comité et Conseil

CERPA : Centre Régional de Production Agricole

CP : Comité de Pêche/Conseil de Pêche

FAO : Food and Agriculture Organization

FCFA : Franc de la Communauté Financière Africaine

FLASH : Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines

FSA : Faculté des Sciences Agronomiques

GPS : Global Positioning System

GTZ : Deutsche Gesellschaft Für Technische Zusammenarbeit

LHA : Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Aquaculture

PDC : Plan de Développement Communal

PPL : Projet Pêche Lagunaire

RCPA : Responsable Communal de la Production Agricole

SDAC : Schéma Directeur d'Aménagement de la Commune

UAC : Université d'Abomey-Calavi

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

Liste des tableaux

Tableau 1 : Echelle d'abondance utilisée au cours de l'échantillonnage.....	24
Tableau 2 : Echelle de maturité des gonades mâles et femelles.....	25
Tableau 3 : moyenne générale des paramètres physico-chimiques dans la rivière Sô (toute station et mois confondus).....	35
Tableau 4 : variation de la température de l'air en fonction des mois et des stations.....	36
Tableau 5 : variation de la température de l'eau en fonction des mois et des stations.....	36
Tableau 6 : variation de la profondeur de l'eau en fonction des mois et des stations.....	37
Tableau 7 : variation de la transparence de l'eau en fonction des mois et des stations.....	38
Tableau 8 : variation du taux d'oxygène de l'eau en fonction des mois et des stations.....	39
Tableau 9 : variation du pH de l'eau en fonction des mois et des stations.....	39
Tableau 10 : variation de la salinité de l'eau en fonction des mois et des stations.....	40
Tableau 11: Répartition du nombre d'individus pêchés par engin.....	47
Tableau 12 : liste des espèces rencontrées.....	48
Tableau 13: capture numérique par espèce.....	51
Tableau 14 : Captures pondérales par espèce de poissons.....	52
Tableau 15 : Richesse et diversité spécifiques par station.....	56
Tableau 16 : Proportions numériques des espèces de poissons en fonction des engins de pêche.....	59
Tableau 17: Indice de diversité de Shannon et de l'équitabilité de Piélou des engins et techniques de pêche.....	61
Tableau 18 : Incice de diversité de Shannon et de équitabilité de Piélou des espèces de poissons par station d'études.....	62
Tableau 19 : Coefficients de croissance b de quelques espèces.....	71
Tableau 20 : facteurs de condition K de quelques espèces.....	71
Tableau 21 : Longueur asymptotique (L _{oo}),coefficient de croissance (K) et âge théorique(T _o).....	72

Liste des figures

Figure 1 : Variation des températures mensuelles à Cotonou.....	13
Figure 2 : Variation de l'hygrométrie à Cotonou	14
Figure 3 : Variations de la pluviométrie à Cotonou.....	15
Figure 4 : Variation saisonnière du nombre d'individu par mois.....	54
Figure 5 : Variation par station des individus pêchés.....	55
Figure 6 : Variation par engin des individus pêchés.....	57
Figure 7 : Structures générales par taille des échantillons de poissons (tout engin confondu).....	62
Figure 8 : Distribution de fréquences de taille pour chaque engin de pêche.....	64
Figure 9 : Structure par taille de <i>C. nigrodigitatus</i>	66
Figure 10 : Structure par taille de <i>C. agboyiensis</i>	66
Figure 11: Structure par taille de <i>P. obscura</i>	66
Figure 12: Structure par taille de <i>S. melanotheron</i>	66
Figure 13 : Structure par taille de <i>S. galilaeus</i>	67
Figure 14: Structure par taille de <i>T. guineensis</i>	67
Figure 15: Relation entre la longueur totale et la longueur standard de <i>H. fasciatus</i>	68
Figure 16: Relation entre la longueur totale et la longueur standard <i>P. schelgelii</i>	68
Figure 17: Relation entre la longueur totale et la longueur standard <i>T. guineensis</i>	68
Figure 18: Relation entre la longueur totale et la longueur standard <i>S. melanotheron</i>	68
Figure 19: Relation entre le poids corporel et la longueur totale de <i>P. schelgelii</i>	69
Figure 20: Relation entre le poids corporel et la longueur totale de <i>H. fasciatus</i>	69
Figure 21: Relation entre le poids corporel et la longueur totale de <i>Brycinus longipinus</i>	69
Figure 22: Relation entre le poids corporel et la longueur totale de <i>S. melanotheron</i>	69
Figure 23: Relation entre le poids corporel et la longueur totale de <i>T. guineensis</i>	70
Figure 24: Relation entre le poids corporel et la longueur totale de <i>C. agboyiensis</i>	70
Figure 25 : Courbe de croissance linéaire chez <i>Tilapia guineensis</i>	73

Figure 26 : Courbe de croissance linéaire chez <i>Sarotherodon melanotheron</i>	74
Figure 27 : Courbe de croissance linéaire chez <i>Clarias agboyiensis</i>	75
Figure 28 : Courbe de croissance linéaire chez <i>Clarias nigrodigitatus</i>	76
Figure 29 : Courbe de croissance linéaire chez <i>Parachanna obscura</i>	77
Figure 30 : Courbe de croissance linéaire chez <i>Sarotherodon galileus</i>	78

Liste des cartes

Carte 1 : Le Bénin en Afrique de l'ouest.....	6
Carte 2 : Le Bassin de la rivière Sô.....	12
Carte 3 : Les stations d'études.....	23

Liste des photos

Photo 1 : Lit de la rivière Sô.....	33
Photo 2 : Un champ de tomate dans la plaine d'inondation.....	33
Photo 3 : <i>Typha australis</i>	34
Photo 4 : <i>Cyperus articularis</i>	34
Photo 5 : <i>Pistia stratiotes</i>	34
Photo 6 : Prairie de <i>Paspalum vaginatum</i>	34
Photo 7 : Filet maillant.....	42
Photo 8 : Nasse (brindilles de palmier à huile).....	44
Photo 9: Nasse (<i>Sorindeia warneckeii</i>).....	44
Photo 10 : Un acadja.....	46
Photo 11 : Une épuisette.....	46
Photo 12: filet trainard.....	47

RESUME

L'étude de la biodiversité et de l'exploitation des poissons de la rivière Sô, montre que la rivière Sô, comme la plupart des cours d'eau du Bénin, est un écosystème écologiquement hétérogène où certains facteurs écologiques varient d'une station à une autre et certainement d'une saison à une autre. En effet, les paramètres physico-chimiques mesurés au niveau des sept stations de juillet à octobre 2011, ont montré des variations longitudinales et aussi en fonction des mois. La température mensuelle de l'air varie de 24°C à 27,8°C ; celle de l'eau varie de 25,1 à 28,8°C. La profondeur et la transparence varient respectivement de 1,8 à 6 m et de 23,2 à 39 cm. L'oxygène dissous quant à lui varie de 3,9 à 10,9 mg/l ; le pH varie de 5,6 à 6,7. La plupart de ces paramètres soumis au test d'ANOVA, n'ont pas montré de variations dans le temps et dans l'espace (T-air, T-eau, profondeur, transparence). Quant à l'ichtyofaune, elle a été suivie pendant environ cinq mois. Les poissons ont été échantillonnés au niveau des sept stations de la rivière Sô. Au total, 11932 poissons appartenant à 38 espèces réparties en 28 Genres et en 19 familles ont été échantillonnés et représentent un poids total de 158,59 kg soit un poids moyen individuel de 13,29 g. Soixante quinze pourcent des individus échantillonnés ont une taille variant entre 3 cm et 15 cm. la plupart des individus sont donc de petite taille et dans une forte majorité des juvéniles. La richesse spécifique globale et les abondances varient d'une station à une autre d'une part et d'un mois à un autre. Du point de vue numérique les *Gobiidae* sont les plus abondants (38,45 %). Les *Cichlidae* suivent (31,68%). Les *Alestidae* et les *Cyprinidae* viennent avec respectivement 12,07 % et 10,35 %. Du point de vue spécifique *Porogobius schelgelii* est l'espèce la plus abondante (37,62 %). *Tilapia guineensis*, *Brycinus longipinus* et *Sarotherodon melanoteron* suivent avec respectivement 15,66 % ; 12,04 % et 11,33 %. Du point de vue pondéral les Cichlidae sont les plus représentés (100,11 kg) soit 63,13 % des poissons contrôlés. Dans ce groupe, l'espèce *Tilapia guineensis* vient en tête avec 34 % (53,92 kg) de la capture totale. Les valeurs de l'équitabilité de Pielou ont montré des différences d'une station à une autre. La distribution de la fréquence de taille met en évidence une surexploitation des poissons de la rivière du fait des filets traînants ou Akpossè et des filets éperviers à fines mailles qui capturent majoritairement des poissons immatures constituent une menace pour la faune ichthyologique de la rivière. La sensibilisation des pêcheurs et la promotion d'activités alternatives génératrices de revenus pourraient réduire cette menace.

Mots clés : Rivière Sô – Biodiversité – Poissons – Exploitation - Bénin.

Abstract

The survey of biodiversity and the exploitation of the fishes of the Sô River, watch that the Sô River, as most river of Benin, is ecologically and ecosystem heterogeneous where some ecological factors vary one station to another and certainly of one season to another.

Indeed, the measured physico - chemical parameters at the level of the seven, stations of July to October 2011, showed some longitudinal variation and also according to month. The monthly temperature of air varies 24 °C to 27,8 °C; the one of water varies 25,1 to 28,8 °C. The depth and the transparency varies 1,8 respectively to 6m and 23,2 to 39cm. The oxygen dissolved as for it varies 3,9 to 10,9mg/l; the pH varies 5,6 to 6,7.

Most these parameters submitted to the test of ANOVA didn't show any variation in the time and in the space (T - Air, T - Water, depth, transparency). Dealing with the ichthyofaune fish has been followed during five months. Fishes have been sampled at the level of the seven stations of the Sô River To the total, 11932 Fishes belonging to 38 Species distributed in 28 Kinds and in 19 families have been sampled and represent a weight total of 158; 59 kg is an individual middleweight of 13, 29 g. 75% of individuals sampled have a size varying between 3cm and 15cm. most individuals are therefore small size and in one strong majority of the juvenile. The global specific wealth and abundances vary a station on the one hand to another and of one month to another. From a numeric view point the Gobiidae are most abundant (38,45%). The *Cichlidae* follow (31, 68 %). The *Alestidae* and the *Cyprinidae* come with respectively 12, 07% and 10, 35%. Of the point of view specific *Porogobius schelgelii* is the most abundant species (37, 62%). *Tilapia guineensis*, *Brycinus longipinus* and *Sarotherodon melanotheron* follow with respectively 15, 66 %; 12, 04 % and 11, 33 %. Of the point of view pondérale the Cichlidae are the more represented (100, 11 kg) either 63, 13 % of the controlled fishes. In this group, the species *Tilapia guineensis* comes in head with 34 % (53, 92 kg) of the total capture.

Values of the équitabilité of Piélou showed differences of a station to another.

The distributor of the size frequency puts in evidence a surexploitation of the fishes of the river because of nets stragglers or Akpossè and nets sparrowhawks to fine stitches that capture immature fish every time constitute a threat for fauna ichthyologique of the river. The sensitization of fishers and the promotion of generating alternative activities of incomes could reduce threats.

Key words: Sô River - Biodiversity - Fish – Exploitation - Benin.

Table des matières

DEDICACE	i
REMERCIEMENTS.....	ii
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS	v
LISTE DES TABLEAUX	VI
LISTE DES FIGURES.....	VII
LISTE DES CARTES	IX
LISTE DES PHOTOS.....	X
RESUME	XI
ABSTRACT	XII
Table des matières	XIII
Introduction.....	1
PARTIE I : GENERALITES	4
1.1- Généralités sur le Bénin	5
1.1.1- Localisation géographique.....	5
1.1.2- Climat	5
1.1.3- Végétation	7
1.1.4- Réseau hydrographique	7
1.2- La rivière Sô	11
1.2.1- Cadre géographique.....	11
1.2.2- Topographie et morphologie	11
1.2.3- Hydrographie et hydrologie.....	13
1.2.4- Climat	13
1.2.4.1- La température.....	13
1.2.4.2- L’hygrométrie.....	13
1.2.4.3- La pluviosité.....	14

1.2.5- Le sol.....	15
1.2.6- Les peuplements animaux et végétaux.....	15
1.2.6.1- La faune.....	15
1.2.6.2- Le couvert végétal.....	16
1.2.7- Les traits sociologiques.....	17
1.2.8- Les activités économiques.....	17
PARTIE II : MATERIEL ET METHODES.....	19
2.1- Matériels.....	20
2.1.1- Les moyens de transport.....	20
2.1.2- Les matériels de collecte de données.....	20
2.2- Méthodes d'étude.....	21
2.2.1- Etude des paramètres physico-chimiques.....	21
2.2.1.1- Le choix des stations d'études.....	21
2.2.1.2- La mesure des paramètres physico-chimiques.....	22
2.2.2- Inventaire de l'ichtyofaune.....	22
2.2.3- Suivi des engins, des techniques de pêche et des captures.....	24
2.2.4- La mesure des paramètres morphométriques.....	25
2.2.5- Traitements de données.....	26
PARTIE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS.....	31
3.1- Caractéristiques environnementales de la rivière sô.....	32
3.1.1- Le lit principal.....	32
3.1.2- La plaine d'inondation.....	35
3.2.1- Données générales.....	35
3.2.2- Variation des paramètres physico-chimiques par mois.....	35
3.3- Les principales techniques et méthodes de capture.....	41

3.4- Données sur les pêches.....	47
3.4.1- Données générales des captures.....	47
3.4.2- Inventaire de la diversité ichtyologique.....	48
3.4.3- Captures numériques et pondérales.....	50
3.4.4-Variation spatio temporelle de l'ichtyofaune.....	54
3.5- Variations des indices de diversité de Shannon et de l'équitabilité de Piélou.....	61
3.6 -Structure par taille.....	62
3.6.1- Structure générale par taille.....	62
3.6.2- Structure par engins de pêche.....	63
3.6.3- Structure de quelques poissons.....	66
3.7- Relation entre la longueur totale et la longueur standard.....	68
3.8- Relation entre le poids corporel et la longueur totale.....	69
3.9- Facteur de condition.....	71
3.10- Paramètres de dynamique de la population à partir des fréquences de taille.....	72
3.11- Discussion.....	80
Conclusion et recommandations.....	83
Bibliographie	85
ANNEXES.....	88
ANNEXE 1.....	89
ANNEXE2.....	92
ANNEXE3.....	96

Introduction

Les pêcheurs des pays en voie de développement ne parlent plus de rentabilité de leurs activités. Pour eux, la pêche est un moyen de survie tout simplement et des pêcheurs devenus trop nombreux pourchassent des ressources devenues de plus en plus rares (Lévêque, 1994).

Le Bénin est un pays côtier qui présente un bassin hydrographique riche en cours d'eau, notamment au niveau de sa partie méridionale. La rivière Sô, située au nord-ouest du lac Nokoué dans la commune de Sô-ava, à l'instar des autres cours d'eau du pays, est soumise à l'action des populations riveraines dont la principale activité est la pêche. Cette activité constitue l'une des causes de la dégradation de la biodiversité, surtout animale, au niveau de ces cours d'eau. On peut donc dire à juste titre que « l'intensification croissante de l'exploitation des peuplements de poissons d'eau douce et saumâtre d'Afrique par des populations locales en permanente augmentation et surtout l'accélération alarmante de tous les processus de dégradation du milieu naturel font planer le risque majeur de régression et de disparition des espèces » (Daget *et al.*, 1988 ; Lévêque, 1994 cités par Lalèyè, 1995).

Au Bénin, la pêche continentale contribue pour environ 75 % à la production halieutique nationale participant ainsi pour près de 31 % à la consommation nationale de protéines animales (GTZ, 1996). En général, les ressources halieutiques sont libres d'accès contrairement aux terres agricoles (Bailey & Jentoft, 1990). Ceci a pour conséquence la surpêche et la surexploitation des ressources halieutiques des cours et plans d'eau. Les deux principales causes de la surexploitation des ressources halieutiques sont l'effort de pêche incontrôlé et la non sélectivité des engins de pêche (Roche International, 1999).

Selon Jacques Blondel du CNRS lors de la conférence de Paris sur la biodiversité en janvier

2005, « supprimer une espèce, c'est changer le cours des choses, une atteinte à la liberté qu'a le monde de se déployer ».

La nécessité de prendre des mesures de conservation devient dès lors une préoccupation majeure. Ces mesures pour être efficaces nécessitent une bonne connaissance des espèces et des relations qui les lient avec le milieu. Dans ce sens, quelques inventaires ont eu lieu dans certains plans et cours d'eau, notamment dans l'Ouémé (Lalèyè *et al.* 2004). Il n'y a jamais eu

d'inventaire exhaustif de la faune ichthyologique des eaux du Bénin dans leur ensemble et plusieurs plans d'eau restent encore à prospecter.

C'est le cas de la rivière Sô qui est l'une des branches occidentales de l'Ouémé et qui déverse également ses eaux au nord-ouest du lac Nokoué au niveau de la cité lacustre de Ganvié. (Lalèyè, 1995). Quelles sont les espèces qui peuplent donc ce cours d'eau et comment est-il géré par les populations ?

C'est pour répondre à ces questions que nous avons choisi de travailler sur le thème : **« biodiversité et exploitation de quelques espèces de poissons de la rivière Sô au Bénin ».**

Le présent mémoire se propose ainsi de caractériser la faune ichthyologique de la rivière Sô et son exploitation en vue d'une gestion durable de certaines de ses ressources.

Il vise en d'autres termes à mettre à la disposition de la communauté scientifique des informations fiables en vue de contribuer à l'aménagement et la gestion durable de ce cours d'eau.

De façon spécifique, il s'agira :

- de caractériser l'environnement de la rivière Sô,
- de faire l'inventaire des espèces de poisson de la rivière Sô,
- de déterminer la variabilité spécifique des poissons suivant un gradient longitudinal de la rivière Sô,
- de déterminer les paramètres de croissance et d'exploitation des principales espèces de poissons de la rivière Sô,
- d'évaluer l'impact de la pêche sur le peuplement des poissons.

Ce mémoire est structuré en trois parties :

- la première partie est consacrée aux généralités. Ainsi, après avoir décrit le réseau hydrographique du Bénin, nous aborderons la description du bassin de l'Ouémé en présentant dans un premier temps, le fleuve Ouémé et le complexe lac Nokoué-lagune de Porto-Novo avant d'insister sur la rivière Sô. Nous aborderons également dans cette partie les caractéristiques climatiques du milieu d'étude ;
- dans la deuxième partie nous nous évertuerons à décrire le matériel et les méthodes utilisés ;

- la troisième partie est consacrée à la présentation des résultats et à leur discussion. Cette partie prend en compte la conclusion qui sera accompagnée de quelques recommandations.

PARTIE I :
GENERALITES

1.1- Généralités sur le Bénin

1.1.1- Localisation géographique

Le Bénin, pays côtier de l'Afrique de l'Ouest, est situé entre 6°15 et 12°25 latitude Nord et entre 0°45 et 4°00 longitude Est (Carte 1). Il est limité au Nord par le Niger, au Sud par l'Océan Atlantique, au Nord-Ouest par le Burkina Faso, à l'Est par le Nigéria et à l'Ouest par le Togo. De forme allongée, le Bénin s'étend du Sud au Nord sur une longueur de 700 km. Sa largeur varie de 125 km au Sud le long de la côte et de 325 km au Nord à la latitude de Tanguiéta. Le Bénin a une superficie de 112622 km² (Adam et Boko, 1983).

1.1.2- Climat

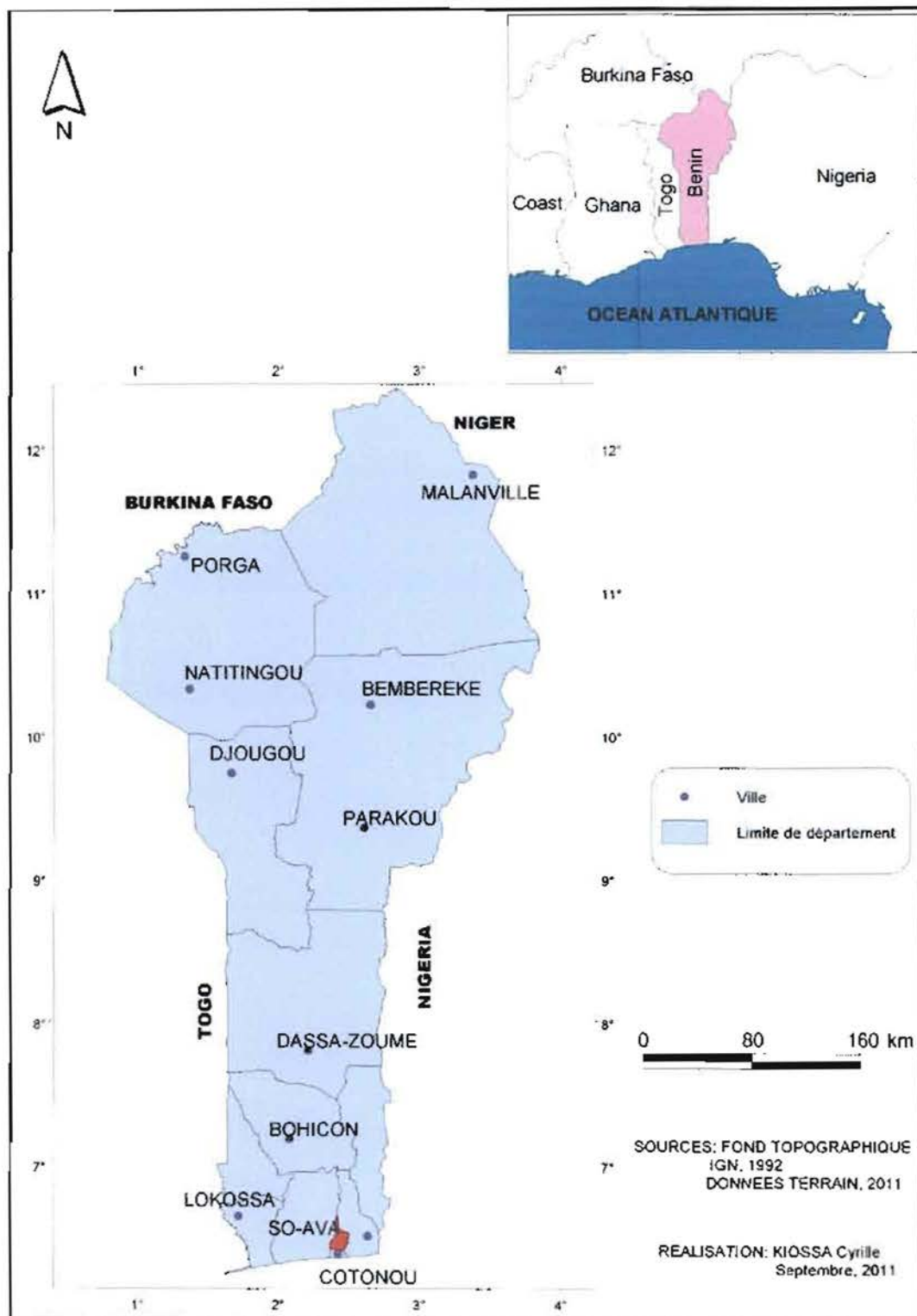
Globalement, le Bénin peut être subdivisé, du point de vue climatique, en deux zones :

Zone 1- la zone allant de la côte jusqu'à la latitude de Savè est caractérisée par un climat de type subéquatorial ou béninien. Dans cette zone la température est élevée, l'humidité relative forte varie entre 70 % et 94 % (ASECNA, 2001-2010). La température moyenne à Cotonou varie. En effet, à Cotonou la moyenne mensuelle enregistrée est de 28,3 °C. La plus forte est enregistrée en mars et est de 32,47 °C et la plus faible de 24,24 °C est enregistrée en septembre (ASECNA, 2001 à 2010).

Selon Adam et Boko (1993) cités par ; Lalèyè (1996), ce climat est caractérisé par une succession de quatre saisons à savoir :

- une grande saison des pluies qui a lieu de mi-mars à mi-juillet ;
- une petite saison sèche qui se déroule de mi-juillet à mi-août ;
- une petite saison pluvieuse qui a lieu de mi-août à mi-novembre ;
- une grande saison sèche qui couvre la période mi-novembre à mi-mars ;

La pluviométrie annuelle varie entre 1099 mm et 2006 mm. Les maxima pluviométriques s'observent à Cotonou généralement en Juin pour la grande saison des pluies et en Septembre pour la petite saison (ASECNA, 2001 à 2010).



Carte 1 : Le Bénin en Afrique de l'Ouest

Zone 2- Au nord, le climat est de type tropical caractérisé par deux saisons : une saison pluvieuse allant de Mai à Octobre et une saison sèche couvrant la période de novembre à début Mai (Adam et Boko, 1993). Les maxima de précipitation sont observés aux mois d'août et de septembre. Les températures sont plus élevées avec des maxima en Mars et des minima en Août. Les écarts de température sont plus élevés. A Kandi, les températures moyennes varient de 10 °C à 45 °C (Vincke et Philipart, 1984). L'harmattan, vent sec et froid, souffle du nord au sud. C'est au cours du mois de décembre que ce vent atteint le sud. Il faut noter que le Nord-Ouest du Bénin bénéficie d'un climat particulier : celui atacorien qui est caractérisé par des orages plus fréquents et des températures plus fraîches. Cette région fait partie des régions les plus arrosées du Bénin. Il pleut pratiquement d'avril en octobre à Natitingou qui enregistre 1300 mm de pluie par an (Adam et Boko, 1993)

Au Bénin, la répartition des précipitations d'une année à l'autre et d'une zone à l'autre est sujette à d'importantes variations (Chikou, 2006).

1.1.3- Végétation

Le Bénin est caractérisé par une végétation qui n'est pas uniformément répartie sur l'ensemble du territoire national. Au sud, le long de la côte on note une végétation constituée de cocotiers. On remarque la présence de quelques forêts semi-décidues à Pobè et à Niaouli. Le reste du territoire est occupé par de la savane, une végétation herbeuse parcourue par des arbustes et qui est parcourue par le feu chaque année.

1.1.4- Réseau hydrographique

Le Bénin est parcouru par un réseau hydrographique très diversifié (Adam et Boko, 1993; Balarin, 1994 in Lalèyè, 1996) réparti en cinq principaux bassins hydrographiques de cours d'eau (**Carte 2**). Il s'agit du Nord au Sud :

- Du bassin du Niger au Nord-est parcouru par le fleuve Niger qui sert de frontière entre le Bénin et la République du Niger sur une distance d'environ 120 km, avec un débit saisonnier de 300 à 2100 m³/s. Il reçoit trois affluents aux cours torrentiels :

- Le Mékrou, long de 250 km prend sa source à quelques kilomètres au Nord de Kouandé ;
 - L'Alibori long de 320 km, il prend sa source au Nord de Sinendé ;
 - La Sota quant à elle prend sa source au Sud-est de Nikki.
- Du bassin de la Volta représenté par l'un de ses affluents, la Pendjari longue de 380 km et qui prend sa source dans l'Atacora. Après avoir coulé sur 200 km en direction du Nord-est, elle décrit une boucle et forme sur plus de 150 km la frontière avec le Burkina-Faso, tourne au Sud-ouest pour entrer dans le Togo où elle prend le nom de Oti. Il a un débit saisonnier de 0 à 400 m³/s
 - Du bassin du Couffo alimenté par le fleuve Couffo, long de 190 km avec un débit saisonnier de 10 à 900 m³/s. Il prend sa source dans la région de Savalou dans l'actuel département des Collines. Il se jette dans le lac Ahémé après avoir traversé le plateau de Tado au Mono.
 - Du bassin du Mono à l'ouest dont la partie inférieure se trouve au Bénin et qui est alimenté par le fleuve Mono long de 350 km. Le Mono forme sur environ 100 Km la frontière du Bénin avec le Togo. Il a un débit saisonnier de 0 à 300 m³/s. Le Dévédon, le Salédo et la Sazué sont les principaux défluent du bas-Mono.
 - Du bassin de l'Ouémé alimenté par le plus long (510 km) et le plus important fleuve du Bénin : l'Ouémé qui prend sa source entre les mailles du mont Atacora, descend directement vers le Sud après avoir reçu les rivières Zou et Okpara qui alimentent par une zone deltaïque le lac Nokoué et la lagune de Porto-Novo (Adité, 1987 ; Lalèyè, 1997).

Nous présenterons ci-après quelques caractères du bassin du fleuve Ouémé afin de mieux comprendre le fonctionnement de sa partie deltaïque à laquelle appartient la zone qui a servi de cadre à notre étude.

Le bassin versant du fleuve Ouémé occupe une superficie de 50000 Km² (Lalèyè, 1995) et déplace 5,2 milliards de m³/an (Balarin, 1984 in Lalèyè, 1995). Son débit, pendant les grandes crues, peut dépasser 2000 m³/s (Lang et Paradis, 1977 in Lalèyè, 1995). En période de basses eaux, ce débit est réduit à environ 10 m³/s (Balarin, 1984 in Lalèyè, 1995).

Situé entre 10° et 6° latitude Nord, l'Ouémé forme ainsi avec le lac Nokoué et la lagune de Porto- Novo le complexe delta de l'Ouémé –lagune de Porto-Novo-lac Nokoué. Cet ensemble est le plus grand complexe lagunaire béninois (Direction des pêches, 1996). Il est alimenté en eau douce par le fleuve Ouémé, la rivière Sô et d'autres petites rivières qui tarissent en saison sèche (Lalèyè, 1996) et est soumis aux influences marines par le biais des chenaux de Cotonou et de Badagry (Direction des pêches, 1996).

Le delta de l'Ouémé est limité au sud par le lac Nokoué et la lagune de Porto-Novo. Au Nord, à l'Est et à l'Ouest, ses limites réelles sont peu précises car elles varient énormément avec l'importance des crues. Sa superficie est donc peu stable : de 1000 km² environ d'après Welcomme (1971) à 9000 km² selon le moment où les observations ont été faites (Lang et Paradis, 1977 in Lalèyè, 1995). (Carte 2)

Aussi, présenterons-nous quelques aspects du complexe lagunaire lac Nokoué-lagune-de Porto-Novo.

Au Sud-est du réseau lagunaire béninois (6°25'N, 2°36'E), le lac Nokoué et la lagune de Porto-Novo constituent la plus importante superficie (environ 180 km² en période d'étiage) d'eaux saumâtres du Bénin (Lalèyè, 1995). Avec une superficie d'environ 150 Km², le lac Nokoué a une longueur de 20 km environ dans sa direction Est-Ouest et une largeur de 11 km dans sa direction Nord-Sud. Il est directement relié à l'Océan Atlantique par le chenal de Cotonou (Texier et al, 1979 in Lalèyè, 1995). Dans la typologie des lagunes en fonction de l'importance des facteurs dynamiques et énergétiques (Nichols et Allen, 1981 cités par Albaret, 1999), il s'agit d'une lagune partiellement fermée à action dominante des vagues et des courants côtiers.

Séparé de la lagune de Porto-Novo (dont il reste en communication par l'intermédiaire du chenal de Totché par le delta de l'Ouémé), le lac Nokoué reçoit principalement des eaux de ce plan d'eau. A la partie septentrionale du lac se trouve une vaste vallée de l'Ouémé constituée essentiellement d'une plaine deltaïque du fleuve Ouémé et de la rivière Sô. C'est une vaste

zone marécageuse de 2000 km² dont 60000 hectares de plaines inondables, hormis les bourrelets de berge caractéristiques de la commune de Sô-va (Lalèyè, 2000).

1.2- La rivière Sô

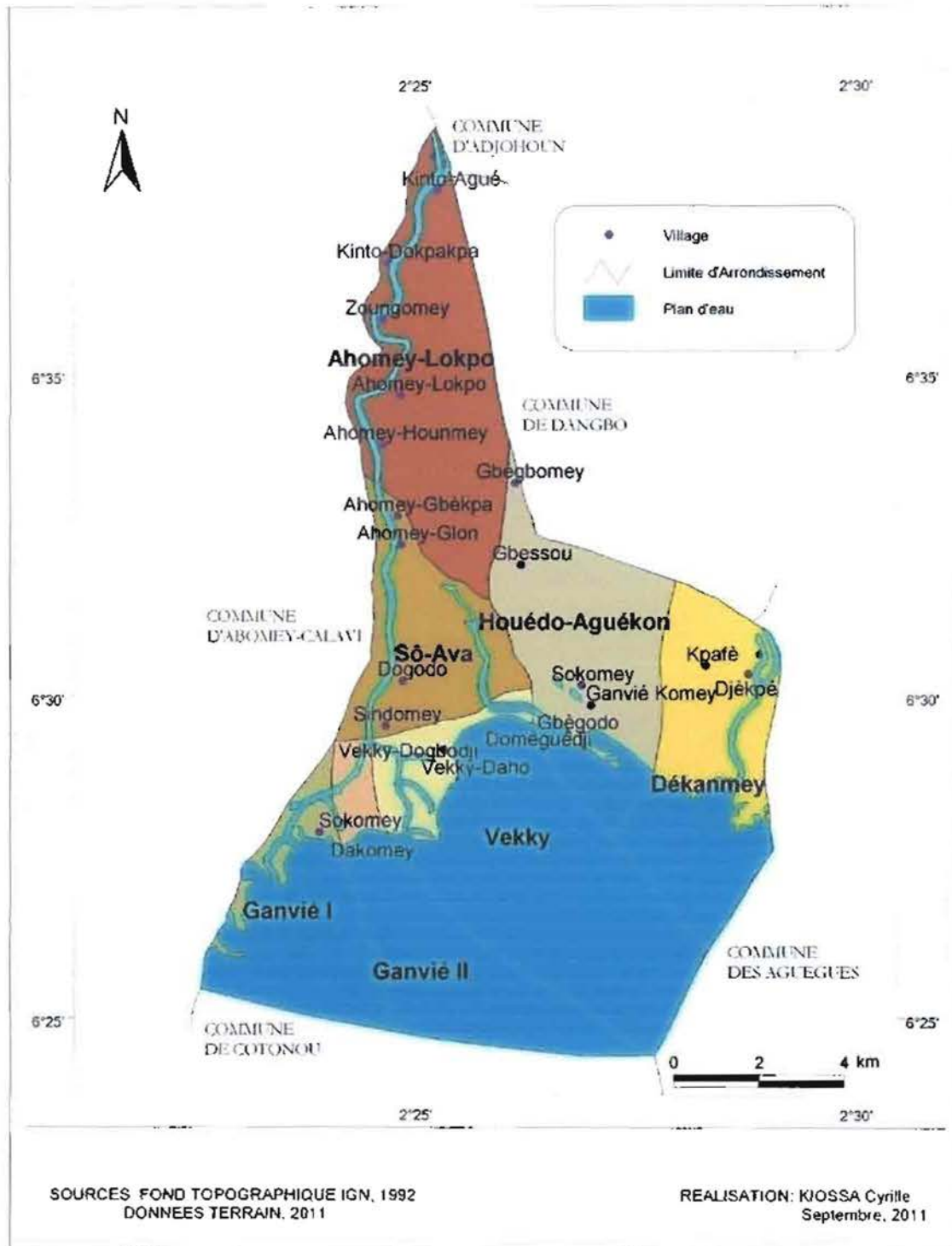
1.2.1- Cadre géographique

La rivière Sô est située dans la commune de Sô-ava, commune à laquelle elle donne son nom (Carte 2). La commune de Sô-ava est l'une des huit communes que comptent les départements de l'Atlantique et du Littoral. Elle est comprise entre 6°24' et 6°32' latitude Nord et 2°27' et 2°30' longitude Est. Elle occupe la basse vallée du fleuve Ouémé et de la rivière Sô. La rivière Sô forme pratiquement la limite ouest de la commune de Sô-ava. Cette rivière est l'une des anciennes branches occidentales de l'Ouémé, qui entre temps, s'en est détachée, et qui déverse également ses eaux au Nord-Ouest du lac Nokoué au niveau de la cité lacustre de Ganvié (Lalèyè, 1995) mais aussi au niveau de la cité de Veky.

La rivière Sô prend sa source dans le lac Hlan et est relié à l'Ouémé par des marigots. Cette rivière traverse cinq (5) des sept (7) arrondissements de la commune de Sô-Ava. Ses plus forts débits sont observés pendant les crues. Au moment des crues, elle inonde les terres et améliore le rendement des trous à poissons et des « acadjas ». La rivière Sô possède plusieurs bras, tous navigables pendant la période de crue. Il s'agit des bras d'Akassato, de Gbéssou et de celui de Zoungomè. Au nord, dans la localité de Kinto, la rivière Sô bifurque en deux bras formant un Y. Le bras de la droite conduit à la localité d'Adjohoun ; celui de la gauche mène à Kpomè dans la localité de Sèhouè où se trouve le lac Hlan, source de la rivière Sô.

1.2.2- Topographie et morphologie

Le relief de la commune de Sô-ava est relativement plat avec un dénivelé d'environ 20 mètres entre les rives du lac Nokoué et le point le plus élevé. La commune de Sô-ava se retrouve entièrement dans le bassin versant des plateaux de l'Ouémé et ses eaux sont drainées vers le lac Nokoué.



Cart

e 2 : Le Bassin de la rivière Sô

1.2.3- Hydrographie et hydrologie

La commune de Sô-Ava est parcourue principalement par la rivière Sô, le lac Nokoué et de nombreux plans. La rivière Sô parcourt la commune sur toute sa longueur alors que le lac Nokoué occupe toute sa partie sud.

1.2.4- Climat

1.2.4.1- La température

Les données relatives à la température ont pu être obtenues seulement à Cotonou mais pas à Adjohoun (Figure 1). En effet, à Cotonou la température moyenne mensuelle enregistrée est de 28,03°C. La plus élevée est enregistrée en mars et est de 32,47°C et la plus basse de 24,24°C est enregistrée en septembre (ASECNA, 2001 à 2010, station de Cotonou).

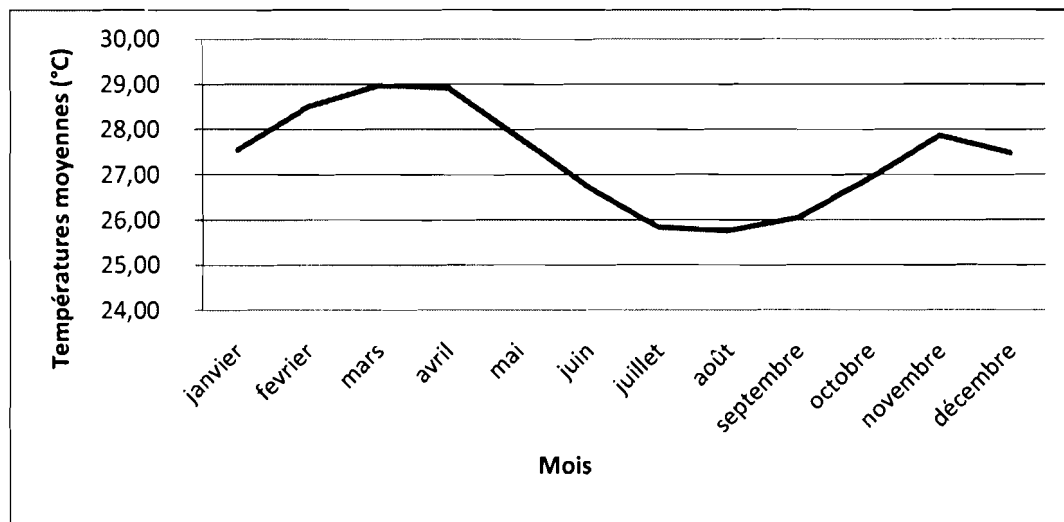


Figure 1 : Variations mensuelles des températures moyennes à Cotonou de 2001 à 2010

1.2.4.2- L'hygrométrie

Concernant l'humidité relative (Figure 2), seules les données de la station de Cotonou ont été obtenues. A Cotonou l'humidité relative est très élevée et varie d'une saison à une autre. La

valeur maximale est enregistrée en juin et est de 94,44% (grande saison pluvieuse); la valeur minimale est par contre enregistrée en janvier (grande saison sèche) et est de 57,44% (ASECNA, 2001 à 2010, station de Cotonou).

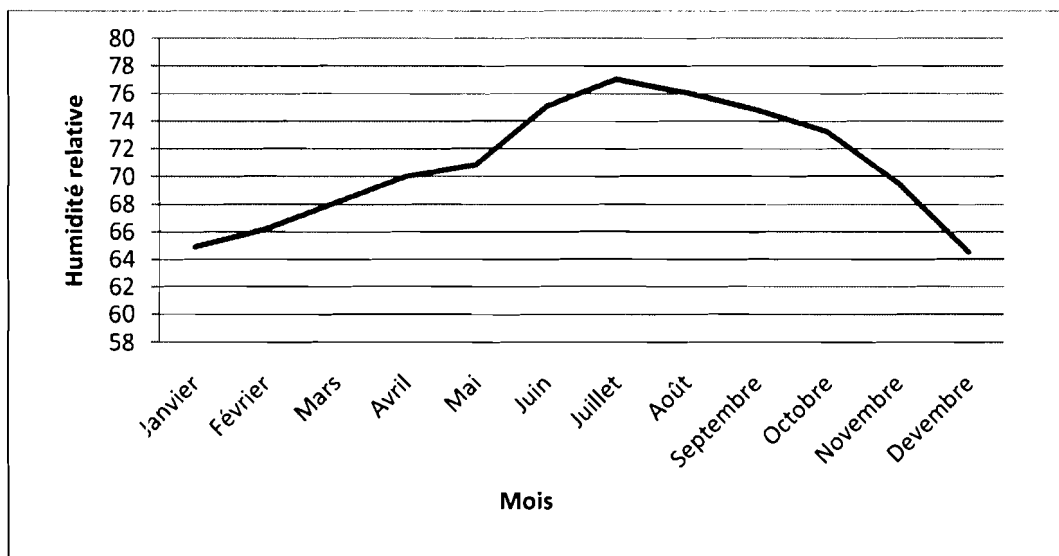


Figure 2 : Variations mensuelles de l'humidité de 2001 à 2010

1.2.4.3- La pluviosité

La commune jouit d'un climat subéquatorial caractérisé par l'alternance de deux saisons de pluie et de deux saisons sèches :

- la grande saison de pluie s'étend de mi-mars à mi-juillet,
- la petite saison sèche s'étend de mi-juillet à mi août,
- la petite saison pluvieuse s'étend de mi-août à mi-novembre,
- la grande saison sèche s'étend de mi-novembre à mi-mars.

La moyenne pluviométrique annuelle est de 1200 mm. L'humidité relative s'établit à 69 % en saison sèche (novembre à mars) et à 90 % en saison des pluies come l'indique la figure 3.

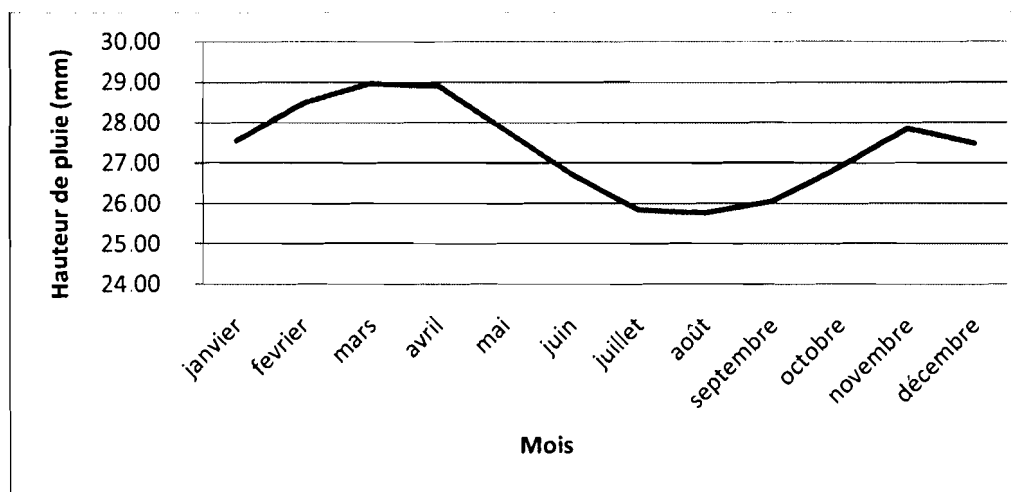


Figure 3: Variations mensuelles du régime pluviométrique dans le secteur d'étude

1.2.5- Le sol

La commune de Sô-ava se situe dans le bassin sédimentaire du bas Bénin plus spécifiquement sur les formations récentes. Ces formations sont constituées d'une part, de sable d'origine marine avec en profondeur de l'argile vaseuse, et d'autre part, des alluvions provenant de la vallée de l'Ouémé (PDC Sô-ava, 2010-2014). Sur le plan pédologique, environ 47 % du territoire de la commune de Sô-ava est constitué de sols hydromorphes, c'est-à-dire engorgés d'eau de façon temporaire ou permanente (Oyédé, 1991)

1.2.6- Les peuplements animaux et végétaux

1.2.6.1- La faune

Cette partie sera consacrée à la revue rapide des groupes d'animaux rencontrés ou dont la présence a été signalée lors de nos différents passages dans les différentes contrées riveraines de la rivière Sô (SDAC Sô-ava, 2010). La faune sauvage de la commune n'est pas très abondante. Il s'agit des groupes :

- des invertébrés : Les berges de la rivière Sô sont très riches en vers de terre. Les vers de terre sont les plus utilisés pour servir d'appâts lors de la pêche à la ligne. On note également la présence de mollusques tels que *Turitella torulosa*, *Turitella ligar*, *Achatina achatina*, etc.

- des vertébrés : Dans ce groupe, nous pouvons noter la présence :

- des Batraciens représentés par le crapaud *Bufo regularis*, la grenouille *Discoglossus occipitalis* ;
- des reptiles représentés par les saurophidiens tels que *Varanus niloticus*, *Varanus exantheraticus*, *Agama agama*, *Agama stelio*, *Chameleo chameleon* ;
- des chéloniens comme *Testudo greca* ;
- des ophidiens comme *Typhon regius*, *Typhon seba* et *Naja nigricollis* ; de celui des oiseaux.
- des oiseaux comme le héron (*Ardea spp*, *Bubulcus ibis*), les martins pêcheurs (*Alcedo spp*, *Céryle rudis*) ;
- des mammifères comme le rat de Gambie (*Crycetomis gambiense*),

1.2.6.2- Le couvert végétal

La végétation se caractérise par trois espèces à savoir : les espèces aquatiques, semi-aquatiques et celles des terres exondées (SDAC Sô-ava, 2010).

Parmi les espèces aquatiques qu'on y retrouve, on peut citer : *Pistia stratiotes* (laitue d'eau), *Eichornia crassipes* (jacinthe d'eau) qui devient très abondante et nuisible pendant la période de crue car rendant du coup la navigation très difficile. Nous avons également *Azolla africana*, *Cerathophyllum dormersum* et *Nymphaea lotus*.

Quant aux espèces semi-aquatiques retrouvées dans la commune de Sô-ava, on peut citer : *Ipomoea aquatica*, *Echinochloa pyramidalis*, et *alchomea cordifolia*, *Typha australis*.

En ce qui concerne le couvert végétal des terres exondées et levées de berge, il est essentiellement caractérisé par des mosaïques de culture et jachère qui peuvent être sous palmiers. Ce sont, entre autres, *Paspalum distchum*, *Paspalum vaginatum*, *Cyperus papyrus*, *typha australis*. Sur ces mêmes levées de berge les autochtones ont préservé quelques îlots forestiers dans certains villages. On y rencontre également des arbres d'intérêt socio-économique comme : *Cocos nucifera* (cocotier) et *Elaeis guineensis* (palmier à huile) qui complètent ce paysage. On y retrouve également des îlots de *Oxythenanthera abyssica* plantés surtout au niveau de la berge de la rivière Sô. Ils servent de moyens de protection de ladite

berge. Le bois très résistant de cette espèce sert aussi dans la fabrication de passages à niveau (ponts locaux) qui permettent de relier les différentes contrées de la commune. On note également la présence d'espèces reliques telles que *Ceiba pentandra*, *Cola cordifolia*, etc.

1.2.7- Les traits sociologiques

Les premiers habitants s'y sont installés à la suite des razzias opérées par les royaumes d'Abomey et d'Oyo au 17ème siècle (PDC Sô-ava, 2010-2014).

Sur les levées de berge des bras de l'Ouémé et de la Sô s'est développée depuis plus de trois siècles une véritable civilisation de l'eau, de la pirogue, de la barque et de pêche.

Le processus de mise en place des principaux groupes socio-culturels fort complexes a été fait progressivement par des vagues de migrants provenant du Sud-ouest. Avant leur installation sur le lac, les « toffinus » se seraient installés d'abord sur le plateau D'Allada.

La population de Sô-ava est en pleine expansion ; c'est une population très dynamique. Estimée à 59148 habitants lors du recensement général de 1992, elle est aujourd'hui de 76315 habitants selon le recensement général de 2002. La commune couvre une superficie de 209 km², soit une densité de 365 habitants par km².

1.2.8- Les activités économiques

La pêche ne constitue une principale activité que dans la zone sud de la rivière Sô, c'est-à-dire dans l'arrondissement de Sô-ava. Vers la partie nord de la rivière Sô l'activité de pêche est une activité qui se fait avec moins d'ardeur. Elle est pratiquée particulièrement les soirées au niveau des stations comme celle d'Ahomey Gblon. Néanmoins, il est à remarquer que quelques uns ont comme principale activité la pêche. Il existe donc des familles dans lesquelles les membres sont des pêcheurs. Mais de nos jours, ces familles ne font plus légion.

En ce qui concerne la population des pêcheurs, on ne connaît pas le nombre exact de pêcheurs s'adonnant à temps plein ou à temps partiel à l'activité de pêche sur l'ensemble des eaux intérieures du Bénin.

Dans la vallée de l'Ouémé, la pêche est le fait de 4.300 pêcheurs auxquels s'ajoutent environ 1.300 autres pêcheurs saisonniers au début de la crue. Les deux composantes de la vallée (fleuve et plaine) sont fortement exploitées (Direction des pêches, 1996).

Pour ce qui concerne la rivière Sô, le nombre exact n'est pas aussi connu. Il faut quand même retenir que la pêche est pratiquée par les populations qui sont installées aux abords immédiats de la rivière. On note également la présence de pêcheurs qui viennent du département de l'Ouémé et qui pratiquent leur activité dans les plaines d'inondation à la recherche surtout de poissons chats. Ces différents pêcheurs utilisent une gamme variée d'engins et de techniques de pêche.

Autres activités

Les ressources de la rivière Sô ne sont pas suffisantes pour satisfaire tous les besoins des populations riveraines. Ainsi, pour rechercher des compléments de leurs besoins alimentaires, elles pratiquent aussi et prioritairement l'agriculture. Les cultures pratiquées dans la plaine et ses environs sont essentiellement les céréales (maïs, sorgho, riz, etc.) ; les tubercules (manioc, patate douce, etc.) ; les produits maraîchers (piment, gombo, tomate, etc.) ; les légumineuses, le niébé et autres. En plus des petits commerces, il existe des foyers de transformation des tubercules de manioc en gari, tapioca et du vin de palme en boisson alcoolisée locale (le sodabi).

Il faut noter également que certaines couches de la population s'adonnent à l'exploitation du sable se trouvant au fond de la rivière. (SDAC Sô-ava, 2010). En effet, le sable de la rivière Sô à grains fins est très apprécié pour le crépissage des murs. Il est prélevé de manière traditionnelle.

Par ailleurs, d'autres riverains choisissent d'exploiter le bois pour en faire des acadjas. Ces acadjas sont convoyés vers le sud pour être vendus aux pêcheurs du lac Nokoué et de la lagune de Porto-Novo. Le bois est également utilisé par les populations comme bois de chauffe. Elles commercialisent également le bois de chauffe qu'elles envoient vers les localités de Ganvié, Veky, Sotchanhoué et autres situées sur le lac ou dans ses environs.

PARTIE II :
MATERIEL ET METHODES

2.1- Matériels

La structure logistique qui a servi de cadre pour la réalisation de la présente étude est le Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Aquaculture (LHA) de la Faculté des Sciences Agronomiques (FSA) de l'Université d'Abomey-Calavi (UAC).

Le matériel utilisé pour la collecte des données comprend :

2.1.1- Les moyens de transport

- Un véhicule de transport,
- Une moto pour le déplacement sur le terrain,
- Une barque motorisée pour le déplacement sur l'eau en vue de mesurer les paramètres physico-chimiques mais aussi pour assurer le suivi des pêcheurs en activité.

2.1.2- Les matériels de collecte de données

- Un tri-décimètre ruban a servi à la mesure des dimensions des engins de pêche.
- Un double décimètre est utilisé pour mesurer les mailles (nœud à nœud) des filets.
- Une clé d'identification des poissons selon Paugy *et al.* (2004) a permis de reconnaître les différentes espèces de poissons échantillonnés.
- 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.
- Une balance de portée maximale 5000 g (de précision 1 g) a été utilisée pour peser les captures par technique de pêche.
- Une balance électronique de portée maximale 4000 g (de précisions 0,5 g) est utilisée pour peser individuellement les poissons échantillonnés (poids total et poids éviscéré).
- Quatre petites bassines en plastique sont utilisées pour garder séparément les captures échantillonnées par engin de pêche avant la prise des paramètres morphologiques.
- Un ichtyomètre de 1,5 m de long gradué en millimètre a servi à la mesure de la taille (longueurs totale et standard) des poissons échantillonnés.

- Une trousse à dissection est utilisée pour la dissection des poissons échantillonnés.
- Du formol à 10 % a servi à la conservation des spécimens de poissons.
- Un GPS marque Gaming est utilisé pour la prise des coordonnées géographiques des différentes stations de mesure des paramètres physico-chimiques, pour la navigation vers ceux-ci, le positionnement des villages et hameaux traversés par la rivière et le positionnement éventuel des engins de pêche rencontrés.
- Un oxymètre a servi à mesurer l'oxygène dissous en mg/L et le taux de saturation.
- Un thermomètre électronique est utilisé pour mesurer la température de l'air.
- Un pH-mètre électronique est utilisé pour mesurer le pH de l'eau.
- Un disque de Secchi muni d'une corde graduée est utilisé pour la transparence de l'eau.
- Une paire de bottes.
- Un appareil photo numérique pour les images,
- Des centres de documentation (centres de documentation de la FSA, de l'EPAC et de la FLASH) de même que l'internet sont mis à contribution pour la recherche bibliographique.
- La carte de la zone d'étude est aussi utilisée.

2.2- Méthodes d'étude

2.2.1- Etude des paramètres physico-chimiques

2.2.1.1- Le choix des stations d'études

Ce travail a nécessité une sortie exploratoire au cours de laquelle il a été procédé au choix des stations d'études.

Au total, sept (07) stations ont été retenues (Carte 3) : la première à l'amont de la rivière se situe à Kinto-Oudjra, la deuxième est située à Zoungomey, la troisième est dans l'arrondissement de Ahomey Lokpo, la quatrième se trouve à Ahomey Gblon et les trois dernières sont dans l'arrondissement de Sô-ava.

Cette multiplicité de stations dans cet arrondissement est due à la structure de la rivière qui se divise en deux bras la conduisant dans le lac Nokoué. L'un des bras est situé au niveau de la cité lacustre de Ganvié et l'autre au niveau de l'arrondissement de Veky. Il est à noter que juste avant la bifurcation de la rivière, une station a été prévue à Dogodo au niveau du bras conduisant les eaux de la rivière à Akassato.

Au cours de cette sortie exploratoire, les coordonnées géographiques des différentes stations ont été notées. Il a été aussi procédé au recensement des espèces végétales de même qu'à leur identification.

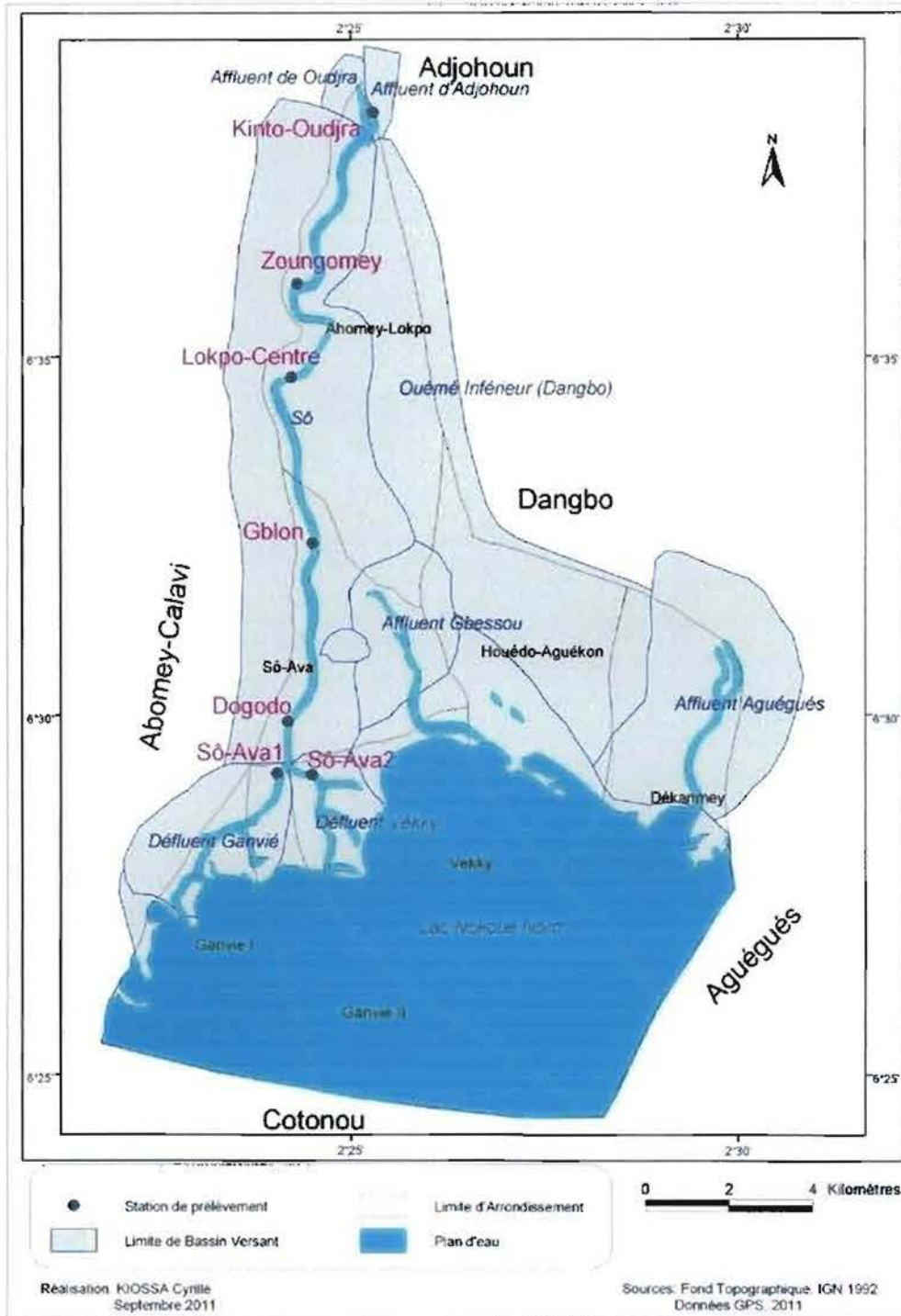
Ainsi, à l'issue de cette sortie, la rivière Sô a été scindée en 07 zones du Nord au Sud, chaque zone correspondant naturellement à une station (Carte 3).

2.2.1.2- La mesure des paramètres physico-chimiques

Les mesures sont prises une fois au niveau de chacune des sept (7) stations pendant les mois d'août à octobre. Les coordonnées géographiques de ces stations étant enregistrées lors de la sortie exploratoire, pour toute mesure nous naviguons à l'aide du GPS pour aller aux mêmes points. Ces mesures sont faites les matins entre 07h30 et 10h30. Au cours de la prise de ces mesures nous nous évertuons chaque fois pour apprécier le temps qu'il fait (état du ciel - nuageux ou non-, temps pluvieux, ensoleillé, venteux, etc.). Les paramètres mesurés sont la température de l'air et celle de l'eau, la profondeur de la rivière, la transparence de l'eau, l'oxygène dissous, le pH et la salinité de l'eau.

2.2.2- Inventaire de l'ichtyofaune

Chaque station est visitée deux fois par mois entre 6h et 11h. Mais il est important de faire remarquer qu'en période d'étiage, au niveau de la station d'Ahomey Gblon, la pêche est pratiquée au cours des soirées et ceci en raison du fait que les populations s'adonnent à l'agriculture les matins. A chaque station nous recensons, dans les captures des pêcheurs, toutes les espèces de poissons par catégorie d'engin.



Carte 3 : Stations d'études

2.2.3- Suivi des engins, des techniques de pêche et des captures

Les captures sont régulièrement échantillonnées par engin. Ceci permet de recueillir pour chaque station des informations comme : le type d'engin, le nombre d'engins, le village de provenance, la quantité de poissons pêchés, les espèces de poissons capturées et leur abondance relative. L'estimation de l'abondance numérique des espèces est faite par espèce et les poids sont pris à l'aide d'une balance. A cet effet une échelle d'abondance a été utilisée. Le tableau ci-après présente cette échelle.

Tableau 1 : Echelle d'abondance utilisée au cours de l'échantillonnage.

Coefficient d'abondance-dominance	Recouvrement	Coefficient de pondération (%)
+	Présence (taux insignifiant)	0,5
1	0-5	2,5
2	5-25	15
3	25-50	37,5
4	50-75	62,5
5	75-100	87,5

* Le coefficient de pondération est obtenu par la médiane des deux extrêmes

Si nous retrouvons des espèces inconnues ou dont l'identification pose problème, nous les numérotons, les emballons et les étiquetons (date, station et engin de pêche) et les ramenons au laboratoire pour les identifier. Pour toutes les espèces quelques spécimens sont ramenés au laboratoire afin de confirmer les identifications du terrain. Un échantillon des captures de chaque type d'engin est ensuite pris pour les caractéristiques morphométriques et somatiques. Le nombre d'individus collectés est fonction de l'abondance relative, de la disponibilité financière mais aussi de la volonté du pêcheur à vendre une partie de ses captures. En effet, les pêcheurs n'acceptaient pas facilement de nous vendre de gros poissons très appréciés et recherchés par les mareyeuses. Dans ce cas, les longueurs totales et standard sont mesurées à l'aide de l'ichtyomètre et le poids pris à l'aide de la balance. Les informations suivantes sont

enregistrées : le type d'engin utilisé et le nombre, la durée de pêche, le maillage pour le cas des filets, la durée de pêche, le nombre de personnes ayant pêché. Cette opération est chaque fois répétée pour les différentes méthodes et techniques de pêche.

2.2.4- La mesure des paramètres morphométriques

Après l'identification, les caractéristiques morphométriques et somatiques des espèces sont prises. Les longueurs totales et standard sont prises et les poids totaux et éviscérés mesurés. Les gonades une fois extraites, nous avons procédé à la détermination du stade de développement des poissons. Pour ce faire, nous avons utilisé l'échelle de maturité selon Micha (1973) modifiée par Lalèye (1995) (Tableau 2).

Tableau 2 : Echelle de maturité des gonades mâles et femelles

Stades	Femelles	Mâles
I	Ovaires non différenciés avec des filaments blanchâtres à peine apparents.	Testicules non différenciés avec des filaments blanchâtres à peine apparents.
II	Ovaires différenciés, ovocytes très petits mais non libres.	Testicules déjà développés mais pas de sperme visible après incision.
III	Ovaires différenciés : Ovocytes gros et plus ou moins libres mais non encore expulsables par pression manuelle sur l'abdomen.	Sperme visible après incision des testicules mais non expulsable par pression manuelle sur l'abdomen ; mâle mature.
IV	Ovaires expulsables à la pression manuelle.	Sperme expulsable par pression manuelle sur l'abdomen ; mâle en état de maturation avancé.
V	Ovaires vides à l'état du stade II.	Testicules vides à l'état du stade II.

Source : Micha, 1973 modifiée par Lalèye, 1995

2.2.5- Traitement de données

Paramètres physico-chimiques

Nous avons présenté dans un tableau la synthèse (moyennes, écart-type, minimum et maximum) des différents paramètres physico-chimiques étudiés. L'étude de la corrélation entre certains paramètres a été effectuée et un tableau de synthèse est présenté.

Pour tester si les paramètres physico-chimiques varient d'une station à une autre et d'un mois à un autre, nous avons utilisé les tests d'Analyses de variance (ANOVA).

Communauté de poissons

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.

Pour une présentation synthétique des informations et une meilleure compréhension de l'organisation des peuplements de poissons de la rivière Sô, nous avons présenté sous forme de tableaux, l'évolution spatio-temporelle de l'indice de diversité de Shannon et Weiner (1948) (H) et l'équitabilité ou la régularité de Pielou (E) (Niyonkuru, 2001).

Selon Legendre et Legendre (1984) In Albaret (1994), « 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 ». L'indice de diversité de Shannon renseigne sur le plus ou moins grand étalement de 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, est définie comme le rapport de la diversité réelle à la diversité maximale. Pendant que H mesure le degré d'organisation de la communauté, E renseigne sur la qualité de cette organisation. Ces indices se calculent de la manière suivante :

- diversité de Shannon et Weiner : $H = -\sum [P_i \log_2(P_i)]$;

H est exprimé en bits ; $P_i = n_i/N$, n_i est le nombre d'individus représentant l'espèce i ; N est le nombre total d'individus.

Cet indice quel que soit le groupe physiologique est compris généralement entre 1 bit par individu et 4,5 bits environ ou exceptionnellement plus dans le cas des échantillons de grande taille de communautés complexes.

- régularité de Pielou : $E = \frac{H}{\log_2 S}$ avec S le nombre total des espèces constituant le peuplement et $0 < E < 1$.

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. Dans ce cas on est en droit d'estimer que la structure de la communauté observée témoigne des ajustements progressifs des différentes espèces aux contraintes résultant de leur environnement biotique et abiotique.

Pour mieux suivre l'évolution spatio-temporelle de l'indice de Shannon et de l'équitabilité de Pielou les représentations graphiques ont été faites pour les sept stations.

Une analyse factorielle des correspondances suivie de la classification numérique à partir d'un tableau présence/absence suivant les mois a été réalisée. L'AFC permet une répartition spatiale, les objets ayant des similitudes se retrouvent ensemble. La classification numérique permet de grouper les individus en un nombre donné de groupes.

Capture par unité d'effort (cpue)

Dans l'approche par engin, la capture par unité d'effort (CPUE) se formule en divisant le total des captures (toute espèce confondue) par la durée totale de pêche.

Estimation de la productivité halieutique

La rivière Sô est un cours d'eau qui est assez important aussi bien du point de vue longueur (84,4 km) que du point de vue affluence de ses usagers. En dehors de ces éléments, il faut ajouter la préoccupation divergeant des riverains de la rivière Sô, qui sont autant d'éléments qui rendent pratiquement impossible la connaissance exacte du nombre de pêcheurs qui interviennent par jour de même que les types et le nombre de leurs engins. Ceci fait qu'il est alors difficile d'estimer la capture totale, donc d'estimer la production halieutique.

Eléments de biologie de quelques espèces de poisson

Après avoir sélectionné les espèces les plus abondantes et ayant une valeur économique assez importante, nous les avons soumises à des analyses biologiques.

Distribution des fréquences de taille

Des histogrammes de fréquence de taille sont tracés pour l'expression des structures de taille des poissons échantillonnés.

Relations poids-longueurs

Les relations Poids-longueurs ont été établies au moyen de la formule classique $P = aL^b$ (Le Cren, 1951) où P et L représentent respectivement le poids et la longueur corporels du poisson. Le coefficient b (pente de la droite de régression ou coefficient de croissance relative du poids et de la longueur) est voisin de 3 et varie avec les facteurs génétiques et physiologiques (espèce, sexe, âge). Lorsqu'il est égal à 3, la croissance est dite isométrique et lorsqu'il s'en éloigne, la croissance est allométrique. Un coefficient b supérieur à 3 indique une meilleure croissance en poids qu'en longueur et inversement (Le Cren, 1951 cité par Lalèye, 1995). Le coefficient «a» quant à lui varie selon les facteurs écologiques (moment de capture, état sanitaire du poisson, degré de développement des gonades). Les valeurs de a et b sont calculées après linéarisation de la formule (selon l'expression $\text{Log } P = \text{Log } a + \text{Log } L$) par la méthode des moindres carrés (Tech, 1971).

Facteur de condition

Le facteur de condition est calculé pour chaque espèce de poisson échantillonnée sur la base de la formule de Tech (1971) cité par Lalèye (1995) : $K=100 \times P/L^3$ où **K** est le facteur de condition ; **P** le poids corporel et **L** la longueur corporelle ou longueur totale du poisson.

Détermination des paramètres de dynamique de la population à partir des fréquences de taille

- Paramètre de croissance

Fondamentalement, l'étude de la croissance revient à déterminer la taille corporelle en fonction de l'âge de sorte que toutes les méthodes d'évaluation des stocks s'appuient essentiellement sur des données de composition par âge. Dans les eaux tempérées, ces données peuvent généralement être obtenues en comptant les anneaux annuels sur les pièces dures telles que les écailles et les otolithes. Ces anneaux sont dus aux fortes fluctuations des conditions environnementales entre l'été et l'hiver et vice-versa. Dans les régions tropicales, il n'y a pas de telles fluctuations et il est donc très difficile, sinon impossible, de faire appel aux anneaux saisonniers pour l'âge (Sparre et Venema, 1996).

Heureusement, on a pu mettre au point plusieurs méthodes numériques qui permettent la conversion de données de fréquences de longueur en composition par âge. Dans cette étude nous nous intéresserons au modèle de croissance de Von Bertalanffy qui envisage la longueur corporelle en fonction de l'âge. Ce modèle est devenu l'un des fondements de la biologie des pêches dans la mesure où il sert de sous-modèle dans des modèles plus complexes décrivant la dynamique des populations de poissons (Sparre et Venema, 1996).

Les données recueillies sont mises en commun et par conséquent regroupées en classes de longueur avec 0.5 cm d'intervalle puis analysées en utilisant le logiciel Frisat II (Gayalino *et al* 1996). La méthode consiste à faire apparaître les modes des distributions de fréquence de taille et à valider les courbes de croissance. L'étude de la croissance est faite à l'aide de l'équation de Von Bertalanffy qui s'écrit : $L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t-t_0)})$, où :

L_t : est la longueur du poisson à l'instant t,

L_∞ : la longueur asymptotique qui serait atteinte par le poisson à l'âge théorique infini. L_∞ ne doit pas être confondue systématiquement à la taille maximale atteinte réellement par le poisson,

K : le coefficient de croissance caractérisant la vitesse avec laquelle, l'espèce croît vers sa taille asymptotique,

t₀ : l'âge théorique pour lequel la taille est nulle.

La longueur asymptotique (L_∞) et le coefficient de croissance (K) de Von Bertalanffy sont estimés au moyen de la méthode numérique de Shepherd (1987). D'après Laurans *et al*

(2005), le choix de cette méthode est dicté par le fait qu'elle est moins subjective que la méthode ELEFAN et celle de Powell-Wetherall. D'autre part, elle intègre l'ensemble des informations contenues dans les histogrammes, alors que la méthode ELEFAN ne tient compte que des seuls modes.

Quant au paramètre t_0 , il est calculé par l'équation empirique de Pauly (1979) qui se formule comme suit: $\log_{10}(-t_0) = -0,392 - 0,275 \times \log_{10} L_{\infty} - 1,038 \log_{10} K$.

L'équation de croissance de Von Bertalanffy (Sparre et Venema 1992) est utilisée pour déterminer les longueurs *de ces espèces* à divers âges. Ainsi, on obtient le graphique de la courbe de croissance linéarisée longueur-âge.

Paramètres de Mortalité et Taux d'exploitation

La mortalité totale (Z) est évaluée par la méthode dite « des courbes de captures selon les longueurs converties » à travers la formule $\ln(N_i/dt_i)$. N_i représente le nombre d'individu dans la classe de taille i et dt est le temps mis par le poisson pour croître dans cette classe i . Cette formule, mise au point et exposée par Pauly (1983, 1984, 1990) et Pauly et al (1995), est mise en œuvre dans le logiciel Fisat II. La mortalité naturelle (M) quant à elle découle de la relation empirique de Pauly (1980):

$$\text{Log}_{10}M = -0,0066 - 0,279 \times \text{Log}_{10} L_{\infty} + 0,6543 \times \text{Log}_{10} K + 0,4634 \text{Log}_{10} T \quad \text{où}$$

M : représente la mortalité naturelle,

L_{∞} : la longueur asymptotique,

K : le coefficient de croissance,

T : la température moyenne annuelle d'habitat (°C).

Une fois Z et M obtenus, la mortalité par pêche (F) sera évaluée en utilisant la relation:

$$F = Z - M.$$

Le niveau d'exploitation (E) sera obtenu à partir de: $E = F / Z = F / (F + M)$.

2.3- Traitement et analyses statistiques des données

Les données recueillies ont été traitées avec un micro ordinateur PC au moyen de divers programmes et logiciels (WORD, EXCEL, FISAT et STATVIEW). Des tableaux, des schémas, des courbes, des graphiques et des diagrammes sont réalisés afin d'interpréter les résultats obtenus.

PARTIE III :
RESULTATS ET DISCUSSIONS

3.1- Caractéristiques environnementales de la rivière Sô.

Dans cette partie nous décrivons les différents habitats de pêche qu'on rencontre dans le bassin de la rivière Sô.

On distingue principalement le lit principal de la rivière et la plaine d'inondation.

3.1.1- Le lit principal

C'est le premier des milieux de vie des poissons (**Photo1**). Il concentre la plupart des méthodes et techniques de pêche. Son état varie fortement selon les saisons. Avec un tracé sinueux presque parallèle au fleuve Ouémé, la rivière Sô, selon les investigations sur le terrain auprès des populations, bénéficie de l'apport des eaux continentales par le biais du fleuve Ouémé, des eaux atmosphériques et des eaux marines. L'interaction de ces dernières justifie le taux de salinité des eaux de la rivière Sô où l'on observe périodiquement la prépondérance, soit de l'apport fluvial, soit de l'apport d'eaux marines. Selon les mêmes sources, cette rivière présente un régime caractérisé par neuf (9) mois de basses eaux et trois (3) mois de crue. La crue intervient généralement au cours du mois d'août avec un débit important et l'étiage commence dès le début du mois de décembre où le courant d'eau devient faible, avec des berges assez hautes. Pendant la crue les eaux sont hautes ; la profondeur dépasse 6 m à certains endroits. Les activités de pêche ne sont pas très intenses pendant cette période. Néanmoins, on rencontre quelques pêcheurs à certains endroits de faible profondeur faire usage du filet trainard.



Photo 1 : Lit de la rivière Sô



Photo 2 : Plaine d'inondation (champ de tomate)

3.1.2- La plaine d'inondation

Au cours de la crue (août à novembre) la plaine est inondée, ce qui favorise la reproduction des espèces halieutiques qui vont se réfugier dans cette plaine d'inondation. Au cours de cette période, les activités de pêche en particulier diminuent à cause du fort courant de l'eau et du vent, qui ne favorisent pas la stabilité des espèces dans les nasses à poissons et les acadjas. Les activités agricoles sont aussi paralysées à cause de l'inondation des cultures qui se développent dans cette plaine. Au cours de la période de décrue (décembre à février) par contre, les activités économiques auparavant florissantes, ne se développent plus. Car au cours de cette période, les eaux se retirent progressivement dans le lit mineur, cela permet l'exploitation des trous à poissons et favorise le développement de l'agriculture à cause des sédiments apportés par les eaux de la crue au niveau de la plaine avant leur retrait dans le lit mineur (cf. **Photo2**).

Les Whédos sont une autre forme traditionnelle d'aquaculture communément pratiquée au Bénin dans la plaine d'inondation du delta de la rivière Sô. Ils peuvent avoir de 20 à 1500 m de long et au maximum 4 m de large. La profondeur est faible et varie entre 0,3 et 1,3 m. Les quelques unes des espèces pêchées habituellement dans les Whédos sont : *Clarias ebriensis*, *Parachanna obscura*, *Clarias gariepinus*, *Protopterus annectens*, *Clarias agboyensis* (Niyonkuru, 2001).



Photo 3 : *Typha australis*



Photo 4 : *Cyperus articularis*



Photo 5 : *Pistia stratiotes*



Photo 6 : *Prairie à Paspalum vaginatum*

3.2- Caractéristiques physico-chimiques de l'eau

3.2.1- Données générales

Le tableau 3 présente les données générales des paramètres physico-chimiques de l'eau dans la rivière Sô au niveau des sept stations d'étude.

Tableau 3 : Moyennes générales des paramètres physico-chimiques dans la rivière Sô (toutes stations et tous mois confondus)

	Trans (cm)	O₂ diss (mg/l)	O₂ diss (%)	Prof (m)	Temp air (°C)	Temp eau (°C)	Sal (g/l)	pH
Moy	25,2	5,5	13,9	3,6	25,7	26,8	1,0	6,2
E-T	9,8	2,2	5,4	0,9	1,2	0,5	2,1	0,5
Mini	10,0	2,4	6,1	1,8	24,0	26,2	0,0	5,6
Max	39,0	10,9	23,8	6,0	27,8	27,6	7,5	7,0

L'analyse du tableau 3, montre que la transparence de l'eau au niveau des différentes stations présente une moyenne de 25,2 cm avec un écart type assez élevé de 9,8 cm. La transparence minimale observée est de 10 cm et celle maximale est de 39 cm.

Les tableaux 4 à 10 présentent les caractéristiques physiques et chimiques de l'eau en fonction des mois et des stations.

3.2.2- Variation des paramètres physico-chimiques par mois

Les tableaux 4, 5, 6, 7, 8, 9 et 10 présentent respectivement la variation de la température de l'air, de la température de l'eau, de la profondeur, de la transparence, de l'oxygène dissous, du pH et de la salinité en fonction des mois et des stations.

L'analyse des variations mensuelles de la température de l'air montre qu'une évolution globalement identique s'observe au niveau des sept stations (tableau 4). Aucune différence

significative ($p > 0,05$) n'est observée entre les stations en ce qui concerne la température de l'air. La valeur la plus faible a été observée au mois de juillet ($T = 24^{\circ}\text{C}$) au niveau de la station de Dogodo alors que les valeurs les plus élevées ont été mesurées à Lokpo ($T=27,8^{\circ}\text{C}$). La comparaison de la température de l'air entre les différentes stations ne montre pas une différence significative ($p > 0,05$).

Tableau 4 : Variation de la température de l'air en fonction des mois et des stations

Stations	Juillet	Août	Moyennes
Sô-ava1	26,4	25,1	25,7
Sô-ava2	26,7	25,8	25,1
Dododo	24	26,2	26,2
A gblon	24,5	25,5	25,6
A Lokpo	24,6	27,8	26,2
Zoungomè	24,5	27,2	25
Kinto	24,4	26,8	25,8
Moyennes	25,0	26,3	25,6

Tableau 5 : Variation de la température de l'eau en fonction des mois et des stations

Stations	Juillet	Août	Septembre	Moyennes
Sô-ava ₁	25,1	26,4	27,4	26,3
Sô-ava ₂	25,8	26,6	27,4	26,6
Dododo	26,3	26,5	27,4	26,7
A gblon	26,2	26,4	27,5	26,7
A Lokpo	26,2	26,6	27,5	26,7
Zoungomè	27,2	26,8	27,6	27
Kinto	28,8	26,5	27,0	27,4
Moyennes	26,5	26,4	27,4	26,7

L'analyse des variations mensuelles de la température de l'eau montre que celle-ci varie entre 25,1°C à 28,8°C. La plus faible ayant été enregistrée au mois de juillet au niveau de la station de Sô-ava₁, c'est-à-dire au niveau du bras de la rivière qui rejoint le lac Nokoué au niveau de la cité lacustre de Ganvié et la plus élevée a été enregistrée toujours au mois de juillet à Kinto au nord de la rivière.

Une comparaison des différentes mesures montre que la température de l'eau est globalement plus élevée 'au cours du mois de juillet qu'au cours du mois d'août. Mais on ne note pas une différence significative ($P > 0,05$) entre la température de l'eau des différentes stations. Ceci se comprend car le mois d'août est un mois de fraîcheur au Bénin. Ce qui justifie que la température de l'air soit inférieure à celle de l'eau au cours des premières mesures de la journée.

Tableau 6 : Variation de la profondeur de l'eau en fonction des mois et des stations

Stations	Juillet	Août	septembre	Octobre	Moyennes
Sô-ava ₁	3,6	3,7	2,4	3,6	3,3
Sô-ava ₂	4,1	3,5	3,3	2,7	3,4
Dododo	6,0	4,4	4,5	4,8	4,9
A gblon	3,7	3,1	3,1	4,3	3,5
A Lokpo	3,1	3,1	3,7	4	3,4
Zoungomè	4,5	3,6	4,1	4,4	4,1
Kinto	1,8	4,2	2	2,3	2,5
Moyennes	3,4	3,6	3,3	3,7	3,5

L'analyse des variations mensuelles de la profondeur montre que le niveau de l'eau varie aussi bien en fonction des mois qu'en fonction des stations avec une hauteur maximale d'eau de 6 m en juillet à Dogodo et une hauteur minimale de 1,8 m à Kinto toujours en juillet. Au cours des différents mois on note une fluctuation de la profondeur au niveau des stations, les moyennes observées illustrent parfaitement ces constats. En fonction des mois, la moyenne varie entre 3,3 m (septembre) et 3,7 m (octobre) alors qu'en fonction des stations cette moyenne varie entre 2,5 m (Kinto) et 4,9 m à (Dogodo). On note une différence significative ($p < 0,05$) entre les mois d'une part et entre les stations d'autre part.

Tableau 7 : Variation de la transparence de l'eau en fonction des mois et des stations

Stations	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyennes
Sô-ava ₁	30	22	25	35	28
Sô-ava ₂	29	16	12	36	23,2
Dododo	35	15	25	36	27,7
A gblon	28	12	19,5	33	23,1
A Lokpo	28	12,5	18	38	24,1
Zoungomè	32	15	15	39	25,2
Kinto	38	15	10	37	25
Moyennes	31,4	15,3	17,7	36,2	25,1

La transparence est globalement faible pendant les mois d'août et de septembre (les moyennes sont respectivement 15,3 et 17,7), alors qu'elle est globalement élevée au cours des mois de juillet et octobre (les moyennes respectives sont 31,4 et 36,2) . En fonction des mois, la station de Sô-ava₂ présente la plus faible moyenne (23,2). La plus faible valeur de transparence a été observée en septembre à Sô-ava₂ et la valeur la plus élevée (39) est observée en octobre à Zoungomè. Il est noté une différence significative entre les mois pris deux à deux sauf entre les mois de Juillet et août. Il n'y a pas de différence significative entre les stations.

Tableau 8 : Variation du taux d'oxygène de l'eau en fonction des mois et des stations

Stations	Juillet	Août	Septembre	Moyennes
Sô-ava ₁	4,6	3,7	10,9	6,4
Sô-ava ₂	4,5	6	8,5	6,3
Dododo	5,6	4,5	7,5	6,2
A gblon	5,5	3,5	7,5	5,1
A Lokpo	5,5	2,4	7,5	5,1
Zoungomè	3,9	2,9	7,5	4,7
Kinto	4,2	2,4	7,5	4,7
Moyennes	4,8	3,6	8,1	5,5

Le tableau 8 montre le taux d'oxygène en fonction des mois et des stations. La valeur la plus élevée est observée en septembre à Sô-ava₁ (10,9) ; la plus faible (3,9) est observée en juillet à Zoungomè. Ces moyennes montrent que le taux d'oxygène est plus élevé à l'aval de la rivière qu'à son amont.

Tableau 9 : Variation du pH de l'eau en fonction des mois et des stations

	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
Sô-ava ₁	6,7	-	5,6	-	6,1
Sô-ava ₂	6,2	-	6	-	6,1
Dododo	6,5	-	5,8	-	6,1
A Gblon	6,5	-	5,6	-	6
A Lokpo	6,3	-	5,7	-	6
Zoungomè	6,4	-	7	-	6,7
Kinto	5,6	-	6,9	-	6,2
Moyenne	6,3	-	6	-	6,1

Le pH varie d'une station à une autre mais aussi d'un mois à un autre. Le pH le plus élevé est observé à Sô-ava₁ en juillet (6,7) alors que le plus faible est observé en septembre à Sô-ava₁ (5,6). Il est globalement plus élevé au mois de juillet (6,3) qu'au mois de septembre (6).

De même, il est globalement plus élevé à Zoungomè (6,7) qu'au niveau de toutes les autres stations. Les stations de A. Gblon et de A. Lokpo sont celles au niveau desquelles les plus faibles Ph ont été enregistrés.

Tableau 10 : Variation de la salinité de l'eau en fonction des mois et des stations

Stations	Juillet	Aout	Sept	Octobre	Moyennes
Sô-ava ₁	7,5	00	00	00	1,8
Sô-ava ₂	7,5	00	00	00	1,8
Dododo	3,1	00	00	00	0,7
A gblon	3,1	00	00	00	0,7
A Lokpo	2,9	00	00	00	0,7
Zoungomè	2,7	00	00	00	0,6
Kinto	2,7	00	00	00	0,6
Moyennes	4,2	00	00	00	1,0

Le tableau 10 montre que la salinité est nulle au cours des trois derniers mois. Au premier mois, elle a été mesurée et montre des valeurs différentes de zéro. On note une variation en fonction des stations. Les valeurs les plus élevées sont observées au niveau des stations de Sô-ava₁ et Sô-ava₂. La salinité décroît au fur et à mesure qu'on s'éloigne du lac Nokoué.

3.3- Les principales techniques et méthodes de capture

Plusieurs techniques et engins de pêche sont utilisés pour l'exploitation des ressources. Les plus couramment utilisées sont :

- les filets (filets de jets ou éperviers, filets maillants, filets trainards) ;
- les lignes à hameçons individuelles ou composées (palangres) ;
- les épuisettes ;
- les barrages à nasses;
- la nasse ;
- les « acadjas » ;
- les « Whédos ».

• Les filets de jet ou filets éperviers

C'est le type de filet le plus employé dans la plupart des eaux intérieures béninoises. Il s'agit d'une nappe de filet tronconique, lestée de plombs sur le pourtour de la base, munie d'une corde de manipulation et de rappel au sommet, que le pêcheur jette en parachute pour coiffer les poissons, depuis sa pirogue ou de la berge. Selon les catégories de mailles utilisées, on distingue :

- les éperviers à petites mailles (10 à 15 mm de côté) qui servent à capturer prioritairement les, Tilapia de petite taille ;
- Les éperviers à mailles moyennes de 20 mm de côté, pour les tilapias de taille moyenne ;
- Les éperviers à grandes mailles, pour capturer des heterotis et autres gros poissons (Welcomme, 1971 in Lalèyè, 1995).

• Les filets maillants

Ce sont des filets dérivants ou fixes constitués de nappes de filets rectangulaires longs de 30 à 40 m, sur 1 à 1,5 m de chute. La taille des nœuds varie en fonction de l'espèce que le pêcheur désire capturer.

Le filet maillant dérivant à une ralingue munie de petits flottants en moelle de bambou ou de plastique sur le bord supérieur. La base ne porte pas de plomb.

Le filet maillant fixe est arrimé par les petits côtés à deux piquets qui peuvent être des branches de palmier à huile, enfoncés dans la vase. La ralingue supérieure n'émerge pas. Les mailles sont souvent de 36 à 45 mm nœud à nœud. Il en existe même dont la taille des nœuds peut atteindre ou dépasser 60 mm.



Photo 7 : filet maillant saisi dans la rivière Sô

• Les lignes

On distingue les lignes composées (ou palangres) et les lignes individuelles

• La palangre

Elle est constituée d'une ligne principale horizontale (de longueur variable) à laquelle sont attachés des avançons très rapprochés munis chacun d'un hameçon, enfoncés dans l'eau à une profondeur de 0,5 à 0,8 m. La ligne est fixée et tendue à l'aide de piquets fabriqués à partir de *Zanthoxylum xanthoxyloides* ou de branches de palmier fixés en travers d'un passage peu

profond. La ligne peut être aussi fixée à l'aide de morceaux de brique. On utilise la palangre appâtée ou non. Les palangres sont souvent munies de flotteurs de mousse synthétique rouge fixés par endroits pour maintenir les avançons à une profondeur donnée. Ces engins, lorsqu'ils ne sont pas signalés sur l'eau, constituent un véritable danger pour les pêcheurs, les enfants et leurs filets. La palangre est posée le soir et enlevée le matin. Elles capturent les poissons de toutes les tailles mais prioritairement les *Chrisichthys* (Lalèyè, 1995).

• Les lignes individuelles

Ce sont des lignes uniques faites chacune d'une canne d'environ 0,6 m de long au bout de laquelle est attaché un fil en nylon. Elles ne comportent qu'un seul hameçon fixé à une ficelle attachée au bout d'une canne de bois. La technique de pêche consiste à fixer la canne sur la berge avec le fil pendant dans l'eau. L'hameçon est appâté avec un morceau de vers le plus souvent. Elles sont généralement utilisées par les enfants et quelques fois par de grandes personnes.

• Les barrages

Ils sont faits de claire-voie en lattes de rachis de palmier « raphia » ou de palmier à huile tressés très denses à la partie inférieure et armés de pieux. Ils sont posés transversalement à l'entrée des chenaux. Leur longueur est en fonction de la largeur des chenaux. Des passes pour poissons y sont aménagées et sont munies chacune d'une nasse à leur sortie pour capturer les poissons qui s'y engouffrent. Cette technique de pêche est pratiquée surtout à la partie nord de la rivière dans les localités Zoungomè et de Kinto.

• Les nasses

On rencontre deux types de nasse : les nasses non appâtées et celles appâtées.

- Les nasses non appâtées sont des cages de forme allongée, cylindrique ou conique, faites de lattes de rachis de « raphia », de brindilles de feuilles de palmier à huile ou de rônier tressés à l'aide de lianes souples ou de racines de rônier en nattes recourbée sur elle-même (figures 8 et

9). Elles sont posées sur divers barrages ou dans la végétation au niveau des plaines inondables.

-Les nasses appâtées encore appelées nasses maliennes sont des cages en forme conique faites d'une charpente constituée de tiges verticales montées autour de cercles de diamètre décroissant vers le sommet. Cette charpente est entourée de filet (15 mm nœud à nœud) sur lequel deux ouvertures opposées diamétralement sont pratiquées de manière à ne permettre que l'entrée des poissons. La nasse, appâtée avec des noix de palme ou avec de la pâte de farine de manioc, est déposée dans la végétation à des endroits où la hauteur de l'eau ne dépasse pas les $\frac{3}{4}$ de la hauteur de la nasse.

Les prises, quel que soit la type de nasse, sont souvent constitués de *Clarias gariepinus*, *Clarias agboyensis*, *Clarias ebriensis*, *Protopterus annectens*, etc.



Photo 8 : Nasse (brindilles de palmier à huile)



Photo 9 : Nasse (liane de Sorindeia warneckeii)

• Les « acadjas »

Les « acadjas » sont des parcs à poissons, installés en eau peu profonde de 1,5 m au plus en période d'étiage. Ils sont constitués d'un espace piqueté de branchages dont l'extérieur est ceinturé par des branches de bois durs et peu ramifiés. Les branchages qui tapissent l'intérieur des « acadjas » sont des bois généralement tendres et ramifiés qui dans l'eau, ont la propriété de vite se décomposer favorisant ainsi la multiplication des micro-organismes dont se nourrissent les poissons (AGLINGLO, 1998). Dans la rivière Sô, il faut noter que de petites superficies d'acadjas sont réalisées à des endroits plus ou moins calmes. Les pêcheurs

utilisent à la place des branchages des plantes aquatiques comme *Paspalum vaginatum*, *Eichornia crassipes* (jacinthe d'eau) et de branchages de *Oxythenanthera abyssica*. La durée de vie des « acadjas » varie entre 1 mois et 1, 5 mois

La structure des « acadjas », telle que mise au point dans les lagunes du Bénin et notamment dans le Lac Nckoué et la lagune de Porto-Novo est parfois complexe et présente toute une variété de méthodes qui, élaborées au cours de plusieurs années, assurent non seulement l'attraction des poissons mais aussi et surtout leur alimentation (Balarin, 1984 in Lalèyè, 1995).

La fonction de l'« acadjas » classique (« acadjas » composé entièrement de branches) est de reproduire artificiellement l'habitat préféré de certaines espèces dont principalement *Sarotherodon melanotheron* et *Tilapia guineensis*. Dès l'installation de l'« acadjas », la zone refuge que constituent les branchages aquatiques favorise la pénétration des poissons dont la population augmente de façon exponentielle. Cet accroissement est dû à trois facteurs : immigration des poissons extérieurs à la recherche d'un habitat favorable, la croissance et la reproduction des poissons intérieurs. Au-delà d'une certaine densité, le rythme de l'accroissement de la population se ralentit puis s'arrête : l'acadja arrive ainsi en son maximum de productivité (Lalèyè, 1995). Outre le fait de fournir à ces poissons un habitat de frayère, l'acadja les protège des prédateurs et surtout leur fournit une nourriture abondante composée de périphyton qui se développe à la surface des branchages et de la faune de fond qu'enrichit la décomposition du bois.

Au cours de la pêche, l'acadja est entouré d'un filet de maille 10-15 mm (Lalèyè, 1995) soutenu par des poteaux. Toutes les plantes aquatiques de l'intérieur sont ensuite enlevées de façon à pouvoir prendre les poissons en diminuant progressivement la surface délimitée par le filet. Après la pêche, l'acadja est reconstruit.



Photo 10 : Un petit acadja



Photo 11 : Une épuiette

• Les épuisettes

Elles sont faites de filet de maille variable (généralement 10 mm à 15 mm), attaché à du fer de forme ovale de 1m de diamètre, le tout formant une poche conique d'environ 1m de hauteur. Elle est munie d'une manche en bois ayant 1,5 m environ de long.

La pêche se fait par une seule personne mais aussi à deux. Seul, le pêcheur, sa pirogue attachée à sa hanche, manipule l'épuiette en la plongeant avec force dans l'eau jusqu'à la vase, racle le fond dans un mouvement de rame et ressort l'engin. A défaut de la pirogue le pêcheur utilise un bidon de 50 litres entaillé à un côté qui flotte à la surface de l'eau pour servir à contenir les prises. A deux, l'un se charge de conduire la pirogue et l'autre manipule l'épuiette.

• Les filets trainards

Appelés « Dada » ou « Akpossè » en langue locale, les filets trainards, ont une forme rectangulaire de 1 m de long environ sur 0.6 m de chute. La maille nœuds à nœud est de 10mm. Ils sont surtout manipulés pendant la période de crue. Comme leur nom l'indique chaque filet est trainé dans l'eau par deux compagnons sur une certaine distance (4 à 5 m). Ils le ressortent horizontalement de l'eau. L'un d'entre eux se charge de récupérer les poissons pris.



Photo 12 : Filet trainard

3.4- Données sur les pêches

3.4.1- Données générales des captures

Au total nous avons contrôlé de juillet à septembre 2011, 116 pêcheurs utilisant divers types d'engins pour capturer les poissons. Ces poissons capturés ont rapporté 11932 individus de poissons pour un poids de 158,59 kg. Les différents engins utilisés sont : Acadja, Akpossè, Epuisette, filet épervier, filet maillant, Mlinvi et nasses.

Le tableau 11 montre la répartition par engin des quantités de poissons pêchés.

Tableau 11: Répartition du nombre d'individus pêchés par engin

Type d'engin	Nbre d'individu	Poids (kg)	Nbre Individu (%)	Poids(%)
Acadja	1393	37.52	11.67	23.66
Akpossè	4253	11.41	35.64	7.19
Epuisette	188	3.49	1.58	2.20
Fil épervier	5407	81.35	45.32	51.30
Fil maillant	408	16.65	3.42	10.50
Mlinvi	71	2.94	0.60	1.85
Nasses	212	5.24	1.78	3.30
Total général	11932	158.59	100.00	100.00

L'analyse de ce tableau montre que le plus grand nombre d'individus est capturé par le filet épervier soit 45,32 % des individus capturés (5407 individus) avec un poids total de 81,35 kg. Le filet trainard, localement appelé « Akpossè », a servi à capturer 35,64% des individus (4253 individus) pour un poids total de 11,41kg. L'engin ayant capturé le plus petit effectif

(0,60 % de la capture totale) est la ligne simple localement appelée « Mlinvi » dans la zone d'étude.

3.4.2- Inventaire de la diversité ichtyologique

Le tableau 12 présente la liste des espèces rencontrées dans la rivière Sô lors des différentes sorties d'échantillonnage. L'ordre des familles est celui adopté par Paugy et al ; (2004) cité par Chikou; (2006).

Tableau 12 : Liste des espèces de poisson rencontrées

Numéro	Famille	Espèce
1	Cichlidae	<i>Sarotherodon melanotheron</i> (Rüppel, 1852)
		<i>Sarotherodon galilaeus</i> (Linnaeus, 1758)
		<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>Hemichromis bimaculatus</i> (Gill, 1862)
		<i>Hemichromis fasciatus</i> (Peters, 1852)
		<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)
2	Osteoglossidae	<i>Heterotis niloticus</i> (Cuvier, 1829)
3	Hepsetidae	<i>Hepsetus odoe</i> (Bloch, 1794)
4	Channidae	<i>Parachanna africana</i> (Steindachner, 1879)
		<i>Parachanna obscura</i> (Günther, 1861)
5	Claroteidae	<i>Chrysichthys auratus</i> (Geoffroy St Hilaire, 1808)
		<i>Chrysichthys nigrodigitatus</i> (Lacepède, 1803)
6	Clariidae	<i>Clarias agboyiensis</i> (Sydenham, 1980)
		<i>Clarias anguillaris</i> (Linnaeus, 1758)

		<i>Clarias gariepinus</i> (Burchell, 1822)
		<i>Clarias ebriensis</i> (Pellegrin, 1920)
7	Anabantidae	<i>Ctenopoma kingsleyae</i> (Günther, 1896)
8	Distichotontidae	<i>Distichodus rostratus</i> (Günther, 1864)
9	Schilbeidae	<i>Schilbe intermedius</i> (Rüppel, 1832)
		<i>Parailia pellucida</i> (Boulenger, 1903)
		<i>Schilbe mystus</i> (Linnaeus, 1758)

Tableau 12 : Liste des espèces de poisson rencontrées (suite)

Numéro	Famille	Espèce
10	Cyprinidae	<i>Barbus sp.</i>
		<i>Labeo senegalensis</i> (Valenciennes ,1842)
11	Alestidae	<i>Brycinus longipinus</i> (Günther,1864)
		<i>Hydrocinus vittatus</i> (Castelnau, 1861)
12	Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i> (Valenciennes1846)
13	Eleotridae	<i>Eleotris vittata</i> (Dumeril, 1858)
14	Mormyridae	<i>Hyperopisus bebe</i> (Lacepède 1803)
		<i>Brevimyrus niger</i> (Günther, 1866)
15	Mochokidae	<i>Synodontis annectens</i> (Boulenger, 1911)
16	Malapteruridae	<i>Malapterurus electricus</i> (Gmelin ,1789)
17	Gobiidae	<i>Periphtalmus barbarus</i> (Linnaeus, 1766)
		<i>Porogobius schelgelii</i> (Günther, 1861)
18	Polypteridae	<i>Polypterus senegalus</i> (Cuvier, 1829)
19	Protopteridae	<i>Protopterus annectens</i> (Owen, 1839)

D'après ce tableau, la faune ichthyologique de la rivière Sô inventoriée de juillet à novembre 2011 est constituée de 38 espèces de poissons regroupés en 19 familles. Les *Cichlidae* constituent la famille la plus représentée avec 5 genres (*Sarotherodon*, *Tilapia*, *Hemichromis*, *Chromidotilapia* et *Oreochromis*). Les familles des *Schilbeidae* (*Parailia* et *Schilbe*), *Cyprinidae* (*Barbus* et *Labeo*), *Alestidae* (*Brycinus* et *Hydrocinus*) et des *Gobiidae* (*Periphtalmus* et *Porogobius*) comptent 2 genres. Les autres comptent chacune un seul genre.

3.4.3- Captures numériques et pondérales

Le tableau 13 présente les données des captures numériques des différentes espèces de poissons contrôlés sur la rivière Sô de juillet à novembre 2011.

Tableau 13: Capture numérique par espèce de poisson

Espèces	Nbre d'individu	Individu (%)
<i>Barbus sp.</i>	1234	10,34
<i>Brevimyrus niger</i>	15	0,13
<i>Brycinus longipinus</i>	1437	12,04
<i>Chromidotilapia guntheri</i>	12	0,10
<i>Chrysichthys auratus</i>	11	0,09
<i>Chrysichthys nigrodigitatus</i>	57	0,48
<i>Clarias agboyiensis</i>	328	2,75
<i>Clarias anguillaris</i>	24	0,20
<i>Clarias gariepinus</i>	82	0,69
<i>Clarias ebriensis</i>	6	0,05
<i>Ctenopoma kingsleyae</i>	27	0,23
<i>Distichodus rostratus</i>	4	0,03
<i>Eleotris vittata</i>	8	0,07
<i>Hemichromis bimaculatus</i>	13	0,11
<i>Hemichromis fasciatus</i>	391	3,28
<i>Hepsetus odoe</i>	105	0,88
<i>Heterotis niloticus</i>	1	0,01
<i>Hydrocinus vittatus</i>	3	0,03
<i>Labeo senegalensis</i>	1	0,01
<i>Malapterurus electricus</i>	1	0,01
<i>Hyperopisus bebe</i>	5	0,04
<i>Megalops atlanticus</i>	2	0,02
<i>Oreochromis niloticus</i>	77	0,64
<i>Parachanna africana</i>	6	0,05
<i>Parachanna obscura</i>	126	1,06
<i>Parailia pellucida</i>	17	0,14
<i>Peripthalmus barbarus</i>	99	0,83
<i>Polypterus senegalus</i>	31	0,26
<i>Porogobius schelgelii</i>	4489	37,62
<i>Protopterus annectens</i>	29	0,24
<i>Sarotherodon galilaeus</i>	4	0,03
<i>Sarotherodon melanotheron</i>	1352	11,33
<i>Schilbe intermedius</i>	2	0,02
<i>Schilbe mystus</i>	1	0,01
<i>Synodontis annectens</i>	3	0,03
<i>Tilapia guineensis</i>	1867	15,65
<i>Tilapia mariae</i>	58	0,49
<i>Tilapia zillii</i>	4	0,03
Total général	11932	100

Les données numériques des poissons capturés sont très variables en fonction des espèces. Pour les captures les *Gobiidae* sont les plus abondants en nombre (38,45 %) ; viennent ensuite les *Cichlidae* (31,69 %), les *Alestidae* (12,07 %), les *Cyprinidae* (10,35 %) et ainsi de suite. Du point de vue spécifique, seule l'espèce *Porogobius schelgelii* vaut en nombre 37,62 % du total des poissons contrôlés ; ensuite suivent les espèces *Tilapia guineensis* (15,66 %), *Brycinus longipinus* (12,04 %) ; *Sarotherodon melanotheron* (11,33 %), et *Barbus sp* (10,34 %). Les espèces restantes confondues font moins de 20 % de l'abondance numérique des captures.

Le tableau 14 présente les données des captures pondérales des différentes espèces de poissons contrôlées dans la rivière Sô de juillet à novembre 2011.

Tableau 14 : Captures pondérales par espèce de poisson

Espèces	Poids (kg)	% du poids
<i>Barbus sp.</i>	1,5085	0,95
<i>Brevimyrus niger</i>	0,205	0,12
<i>Brycinus longipinus</i>	5,6	3,53
<i>Chromidotilapia guntheri</i>	0,277	0,17
<i>Chrysichthys auratus</i>	0,575	0,36
<i>Chrysichthys nigrodigitatus</i>	5,28	3,32
<i>Clarias agboyiensis</i>	1,28	7,74
<i>Clarias anguillaris</i>	0,50	0,31
<i>Clarias gariepinus</i>	7,23	4,55
<i>Clarias ebriensis</i>	0,14	0,08
<i>Ctenopoma kingsleyae</i>	0,41	0,25
<i>Distichodus rostratus</i>	0,052	0,03
<i>Eleotris vittata</i>	0,31	0,19

Tableau 14 : Captures pondérales par espèce de poisson (suite)

Espèces	Poids (kg)	% du poids
<i>Hemichromis bimaculatus</i>	0,14	0,08
<i>Hemichromis fasciatus</i>	14,805	9,33
<i>Hepsetus odoe</i>	4,215	2,65
<i>Heterotis niloticus</i>	0,2	0,12
<i>Hydrocinus vittatus</i>	0,123	0,07
<i>Labeo senegalensis</i>	0,012	0,007
<i>Malapterurus electricus</i>	0,019	0,011
<i>Hyperopisus bebe</i>	0,485	0,30
<i>Megalops atlanticus</i>	0,16	0,11
<i>Oreochromis niloticus</i>	6,46	4,07
<i>Parachanna africana</i>	0,192	0,12
<i>Parachanna obscura</i>	4,802	3,02
<i>Parailia pellucida</i>	0,0205	0,012
<i>Periphtalmus barbarus</i>	2,815	1,77
<i>Polypterus senegalus</i>	0,875	0,55
<i>Porogobius schelgelii</i>	8,699	5,48
<i>Protopterus annectens</i>	1,774	1,11
<i>Sarotherodon galilaeus</i>	0,153	0,096
<i>Sarotherodon melanotheron</i>	23,676	14,92
<i>Schilbe intermedius</i>	0,02	0,01
<i>Schilbe mystus</i>	0,01	0,006
<i>Synodontis annectens</i>	0,06	0,037
<i>Tilapia guineensis</i>	53,925	34,003
<i>Tilapia mariae</i>	0,5005	0,315
<i>Tilapia zillii</i>	0,061	0,0384
Total général	158.5865	100

Les quantités de poissons capturés exprimées en poids et en pourcentages des différentes espèces telles qu'elles apparaissent dans les captures sont consignées dans le tableau 14. Les données pondérales des différentes espèces de poissons sont très variables. Lorsque nous considérons l'ensemble des captures, les *Cichlidae* sont les plus abondants en biomasse (100,11 kg) soit un pourcentage de 63,13 %. Du point de vue spécifique, seule l'espèce *Tilapia guineensis* fait 53,925 kg soit 34 % ; *Sarotherodon melanotheron* fait 23,678 kg soit un pourcentage de 14,93 %, *Hemichromis fasciatus* a un poids total de 14,805 kg soit 9,34 % des captures.

3.4.4-Variation spatio-temporelle de l'ichtyofaune

Variation en fonction des mois

La figure 5 présente la variation du nombre de poissons contrôlés de juillet 2011 à novembre 2011.

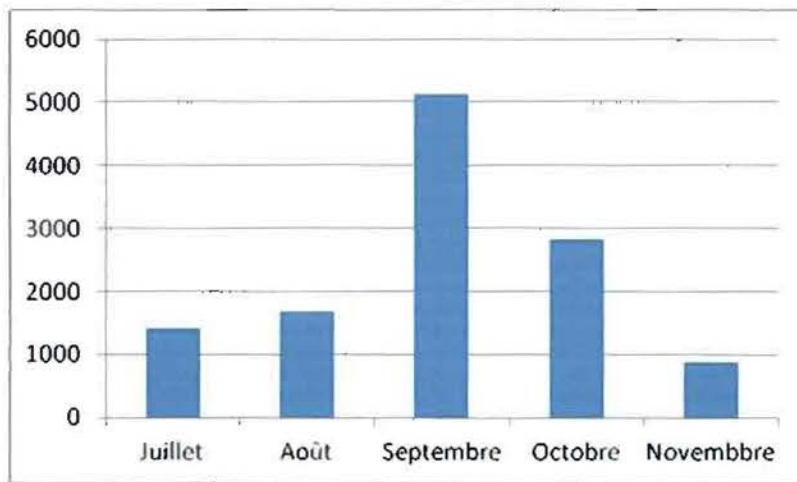


Figure 4 : Variation saisonnière du nombre d'individus capturés par mois

L'analyse de la figure 4 montre que les espèces de poisson capturées varient en fonction du temps. En effet, les espèces capturées ont augmenté depuis juillet jusqu'en septembre où l'on obtient son optimum (plus de 5000 poissons toutes espèces confondues). Mais, on enregistrera une chute brutale qui va se poursuivre jusqu'en novembre (900 poissons de toute espèces

confondues). Cette chute observée aux mois d'octobre et novembre est surtout due au nombre limité de jour de contrôle. La crue étant responsable de cette situation.

Variation en fonction des stations

La figure 6 montre la variation du nombre d'individus contrôlés de juillet à novembre 2011 en fonction des différentes stations.

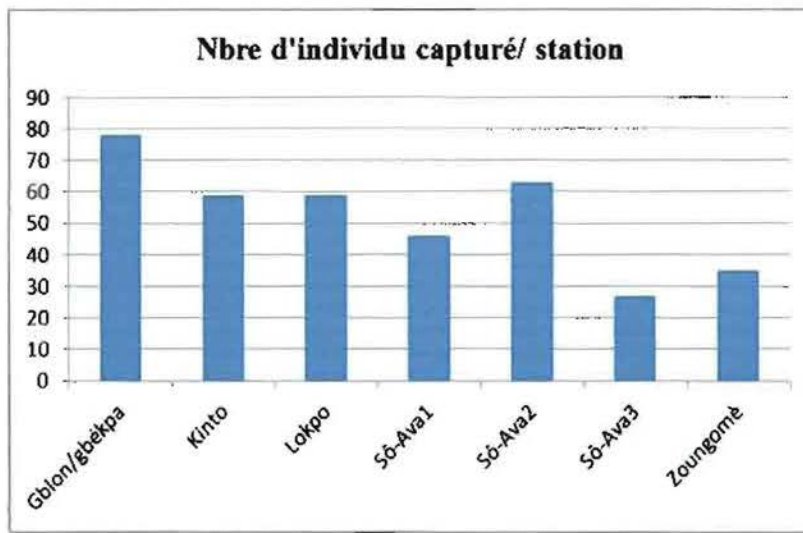


Figure 5 : Variation par station des individus pêchés

L'observation de la figure 5 montre une variation du nombre d'individus de poissons selon les stations. En effet, le plus grand nombre de poissons a été contrôlé au niveau de la station d'Ahomey Gblon (3117) ; Au niveau de la station de Sô-ava₂ il a été contrôlé un total de 3062 poissons ; alors qu'à Kinto, Lokpo, Sô-ava₁, Sô-ava₃ et Zoungomé il a été contrôlé respectivement 2813, 1382, 676, 513 et 339 poissons.

Tableau 15 : Richesse et diversité spécifiques par station

Espèces	Sô-ava ₁	Sô-ava ₂	Dogodo	A. Gblon	A. Lokpo	Zoungomè	Kinto
<i>Barbus sp.</i>		X		X	X		X
<i>Brevimyrus niger</i>					X		
<i>Brycinus longipinus</i>							X
<i>Chromidotilapia guntheri</i>	X		X	X			X
<i>Chrysichthys auratus</i>	X	X	X	X		X	X
<i>Chyisichthys nigrodigitatus</i>	X	X		X	X		X
<i>Clarias agboyiensis</i>		X	X	X	X	X	X
<i>Clarias anguillaris</i>					X		X
<i>Clarias gariepinus</i>	X	X	X	X	X		X
<i>Ctenopoma kingsleyae</i>		X	X	X	X		X
<i>Distichodus rostratus</i>						X	X
<i>Eleotris vittata</i>	X	X					
<i>Hemichromis bimaculatus</i>		X	X				X
<i>Hemichromis fasciatus</i>		X	X	X	X	X	X
<i>Hepsetus odoe</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Heterotis niloticus</i>						X	X
<i>Hydrocinus vittatus</i>						X	X
<i>Labeo senegalensis</i>			X			X	X
<i>Malapterurus electricus</i>					X	X	
<i>Hyperopisus bebe</i>		X		X	X		X
<i>Megalops atlanticus</i>							X
<i>Oreochromis niloticus</i>	X	X		X		X	
<i>Parachanna africana</i>		X					X
<i>Parachanna obscura</i>		X	X	X	X	X	X
<i>Parailia pellucida</i>		X		X			
<i>Periphtalmus barbarus</i>	X	X		X	X	X	X
<i>Polypterus senegalus</i>		X					X
<i>Porogobius schelgelii</i>	X	X		X		X	
<i>Protopterus annectens</i>	X	X			X		X
<i>Sarotherodon galilaeus</i>					X		
<i>Sarotherodon melanotheron</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Schilbe intermedius</i>		X					
<i>Schilbe mystus</i>					X		
<i>Synodontis annectens</i>	X			X			
<i>Tilapia guineensis</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Tilapia mariae</i>	X	X	X	X		X	X
<i>Tilapia zillii</i>					X		X

L'analyse des résultats du tableau 15 montre que la diversité spécifique varie d'une station à une autre. En effet, la station de Kinto est la station au niveau de laquelle le plus grand nombre d'espèces a été recensé (27 espèces). La station Sô-ava₂ est la deuxième station la plus riche en espèces (23 espèces). La station de Dogodo est la station au niveau de laquelle le plus petit nombre d'espèces a été recensé. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que cette station, située au cœur de la commune de Sô-ava, est le lieu où se fait principalement la traversée de la rivière par les usagers.

Variation des espèces de poissons en fonction des engins utilisés

La figure 7 présente la variation du nombre d'individus par engin de pêche de juillet à novembre 2011.

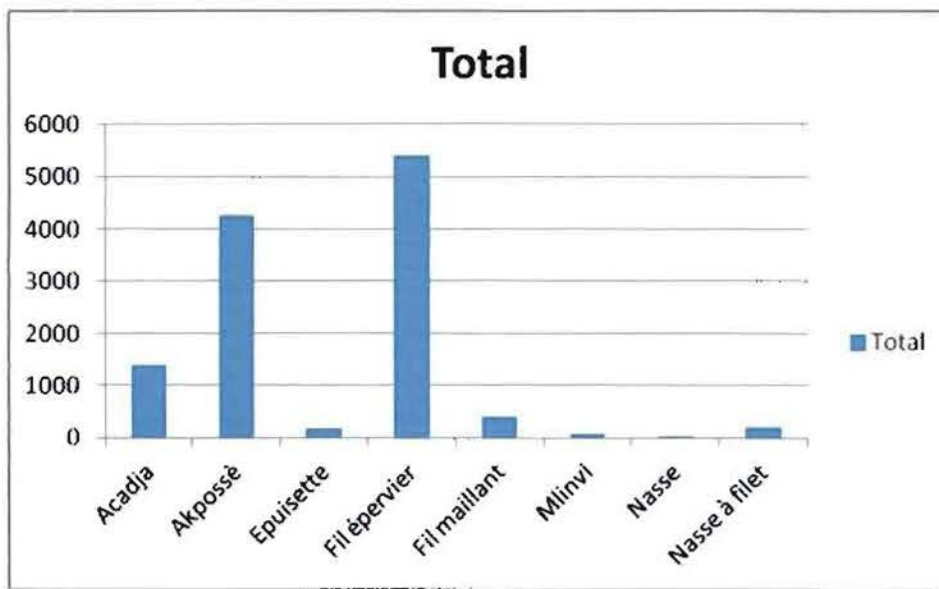


Figure 6 : Variation par engin des individus pêchés

L'observation de cette figure montre que l'engin de pêche ou la technique le (la) plus utilisé (e) est le filet épervier. Sur le total des individus pêchés ; cet engin a servi à capturer 45,32% ce qui montre que c'est l'engin le plus utilisé sur toute la rivière. L'engin qui suit est le filet traînard localement appelé « Akposse » ou encore « Dada ». Cet engin a capturé 35,64% des

poissons. L'engin ou la technique de pêche le moins utilisé est la ligne simple ou « Mlinvi » qui n'a servi qu'à capturer 0,60% des poissons pêchés.

Le tableau 16 présente les proportions numériques des espèces en fonction des engins de pêche.

Tableau 16: Proportions numériques des espèces de poissons en fonction des engins de pêche

Espèces	Acadj a	Akpossè	Epuisette	Filet épervier	Filet maillant	Mlinvi	Nasse	Nasse à filet	Total général
<i>Barbus sp</i>		99		1135					1234
<i>B.niger</i>	12			3					15
<i>B. longipinus</i>				1437					1437
<i>C. guntheri</i>				12					12
<i>C. auratus</i>	3			8					11
<i>C. nigrodigitatus</i>	15			10	3	29			57
<i>C. agboyiensis</i>				28	150	7	5	138	328
<i>C. anguillaris</i>					30				24
<i>C. gariepinus</i>	4			8	63			7	82
<i>C. ebriensis</i>	2				3			1	6
<i>C. kingsleyae</i>				5	19	3			27
<i>D. rostratus</i>				2		2			4
<i>E. vittata</i>	6			2					8
<i>H. bimaculatus</i>				1				12	13
<i>H. fasciatus</i>	181	2		197		11			391
<i>H. odoe</i>				101	4				105
<i>H. niloticus</i>				1					1
<i>H. vittatus</i>				3					3
<i>L. senegalensis</i>				1					1
<i>M. electricus</i>				1					1
<i>H. bebe</i>				3	2				5

Tableau 16: Proportions numériques des espèces de poissons en fonction des engins de pêche (suite)

Espèces	Acadja	Akpossè	Epuisette	Filet épervier	Filet maillant	Mlinvi	Nasse	Nasse à filet	Total général
<i>O. niloticus</i>	72			7					77
<i>M. atlanticus</i>				2					2
<i>P. africana</i>			1	1	4				6
<i>P. obscura</i>	18		9	39	25	16		19	126
<i>P. pellucida</i>		17							17
<i>P. barbarus</i>	38	14		42			5		99
<i>P. senegalus</i>	18			10	3				31
<i>P. schelgelii</i>		3901		504	72			12	4489
<i>P. annectens</i>	4			3	22				29
<i>S. galilaeus</i>				4					4
<i>S. melanotheron</i>	472	175	98	601	6				1352
<i>S. intermedius</i>	2								2
<i>S. mystus</i>	1								1
<i>S. annectens</i>				2		1			3
<i>T. guineensis</i>	547	41	80	1178	5	2		14	1867
<i>T. mariae</i>		4		54					58
<i>T. zillii</i>				4					4
Total général	1393	4253	188	5407	408	71	10	202	11932

On observe que les filets éperviers capturent fondamentalement les Cichlidae et les Cyprinidae tandis que les filets maillants de même que les nasses et les lignes capturent

majoritairement les Clariidae et les Clarorteidae. Les captures des acadjas ne sont que spécifiques et contiennent un peu de toutes les espèces.

3.5- Variations des indices de diversité de Shannon et de l'équitabilité de Piélou

Pour une meilleure appréciation de la variation de cette diversité l'indice de diversité de Shannon et l'équitabilité de Piélou sont calculés pour chaque type d'engin et pour chaque technique de pêche et aussi pour les différentes stations. (cf. tableaux 17 et 18)

Tableau 17 : Indice de diversité de Shannon et de l'équitabilité de Piélou des engins et techniques de pêche

	Acadja	Akpossè	Epuisette	Fil épervier	Fil maillant	Mlinvi	Nasse	Nasse à filet
H	2,513	0,508	2,073	3,027	2,810	1,599	1	1,616
E	0,643	0,169	0,52	0,595	0,719	0,176	0,5	0,625

Les faibles valeurs des indices de Shannon pour les engins comme Akpossè, Mlinvi et nasse traduisent une faible diversité au niveau de ces engins. Par contre, les acadjas, épuisettes, filets éperviers et filets maillants présentent une diversité moyenne à forte.

L'équitabilité de Pielou est comprise entre 0,169 (pour le filet Akpossè) et 1,037 (pour les épuisettes). Les valeurs trouvées pour les engins comme Acadjas, Akpossè, filet épervier et Mlinvi sont dans l'intervalle des indices d'une faible distribution des espèces. Par contre, les valeurs trouvées pour les épuisettes, les filets maillants et les nasses montrent une distribution moyenne à forte.

D'une façon générale, pour l'ensemble des familles de poissons capturés, la diversité et la distribution des espèces sont faibles à moyennes. Il existe alors une minorité d'espèces de poissons dominante dans les pêcheries, tout au moins pour les cinq mois de collecte que nous avons effectuée.

Tableau 18 : Indice de diversité de Shannon et équitabilité de Piélou des espèces de poissons par station d'études.

Stations	Sô-ava1	Sô-ava2	Dogodo	A.Gblon	A.Lokpo	Zoungomè	Kinto
H	1,40	0,72	1,62	1,39	1,37	1,74	1,32
E	0,11	0,03	0,12	0,07	0,08	0,12	0,05

Les faibles valeurs des deux indices indiquent qu'une minorité d'espèces sont très abondantes dans le peuplement des poissons capturés. En d'autres termes, ces valeurs indiquent une mauvaise répartition des espèces suivant les stations.

3.6 -Structure par taille

3.6.1- Structure générale par taille

Au cours de l'étude, des poissons ont été échantillonnés, identifiés, mesurés, pesés et sexés.

Le poids total est de 31267,01 g. Les poissons ont des poids variant entre 0,4 et 432,6 g.

L'histogramme (figure 7) des structures générales par tailles montre que 75 % ont une taille inférieure à 15 cm (taille moyenne de la première génération). Ce sont en général des poissons de petites tailles.

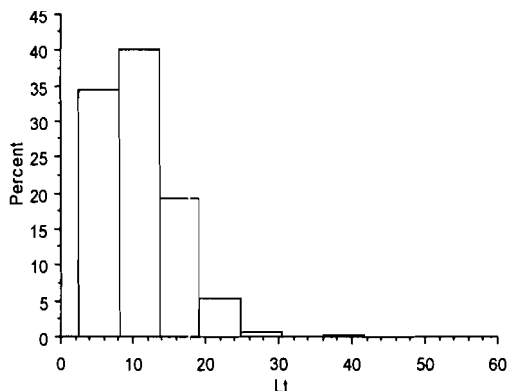
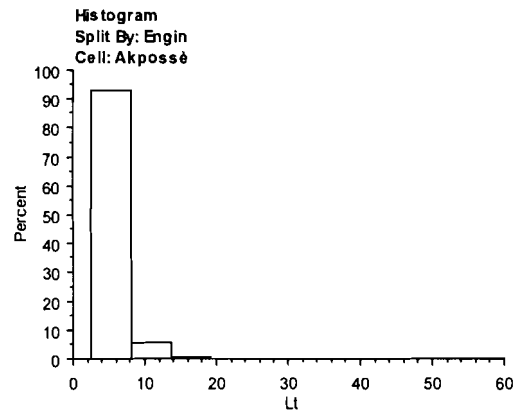
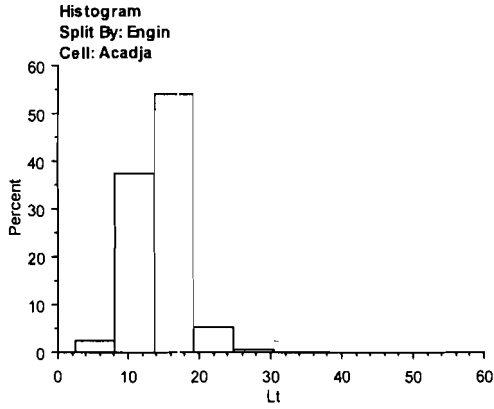


Figure 7 : structures générales par tailles des échantillons de poissons (tous engins confondus).

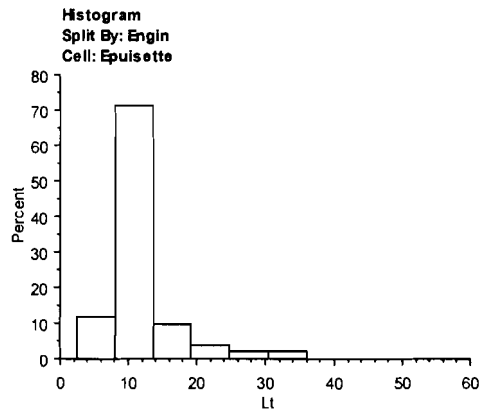
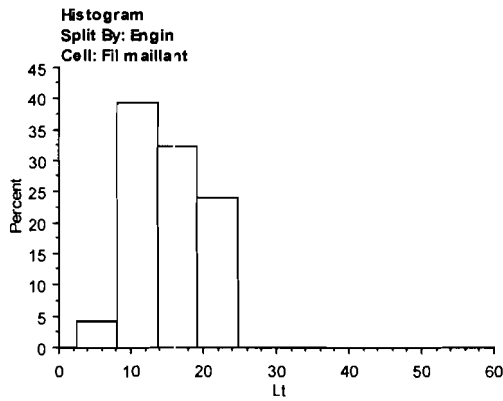
3.6.2- Structure par engin de pêche

La figure 8 montre la distribution des fréquences de taille pour chaque engin de pêche.



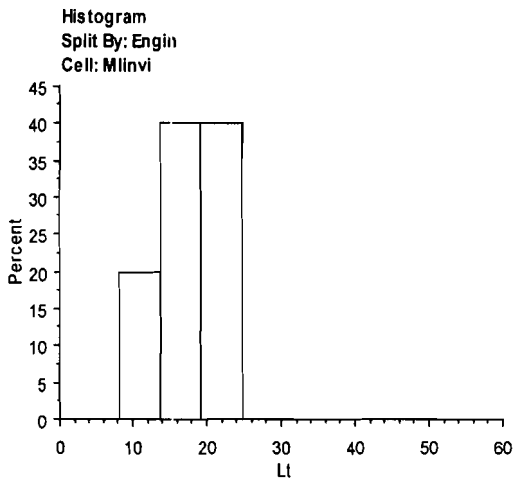
(a) : Taille des poissons capturés par Acadja

(b) Taille des poissons capturés par Akpossè

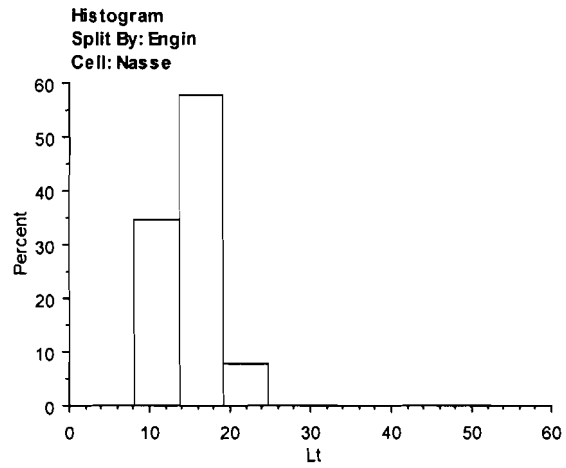


(c) : Taille des poissons capturés par filet maillant

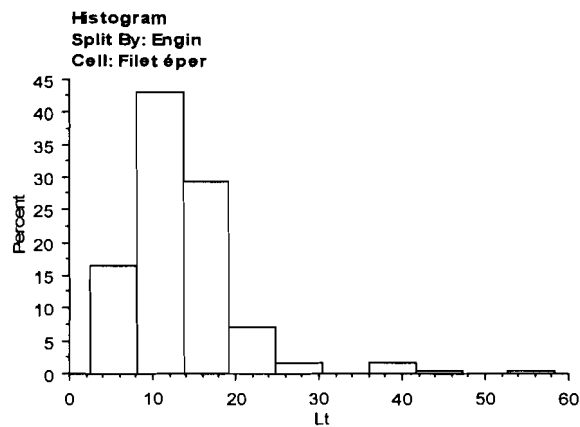
(d) : Taille des poissons capturés par Epuisette



(e) : Taille des poissons capturés par Mlinvi



(f) : Taille des poissons capturés par



(g) : Taille des poissons capturés par Filet épervier

Figure 8 : Structures par taille des poissons capturés par (a) = Acadja ; (b) = Akpossè ; (c) = Filet maillant ; (d) = Epuisette ; (e) = Mlinvi ; (f) = Nasse ; (g) = Filet épervier

La figure 8 montre la distribution des fréquences de taille pour chaque engin de pêche. D'après cette figure, deux groupes d'engins peuvent être dégagés :

Les engins qui capturent majoritairement des individus de petite taille. Il s'agit des engins comme Akpossè, Epuisette et Filet épervier. En effet, en moyenne 75% des individus capturés par ces engins ont une taille inférieure à 15 cm et sont donc de petite taille.

Les engins qui capturent majoritairement des individus qui ont une taille supérieure à 15 cm. Il s'agit d'engins comme Acadja, Filet maillant, Mlinvi, et Nasse. En effet, près de 60 % des individus capturés ont une taille supérieure à 15 cm.

3.6.3- Structure par taille de quelques poissons

Les figures 9 à 14 illustrent la structure par taille de quelques espèces de poissons. Il s'agit de : *C. nigrodigitatus*, *C. agboyensis*, *P. obscura*, *S. melanotheron*, *S. galileus* et *T. guineensis*.

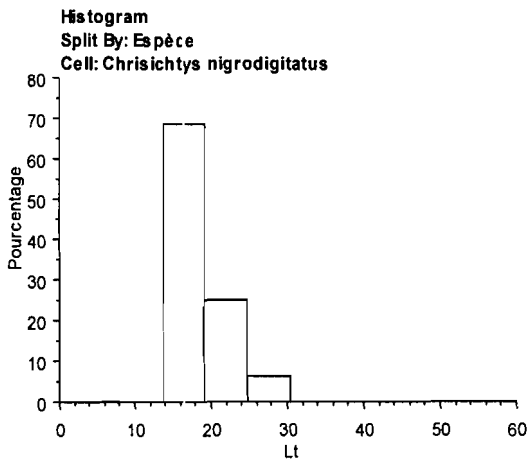


Figure 9: Structure par taille de *C. nigrodigitatus*

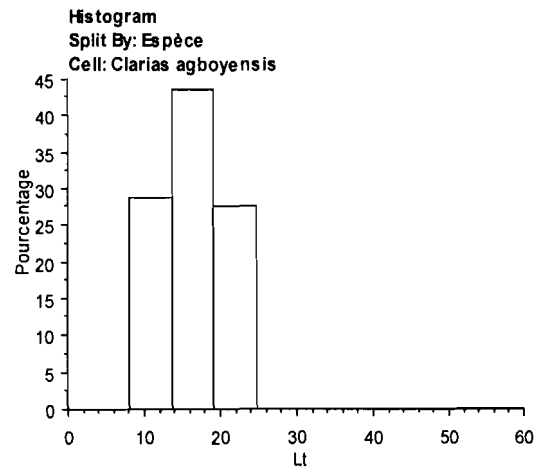


Figure 10: Structure par taille de *C. agboyensis*

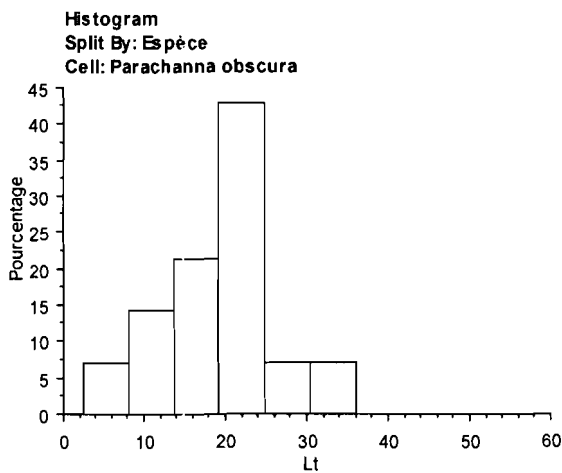


Figure 11: Structure par taille de *P. obscura*

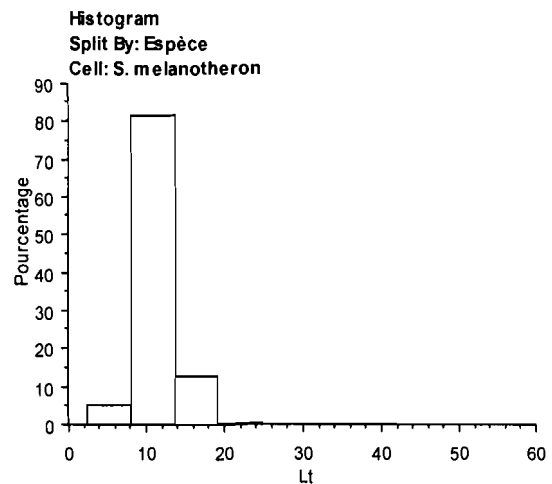


Figure 12: Structure par taille de *S. melanotheron*

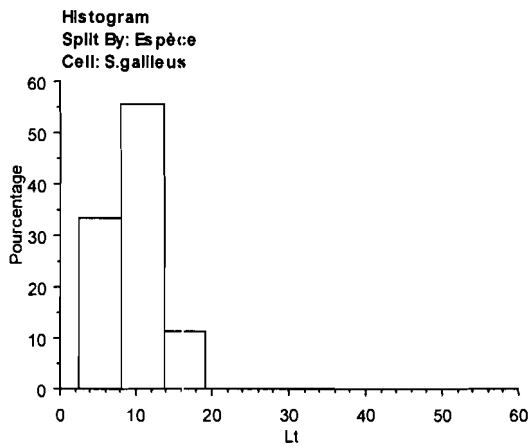


Figure 13: Structure par taille de *S. galilaeus*

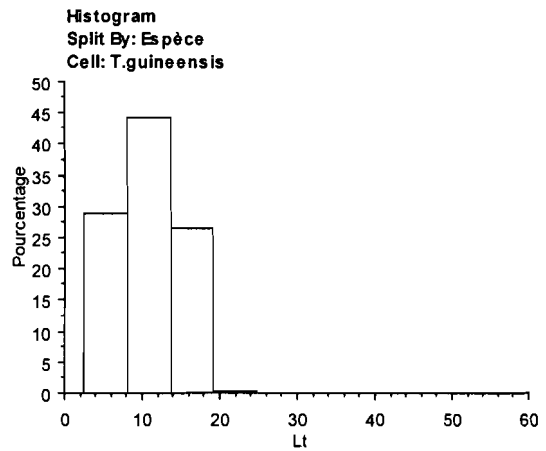


Figure 14: Structure par taille de *T. guineensis*

L'analyse des figures 10 à 15 permet de dégager deux catégories d'espèces de poissons :

Les espèces dont les individus capturés ont majoritairement une taille supérieure à 15 cm. Il s'agit des espèces *Chrysichthys nigrodigitatus*, *Clarias agboyiensis*, *Parachanna obscura*. Plus de 80 % de ces espèces appartiennent à cette catégorie.

Les espèces dont les individus sont capturés en majorité à une taille inférieure à 15 cm. Il s'agit de *Sarotherodon melanotheron*, *Sarotherodon galileus* et de *Tilapia guineensis*. Il est à remarquer que les espèces de cette dernière catégorie, même à l'âge adulte, sont de petite taille.

3.7- Relation entre la longueur totale et la longueur standard

Les relations entre la longueur totale et la longueur standard de quelques espèces ont été représentées sur les figures 15 à 18.

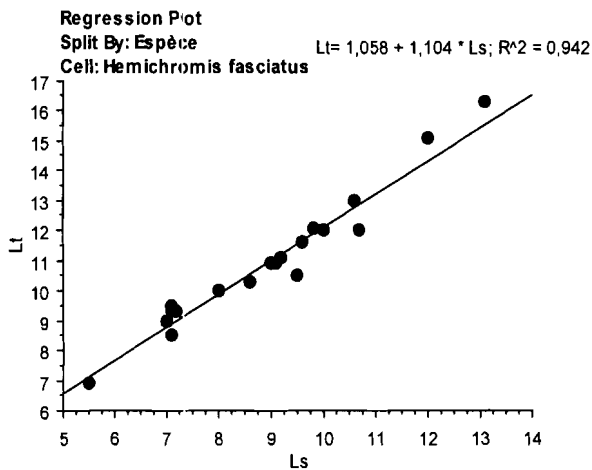


Figure 15: Relation entre la LT et la LS de *H. fasciatus*

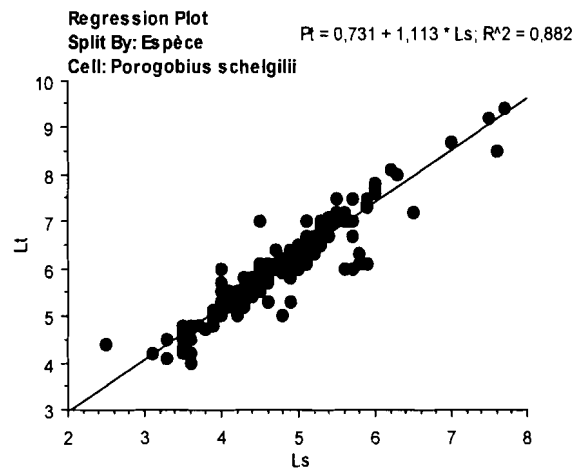


Figure 16: Relation entre la LT et la LS de *P. schelgii*

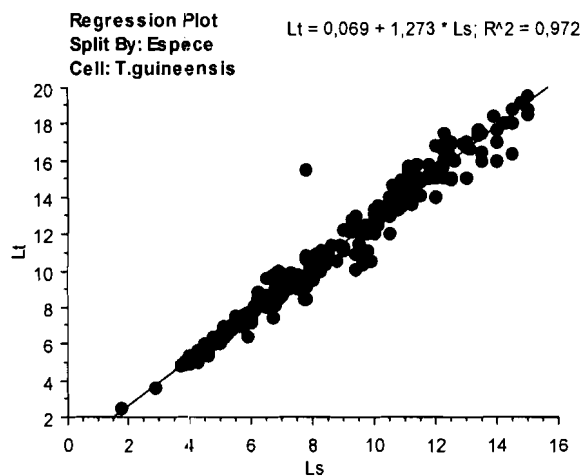


Figure 17: Relation entre la LT et la LS de *T. guineensis*

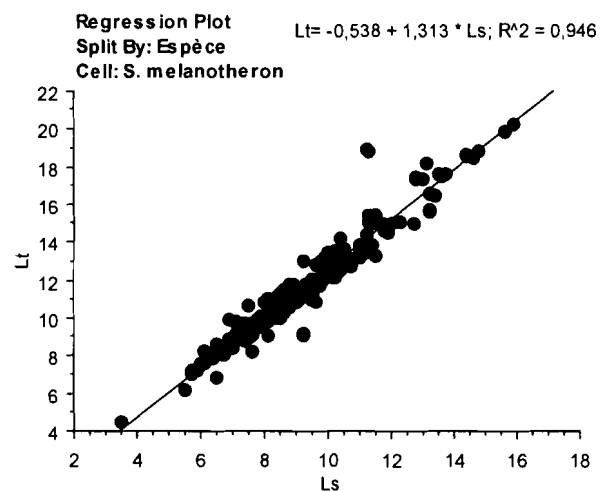


Figure 18: Relation entre la LT et la LS de *S. melanotheron*

L'analyse de ces figures montre que les relations sont de types linéaires. En effet, ces relations, couramment déterminées par les auteurs, n'ont pas beaucoup d'intérêt biologique en

elles-mêmes, mais elles permettent de corriger les données manquantes et d'interpréter aisément les résultats exprimés en l'une ou l'autre de ces longueurs.

3.8- Relation entre le poids corporel et la longueur totale

Le tableau 19 présente les coefficients de croissance b de quelques espèces

Les figures 19 à 24 présentent les relations poids total et la longueur totale de quelques espèces.

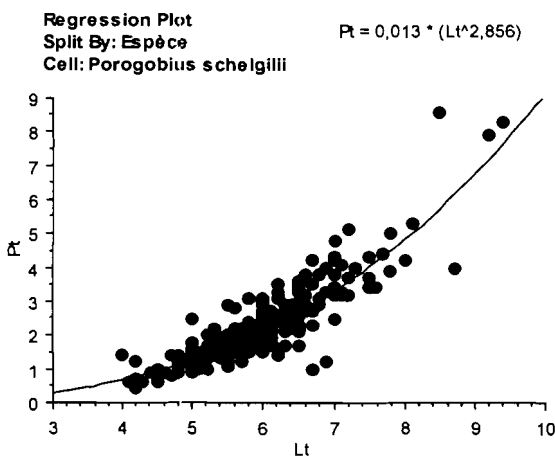


Figure 19: Relation entre le poids corporel et la longueur totale de *P. schelgelii*

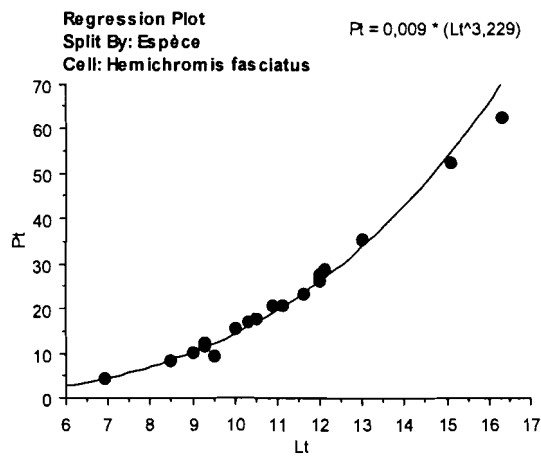


Figure 20: Relation entre le poids corporel et la longueur totale de *H. fasciatus*

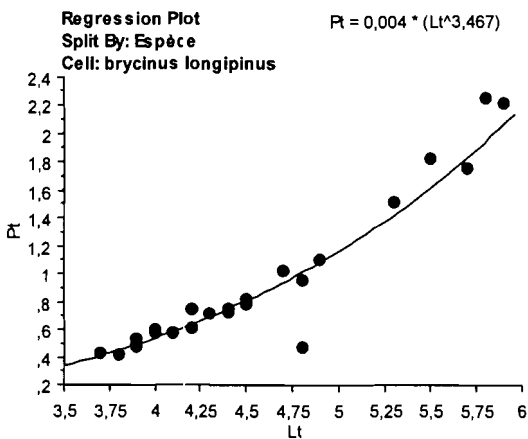


Figure 21: Relation entre le poids corporel et la longueur totale de *B. longipinus*

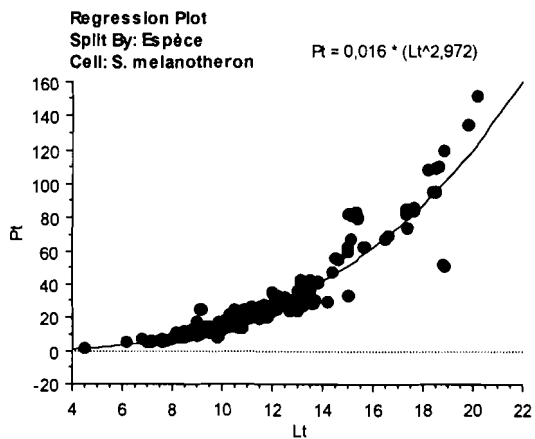


Figure 22: Relation entre le poids corporel et la longueur totale de *S. melanotheron*

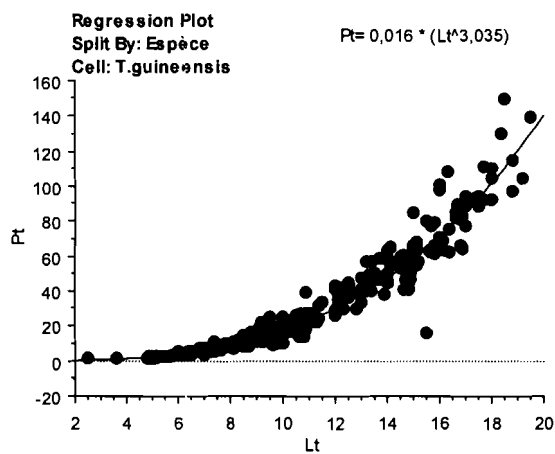


Figure 23: Relation entre le poids corporel et la longueur totale de *T. guineensis*

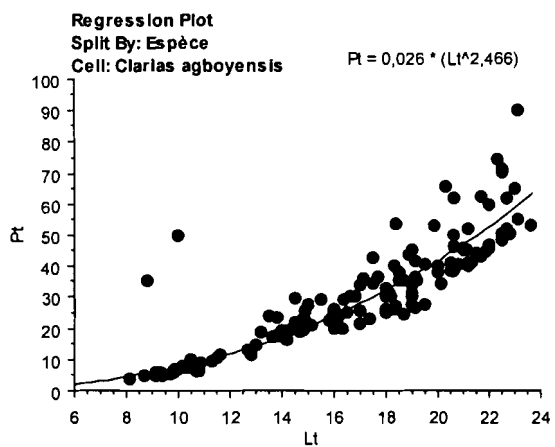


Figure 24: Relation entre le poids corporel et la longueur totale de *C. agboyensis*

Tableau 19 : Coefficient de croissance b de quelques espèces de poisson

coef	<i>C. agboyiensis</i>	<i>P. schlegelii</i>	<i>S. melanotheron</i>	<i>H. fasciatus</i>	<i>B. longipinus</i>	<i>T. guineensis</i>
b	2,46	2,85	2,97	3,22	3,46	3,03

D'après le tableau 19, la valeur de b varie selon les espèces. Chez les espèces comme : *Clarias agboyiensis*, *Porogobius schlegelii* et *Sarotherodon melanotheron*, $b < 3$. Ceci suggère que ces espèces présentent une croissance allométrique c'est-à-dire qu'elles croissent plus en longueur qu'en poids. Par contre, *Hemichromis fasciatus*, *Brycinus longipinus* et *Tilapia guineensis* présentent une croissance isométrique c'est-à-dire que ces espèces croissent plus en poids qu'en longueur ; $b > 3$.

3.9- Facteur de condition

Le tableau 20 présente les facteurs de condition k des quelques espèces.

Tableau 20: facteurs de condition K de quelques espèces

Coef K	C.				
	<i>B. longipinus</i>	<i>agboyiensis</i>	<i>H. fasciatus</i>	<i>P. schlegelii</i>	<i>S. melanotheron</i>
Min	0,43	1,76	1,11	0,33	0,76
Moy	0,9	2,78	1,48	1,01	1,55
Max	1,15	3,4	1,62	2,18	3,37
Ec-T	0,13	0,69	0,14	0,22	0,28

La forte pression exercée sur les différentes espèces de poissons les amène à se reproduire à tout moment et intensément afin de se maintenir dans le milieu. Le tableau 20 montre que le facteur de condition varie peu entre les individus d'une même espèce. Il varie d'une espèce à l'autre avec des valeurs plus élevées chez *Clarias agboyiensis* et plus faibles chez *Brycinus longipinus*.

3.10- Paramètres de dynamique de la population à partir des fréquences de taille

La détermination de chaque paramètre se fera pour chacune des six espèces de poisson que sont : *Tilapia guineensis* ; *Sarotherodon melanotheron* ; *Clarias agboyiensis* ; *Chrysichthys nigrodigitatus* ; *Parachanna obscura* ; *Sarotherodon galilaeus*.

Paramètres de croissance

La longueur asymptotique (L_{∞}) et le coefficient de croissance (K) évalués par la méthode numérique de Shepherd dans le logiciel Fisat II et l'âge théorique pour lequel la taille du poisson est nulle (t_0) pour chacune des six espèces citées ci-dessus sont consignés dans le tableau 21. Le paramètre t_0 est calculé par l'équation empirique de Pauly (1979) de formule: $\log_{10}(-t_0) = -0,392 - 0,275 \times \log_{10} L_{\infty} - 1,038 \log_{10} K$.

Tableau 21: longueur asymptotique (L_{∞}), coefficient de croissance (K) et âge théorique (t_0) de quelques espèces

Paramètres Espèces	Longueur Asymptotique (L_{∞}) en cm	Coefficient de croissance (K) en année ⁻¹	Age théorique (t_0) en année
<i>T. guineensis</i>	19,43	0,12	-1,62
<i>S. melanotheron</i>	21,21	0,1	-1,91
<i>C. agboyiensis</i>	24,78	0,13	-1,39
<i>C. nigrodigitatus</i>	21,53	0,55	-0,32
<i>P. obscura</i>	36,64	0,12	-1,36
<i>S. galilaeus</i>	14,7	0,22	-0,93

En utilisant ces paramètres, le modèle de croissance de Von Bertalanffy est décrit comme suit:

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-k \cdot (t-t_0)})$$

L'équation de croissance de Von Bertalanffy (Sparre et Venema 1992) est utilisée pour déterminer les longueurs des différentes espèces à divers âges. Ainsi, on obtient les graphiques de la courbe de croissance linéarisée longueur-âge.

Paramètres de Croissance *Tilapia guineensis*

L'analyse portera sur un total de 1867 individus mesurés

La figure suivante montre une croissance linéaire à différents âges de *Tilapia guineensis*. Elle présente une phase ascendante rapide les quinze premières années. La phase constante intervient à partir de la trente-cinquième année.

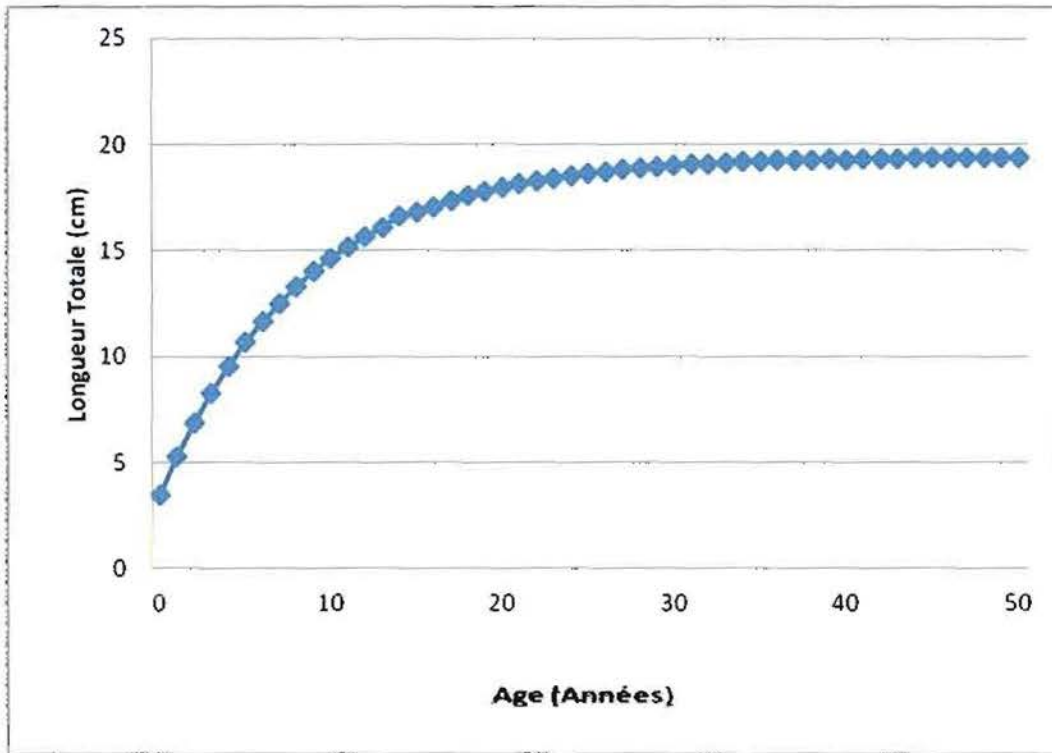


Figure 25 : Courbe de croissance linéaire chez *Tilapia guineensis*

Paramètres de Croissance *Sarotherodon melanotheron*

L'analyse portera sur un total de 1352 individus mesurés.

La figure suivante montre la croissance linéaire à différents âges de *Sarotherodon melanotheron*. Elle présente une phase ascendante rapide les vingt premières années. La phase constante intervient à partir de la quarantième année.

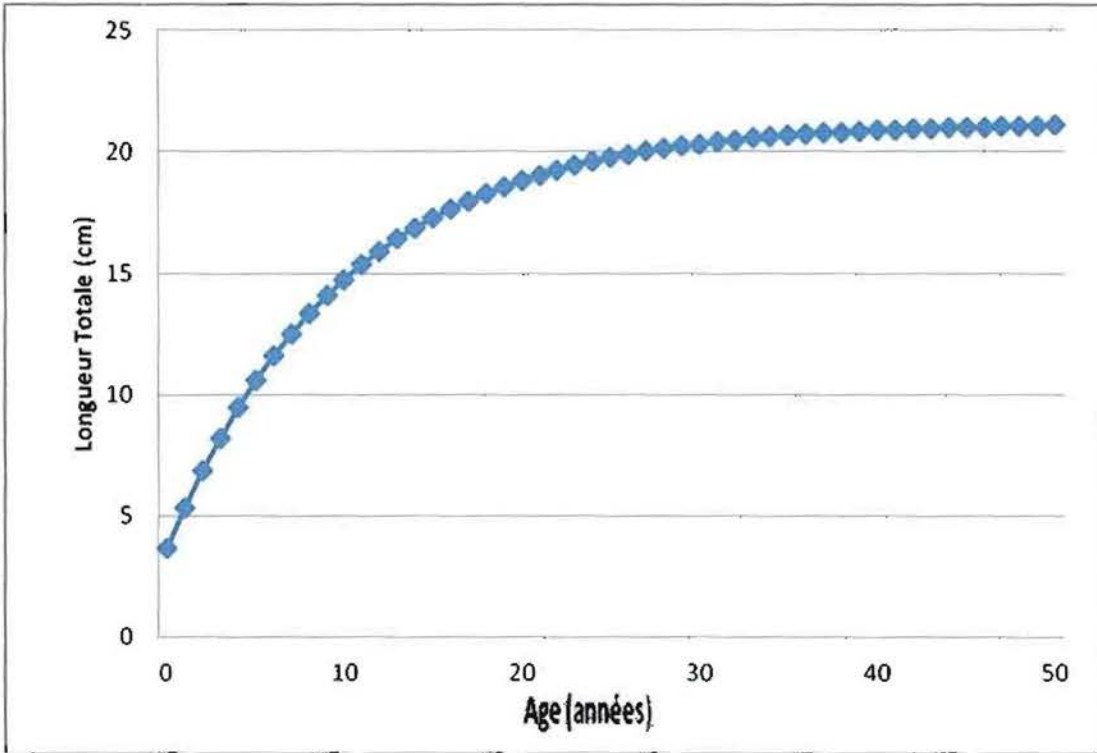


Figure 26 : Courbe de croissance linéaire chez *Sarotherodon melanotheron*

Paramètres de Croissance de *Clarias aghoyiensis*

L'analyse portera sur un total de 328 individus mesurés.

La figure suivante montre une croissance linéaire à différents âges. Elle présente une phase ascendante rapide les dix premières années. La phase constante **de croissance de *Clarias Agboyiensis*** intervient à partir de la trentième année.

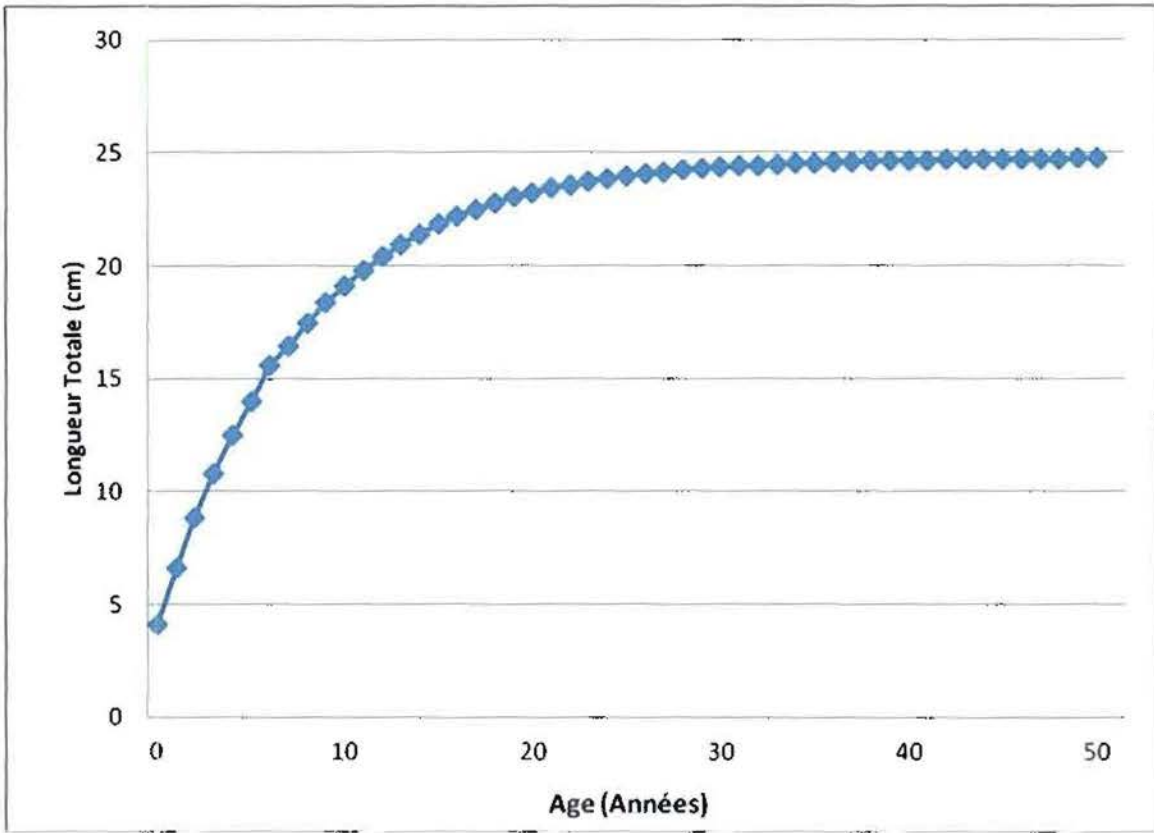


Figure 27 : Courbe de croissance linéaire chez *Clarias agboyiensis*

Les Paramètres de Croissance de *Clarias nigrodigitatus*

L'analyse portera sur un total de 57 individus mesurés.

La figure suivante montre une croissance linéaire à différents âges de *Clarias nigrodigitatus*

Elle présente une phase ascendante rapide les cinq premières années. La phase constante intervient à partir de la septième année.

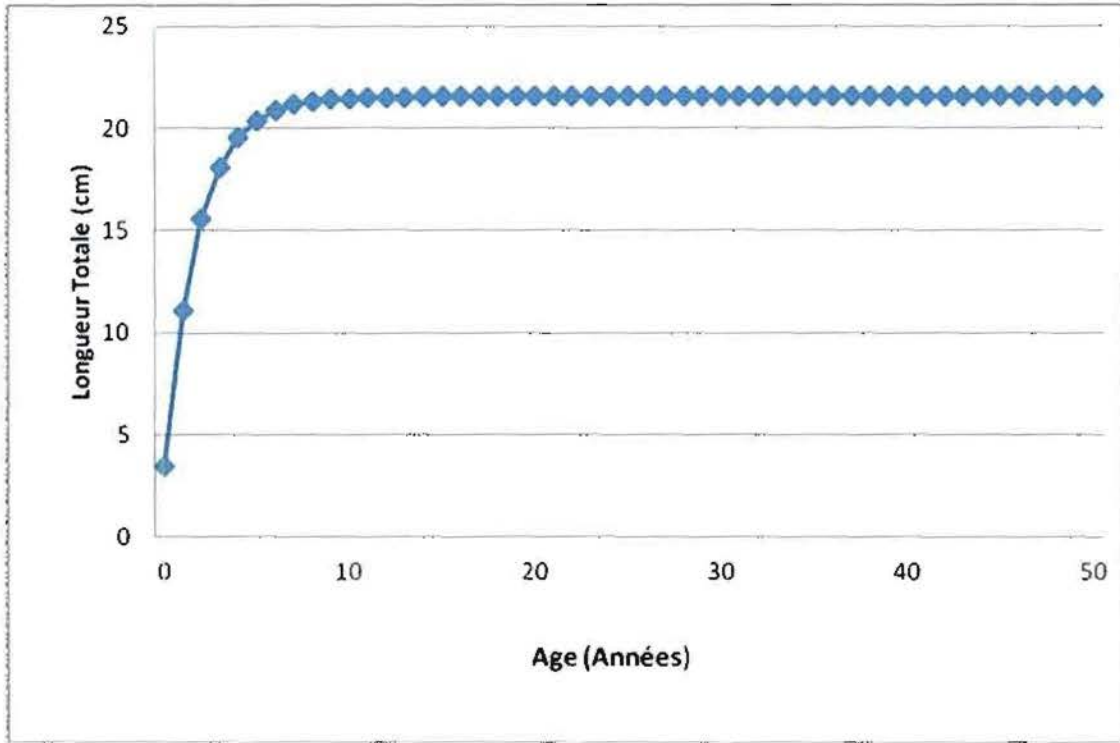


Figure 28 : Courbe de croissance linéaire chez *Clarias nigrodigitatus*

Paramètres de Croissance de *Parachanna obscura*

L'analyse portera sur un total de 126 individus mesurés.

La figure suivante montre la croissance linéaire à différents âges de *Parachanna obscura*. Elle présente une phase ascendante rapide les quinze premières années. La phase constante intervient à partir de la trente-cinquième année.

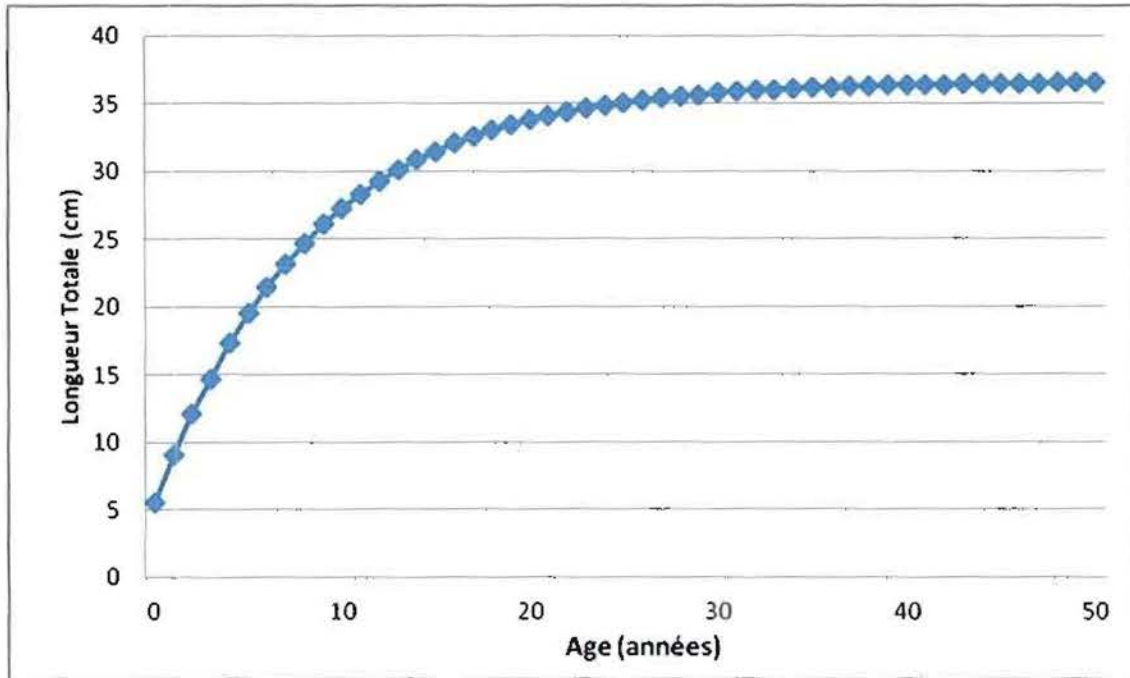


Figure 29 : Courbe de croissance linéaire chez *Parachanna obscura*

Les Paramètres de Croissance de *Sarotherodon galileus*

L'analyse portera sur un total de 4 individus mesurés.

La figure suivante montre la croissance linéaire à différents âges de *Sarotherodon Galileus*. Elle présente une phase ascendante rapide les dix premières années. La phase constante intervient à partir de la trente-cinquième année.

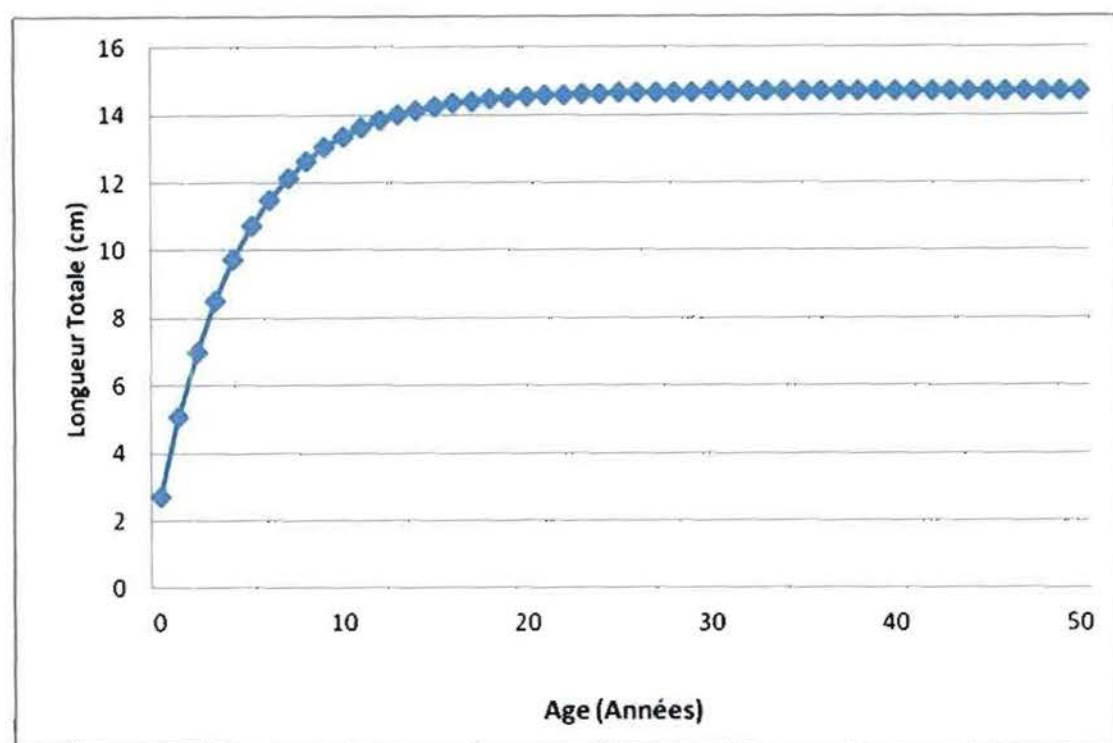


Figure 30 : Courbe de croissance linéaire chez *Sarotherodon galileus*

Mortalité et Taux D'exploitation

La mortalité totale (Z), la mortalité naturelle (M) et celle par pêche (F) évaluées nous permettent d'obtenir le taux d'exploitation (E) de chacune des six espèces. Le tableau 22 nous présente ces différents paramètres.

Tableau 22: Mortalité totale, mortalité naturelle, mortalité par pêche et taux d'exploitation de quelques espèces.

Espèces	Mortalité totale (Z) en an ⁻¹	Mortalité naturelle (M) en an ⁻¹	Mortalité par pêche (F) en an ⁻¹	Taux d'exploitation (E)
<i>T. guineensis</i>	1,36	0,5	0,86	0,63
<i>S. melanotheron</i>	0,91	0,44	0,47	0,51
<i>C. agboyiensis</i>	0,52	0,5	0,02	0,03
<i>C. nigrodigitatus</i>	1,41	1,33	0,08	0,05
<i>P. obscura</i>	1,52	0,42	1,1	0,72
<i>S. galilaeus</i>	2,52	0,82	1,31	0,51

D'après ce tableau nous voyons que les mortalités par pêche (F) comparées aux mortalités naturelles (M) indiquent une position équilibrée dans le stock des espèces comme *Clarias agboyiensis* et *Clarias nigrodigitatus* de la rivière Sô. La pression de la pêche est faible pour ces espèces. Ceci justifie que les niveaux d'exploitation (E) de ces espèces soient inférieurs au seuil critique $E_0 = 0,50$. Par contre, dans le stock des espèces comme *Tilapia guineensis*, *Sarotherodon melanotheron*, *Parachanna obscura* et *Sarotherodon galilaeus*, les mortalités par pêche (F) comparées aux mortalités naturelles (M) indiquent une position déséquilibrée. La pression de la pêche est plus forte. Ceci justifie que les niveaux d'exploitation (E) de ces espèces soient supérieurs au seuil critique $E_0 = 0,50$.

3.11- Discussion

La caractérisation des milieux de vie des poissons, l'inventaire des techniques et méthodes de pêche, les différentes espèces recensées et leurs caractéristiques soulèvent des questions qui sont examinées dans les lignes qui suivent.

Milieux de vie des poissons,

L'inventaire a donné deux types d'habitat : la pleine eau et les zones inondées. Selon les explications des pêcheurs, les zones inondées restent sous les eaux pendant quelques mois, seulement d'août à novembre. Mais selon les témoignages de ces mêmes populations la durée de cette période dépend de l'ampleur de la crue du fleuve Ouémé. Pour ce qui concerne nos travaux, la crue du fleuve Ouémé a commencé en août et a pris fin au début du mois de novembre. Ces constats sont conformes à ceux recueillis par Adite et al dans cette rivière (2004). Mais pour ce qui concerne la durée de la crue les résultats sont différents.

Les paramètres physico-chimiques

Les températures de l'air obtenues sont faibles, en moyenne 25,5°C. Cette faible valeur de la température de l'air n'est pas conforme à celle enregistrée par l'ASECNA à la station de Cotonou (28.03°C). Les températures de l'eau enregistrées sont aussi relativement faibles. Il est observé une moyenne de 26,8°C contre 27 à 28°C signalées par Lalèyè et al. (2004) pour le bassin de l'Ouémé, 26,79°C annoncée par Aklinon (2005) au lac Azili. Les valeurs obtenues ne sont identiques à celles des observations ponctuelles faites par Roche internationale (1999) dans le delta de l'Ouémé en octobre 1999, soit une moyenne de 27,8°C. Quant à la transparence de l'eau, les valeurs obtenues sont relativement faibles, en moyenne 25,15 cm. Ces résultats sont différents de ceux obtenus par Adite et al en 2004 (40,3 cm) et de ceux obtenus dans la vallée de l'Ouémé par Chikou en 2006 (50 cm). Les faibles valeurs de la transparence peuvent être dues d'une part à la richesse des eaux de la rivière Sô en particules organiques de diverse origines, lesquels particules sont soulevés par le fort courant de l'eau ; D'autre part, ces valeurs peuvent être également dues à la forte sollicitation de la rivière Sô

pour la navigation (transport de marchandises, de bois de chauffe, de branchages servant à l'implantation des acadjas sur le lac Nokoué, etc.).

En ce qui concerne le taux d'oxygène, 5,5 % d'oxygène sont dissous dans les eaux de la rivière Sô, résultats conformes à ceux obtenus par Adite et al (2004). Il en est de même du pH qui a une valeur moyenne de 6,1 contre 5,4 retrouvé par Adite et al (2004).

Par ailleurs, la salinité moyenne tend vers Zéro ceci à cause de l'arrivée importante de l'eau douce provenant du fleuve Ouémé.

Enfin, la profondeur de l'eau varie fortement aussi bien suivant les mois que suivant les stations. Néanmoins il est constaté une profondeur moyenne de 3,5 m contre 4,21 m obtenus par Adite et al (2004). Cette baisse de la profondeur peut être due à l'apport important de sédiments par les eaux du fleuve Ouémé mais aussi par la sédimentation surplace des débris issus des micro-acadjas pratiqués par les populations riveraines.

Les engins de pêche

Plusieurs travaux ont signalé la diversité des engins de pêche utilisés dans les cours d'eau du Bénin. (Lalèyè, 2004 ; Chikou, 2006 ; Ahouansou, 2011). Notre recensement sur la rivière Sô de juillet à novembre 2011 a permis de dénombrer au total sept (7) engins de pêche. Il s'agit de : filet épervier, filet maillant, lignes, nasse, épuisette, acadjas et enfin le filet trainard localement appelé « akpossè ». Contrairement aux données existantes en matière d'engins de pêche, le dernier (akpossè) fait l'objet d'une nouvelle découverte. Les autres ont été déjà observés par beaucoup de chercheurs. Par contre, le filet senne, un filet de type moustiquaire, dont l'utilisation est courante au lac Hlan n'a pas été recensé sur la rivière Sô. Ceci peut s'expliquer par la présence des agents de la CERPA Sô-ava pour leur mission de contrôle.

La biodiversité

La rivière Sô comporte une faune ichthyologique assez diversifiée constituée de 38 espèces de poisson regroupées en 28 genres et 19 familles. Cette diversité constatée est due au suivi rigoureux des captures et aux nombreuses prospections faites dans les différentes stations et aussi à la diversité des engins de pêche utilisés. Compte tenue de la courte durée de nos

travaux nous ne saurions confirmer, à travers cette étude, la totalité des espèces présentes dans cette rivière. 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 Sô s'expliquerait par la diversité des habitats de la rivière. Selon Hugueny et Levêque, 1999. Il s'agit de la plaine d'inondation et une végétation herbeuse flottante dominée par *Cyperus articularis* dans la vaste zone d'inondation. Elle pourrait aussi s'expliquer par sa communication saisonnière avec le fleuve Ouémé qui est constitué de 122 espèces regroupées en 87 genres et en 50 familles (Lalèyè et al, 2004). En effet, toutes les espèces recensées lors de la présente étude se retrouvent dans le fleuve Ouémé. La rivière, prenant sa source du lac Hlan, présente une diversité qui lui est similaire, à l'opposé des *Pantodontidae*, *Notopteridae*, *Nandidae*, *Aplocheilidae* (Montchowui et al ; 2007).

En ce qui concerne l'exploitation de la biodiversité de la rivière Sô, il faut noter que la plupart des espèces de poissons capturés le sont à l'âge juvénile. En effet, plus des 75 % des espèces de poissons contrôlés ont une taille de moins de 15 cm. Des observations similaires ont été faites par Ahouansou (2003) au lac TOHO. Selon ce chercheur, 50 % des poissons capturés dans le lac TOHO ont une taille inférieure à 15 cm. Au niveau du lac Azili, Aklion, en 2005, a observé que 92 % des espèces de poissons capturés ont une taille inférieure à 15 cm.

Il faut noter néanmoins que certaines espèces de poissons présentent une taille relativement grande à la capture. Il s'agit notamment de *Oreochromis niloticus* (taille : 23 à 31 cm ; poids 350 g), de *Polypterus annectens* (taille atteignant 58 cm avec un poids de 1000 g), de *Parachanna obscura* (taille de 20 à 24 cm avec un poids de 100 g et plus) etc.

Conclusion et recommandations

La rivière Sô, comme toutes les zones humides du monde, regorge de potentialités floristique et faunistique diversifiées. La présente étude a permis de montrer que cet écosystème est complexe, fragile et régi par des lois physico-chimiques précises. Ces dernières résultent de facteurs naturels et anthropiques qui interviennent en son propre sein mais aussi au niveau de cours et plans d'eau adjacents (lac Nokoué, lac Hlan et accessoirement le fleuve Ouémé).

En période de crue, la rivière Sô est sous l'influence des eaux du fleuve Ouémé. La faune aquatique, particulièrement les poissons sont en équilibre instable et ceci en fonction des modifications progressives que subit ce cours d'eau. Pendant cette période, les pêcheurs, soucieux d'améliorer leurs rendements utilisent des moyens de plus en plus sophistiqués que constituent les différents engins de pêche pour exploiter la faune ichthyologique. Cette faune est constituée d'au moins 38 espèces réparties en 28 genres et en 19 familles. Au cours des travaux la quantité de poissons contrôlée est de 158,59 kg. La structure générale des captures des différents engins montre que la faune ichthyologique est fortement menacée du fait de la capture des poissons immatures par les engins et techniques de pêche non autorisés.

Au terme de ce travail, nous pouvons dire que notre objectif principal est atteint : « contribuer à la caractérisation de la faune ichthyologique de la rivière Sô et son exploitation en vue d'une gestion durable ».

Au plan de la recherche, notre contribution se situe à plusieurs niveaux. L'étude livre des informations qui permettent de mieux comprendre l'écologie et le fonctionnement du cours d'eau que constitue la rivière Sô. Elle permet de connaître la rivière Sô en période de crue et met en évidence une base de son peuplement. Nous demandons alors aux chercheurs de poursuivre les études sur la biologie des principales espèces constituant le peuplement de nos cours et plans d'eau tel que l'a déjà bien entamé (1995) le professeur Lalèyè de la Faculté des Sciences Agronomiques (FSA) de l'UAC sur les espèces de *Chrysichthys auratus* et *Chrysichthys nigrodigitatus*.

En matière de gestion rationnelle, notre étude livre des informations sur la faune, son évolution dans le temps et dans l'espace ; les structures générales par taille et leur évolution longitudinale mais aussi selon les mois. Nous avons mis en relief les structures de taille des

espèces de poissons capturés par les différents engins. Nous recommandons aux gestionnaires de s'en servir pour actualiser les textes sur la réglementation de la pêche sur la rivière Sô qui est en communication avec le lac Nokoué. Des études antérieures sur la caractérisation de l'ichtyofaune d'autres plans d'eau au Bénin ont montré que la richesse spécifique s'érode de façon générale. Ce qui serait certainement le cas de la rivière Sô qui fait l'objet de notre étude. Il est donc impérieux que des dispositions soient prises pour éviter ou arrêter la saignée. Nous pensons notamment à :

- La restitution des résultats des études aux pêcheurs afin d'aiguiser leur conscience sur le danger qu'ils courent en exploitant mal les ressources aquatiques.
- L'actualisation des règlements traditionnels et administratifs et leur application effective.
- L'imposition du maillage de 50 mm (nœud à nœud) à tous les filets utilisés sur la rivière.
- La promotion de la pisciculture afin de réduire la pression exercée sur les cours d'eau en général et la rivière Sô en particulier pour lutter contre la surexploitation des eaux.
- L'élaboration d'un plan d'aménagement et de gestion rationnelle et son application rigoureuse.

Bibliographie

ADAM, K. S. et BOKO, M., 1983. Le Bénin MEMB, EDICEF, Paris .96p

ADITE, A.1990. Etude écologique et halieutique de quelques anciennes lagunes du Sud-Bénin. Rapport technique n°1. PPL-GTZ. Mai 1990. 77p

ADITE A., KIRK, O., WINEMILLER et FIOGBE D. E., 2005. Ontogenetic, seasonal, and spatial variation in the diet of *Heterotis niloticus* in the Sô River and lake Hlan, Benin, West Africa. 12p.

AGLINGLO, A. C., 1998. Production de poissons dans les acadjas du lac Nokoué et de la lagune de Porto-Novo en R. Bénin. Situation actuelle et perspectives pour une gestion rationnelle. Mémoire pour l'obtention du DES en science de la terre et de la vie 3^{ème} cycle. Orientation Sciences naturelles appliquées et Eco développement, ULG/Belgique 58p+bibliographie et annexes

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.

AHOUANSOU, S., 2011. Diversité et Exploitation des poissons de la rivière Pendjari (Bénin, Afrique de l'Ouest). Thèse de doctorat, Université d'Abomey-Calavi. 225p.

AKELE, D., 2002. Ecologie des pêches dans la basse vallée de l'Ouémé : cas de la commune d'Affamè- Sous-préfecture de Bonou. Thèse pour l'obtention du diplôme de d'Ingénieur agronome. 95p.

ASECNA, 2002-2010. Données météorologiques de la région de Cotonou.

ARRIGNON, 1991. Aménagement piscicole des eaux douces. Edition Techniques & Documentation, Paris (France) 605P.

CHIKOU, A., 2006. Etude de la démographie et de l'exploitation halieutique de six espèces de poissons-chats (*Telcostei*, siluriformes) dans le delta de l'Ouémé au Bénin. Thèse présentée en vue de l'obtention du grade de Docteur en sciences biologiques (Zoologiques).

DIRECTION DES PECHEs, 1993. Statistiques des pêches continentales halieutiques nationales PPL-GTZ, Cotonou-Bénin. 105p.

DIRECTION DES PECHEs, 1994. Statistiques des pêches continentales halieutiques nationales PPL-GTZ, Cotonou-Bénin.105p.

DIRECTION DES PECHEES, 1995. Statistiques des pêches continentales halieutiques nationales PPL-GTZ, Cotonou-Bénin.115p.

DIRECTION DES PECHEES, 1996. Statistiques des pêches continentales halieutiques nationales PPL-GTZ, Cotonou-Bénin.115p.

DIRECTION DES PECHEES, 2000. Statistiques des pêches continentales halieutiques nationales PPL-GTZ, Cotonou-Bénin.42p

FAO, 1993. Valorisons la diversité de la nature. Pp 12-15.

Gayanilo F.C., Sparre P., and Pauly D., 1996. The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (Fisat) Users guide. FAO Computerized Information Series, Fisheries, FAO, Rome.

GBAGUIDI, A. 1990-1997. Statistiques des pêches continentales. Rapport d'étude PPL-GTZ. 106p.

GTZ, 1996. Plan de gestion des plans d'eau continentaux du sud-Bénin PPL. 48p+Annexe.

HOUNKPE, C., 1996. Etude halieutique des principales espèces des d'eau du Sud-Bénin : Sarotherodon melanotheron, Tilapia guineensis, ethmalosa fimbriata. 36p et annexe.

HOUNKPE, C., BONOU, C., 2001. Inventaire et caractérisation des écosystèmes humides des deux complexes Est et Ouest des zones humides du Sud-Bénin. 26p et annexe.

LALEYE, P. 1997. Poissons d'eaux douces et saumâtres du Bénin : Inventaire, distribution, statut et conservation. Rapport d'études. 95p.

LALEYE, P. 2002. Aménagement des pêches. Méthodes et techniques des pêches continentales. Notes de cours, FSA, Université d'Abomey-Calavi. 23p.

LALEYE, 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

LALEYE, 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.

LEVEQUE, C. ; PAUGY D. et TEUGELS, G. G. 1990-1992. Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest. Edition, ORSTOM, Paris(France). 902p

MONTCHOWUI E., NIYONKURU C. AHOANSOU S., CHIKOU A. & LALEYE, P. 2007, l'ichtyofaune de la rivière Hlan au Bénin, Afrique de l'Ouest. 4p.

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.

OKPEICHA, S., 2010. *Biodiversité et exploitation des poissons du barrage de la SUCOBE dans la commune de Savè au Bénin. Mémoire pour l'obtention du Master 2 Hydrobiologie de la Faculté des Sciences et Techniques de l'Université d'Abomey-Calavi (FAST/UAC).* 53 p + Annexes.

Pauly D., 1983. Length-converted catch curve: a powerful tool for fisheries research in the tropics (Part I). *Fishbyte* 1(2): 9-13.

Pauly D., 1984. Length-converted catch curve: a powerful tool for fisheries research in the tropics (Part II). *ICLARM Fishbyte* 2, 17-19.

Pauly D., Moreau J., and Abad N., 1995. Comparison of age-structured and length-converted catch curves of brown trout *Salmo trutta* in two French rivers. *Fish. Res.* 22: 197-204

ANNEXES

FICHE DE DONNEES DE PRODUCTION

Date	N° du pêcheur	Type d'engin	Nombre d'engins	Poids total capturé	Espèces	Nombre d'individu par espèce	Poids par espèce

FICHE DE DONNEES DES PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES

Statio n	Dat e	Heur e	T- ai r	T- ea u	Pro f	Tran s	O 2	p H	Con d	Sa l	TD S	Observation s

ANNEXE₂ : Tests d'ANOVA sur les paramètres physico-chimiques

T-air

Comparaison entre station

ANOVA Table for T-air

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Station	8	8.279	1.035	.497	.8188	3.978	.106
Residual	5	10.405	2.081				

T eau

Comparaison entre station

ANOVA Table for T-eau

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Station	8	1.000	.125	.405	.8969	3.239	.127
Residual	12	3.703	.309				

Profondeur

Comparaison entre mois

ANOVA Table for Prof (m)

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Mois	3	1.070	.357	.401	.7539	1.202	.116
Residual	24	21.363	.890				

Comparaison entre station

ANOVA Table for Prof (m)

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Station	8	13.132	1.641	3.353	.0145	26.827	.889
Residual	19	9.301	.490				

Fisher's PLSD for Prof (m)

Effect: Station

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value	
A Gblon, A. Lokpo	.600	2.071	.5514	
A Gblon, A.Gblor	.160	1.691	.8451	
A Gblon, A.Lokpo	.100	1.691	.9028	
A Gblon, Dogodo	-1.225	1.637	.1338	
A Gblon, Kinto Agué	1.125	1.637	.1666	
A Gblon, So-Ava 1	.373	1.637	.6394	
A Gblon, So-Ava 2	.300	1.637	.7056	
A Gblon, Zoungomè	-.450	1.637	.5719	
A. Lokpo, A.Gblon	-.440	1.691	.5923	
A. Lokpo, A.Lokpo	-.500	1.691	.5433	
A. Lokpo, Dogodo	-1.825	1.637	.0308	S
A. Lokpo, Kinto Agué	.525	1.637	.5102	
A. Lokpo, So-Ava 1	-.228	1.637	.7743	
A. Lokpo, So-Ava 2	-.300	1.637	.7056	
A. Lokpo, Zoungomè	-1.050	1.637	.1953	
A.Gblon, A.Lokpo	-.060	1.196	.9175	
A.Gblon, Dogodo	-1.385	1.118	.0179	S
A.Gblon, Kinto Agué	.965	1.118	.0868	
A.Gblon, So-Ava 1	.213	1.118	.6953	
A.Gblon, So-Ava 2	.140	1.118	.7961	
A.Gblon, Zoungomè	-.610	1.118	.2678	
A.Lokpo, Dogodo	-1.325	1.118	.0227	S
A.Lokpo, Kinto Agué	1.025	1.118	.0702	
A.Lokpo, So-Ava 1	.272	1.118	.6160	
A.Lokpo, So-Ava 2	.200	1.118	.7123	
A.Lokpo, Zoungomè	-.550	1.118	.3163	
Dogodo, Kinto Agué	2.350	1.035	.0001	S
Dogodo, So-Ava 1	1.598	1.035	.0044	S
Dogodo, So-Ava 2	1.525	1.035	.0061	S
Dogodo, Zoungomè	.775	1.035	.1337	
Kinto Agué, So-Ava 1	-.752	1.035	.1447	
Kinto Agué, So-Ava 2	-.825	1.035	.1118	
Kinto Agué, Zoungomè	-1.575	1.035	.0049	S
So-Ava 1, So-Ava 2	-.073	1.035	.8850	
So-Ava 1, Zoungomè	-.823	1.035	.1128	
So-Ava 2, Zoungomè	-.750	1.035	.1460	

Transparence

Comparaison entre mois

ANOVA Table for Transp (cm)

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Mois	3	2194.786	731.595	45.674	<.0001	137.021	1.000
Residual	24	384.429	16.018				

Fisher's PLSD for Transp (cm)

Effect: Mois

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value	
Août, Juillet	-16.071	4.415	<.0001	S
Août, Oct	-20.929	4.415	<.0001	S
Août, Sept	-2.429	4.415	.2675	
Juillet, Oct	-4.857	4.415	.0324	S
Juillet, Sept	13.643	4.415	<.0001	S
Oct, Sept	18.500	4.415	<.0001	S

Comparaison entre stations

ANOVA Table for Transp (cm)

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Station	8	146.298	18.287	.143	.9958	1.143	.079
Residual	19	2432.917	128.048				

Oxygène

Comparaison en mois (non testé)

Comparaison entre stations

ANOVA Table for O2 (mg/l)

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Station	8	10.729	1.341	.170	.9908	1.359	.078
Residual	11	86.843	7.895				

pH

Comparaison en mois (non traité)

Comparaison entre stations

ANOVA Table for pH

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Station	8	1.245	.156	.411	.8738	3.285	.095
Residual	5	1.895	.379				

Salinité

Comparaison en mois

ANOVA Table for Salinité(g/l)

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Mois	3	93.241	31.080	24.546	<.0001	73.639	1.000
Residual	24	30.389	1.266				

Fisher's PLSD for Salinité(g/l)

Effect: Mois

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.	P-Value	
Août, Juillet	-4.214	1.241	<.0001	S
Août, Oct	0.000	1.241	.	
Août, Sept	0.000	1.241	.	
Juillet, Oct	4.214	1.241	<.0001	S
Juillet, Sept	4.214	1.241	<.0001	S
Oct, Sept	0.000	1.241	.	

Comparaison entre stations

ANOVA Table for Salinité(g/l)

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Station	8	21.112	2.639	.489	.8490	3.913	.168
Residual	19	102.518	5.396				

ANNEXE₃ : Quelques espèces de poisson échantillonnées dans la rivière Sô



Parailia pellucida (Boulenger, 1901)



Tilapia mariae (Boulenger, 1829)



Porogobius schelgelii (Günther, 1861)



Hemichromis bimaculatus (Gill, 1862)



Ctenopoma kingsleyae (Günther, 1896)



Clarias agboyensis (Pellegrin, 1920)



T. guineensis (Bleeker in Günther 1862)



Hemichromis fasciatus (Peters, 1852)



Sarotherodon galileus (Linné, 1758)



Distichodus rostratus (Günther, 1864)



Hepsetus odoe (Broch, 1794)



Hyperopisus bebe (Lacepède, 1803)



Heterotis niloticus (Cuvier, 1829)



Chromidotilapia guntheri (Sauvage, 1822)



Labeo senegalensis (Valenciennes, 1842)



Hydrocinus vittatus (Castelnau, 1861)