

BURKINA FASO
Unité-Progrès-Justice

.....
MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE ET SUPERIEUR

.....
UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE BOBO DIOULASSO (UPB)

.....
INSTITUT DU DEVELOPPEMENT RURAL (IDR)

.....
LABORATOIRE DE RECHERCHE ET DE FORMATIONS
EN PECHE ET FAUNE (laRFPF)



MEMOIRE

en vue de l'obtention du

DIPLOME DE MASTER RECHERCHE EN ANALYSE DES POPULATIONS DES
ESPACES FAUNIQVES ET HALIEUTIQUES (MFH2)

SPECIALITE : ANALYSE DES POPULATIONS DES ESPACES HALIEUTIQUES

Etude des liens trophiques entre *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822),
Gymnarchus niloticus (Burchell, 1822), *Hemichromis fasciatus* (Peters, 1857)
et *Parachanna obscura* (Günther, 1861) dans la Mare de la Réserve de
Biosphère de la Mare aux Hippopotame.

Présenté par :

PALENFO Jean Serge

Devant le jury composé de :

- Pr KABRE T. Jean André, Président et directeur de mémoire
- Dr BACIYE Bernard, membre.
- Dr HIEN Mipro, membre

N° :..... /MFH2 (Halieutique, Faune)

Avril 2015

TABLE DES MATIERES

LISTE DES TABLEAUX	IV
LISTE DES FIGURES	V
LISTE DES PHOTOS	VI
SIGLES ET ABREVIATIONS	VII
DÉDICACE	VIII
REMERCIEMENTS	IX
RESUME	X
ABSTRACT	XI
INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE I : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE	4
1.1. Structure trophique d'un écosystème	4
1.1.1. Description	4
1.1.2. Catégories trophiques en milieu lacustre	4
1.2. Généralités sur la zone d'étude	5
1.2.1. Situation géographique et description	5
1.2.2. Climat, végétation et hydrologie	5
1.2.3. Activités autour du plan d'eau	7
1.3. Pêche à la Mare aux Hippopotames	7
1.4. Généralités sur les espèces étudiées.	8
1.4.1. Description de l'espèce <i>Gymnarchus niloticus</i> Cuvier 1829.	8
1.4.2. Description de <i>Clarias gariepinus</i> Burchell, 1822.....	9
1.4.3. Description de <i>Parachanna obscura</i> , Günther, 1861.....	10
1.4.4. Description de <i>Hemichromis fasciatus</i> Peters, 1857.....	11
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODE	13
2.1. Matériel	13
2.1.1. Matériel de mesure des paramètres physico-chimiques de l'eau	13
2.1.2. Engins de pêche utilisés pour la capture des espèces étudiées.....	13
2.1.3. Matériel pour la mensuration et le prélèvement des viscères des poissons	14

2.1.4.	Matériel pour l'identification des contenus stomacaux.....	14
2.2.	Méthodes d'étude.....	15
2.2.1.	Mesure des paramètres physico-chimiques du plan d'eau	15
2.2.2.	Echantillonnage des poissons pour la collecte des données biologiques.	15
2.2.3.	Relations Taille-Poids	15
2.2.4.	Calcul des coefficients de vacuité et analyse des contenus stomacaux.....	16
2.2.4.1.	Calcul des coefficients de vacuité (V).....	16
2.2.4.2.	Analyse des contenus stomacaux	16
2.2.5.	Relations entre les prédateurs et les proies.....	17
2.2.6.	Préférences des prédateurs et les liens trophiques	17
2.2.7.	Analyse des données	18
CHAPITRE III:	RESULTATS ET DISCUSSIONS.....	20
3.1.	RESULTATS	20
3.1.1.	Paramètres physico-chimiques de l'eau.	20
3.1.2.	Paramètres biologiques et des poissons échantillonnés	20
3.1.3.	Relation taille-poids	21
3.1.4.	Calcul du coefficient de vacuité, et analyse des contenus stomacaux	22
3.1.4.1.	Calcul du coefficient de vacuité (V).....	22
3.1.4.2.	Analyse des contenus stomacaux.....	22
3.1.4.2.1.	Aliments identifiés dans les estomacs.....	22
3.1.4.2.1.1.	Proies identifiées chez <i>Clarias gariepinus</i>	23
3.1.4.2.1.2.	Proies identifiées chez <i>Gymnarchus niloticus</i>	24
3.1.4.2.1.3.	Proies identifiées chez <i>Hemichromis fasciatus</i>	25
3.1.4.2.1.4.	Proies identifiées chez <i>Parachanna obscura</i>	25
3.1.4.2.2.	Pourcentage d'occurrence (F) des proies dans les estomacs	26
3.1.4.2.2.1.	Pourcentage d'occurrence des proies des juvéniles de <i>C. gariepinus</i> , <i>P. obscura</i> et <i>G. niloticus</i>	26
3.1.4.2.2.2.	Pourcentage d'occurrence des proies des adultes de <i>C. gariepinus</i> , <i>G. niloticus</i> , <i>P. obscura</i> et <i>H. fasciatus</i>	27
3.1.5.	Relations entre les prédateurs et leurs proies	28
3.1.5.1.	La relations entre <i>Clarias gariepinus</i> et les proies	28
3.1.5.3.	Relations entre <i>Hemichromis fasciatus</i> et les proies	29
3.1.5.4.	Relations entre <i>Parachanna obscura</i> et les proies	30
3.1.6.	Intensité de la prédation et les liens trophiques entre les prédateurs.	30

3.1.6.1. AFC pour les prédateurs juvéniles.....	30
3.1.6.2. AFC pour les prédateurs adultes.....	32
3.1.6.3. AFC pour les prédateurs juvéniles et adultes	35
3.2. DISCUSSION.....	39
3.2.1. Les paramètres physico-chimiques	39
3.2.2. Relation taille-poids	39
3.2.3. Coefficients de vacuités et Analyse des contenus stomacaux.....	40
3.2.3.1. Coefficients de vacuités.....	40
3.2.3.2. Analyse des contenus stomacaux.	40
3.2.4. Relations entre les prédateurs et leurs proies	41
3.2.5. Préférences des prédation et les Liens trophiques	42
3.2.5.1. Préférences des prédateurs	42
3.2.5.2. Liens trophiques entre les prédateurs	42
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	44
BIBLIOGRAPHIE	45
WEBOGRAPHIE.....	47
ANNEXES.....	48
Annexe A : Photos des proies identifiées dans les estomacs des quatre prédateurs	49
Annexe B : Fiche de collecte et d'identification des proies de <i>G. niloticus</i>	50
Annexe C : Fiche de collecte et d'identification des proies de <i>H.fasciatus</i>	53
Annexe D : Fiche de collecte et d'identification des proies de <i>P. obscura</i>	56
Annexe E : Fiche de collecte et d'identification des proies de <i>C. gariepinus</i>	59
Annexe F : Droites de régressions relation prédateur-proie chez l'espèce <i>C.gariepinus</i>	63
Annexe G : Droites de régressions relation prédateur-proie chez l'espèce <i>G.niloticus</i>	64
Annexe H : Droites de régressions relation prédateur-proie chez l'espèce <i>H. fasciatus</i>	65

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Classification de l'espèce <i>Gymnarchus niloticus</i>	9
Tableau 2 : Classification de <i>Clarias gariepinus</i>	10
Tableau 3 : Classification de l'espèce <i>Parachanna obscura</i>	11
Tableau 4 : Classification de l'espèce <i>Hemichromis fasciatus</i>	12
Tableau 5: Engins de pêche et zones de capture des différentes espèces.	14
Tableau 6 : pH, Température et Turbidité.....	20
Tableau 7: Taille des poissons (T= taille en mm N= effectif)	20
Tableau 8: Constantes a, b et le coefficient de corrélation (R^2) de la relation Taille-Poids	22
Tableau 9: Coefficients de vacuité chez les 4 prédateurs.....	22
Tableau 10 : Proies identifiées dans les estomacs des différentes espèces de prédateurs.....	23
Tableau 11 : Proies identifiées dans les estomacs de <i>Clarias gariepinus</i>	24
Tableau 12 : Proies identifiées dans les estomacs de <i>Gymnarchus niloticus</i>	25
Tableau 13 : Proies identifiées dans les estomacs de <i>Hemichromis fasciatus</i>	25
Tableau 14: Proies identifiées dans les estomacs de <i>Parachanna obscura</i>	26
Tableau 15 : Pourcentages d'occurrences des proies chez les juvéniles de <i>G.niloticus</i> ,	27
Tableau 16 : Pourcentages d'occurrences des proies chez les adultes de <i>G.niloticus</i> , <i>C.gariepinus</i>	28
Tableau 17 : Coefficient de corrélation entre LTP et LongP ; OVB et LongP : OVB et larP chez <i>C.gariepinus</i>	29
Tableau 18 : Coefficient de corrélation entre LTP et LongP ; OVB et LongP : OVB et larP chez <i>G.niloticus</i>	29
Tableau 19 : Coefficient de corrélation entre LTP et LongP ; OVB et LongP : OVB et larP chez <i>H.fasciatus</i>	30
Tableau 20 : AFC réalisée sur les pourcentages d'occurrences des proies des juvéniles des prédateurs (Valeurs propres et pourcentage de variance)	31
Tableau 21 : AFC réalisée sur les pourcentages d'occurrences des proies des juvéniles des prédateurs (Résultat relatif aux contributions des lignes)	31

Tableau 22 : AFC réalisée sur les pourcentages d’occurrences des proies des juvéniles des prédateurs (Résultat relatif aux contributions des colonnes)	31
Tableau 23 : Résultat AFC réalisée sur les pourcentages d’occurrences des proies des adultes des prédateurs (Valeurs propres et pourcentage de variance)	32
Tableau 24 : AFC réalisée sur les pourcentages d’occurrences des proies des adultes des prédateurs (Résultat relatif aux contributions des lignes)	33
Tableau 25: AFC réalisée sur les pourcentages d’occurrences des proies des adultes des prédateurs (Résultat relatif aux contributions des colonnes)	33
Tableau 26 : Résultat AFC réalisée sur les pourcentages d’occurrences des proies des adultes et juvéniles des prédateurs (Valeurs propres et pourcentage de variance).....	36
Tableau 27 : AFC réalisée sur les pourcentages d’occurrences des proies des adultes et juvéniles des prédateurs (Résultat relatif aux contributions des lignes).....	36
Tableau 28 : AFC réalisée sur les pourcentages d’occurrences des proies des adultes et juvéniles des prédateurs (Résultat relatif aux contributions des colonnes)	37

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Carte de localisation de la Réserve de Biosphère de la Mare aux Hippopotames	6
Figure 2: Courbe Poids-Taille de <i>Gymnarchus niloticus</i>	21
Figure 3 : Courbe Poids-Taille de <i>Clarias gariepinus</i>	21
Figure 4 : Courbe Poids-Taille de <i>Parachanna obscura</i>	21
Figure 5 : Courbe Poids-Taille de <i>Hemichromis fasciatus</i>	21
Figure 6 : Représentation de l’AFC 1 sur l’intensité de la prédation des prédateurs juvéniles sur leurs proies (axes 1 et 2)	32
Figure 7 : Représentation de l’AFC 2 sur l’intensité de la prédation des prédateurs adultes sur leurs proies (axes 1 et 2).....	34
Figure 8 : Représentation de l’AFC 1 sur l’intensité de la prédation des prédateurs adultes sur leurs proies (axes 1 et 3).....	35
Figure 9 : Représentation de l’AFC 1 sur l’intensité de la prédation des prédateurs adultes sur leurs proies (axes 2 et 3).....	35

Figure 10 : Représentation de l'AFC 1 sur l'intensité de la prédation des prédateurs juvéniles et adultes sur leurs proies (axes 1 et 2)	38
Figure 11: Représentation de l'AFC 1 sur l'intensité de la prédation des prédateurs juvéniles et adultes sur leurs proies (axes 1 et 3)	39
Figure 12 : Représentation de l'AFC 1 sur l'intensité de la prédation des prédateurs juvéniles et adultes sur leurs proies (axes 2 et 3)	39

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Filet maillant (http://wwz.ifremer.fr).....	7
Photo 2 : Palangre (http://wwz.ifremer.fr)	7
Photo 3: Filet épervier (http://www.corbumilchasse.com).....	7
Photo 4 : Nasse.....	7
Photo 5 : <i>Gymnarchus niloticus</i> Cuvier 1829 déjà éviscéré.....	9
Photo 6 : <i>Clarias gariepinus</i> Burchell, 1822 (source www.aquaportail.com).....	10
Photo 7: <i>Parachanna obscura</i> Günther, 1861	11
Photo 8 : <i>Hemichromis fasciatus</i> Peters 1857.....	12
Photo 9 : pH-mètre	14
Photo 10 : Disque de Secchi.....	14
Photo 11 : Loupe binoculaire	15

SIGLES ET ABREVIATIONS

AFC	Analyse Factorielle des Correspondances
A.GE.RE.F	: Association(inter-villageoise) de Gestion des Ressources naturelles et de la Faune
C.N.R.S.T	: Centre National de la Recherche Scientifique et Technique
E.N.G.R.E.F	: Ecole Nationale du Génie Rural des Eaux et Forêts
I.N.E.R.A.	: Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles
Lar.P	: Largeur de la Proie.
Long.P	: Longueur de la proie
L.T.P	: Longueur Totale du Prédateur.
MAB	: Man and Biosphère
PACO	: Programme Afrique Centrale et Occidentale.
O.V.B	: Ouverture Verticale de la Bouche du Prédateur.
R.B.M.H	: Réserve de Biosphère de la Mare aux Hippopotames.
UICN	: Union Internationale pour la Conservation de la Nature
U.N.E.S.C.O	: Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture.

DÉDICACE

Ce

Travail

Est

Dédié

A

Toute

Ma

Famille

REMERCIEMENTS

La réalisation de ce travail à été possible grâce aux contributions de nombreuses personnes et structures. Il m'est agréable de leur témoigner ma reconnaissance et de leur adresser mes remerciements pour leurs efforts combien inestimables pour la réussite de cette étude.

Mes remerciements s'adressent particulièrement à :

- L'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF) et l'Institut du Développement Rural (IDR) de l'Université Polytechnique de Bobo Dioulasso qui m'ont permis de suivre cette formation ;
- Pr André T. KABRE, Enseignant chercheur à l'Université Polytechnique de Bobo Dioulasso Directeur de mon mémoire et membre du jury ; pour son encadrement, ces nombreux conseils et observations durant toutes les phases de ce travail ;
- Dr Bernard BACIYE, Enseignant Chercheur à l'Université Polytechnique de Bobo Dioulasso membre de jury ;
- Dr Mipro HIEN, Enseignant Chercheur à l'Université Polytechnique de Bobo Dioulasso membre de jury ;
- Dr Souleymane SANOGO, Enseignant Chercheur à l'Université Polytechnique de Bobo Dioulasso pour ses conseils et observations qui m'ont permis d'améliorer ce document
- A tous les enseignants de ce Master pour leur encadrement ;
- A mon collègue enseignant de SVT Sawadogo Seydou qui m'a toujours accompagné durant la période d'échantillonnage ;
- A tous les pêcheurs de la Mare aux Hippopotames qui m'ont beaucoup aidé pour l'échantillonnage des poissons ;
- A tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réussite de ce travail.

RESUME

Les liens trophiques entre les quatre prédateurs *Gymnarchus niloticus*, *Clarias gariepinus*, *Hemichromis fasciatus* et *Parchanna obscura* dans la Réserve de Biosphère de la Mare aux Hippopotames ont été étudiés sur la base de l'analyse des contenus stomacaux. L'examen entre la période de mai à août 2014 de deux cent neuf (209) estomacs appartenant aux quatre espèces a permis de constater qu'il y a une gamme diversifiée de ressources nutritives (Insectes, Mollusques, Crevettes, Phytoplancton, Poissons) disponibles et exploitées par les quatre espèces dans la Mare. Les juvéniles de *C. gariepinus*, et *P. obscura* ont une préférence pour les proies insectes avec respectivement 37,71% et 50 % de pourcentage d'occurrence par contre les juvéniles de *G. niloticus* ont une préférence pour les poissons (F=80%) et les crevettes. (F=50%). Les proies communes à ces juvéniles dans ce plan d'eau sont les insectes des familles des Ephéméridés, des Corixidés, des Notonectidés, et des Gomphidés. Les adultes de *G. niloticus*, *H. fasciatus*, *C. gariepinus* et *P. obscura* ont une préférence pour les proies poissons avec des pourcentages d'occurrences en proies poissons respectifs de 75%, 54,54%, 44,73% et 57,14%. La proie *Synodontis clarias* est commune aux prédateurs *C. gariepinus* et *P. obscura*, les proies *Brycinus nurse* et *Schilbe intermedius* sont communes à *G. niloticus* et *C. gariepinus*. La proie *Oreochromis niloticus* est commune aux prédateurs *G. niloticus*, *H. fasciatus* et *C. gariepinus*. Il ressort de cette étude qu'il existe des niveaux de prédatons différentielles et des liens trophiques entre les prédateurs d'une part et entre les classes d'âges d'une même espèce prédatrice d'autre part.

Mots clés : Liens trophiques, Prédateurs, Proies, Mare aux Hippopotames.

ABSTRACT

Trophic links between the four predators *Gymnarchus niloticus*, *Clarias gariepinus*, *Hemichromis fasciatus* and *Parachanna obscura* in the Biosphere Reserve of Pond of Hippopotamus have been studied based on the analysis of stomach contents. The examination between the periods May-August 2014 of two hundred and nine (209) stomachs belonging to four species has shown that there is a diverse range of nutritional resources (insects, mollusks, shrimps, phytoplankton, and fish) available and operated by the four species in this Pond. Juveniles of *C. gariepinus* and *P. obscura* have a preference for insect prey with 37.71% and 50% against percentage of occurrence by *G. niloticus* juveniles have a preference for fish (F = 80 %) and shrimp. (F = 50%). Common preys to these juveniles in this lake are insects of Ephéméridés, Corixidae, Notonectidae and Gomphidae Families. Adults of *G. niloticus*, *H. fasciatus*, *C. gariepinus* and *P. obscura* have a preference for fish preys occurrences with respectively fish prey occurrences of 75%, 54.54%, 44.73% and 57.14%. *Synodontis clarias* is common prey of *C. gariepinus* and *P. obscura*, *Brycinus nurse* and *Schilbe intermedius* are common preys to *G. niloticus* and *C. gariepinus*. *Oreochromis niloticus* is common prey of *G. niloticus*, *H. fasciatus* and *C. gariepinus*. It appears from this study that there are differential levels of predation and trophic links between predators on the one hand and between the age groups of the same species predatory on the other.

Keywords: trophic links, Predators, Prey, Pond of Hippopotamus

INTRODUCTION GENERALE

L'environnement trophique est la base du maintien et du développement de toute espèce dans un écosystème donné. En milieu aquatique, il est influencé par la nature et la dynamique du milieu physico-chimique mais également par les poissons qui, par la prédation jouent un rôle de premier plan dans la régulation des populations de poissons (FAO, 2010)

Ainsi, Northcote (1988) affirme que les effets de la prédation par les poissons se transmettent en cascade le long de la chaîne trophique et peuvent contrôler l'état de l'ensemble de l'écosystème. En effet, les prédateurs agissent directement sur la productivité des populations dont ils se nourrissent. Dans les milieux lacustres à quatre niveaux trophiques par exemple : poisson piscivore, poisson zooplanctonivore, zooplancton herbivore, phytoplancton, une augmentation de la biomasse des poissons piscivores aura des répercussions à tous les niveaux inférieurs de la chaîne trophique (Carpenter et *al.*, 1985). L'augmentation de la prédation par les piscivores entrainera une diminution de la biomasse de poissons zooplanctonivores qui à son tour permettra une augmentation de la biomasse du zooplancton, soumis à une moindre pression de prédation.

La relation «proies-prédateurs » joue donc un rôle déterminant dans les processus de régulation des écosystèmes et sa prise en compte est indispensable dans les programmes d'aménagement et de gestion des écosystèmes (Northcote, 1988 ; FAO, 2010).

La Mare aux Hippopotames est un étang naturel de la Réserve de Biosphère de la Mare aux Hippopotames où seule l'activité de pêche est admise. Ce plan d'eau a connu de nombreux travaux sur les poissons parmi lesquels on peut noter les inventaires ichthyologiques réalisés par Blanc et Daget (1957), par Béarez (1984) et par Sanou (1995). Ces différents inventaires signalent la présence de plusieurs poissons ichthyophages tels que *Gymnarchus niloticus*, *Hemichromis fasciatus*, *Parachanna obscura*, *Lates niloticus* Mais, seuls les travaux de Kabré et Millogo (1995) se sont intéressés aux liens trophiques entre poissons prédateurs à travers l'étude de la compétition entre *G. niloticus* et *H. fasciatus* dans ce plan d'eau. Or, la connaissance des liens trophiques dans un écosystème peut mieux orienter l'exploitation de ces ressources. C'est dans ce contexte que nous nous sommes intéressés à l'étude des liens trophiques entre quatre poissons prédateurs de cet écosystème aquatique à travers le thème intitulé "Etude des liens trophiques entre *Clarias gariepinus*, *Gymnarchus niloticus*,

Hemichromis fasciatus et *Parchanna obscura* dans la mare aux hippopotames de la réserve de biosphère de Bala".

L'objectif général de cette étude est de contribuer à une meilleure gestion des ressources piscicoles à travers la mise en évidence des liens trophiques entre ces quatre prédateurs dans cet écosystème. Pour réaliser cet objectif, trois objectifs spécifiques ont été fixés :

- identifier toutes les proies ingérées par chaque prédateur ;
- déterminer les préférences alimentaires de chaque prédateur ;
- identifier les proies communes aux prédateurs.

Etant donné que ces prédateurs cohabitent dans ce plan d'eau, nous émettons deux hypothèses :

- chacun des prédateurs a ses proies préférentielles en rapport avec le niveau trophique ;
- il existe des proies communes pour les prédateurs de même niveau trophique.

Le présent document comporte trois chapitres. En chapitre I, il est question de la revue bibliographique. Dans le chapitre II nous parlons de la méthodologie et le chapitre III est consacré aux résultats et à la discussion. Ce travail nous a permis d'aboutir à certaines conclusions que nous évoquons à la suite de notre discussion.

CHAPITRE I : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

1.1. Structure trophique d'un écosystème

1.1.1. Description

Les êtres vivants qui peuplent une communauté sont unis les uns aux autres par des liens de nature alimentaire (Liens trophiques) jouant un rôle essentiel dans la cohésion de la biocénose. Ces relations forment des séquences où chaque individu mange le précédent et est mangé par celui qui le suit ; on parle de chaîne alimentaire. Chaque maillon de cette chaîne est un niveau trophique. Dans une chaîne alimentaire on retrouve 3 catégories d'êtres vivants (niveaux trophiques) :

- Les producteurs primaires qui sont végétaux chlorophylliens capables de synthétiser la matière organique à partir des éléments minéraux et du soleil (Photosynthèse).
- Les consommateurs qui ne peuvent vivre directement ou indirectement qu'aux dépens de la matière organique fabriquée par les producteurs
- Les décomposeurs qui assurent la transformation de la matière organique morte en éléments minéraux ce sont généralement les bactéries.

1.1.2. Catégories trophiques en milieu lacustre

Selon Lauzane (1977,1983), dans les peuplements ichtyologiques des cours d'eau africains les principales catégories de régimes alimentaire sont :

- Les consommateurs primaires qui comprennent :
 - Les phytoplanctonivores qui filtrent et consomment les algues phytoplanctoniques ;
 - Les consommateurs de macrophytes :
 - Les brouteurs qui consomment la couche superficielle du sédiment composé d'algues sédimentées, ou du périphyton poussant sur les substrats rocheux ;
 - Les détritivores.
- Les consommateurs secondaires qui comprennent :
 - Les zooplanctonivores qui filtrent le zooplancton sur leurs branchies ;
 - Les benthivores consommant principalement les invertébrés benthiques ;
 - Les consommateurs de surfaces qui se nourrissent des retombées d'invertébrés terrestres.
- Les consommateurs terminaux qui comprennent :
 - Les piscivores strictes qui se nourrissent exclusivement de poissons vivants ;
 - Les piscivores partiels consommant les crevettes, des invertébrés en plus des poissons.

1.2. Généralités sur la zone d'étude

1.2.1. Situation géographique et description

L'étude a été réalisée dans la Mare de la Réserve de Biosphère de la Mare aux Hippopotames (figure 1). Cette Mare est située dans la forêt de la Mare aux Hippopotames créée en 1937 par l'arrêté N° 836 SE du 26 Mars 1937 et érigée en Réserve de la Biosphère par la décision du Conseil International de Coordination du Man and Biosphère (MAB) du 12 janvier 1987. Elle est devenue un Site RAMSAR en 1991. Ses principaux objectifs de gestion sont d'inverser les tendances de dégradation de la biodiversité et d'améliorer les conditions de vie des communautés locales (UICN/PACO, 2009).

La forêt classée de la Mare aux Hippopotames (19 200 ha), est située à une soixantaine de kilomètres au Nord-est de Bobo Dioulasso entre la latitude 11°30' et 11°45' Nord et les longitudes 04°05 et 04°12 Ouest (ENGREF, 1989).

La Mare couvre une superficie de 120 ha et peut atteindre 650 ha pendant les périodes de crue du fleuve Mouhoun pour un volume d'eau d'environ 1.500.000 m³ (Lamien, 1991). Elle est entourée par 864 ha de plaines d'inondations le long des lignes de drainage (UICN/PACO, 2009)

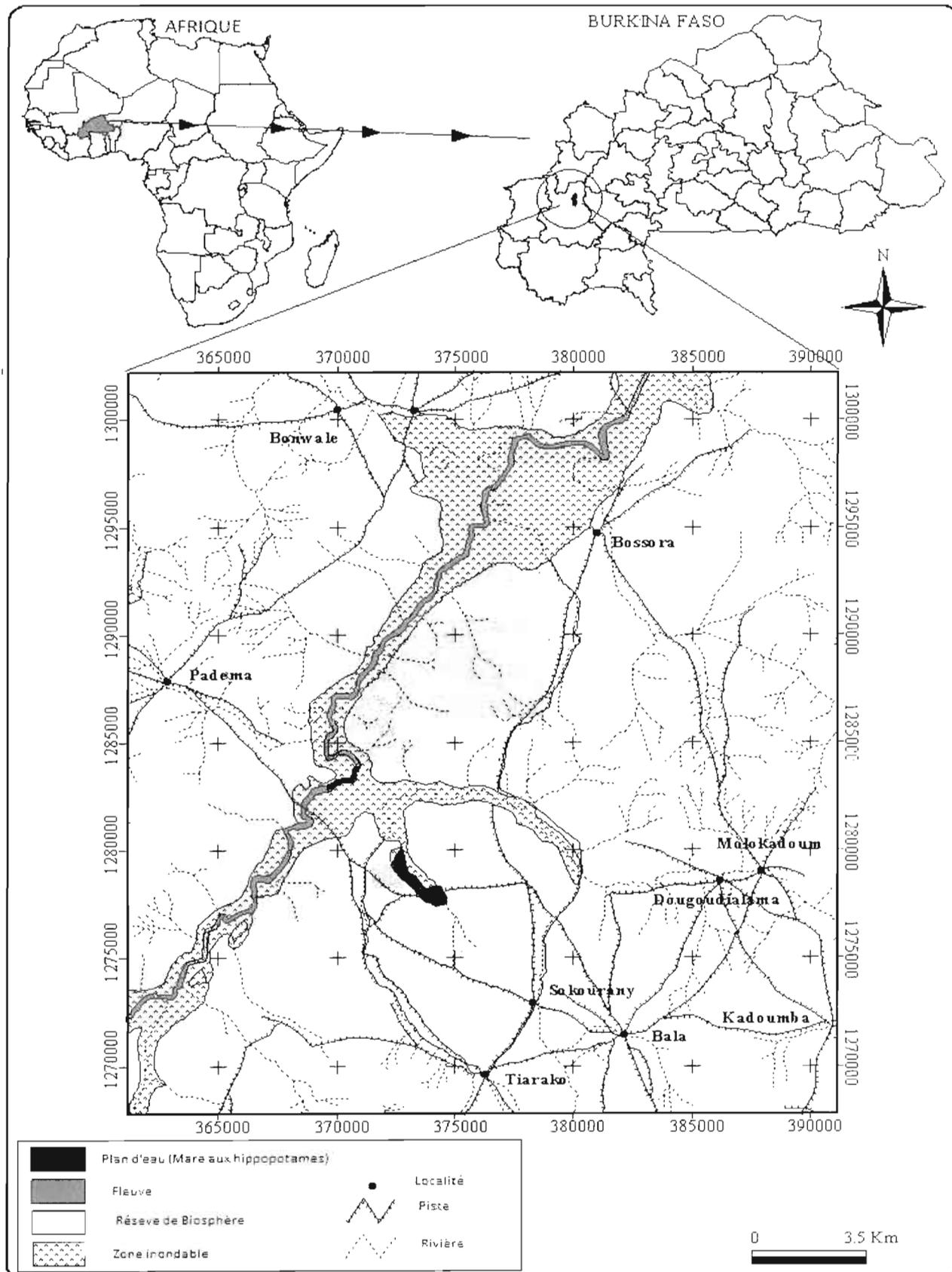
Cette mare héberge un important troupeau d'hippopotames d'environ 41 individus (Dibloni et al., 2010) et une ichthyofaune composée de 34 espèces réparties en 19 familles (Sanou, 1995).

1.2.2. Climat, végétation et hydrologie

La forêt classée de la mare aux hippopotames est localisée dans le climat sud-soudanien avec une pluviosité moyenne annuelle de 1100 mm sur une durée de 4 à 5 mois. La période humide s'étend de mai à octobre avec 62,5 % d'humidité relative et la période sèche de novembre à avril avec une humidité relative de 20,5 à 44,2 %. Les températures moyennes ont des valeurs élevées : maximum en mars avec une valeur de 36,2 °C et minimum en décembre avec 18,4°C (Bélem, 2008). Les températures de l'air sont relativement élevées avec des moyennes mensuelles supérieures à 23°C (Sanou, 1995).

En outre la mare est très riche en végétation aquatique dont les principales espèces inventoriées par ENGREF(1989) et Lamien (1991) sont *Ceratophyllum submersum*, *Ludwigia sp*, *Trapa natans*, *Azolla sp*.

Du point de vue hydrologique, la mare est alimentée par une source à écoulement permanent située à 4 km au sud de celle-ci (Béarez, 1989), les eaux du fleuve Mouhoun en saison hivernale et les eaux de pluie. Son niveau d'eau est très variable selon le niveau du fleuve Mouhoun. Ainsi, en période de hautes eaux (juillet, août et septembre), le niveau atteint trois mètres et pendant l'étiage ce niveau descend à moins d'un mètre par endroits.



Source : BND T Plus

Figure 1: Carte de localisation de la Réserve de Biosphère de la Mare aux Hippopotames
(Source Dibloni et al, 2011)

1.2.3. Activités autour du plan d'eau

Une population humaine, estimée à environ 29800 habitants (Dibloni et *al.*, 2010), vit dans 10 villages périphériques à la réserve. Les principaux groupes socioculturels sont les *Bobo* qui sont les autochtones et les *Peul*, *Samo* et *Marka* considérés comme allochtones (Dibloni et *al.*, 2010). Leur activité principale est l'agriculture. Le coton est la principale culture de rente à laquelle s'ajoutent des cultures vivrières telles que le maïs, le mil et le sorgho.

La pêche y est également pratiquée durant toute l'année par des pêcheurs professionnels et comme activité de contre saison par les agriculteurs de Bala, Tiarako et Sokourani (Sanou, 1995).

1.3. Pêche à la Mare aux Hippopotames

Plusieurs pêcheurs exploitent ce plan d'eau. Ils utilisent une diversité d'engins de pêche pour la capture des poissons. Les plus fréquents sont les filets maillants, les palangres, les nasses et les filets éperviers (Photos 1, 2, 3, 4). Les captures sont constituées essentiellement de *Oreochromis niloticus*, *Tilapia zillii*, *Sarotherodon galilaeus*, *Hemichromis fasciatus*, *Clarias gariepinus*, *Heterotis niloticus* et *Gymnarchus niloticus*.

Les poissons sont vendus avec des mareyeurs venus de Bobo Dioulasso à raison de 1000f CFA par kilogramme pour l'espèce *Gymnarchus niloticus* et 650f CFA par kilogramme pour les autres espèces.

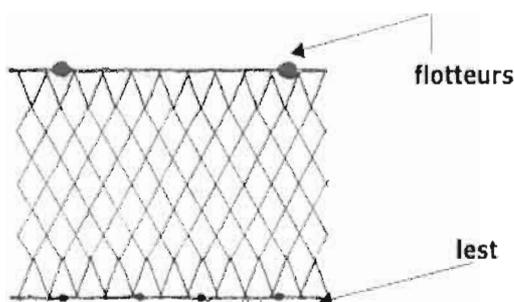


Photo 1 : Filet maillant
(<http://wwz.ifremer.fr>)

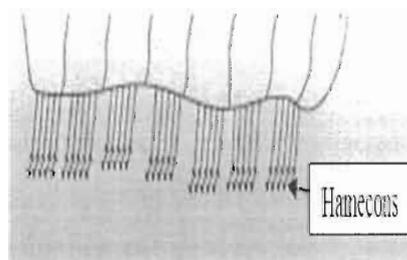


Photo 2 : Palangre
(<http://wwz.ifremer.fr>)



Photo 3: Filet épervier
(<http://www.corbumilchasse.com>)



Photo 4 : Nasse

1.4. Généralités sur les espèces étudiées.

1.4.1. Description de l'espèce *Gymnarchus niloticus* Cuvier 1829.

La classification de *Gymnarchus niloticus* est résumée dans le tableau 1

Tableau 1 : classification de l'espèce *Gymnarchus niloticus*

Classification	
Règne	Animale
Embranchement	Chordés
Sous-embranchement.	Vertèbrés
Classe	Osteichthyes
Ordre	Osteoglossiformes
Famille	Gymnarchidae
Genre	<i>Gymnarchus</i>
Nom binominal	<i>Gymnarchus niloticus</i> (Cuvier, 1829)

D'après Levêque *et al.* (1990), son corps est très allongé, anguilliforme, recouvert d'écailles très petites (Photo 5). Il possède un organe électrique dérivé de la musculature caudale. La ligne latérale est complète. La nageoire dorsale qui ne comporte que des rayons mous s'étend sur la quasi-totalité du dos. On compte 183 à 230 rayons à la dorsale et 9 à 10 à la pectorale. Les nageoires ventrales, anales et caudales sont absentes. Le museau est proéminent. Les dents sont en une seule rangée aux 2 mâchoires, au nombre de 12 à 16 en haut et de 22 à 28 en bas. Elles sont très fortes, pointues et échancrées.

Seule la gonade gauche est développée et fonctionnelle. Cette espèce peut atteindre une taille considérable. L'espèce est typiquement tropicale (23-28 °C) d'eau douce (pH compris entre 6,5 et 8), avec un régime alimentaire strictement carné.



Photo 5 : *Gymnarchus niloticus* Cuvier 1829 déjà éviscéré.

1.4.2. Description de *Clarias gariepinus* Burchell, 1822.

Le tableau 2 donne la classification de *Clarias gariepinus*

Tableau 2 : Classification de *Clarias gariepinus*

Classification	
Règne	Animale
Embranchement	Chordés
Sous-embranchement.	Vertèbrés
Classe	Actinoptérygiens
Ordre	Siluriformes
Famille	Clariidae
Genre	Clarias
Nom binominal	<i>Clarias gariepinus</i> (Burchell, 1822)

D'après Levêque et *al.*, (1990), *Clarias gariepinus* est caractérisé comme les autres espèces du même genre, par la présence d'une seule nageoire dorsale s'étendant jusqu'à la caudale; l'adipeuse est absente. Le corps est plus ou moins allongé, la tête aplatie (Photo 6). Il possède un nombre élevé de branchiospines sur le premier arc branchial (24 à 110). La distance entre l'extrémité de la nageoire dorsale et la caudale est réduite. Il y a une forte ressemblance entre *C. gariepinus* et *C. anguillaris*. Pour distinguer ces deux poissons, il faut souvent faire appel à des critères anatomiques internes.

Par ailleurs, les *Clarias* ont un régime alimentaire omnivore. Les jeunes se nourrissent d'insectes divers, de graines, de débris végétaux ; les adultes consomment des poissons et des mollusques. Tous les auteurs s'accordent pour souligner leur éclectisme dans la recherche de leurs nourritures. Cet éclectisme alimentaire allié à leur possibilité de respirer l'oxygène atmosphérique, fait que ces poissons peuvent s'adapter aux conditions d'existence les plus dures (Blache, 1964).



Photo 6 : *Clarias gariepinus* Burchell, 1822 (source www.aquaportail.com)

1.4.3. Description de *Parachanna obscura*, Günther, 1861.

Le tableau 3 résume la classification de *Parachanna obscura*

Tableau 3 : Classification de l'espèce *Parachanna obscura*

Classification	
Règne	Animale
Embranchement	Chordés
Sous-embranchement.	Vertébrés
Classe	Actinoptérygiens
Ordre	Perciformes
Famille	Channidae
Genre	Parachanna
Nom binominal	<i>Parachanna obscura</i> (Günther, 1861)

D'après Bonou et Tengels (1985), *Parachanna obscura* a un corps allongé, recouvert d'écaillés de taille moyenne ; sa tête est déprimée en avant, relativement longue et recouverte d'écaillés plus grandes (Photo 7). La mâchoire inférieure est légèrement plus longue que la supérieure et porte 4 à 6 canines bien développées. Les yeux sont latéraux et relativement grands. La ligne latérale est généralement complète, quelques rares spécimens ont une ligne discontinue. Les nageoires dorsale et anale ne touchent pas la caudale; celle-ci est légèrement pointue. *Parachanna obscura* recherche les eaux calmes, se tient de préférence dans la végétation aquatique et reste souvent immobile comme s'il dormait, d'où le nom de « poisson dormant » que lui donnent souvent, les pêcheurs africains. Ses biotopes préférentiels sont les marigots et les berges accidentées. Cette espèce appartient au groupe de poissons de mares de la forêt qui ne sont pas en communication continue avec le lac ou la rivière.

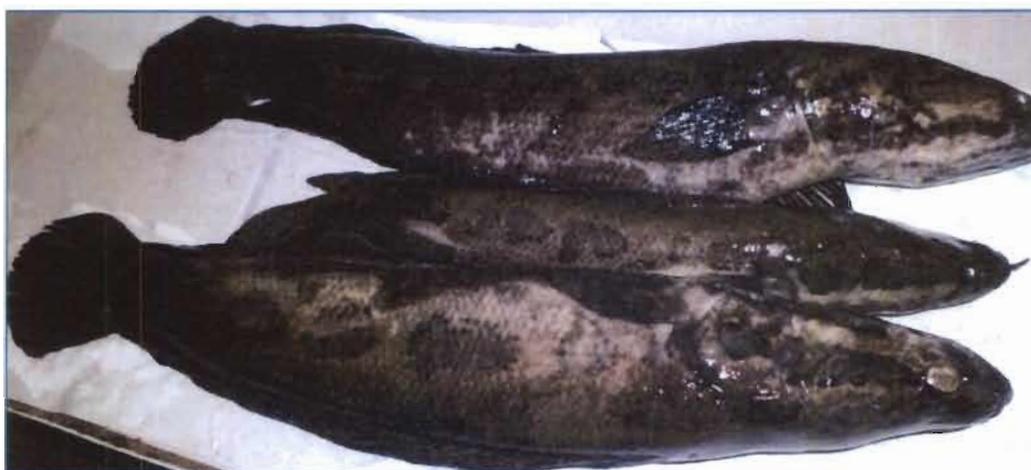


Photo 7: *Parachanna obscura* Günther, 1861.

1.4.4. Description de *Hemichromis fasciatus* Peters, 1857.

Le tableau 4 donne la classification de *Hemichromis fasciatus*

Tableau 4 : Classification de l'espèce *Hemichromis fasciatus*

Classification	
Règne	Animale
Embranchement	Chordés
Sous-embranchement.	Vertébrés
Classe	Actinoptérygiens
Ordre	Perciformes
Famille	Cichlidae
Genre	<i>Hemichromis</i>
Nom binominal	<i>Hemichromis fasciatus</i> (Peters 1857)

D'après Levêque et *al.* (1990), *Hemichromis fasciatus* a un corps cylindrique, recouverte d'écaillés cycloïdes (Photo 8). Le prémaxillaire est extrêmement protractile. La mâchoire inférieure est très proéminente. On compte 28 à 30 écailles en ligne latérale. On note la présence d'une rangée de dents externes et une ou plusieurs rangées de dents internes. Une grande tache irrégulière noire est présente sur le bord supérieur de l'opercule. Quatre à cinq taches noires existent sur le long de la médiane des flancs. La nageoire dorsale épineuse est bordée de rouge brillant. Les nageoires pectorales sont hyalines. *H. fasciatus* est une espèce tropicale d'eau douce (rivières et plan d'eau). Il tolère des pH proches de la neutralité (pH= 7). Cette espèce est prédatrice et se nourrit de petits poissons et d'invertébrés (www.Fishbase.org).



Photo 8 : *Hemichromis fasciatus* Peters 1857.

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

2. CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODE

2.1. Matériel

2.1.1. Matériel de mesure des paramètres physico-chimiques de l'eau

Durant notre échantillonnage, nous disposons d'un pH-mètre électronique de marque *HANNA* (Photo 9) pour la mesure du pH et la température de l'eau et d'un disque de Secchi (Photo 10) pour la mesure de la turbidité de l'eau.



Photo 9 : pH-mètre



Photo 10 : Disque de Secchi

2.1.2. Engins de pêche utilisés pour la capture des espèces étudiées

Les filets maillants, les palangres et les nasses sont les engins de pêche utilisés par les pêcheurs à la mare aux hippopotames. Ils sont posés les soirs aux environs de 18 h et relevés les matins entre 5 h et 8 h. Les nasses et les palangres sont réinstallées juste après le retrait des poissons capturés. Quant aux filets maillants, ils sont amenés soit au campement soit à la maison pour tri et réparations avant d'être posés à nouveau le soir. Les filets éperviers sont utilisés à tout moment de la journée et quelquefois les nuits. Les engins de pêche et la zone de capture de chaque espèce sont consignés dans le tableau 5.

Tableau 5: Engins de pêche et zones de capture des différentes espèces.

<i>Espèces</i>	<i>G.niloticus</i>	<i>P. obscura</i>	<i>H. fasciatus</i>	<i>C.gariepinus</i>
	- Filets maillants maillages compris entre 35 et 65 mm	- Nasses à petite mailles inférieures à 30 mm. Les nasses les plus utilisées sont faites à base du grillage en fer mou.	- Filets éperviers à petites mailles inférieures à 30 mm.	- Palangre avec des hameçons de numéro compris entre 10 et 12 appâtés ou non
Engins	- Palangres avec des hameçons de numéro compris entre 10 et 12 appâtés ou non.		- Filets maillants	- Nasses à petites mailles inférieures à 30 mm. - Filets maillants
Zone de capture	Zones profondes	Zones à fond boueux avec une forte densité de plantes aquatiques	Zone à eau courante.	Toute zone du plan d'eau.

2.1.3. Matériel pour la mensuration et le prélèvement des viscères des poissons

Nous avons utilisé un ichtyomètre pour mesurer la longueur totale (LT) des poissons, des pesons pour prendre le poids des poissons et le pied à coulisse pour la mesure de l'ouverture verticale de la bouche des poissons.

Une trousse à dissection a été utilisée pour éviscérer les poissons et prélever leurs viscères. Ces viscères ont été conservés dans des bocaux contenant de l'alcool à 90° afin d'arrêter la digestion avant l'analyse au laboratoire.

2.1.4. Matériel pour l'identification des contenus stomacaux

Au laboratoire, les estomacs ont été incisés et lavés à l'aide d'une pissette afin de recueillir le contenu dans une boîte de Pétri en verre. Les grosses proies ont été identifiées directement et nommées à l'aide de documents notamment :

- An Introduction to the Aquatic Insects of North America Second Edition (Merritt et Cummins, 1984);
- Les poissons de quelques lacs naturels et lacs de barrage du Sud-ouest du Burkina Faso du Projet Gestion de la Pêche dans le Sud-ouest. (Ouattara et Janssen, 1997)

Une loupe binoculaire (Photo 11) à été utilisée pour identifier les proies de petite taille et les nommer en se servant des documents.



Photo 11 : Loupe binoculaire

2.2. Méthodes d'étude

2.2.1. Mesure des paramètres physico-chimiques du plan d'eau

Nous avons mesuré le pH, la température et la turbidité de l'eau pendant les mois de juillet, août et septembre à raison d'une mesure par mois. Les mesures se sont effectuées dans la journée entre 8 h et 16 h en trois points du plan d'eau. Pour le pH et la température, nous avons fait la moyenne des mesures journalières.

2.2.2. Echantillonnage des poissons pour la collecte des données biologiques.

L'échantillonnage s'est déroulé de mai à août 2014 à raison de trois sorties par mois. La méthode d'échantillonnage utilisée est la méthode aléatoire simple. Les poissons sont triés dans les captures des pêcheurs dès leur arrivée au lieu de pesée les matins entre 6 h et 9 h et les soirs entre 17 h et 19 h.

Les poissons ont été systématiquement pesés, mesurés, l'ouverture verticale de la bouche a été mesurée et les viscères ont été prélevés et conservés dans de l'alcool à 90° pour une analyse au laboratoire. La longueur totale des poissons a permis de les regrouper en juvéniles et adultes en nous servant des travaux de Bruton (1979) qui trouvait 280 mm comme longueur de première maturité pour *C.gariepinus* et Adebisi (1987) qui proposait respectivement pour *P. obscura* et *H. fasciatus* 245 mm et 104 mm comme longueur de première maturité.

2.2.3. Relations Taille-Poids

Chez les poissons, le poids total (P_t) est relié à la longueur totale (L_t) par une relation exponentielle de la forme, $P_t = aL_t^b$ (Le Cren, 1951 ; Lévêque, 1999 ;) a et b étant des constantes. Par ailleurs la constante b donne des informations sur les variations pondérales d'un individu par rapport à sa taille et peut à ce titre être comparée entre deux ou plusieurs populations vivant dans des conditions écologiques similaires ou différentes (Thomas et al., 2003). La constante b varie entre 2 et 4 (Le Cren, 1951). Lorsque $b = 3$ la croissance est isométrique, c'est-à-dire que les 2 variables P_t et L_t ont le même taux de croissance, le poids croît alors comme le cube de la taille du poisson. Par contre si $b > 3$ il y a une allométrie majorante, il y a une meilleure croissance en poids qu'en taille et quand $b < 3$ l'allométrie est minorante le poids croît relativement moins vite que la taille (Micha, 1973).

A partir des données de mensuration, nous avons tracé la courbe Poids-Taille des différentes espèces à l'aide du logiciel XL STAT. Les paramètres a et b de la relation $P_t = aL_t^b$ ont été estimés à travers les équations des droites de régression que le logiciel affiche.

2.2.4. Calcul des coefficients de vacuité et analyse des contenus stomacaux

2.2.4.1. Calcul des coefficients de vacuité (V)

Le Coefficient de vacuité correspond au rapport, exprimé en pourcentage entre le nombre d'estomacs vides (Ev) et le nombre total d'estomacs examinés (N).

$$\text{Le coefficient de vacuité } V = \frac{E_v}{N} \times 100$$

Nous avons considéré comme vides tous les estomacs qui ne contenaient ni proie, ni débris végétaux, ni terre.

2.2.4.2. Analyse des contenus stomacaux

Les contenus stomacaux ont été analysés en déterminant la qualité et la quantité des proies présentes dans les estomacs.

- La détermination de la qualité des proies a consisté à un inventaire aussi complet que possible des aliments ingérés. Au laboratoire, chaque estomac a été ouvert par incision longitudinale et vidé de son contenu par lavage à l'aide d'une pissette dans une boîte de Pétri. Le bol alimentaire séparé de la poche stomacale a été observé à la loupe binoculaire. Les différents taxons-aliments ont été triés, dénombrés puis identifiés jusqu'à l'espèce lorsque cela était possible. L'identification des proies s'est faite à partir de documents que sont :

- An Introduction to the Aquatic Insects of North America Second Edition (Merritt et Cummins, 1984)
- Les poissons de quelques lacs naturels et lacs de barrage du Sud-ouest du Burkina Faso du Projet Gestion de la Pêche dans le Sud-ouest du Burkina Faso (Ouattara et Janssen, 1997)

Le dénombrement des proies s'est fait selon les critères suivants : les proies et les fragments de proies identifiables sont dénombrés pour chaque estomac dont la digestion n'est pas trop avancée. Dans le cas des fruits, débris végétaux et terre le chiffre 1 a été attribué à leur présence dans un estomac d'après Rosecchi et Nouaze (1987).

- L'aspect quantitatif des proies dans les estomacs a été déterminé par le calcul des pourcentages d'occurrences (F) (Hyslop, 1980 ; Rosecchi et Nouaze, 1987). Le pourcentage d'occurrence donne une bonne indication sur les préférences alimentaires des poissons. Le calcul du pourcentage d'occurrence nécessite la détermination des données suivantes :

- le nombre d'estomacs contenant l'item i : Nie
- le nombre total d'estomacs pleins examinés : Net

Ces données permettent de déterminer le pourcentage d'occurrence à partir de la formule $F = \frac{N_{iE}}{N_{E\cdot}} \times 100$ (Hyslop, 1980) qui est le rapport au nombre d'estomacs N_{iE} contenant la proie i et le nombre d'estomacs pleins $N_{E\cdot}$.

2.2.5. Relations entre les prédateurs et les proies

Pour beaucoup de poissons, il y a une taille des proies qui réduit le coût de la capture en fournissant un maximum d'énergie au prédateur. Ce type de relation est surtout observé chez les piscivores (Levêque et *al.*, 1999). Au cours de l'identification des proies, les grosses proies dont la digestion n'était pas très avancée ont été mesurées en prenant la longueur totale et la plus grande largeur. Ensuite nous avons évalué à travers une régression linéaire le lien d'une part entre la longueur du prédateur et la longueur des proies, et d'autre part, entre la plus grande largeur de la proie et l'ouverture verticale de la bouche du prédateur.

2.2.6. Préférences des prédateurs et les liens trophiques

En vue de déterminer l'intensité de la prédation des prédateurs sur les proies et les liens trophiques entre les prédateurs dans l'écosystème de la mare, nous avons effectué des Analyses Factorielles de Correspondances (AFC). Cette analyse est une présentation graphique de deux variables nominales, permettant une perception et une analyse visuelle de leurs interactions. La base de cette représentation fait appel à la définition de "facteurs" permettant une représentation plane aussi fidèle que possible de la répartition des modalités. Les modalités sont représentées par des points dans un plan ou plusieurs plans factoriels de façon à ce que leurs distances mutuelles soient interprétables en termes d'"attraction" ou de "répulsion" de modalités. L'AFC offre la particularité de fournir un espace de représentation commun aux variables et aux individus.

En effet, à partir de tableaux de contingence établis à base des pourcentages d'occurrence des proies chez chacune des espèces, les AFC ont été effectuées.

Une première AFC a été effectuée en considérant les juvéniles des prédateurs comme les individus et leurs proies comme les variables pour mettre en évidence l'intensité de la prédation sur les proies et les liens trophiques entre les juvéniles des prédateurs. Une deuxième AFC a été faite en considérant les adultes comme les individus et leurs proies sont les variables afin de mettre en exergue l'intensité de la prédation sur les proies et les liens trophiques entre les prédateurs adultes. Une troisième AFC a été réalisée en considérant les prédateurs juvéniles et adultes comme les individus et leurs proies les variables pour mettre en évidence les liens trophiques entre les prédateurs juvéniles et adultes.

2.2.7. Analyse des données

Nous avons utilisé le tableur Excel pour organiser nos données brutes collectées.

Ensuite nous avons utilisé le logiciel R version 2.10.1 pour les analyses multivariées (AFC) et le logiciel XL STAT version 6.1.9 pour modéliser la relation taille-poids des poissons.

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS

3. CHAPITRE III: RESULTATS ET DISCUSSIONS

3.1. RESULTATS

3.1.1. Paramètres physico-chimiques de l'eau.

Les valeurs du pH, de la température et la turbidité de l'eau à la mare aux hippopotames de Bala ont été mesurées pendant notre période d'échantillonnage des mois de juillet, août et septembre. Les résultats sont consignés dans le tableau 6.

Tableau 6 : pH, Température et Turbidité

Mois	Juillet	Août	Septembre
Paramètres			
pH à la surface de l'eau	6,50	7,10	7,01
Température à la surface de l'eau (°C)	27,4	25,3	27
Profondeur de l'eau (m)	Pas de mesure	2,39	2,94
Profondeur de visibilité du disque de Secchi (m)	Pas de mesure	0,97	1,26

3.1.2. Paramètres biologiques et des poissons échantillonnés

Au total 209 poissons repartis en 62 *Clarias gariepinus*, 58 *Parachanna obscura*, 54 *Hemichromis fasciatus* et 35 *Gymnarchus niloticus* ont été examinés pendant la période d'échantillonnage (Tableau 7).

Tableau 7: Taille des poissons (T= taille en mm N= effectif)

	Classe de taille (mm)	Taille moyenne (mm)	Ecart-type	Effectif	Effectif total
<i>Clarias gariepinus</i>	[200 ; 280]	236,4	2,32	17	62
	[286 ; 640]	399,7	8,31	45	
<i>Gymnarchus niloticus</i>	[300 ; 500]	403	5,60	11	35
	[501 ; 920]	633,6	6,31	24	
<i>Parachanna obscura</i>	[132 ; 245]	192,5	2,76	13	58
	[246 ; 430]	335,5	3,94	45	
<i>Hemichromis fasciatus</i>	[90 ; 104]	90	0	1	54
	[105 ; 220]	168,4	2,59	53	

3.1.3. Relation taille-poids

Les figures 3, 4, 5 et 6 représentent les courbes Poids-Taille des différentes espèces. L'équation de droite de régression de la forme $y = ax^b$ représente la relation $P_t = aL_t^b$ avec $y=P_t$ et $x=L_t$. Les valeurs des constantes a et b sont résumées dans le tableau 8.

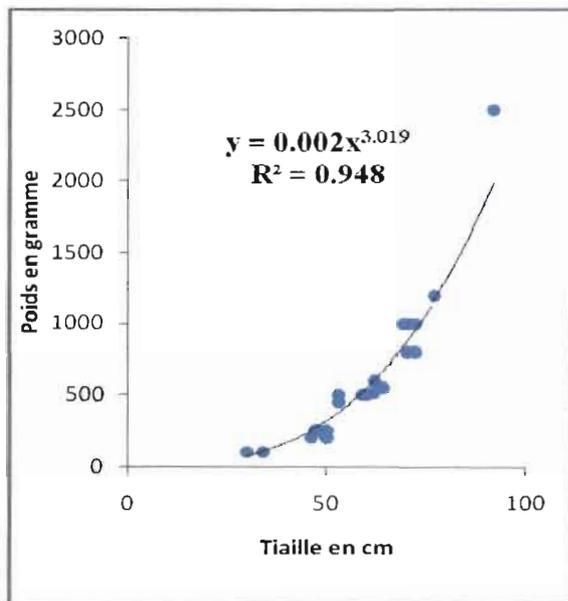


Figure 2: Courbe Poids-Taille de *Gymnarchus niloticus*

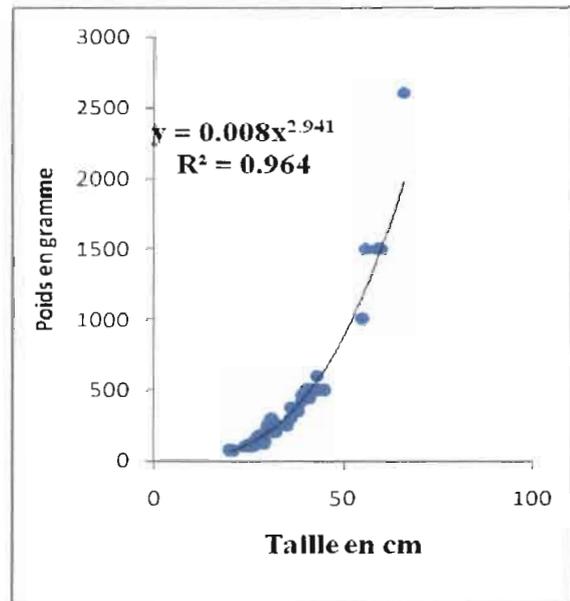


Figure 3: Courbe Poids-Taille de *Clarias gariepinus*

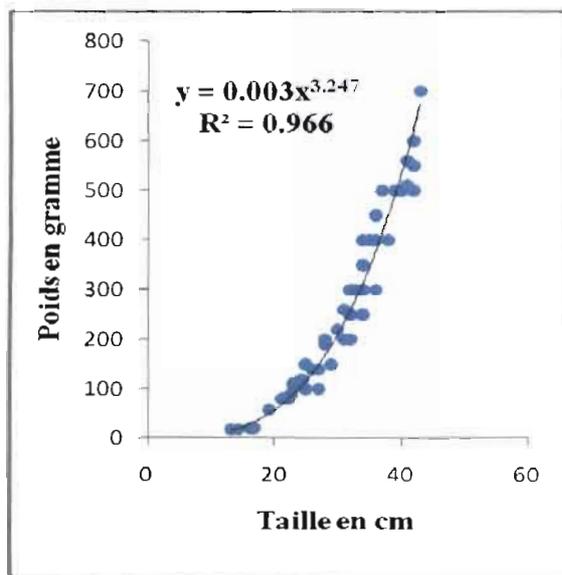


Figure 4: Courbe Poids-Taille de *Parchanna obscura*

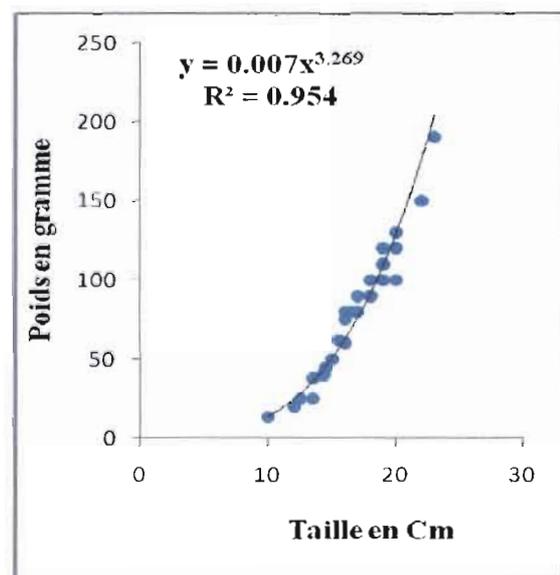


Figure 5 : Courbe Poids-Taille de *Hemichromis fasciatus*

Tableau 8: Constantes a, b et le coefficient de corrélation (R^2) de la relation Taille-Poids (n= effectif).

	N	a	b	R^2
<i>Gymnarchus niloticus</i>	28	0,002	3,019	0,948
<i>Clarias gariepinus</i>	47	0,008	2,941	0,964
<i>Parachanna obscura</i>	54	0,003	3,242	0,966
<i>Hemichromis fasciatus</i>	34	0,007	3,269	0,954

3.1.4. Calcul du coefficient de vacuité, et analyse des contenus stomacaux

3.1.4.1. Calcul du coefficient de vacuité (V).

Le tableau 9 résume les coefficients de vacuités chez *C.gariepinus*, *G. niloticus*, *H. fasciatus* et *P. obscura*.

Tableau 9: Coefficients de vacuité chez les 4 prédateurs

	<i>C. gariepinus</i>		<i>G. niloticus</i>		<i>H. fasciatus</i>		<i>P. obscura</i>	
	N	E_v	N	E_v	N	E_v	N	E_v
	62	13	35	7	54	32	58	18
V(%)	20,96		20,00		59,25		68,96	

N = nombre total d'estomacs examinés ;

E_v = nombre d'estomacs vides ;

V = coefficient de vacuité.

3.1.4.2. Analyse des contenus stomacaux.

3.1.4.2.1. Aliments identifiés dans les estomacs

On a dénombré vingt (20) catégories de proies réparties en 4 groupes notamment les poissons, les insectes, les crustacés et les mollusques dans les 122 estomacs pleins sur les 209 examinés. En plus de ces proies animales, certains estomacs contenaient des débris végétaux et de la terre. Le tableau 10 montre l'ensemble des proies rencontrées dans les estomacs des quatre prédateurs.

Tableau 10 : Proies identifiées dans les estomacs des différentes espèces de prédateurs

Proies	Espèces	C. <i>gariiepinus</i>	G. <i>niloticus</i>	H. <i>fasciatus</i>	P. <i>obscura</i>
Poissons					
Codes					
<i>Synodontis clarias</i>	S.cla	+	-	-	+
<i>Schilbe intermedius</i>	S.int	+	+	-	-
<i>Marcusenius abadii</i>	M.aba	-	+	-	-
<i>Oreochromis niloticus</i>	O.nil	+	+	+	
<i>Brycinus nurse</i>	B.nur	+	+	-	-
<i>Microlestes comoensis</i>	M.com	-	-	+	-
<i>Ctenopoma petherici</i>	C.pet	-	-	-	+
Poissons indéterminés	P.int	+	+	+	+
Insectes					
Elmidae (Coléoptère)	Elm (Col)	+	-	-	-
Corydalidae (Mégaloptère)	Cor (Még)	+	-	-	-
larve de libellulidae (Odonate)	Lib (Odo)	+	-	-	
Larve de Gomphidae (Odonate)	Gom (Odo)	+	+	-	+
Notonectidae (Hémiptère)	Not (Hém)	+	-	-	+
Belostomatidae (Hémiptère)	Bel (Hém)	+	-	-	-
Tabanidae (Diptère)	Tab (Dip)	+	-	-	-
Hydrophilidae (Coléoptère)	Hyd (Col)	+	-	-	-
Simuliidae (Diptère)	Sim (Dip)	+	-	-	-
Ephemerilidae (Ephéméroptère)	Eph (Eph)	+	-	-	+
Corixidae (Hémiptère)	Cori (Hém)	+	-	-	+
Insectes indéterminés	I.ind	+	+	-	+
Œufs de poissons					
Œuf de poisson	Œuf	-	-	+	-
Mollusques					
Mollusque (gastéropode)	Mol (Gas)	+	-	-	-
Crustacés					
Crevettes (Crustacé)	Cre (Cru)	-	+	-	-
Autres					
Débris végétaux	D.vég	+	+	+	+
Terre	Ter	+	-	-	+

(+) = Présence de la Proie

(-) = Absence de la Proie

3.1.4.2.1.1. Proies identifiées chez *Clarias gariiepinus*

Au total dix sept (17) types de proies ont été identifiés dans les 49 estomacs pleins examinés de *Clarias gariiepinus*. Ces proies peuvent être regroupées en 3 catégories à savoir les insectes, les poissons et les mollusques. Des débris végétaux et de la terre étaient présents dans certains estomacs de *Clarias*. Le tableau 11 donne le résultat des proies identifiées dans les estomacs de *Clarias gariiepinus*.

Tableau 11 : Proies identifiées dans les estomacs de *Clarias gariepinus*

Espèces	<i>C.gariepinus</i> juvéniles LT de 200 à 285 mm	<i>C.gariepinus</i> adultes LT de 286 à 660 mm
Proies	Nombre estomacs	Nombre estomacs
Poissons		
<i>Synodontis clarias</i>	-	5
<i>Schilbe intermedius</i>	-	1
<i>Oreochromis niloticus</i>	-	2
<i>Brycinus nurse</i>	-	2
Poissons indéterminés	-	3
Insectes		
Belostomatidae (Hémiptère)	1	1
Notonectidae (Hémiptère)	2	-
Libellulidae (Odonate)	2	1
Gomphidae (Odonate)	2	-
Elmidae (Coléoptère)	1	1
Corydalidae (Mégaloptère)	1	1
Tabanidae (Diptère)	1	-
Corixidae (Hémiptère)	1	-
Hydrophilidae (Coléoptère)	1	-
Simulidae (Diptère)	1	-
Ephemerilidae (Ephéméroptère)	1	-
Insectes indéterminés	1	-
Mollusques		
Planorbidae	1	-
Autres		
Débris végétaux	12	13
Terre	8	6

(-) = absence de la proie

3.1.4.2.1.2. Proies identifiées chez *Gymnarchus niloticus*

Au total sept (7) types de proies ont été identifiés dans les vingt huit (28) estomacs pleins examinés de *Gymnarchus niloticus*. Ces proies peuvent être regroupées en trois (3) catégories à savoir les poissons, les insectes et les crustacés. Des débris végétaux et de la terre étaient présents dans certains estomacs de *Gymnarchus*. Le tableau 12 donne le résultat des proies identifiées dans les estomacs de *Gymnarchus niloticus*.

Tableau 12 : Proies identifiées dans les estomacs de *Gymnarchus niloticus*

Espèces	<i>G.niloticus</i> juvéniles LT d e 300 à	<i>G.niloticus</i> adultes LT de 501 à
	500 mm	920 mm
Proies	Nombre estomacs	Nombre estomacs
Poissons		
<i>Marcusenius abadii</i>	-	5
<i>Schilbe intermedius</i>	-	2
<i>Oreochromis niloticus</i>	-	2
<i>Brycinus nurse</i>	-	1
Poissons indéterminés	4	6
Insectes		
Libellulidae (Odonate)	1	-
Gomphidae (Odonate)	1	-
Crustacés		
Cambaridae	5	2
Autres		
Débris végétaux	1	2
Terre	1	2

(-) = absence de la proie

3.1.4.2.1.3. Proies identifiées chez *Hemichromis fasciatus*

Deux (2) types de proies ont été identifiés dans les 22 estomacs pleins examinés de *Hemichromis fasciatus*. Ces proies sont des poissons. Des débris végétaux et des œufs de poisson étaient présents dans certains estomacs de *H. fasciatus*. Les proies identifiées dans les estomacs de *Hemichromis fasciatus* figurent dans le tableau 13.

Tableau 13 : Proies identifiées dans les estomacs de *Hemichromis fasciatus*

Espèces	<i>Hemichromis fasciatus</i> LT de 90 à 200 mm
	Nombre estomacs
Poissons	
<i>Oreochromis niloticus</i>	9
<i>Microlestes comoensis</i>	1
Poissons indéterminés	2
Autres	
Œuf de poisson	1
Débris végétaux	9
Terre	3

3.1.4.2.1.4. Proies identifiées chez *Parachanna obscura*

Sept (7) types de proies ont été identifiés dans les 18 estomacs pleins examinés de *Parachanna obscura*. Ces proies peuvent être regroupées en 2 catégories à savoir les poissons et les insectes (Tableau 14). Des débris végétaux et de la terre étaient présents dans certains estomacs de *P. obscura*.

Tableau 14: proies identifiées dans les estomacs de *Parachanna obscura*

Espèces	<i>P. obscura</i> juvéniles LT de 200 à	<i>P. obscura</i> adultes LT de 246 à
	245 mm	420 mm
Proies	Nombre estomacs	Nombre estomacs
Poissons		
<i>Synodontis clarias</i>	-	1
<i>Ctenopoma petherici</i>	-	2
Poissons indéterminés	-	5
Insectes		
Libellulidae (Odonate)	1	-
Gomphidae (Odonate)	1	-
Notonectidae (Hémiptère)	1	2
Belostomatidae (Hémiptère)	-	1
Epheméridae (Ephéméroptère)	1	-
Autres		
Débris végétaux	1	9
Terre	1	1

(-) = absence de la proie

3.1.4.2.2. Pourcentage d'occurrence (F) des proies dans les estomacs

3.1.4.2.2.1. Pourcentage d'occurrence des proies des juvéniles de *C. gariepinus*, *P. obscura* et *G. niloticus*

Cinq (5) estomacs sur les quatorze (14) pleins des juvéniles de *C. gariepinus*, contenaient au moins une espèce d'insectes soit un pourcentage d'occurrence de 35,71%, un estomac contenait un mollusque (Planorbidae) soit un pourcentage d'occurrence de 7%, douze (12) estomacs contenaient des débris végétaux soit un pourcentage d'occurrence de 85,71% et 8 estomacs de la terre soit un pourcentage d'occurrence de 57,14%. En effet, les insectes sont les proies les plus fréquentes (F=35,71%), chez les juvéniles de *C. gariepinus*. Quatorze (14) familles d'insectes appartenant à cinq (5) ordres que sont : les Coléoptères, les Diptères, les Ephéméroptères les Hémiptères et les Odonates ont été identifiés.

Sur les dix (10) estomacs pleins des juvéniles de *G. niloticus*, 8 contenaient des débris de poisson soit un pourcentage d'occurrence de 80%, cinq (5) estomacs contenaient des crevettes soit un pourcentage d'occurrence de 50%, deux (2) estomacs des insectes soit 20% de pourcentage d'occurrence, trois (3) estomacs de la terre soit un pourcentage d'occurrence de 30% et 3 estomacs des débris végétaux soit 30% de pourcentage d'occurrence. Les poissons sont plus fréquents dans le bol alimentaire des juvéniles de *G. niloticus* (F=80%) les crevettes viennent en second plan (F=50%) et ensuite les insectes (F=20%).

Sur quatre (4) estomacs pleins des juvéniles de *P. obscura*, deux (2) contenaient un insecte soit 50% de pourcentage d'occurrence, un (1) estomac contenait de la terre soit un pourcentage

d'occurrence de 25% et deux (2) estomacs des débris végétaux soit 50% de pourcentage d'occurrence. Les insectes sont les proies les plus fréquentes dans les estomacs des juvéniles de *P. obscura*.

Un seul individu de *Hemichromis fasciatus* était juvénile et son estomac était vide.

Le tableau 15 résume les pourcentages d'occurrences des proies chez les juvéniles de *G. niloticus*, *C. gariepinus* et *P. obscura*.

Tableau 15 : Pourcentages d'occurrences des proies chez les juvéniles de *G. niloticus*, *C. gariepinus* et *P. obscura*

Espèces \ Proies	Poissons	Insectes	Crevettes	Mollusques	Débris végétaux	Terre
<i>C. gariepinus</i>	-	35,71%	-	7%	85,71%	57,14%
<i>G. niloticus</i>	80%	20%	50%	-	30%	30%
<i>P. obscura</i>	-	50%	-	-	50%	25%

(-) = absence de la proie

3.1.4.2.2. Pourcentage d'occurrence des proies des adultes de *C. gariepinus*, *Gymnarchus niloticus*, *H. fasciatus* et *P. obscura*

Chez les adultes de *C. gariepinus*, dix sept (17) estomacs contenaient des poissons sur les trente huit (38) soit un pourcentage d'occurrence de 44,73% ; huit (8) estomacs contenaient des insectes soit un pourcentage d'occurrence de 21,05% ; vingt deux (22) estomacs contenaient des débris végétaux soit un pourcentage d'occurrence de 57,89% et sept (7) estomacs contenaient de la terre soit un pourcentage d'occurrence de 18,42%. Les poissons sont les proies les plus fréquentes (F=44,73%), chez les adultes de *C. gariepinus*, les insectes étant des proies secondaires. Quatre espèces de poissons ont été identifiées dans les 38 estomacs pleins. Il s'agit de *Synodontis clarias*, *Schilbe intermedius*, *Oreochromis niloticus* et *Brycinus nurse*. Quatre ordres d'insectes à savoir les Coléoptères, Mégaloptères, Hémiptères et Odonates.

Chez les adultes de *G. niloticus*, quinze (15) estomacs contenaient des poissons sur les vingt 20 soit un pourcentage d'occurrence de 75% ; deux (2) estomacs contenaient des crevettes soit un pourcentage d'occurrence de 10% ; deux (2) estomacs contenaient des débris végétaux soit un pourcentage d'occurrence de 10%. Les poissons sont les proies les plus rencontrées chez les adultes de *G. niloticus*, les crevettes viennent en deuxième position. Quatre espèces de poissons ont été identifiés à savoir *Marcusenius abadii*, *Schilbe intermedius*, *Oreochromis niloticus* et *Brycinus nurse*.

Sur les vingt deux (22) estomacs pleins de *Hemichromis fasciatus*, douze (12) contenaient au moins une espèce de poisson soit un pourcentage d'occurrence de 54,54% ; un estomac contenait des

œufs de poissons soit un pourcentage d'occurrence de 4,54%, neuf (9) estomacs contenaient des débris végétaux soit 40,90% de pourcentage d'occurrence ; trois (3) estomacs contenaient de la terre soit un pourcentage d'occurrence de 13,63%. Les poissons sont les proies les plus rencontrées dans les estomacs des adultes de *H. fasciatus*. Deux espèces de poissons ont été identifiées ; *Oreochromis niloticus* (alevins) et *Microlestes comoensis*.

Chez les adultes de *P. obscura*, huit (8) estomacs contenaient des poissons sur les quatorze (14) soit un pourcentage d'occurrence de 57,14% ; quatre (4) estomacs contenaient des insectes soit un pourcentage d'occurrence de 28,57% et huit (8) estomacs contenaient des débris végétaux soit un pourcentage d'occurrence de 57,14%. Les poissons sont les proies les plus fréquentes dans les estomacs des adultes de *P. obscura*, les insectes sont des proies secondaires. Deux espèces de poissons ont été identifiées, il s'agit de *Synodontis clarias* et *Ctenopoma petherici*. Trois familles d'insectes appartenant à 2 ordres ont été trouvées. Le tableau 16 résume les pourcentages d'occurrences des proies chez les adultes de *G. niloticus*, *C. gariepinus*, *P. obscura* et *H. fasciatus*.

Tableau 16 : Pourcentages d'occurrences des proies chez les adultes de *G. niloticus*, *C. gariepinus*, *P. obscura* et *H. fasciatus*.

Proies Espèces	Poissons	Insectes	Crevettes	Mollusques	Œufs poisson	Débris végétaux	Terre
<i>C. gariepinus</i>	44,73%	21,05%	-	-	-	57,89%	18,42%
<i>G. niloticus</i>	75%	-	10%	-	-	10%	-
<i>P. obscura</i>	57,14%	28,57%	-	-	-	57,14%	-
<i>H. fasciatus</i>	54,54%	-	-	-	4,54%	40,90%	13,63%

(-) = absence de la proie

3.1.5. Relations entre les prédateurs et leurs proies

3.1.5.1. La relations entre *Clarias gariepinus* et les proies

Chez cette espèce, les proies présentant un bon état étaient des poissons retrouvés dans les estomacs des adultes. Les coefficients de corrélation entre les différentes variables à savoir la longueur totale du prédateur (LTP) et la longueur totale approximative de la proie; l'ouverture verticale de la bouche (OVV) du prédateur et la longueur totale approximative de la proie (LongP) ; l'ouverture verticale de la bouche du prédateur et la plus grande largeur de la proie sont très faibles (Tableau 17). Cela indique que la corrélation est très faible entre les différentes variables.

Tableau 17 : Coefficient de corrélation entre LTP et LongP ; OVB et LongP : OVB et larP chez *C.gariepinus*.

	N= effectif	Coefficients de corrélation (R^2).
Longueur Totale du prédateur (LTP) et la longueur totale approximative de la proie (LongP).	9	0,021
l'Ouverture Verticale de la Bouche (OVB) du prédateur et la longueur totale approximative de la proie.(LongP)	9	0,012
l'Ouverture Verticale de la Bouche (OVB) du prédateur et la plus grande largeur de la proie (larP)	9	0,003

3.1.5.2. Relations entre *Gymnarchus niloticus* et les proies

Les proies présentant un bon état étaient des poissons. Les coefficients de corrélation entre les différentes variables à savoir la longueur totale du prédateur et la longueur totale approximative de la proie; l'ouverture verticale de la bouche du prédateur et la longueur totale approximative de la proie, l'ouverture verticale de la bouche du prédateur et la plus grande largeur de la proie (Tableau 18) montrent qu'il y a une bonne corrélation entre l'ouverture verticale de la bouche du prédateur et la plus grande largeur de la proie ($R^2= 0,772$), une faible corrélation entre la longueur totale du prédateur et la longueur totale de la proie ($R^2= 0,271$) et une faible corrélation également entre l'ouverture verticale de la bouche du prédateur et la longueur totale de la proie ($R^2= 0,229$)). *G.niloticus* choisit les proies en tenant compte de leur taille (largeur).

Tableau 18 : Coefficient de corrélation entre LTP et LongP ; OVB et LongP : OVB et larP chez *G.niloticus*

	N= effectif	Coefficients de corrélation (R^2)
Longueur Totale du prédateur (LTP) et la longueur totale approximative de la proie (LongP).	8	0,271
l'Ouverture Verticale de la Bouche (OVB) du prédateur et la longueur totale approximative de la proie.(LongP)	8	0,229
l'Ouverture Verticale de la Bouche (OVB) du prédateur et la plus grande largeur de la proie (larP)	8	0,772

3.1.5.3. Relations entre *Hemichromis fasciatus* et les proies

Les proies présentant un bon état étaient des poissons. Le coefficient de corrélation calculé entre l'ouverture verticale de la bouche du prédateur et la plus grande largeur de la proie est de $R^2= 0.628$;

ce qui montre une assez bonne corrélation entre les deux variables. *H.fasciatus* choisit les proies en fonction de leur taille (largeur). Par contre, les coefficients de corrélation entre la longueur totale du prédateur et la longueur totale de la proie ($R^2= 0.381$) et entre l'ouverture verticale de la bouche du prédateur et la longueur totale de la proie ($R^2= 0.194$) sont faibles (Tableau 19).

Tableau 19 : Coefficient de corrélation entre LTP et LongP ; OVB et LongP ; OVB et larP chez *H.fasciatus*.

	N= effectif	Coefficients de corrélation (R^2)
Longueur Totale du prédateur (LTP) et la longueur totale approximative de la proie (LongP).	8	0,381
l'Ouverture Verticale de la Bouche (OVB) du prédateur et la longueur totale approximative de la proie (LongP)	8	0,194
l'Ouverture Verticale de la Bouche (OVB) du prédateur et la plus grande largeur de la proie (larP)	8	0,628

3.1.5.4. Relations entre *Parachanna obscura* et les proies

En dehors des insectes qui n'étaient pas dégradés, les poissons étaient à des stades de digestion avancée ; ce qui n'a pas permis de mesurer la longueur et la plus grande largeur de ces proies. Ce faisant, les coefficients de corrélation n'ont pas pu être établis.

3.1.6. Préférences des prédateurs et les liens trophiques.

3.1.6.1. AFC pour les prédateurs juvéniles

Les valeurs propres et les pourcentages de variances sont consignés dans le tableau 20. Les tableaux 21 et 22 représentent respectivement les contributions des lignes et des colonnes aux axes. Nous considérerons dans cette étude, les 2 axes qui fournissent 100% des informations pour l'interprétation des résultats (tableau 20).

Tableau 20 : AFC réalisé sur les pourcentages d'occurrences des proies des juvéniles des prédateurs (Valeurs propres et pourcentage de variance)

	Valeurs propres	Pourcentages de variances	Pourcentages cumulés des variances
Axe 1	0,5930748	72,51426	72,51426
Axe 2	0,2247985	27,48574	100,00000

Les interprétations au niveau de l'axe 1 concerneront l'individu *G.niloticus* et les proies poissons indéterminés (P.ind) et crevettes (Cre) qui ont de fortes contributions à la formation de l'axe (Tableau

21 et 22). Au niveau de l'axe 2, les individus *C.gariepinus* et *P.obscura* ainsi que les proies Coléoptères, Epheméroptères et Odonates sont pris en compte car ayant de forte contributions à la formation de l'axe (Tableau 21 et 22).

Tableau 21 : AFC réalisée sur les pourcentages d'occurrences des proies des juvéniles des prédateurs (Résultat relatif aux contributions des lignes)

	Axe 1	Axe 2
<i>C.gariepinus</i>	13,16584	40,3888503
<i>G.niloticus</i>	74,97239	0,1629359
<i>P.obscura</i>	11,86177	59,4482138

Les contributions des lignes correspondent à ceux des prédateurs à la formation des axes. Les valeurs considérées pour l'interprétation des résultats sont mises en gras.

Tableau 22 : AFC réalisée sur les pourcentages d'occurrences des proies des juvéniles des prédateurs (Résultat relatif aux contributions des colonnes)

	Axe 1	Axe 2
Mol	0,6527322	5,2827968
I.ind	0,6527322	5,2827968
Col	1,3054644	10,5655935
Eph	3,9642421	22,7711130
Hém	5,8926762	1,3869223
Odo	0,5220985	19,0275280
P.ind	29,4910242	0,2111368
D.vég	8,0795937	0,2979629
Ter	0,8190384	34,8953775
Cre	48,6203980	0,2787725

Les contributions des colonnes correspondent à ceux des proies à la formation des axes. Les valeurs considérées pour l'interprétation des résultats sont mises en gras.

L'intensité de la prédation des juvéniles de *G.niloticus* est élevée sur les crevettes et des poissons non identifiés, par contre les juvéniles de *C.gariepinus* ont une forte intensité de prédation sur les mollusques et les coléoptères et les juvéniles de *P.obscura* ont une forte intensité de prédation sur odonates et les épheméroptères. L'éloignement des juvéniles de *C.gariepinus*, *P.obscura* par rapport aux juvéniles de *G.niloticus* dans la représentation de l'AFC (figures 9) indique qu'il y a une dissemblance des proies. Le rapprochement sur l'axe 2. (Figure 6) des juvéniles de *C.gariepinus* et

P.obscura indique une attirance de ces prédateurs par les mêmes proies notamment les éphéméroptères les hémiptères et les odonates.

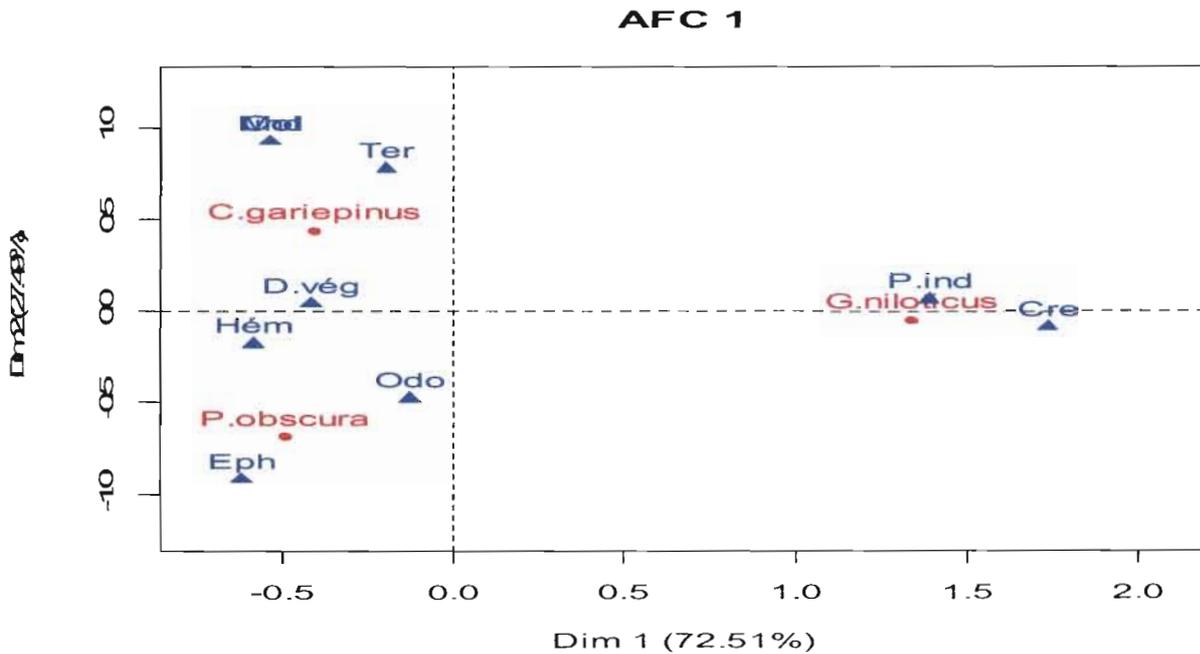


Figure 6 : Représentation de l'AFC 1 sur l'intensité de la prédation des prédateurs juvéniles sur leurs proies (Axes 1 et 2)

3.1.6.2. AFC pour les prédateurs adultes

Les valeurs propres et les pourcentages de variances sont consignés dans le tableau 23. Les tableaux 24 et 25 représentent respectivement les contributions des lignes et des colonnes aux axes. Nous considérerons dans cette étude, les 3 axes qui fournissent 100% des informations pour l'interprétation des résultats (tableau 23)

Tableau 23 : Résultat AFC réalisée sur les pourcentages d'occurrences des proies des adultes des prédateurs (Valeurs propres et pourcentage de variance)

	Valeurs propres	Pourcentage de variance	Pourcentages cumulés de variance
Axe 1	0.4236139	44.04141	44.04141
Axe 2	0.3458038	35.95181	79.99322
Axe 3	0.1924359	20.00678	100.00000

Les interprétations au niveau de l'axe 1 concerneront les individus *G.niloticus*, *P.obscura* et les proies Schilbe intermedium (S.int), *Marcusenius abadii* (M.aba), les crevettes (Cre) et les Hémiptères qui ont de fortes contributions à la formation de l'axe (Tableau 24 et 25). Au niveau de l'axe 2, les individus *H.fasciatus* et *P.obscura* ainsi que les proies *Oreochromis niloticus* (O.nil), Hémiptères (Hem) sont pris en compte car ayant de forte contributions à la formation de l'axe 2 (Tableau 24 et 25). Sur l'axe

3, les individus *C.gariepinus*, *P.obscura* et les proies *Synodontis Clarias* (S.cla), les Odonates (Odo), les Mégaloptères (Meg) et les Coléoptères (Col) sont bien représentés.

Tableau 24 : AFC réalisée sur les pourcentages d'occurrences des proies des adultes des prédateurs (Résultat relatif aux contributions des lignes)

	Axe 1	Axe 2	Axe 3
<i>C.gariepinus</i>	4.0370136	4.490913e-05	75.0825381
<i>G.niloticus</i>	70.1140282	5.232925e+00	0.4298414
<i>H.fasciatus</i>	0.8913009	6.596892e+01	8.1238114
<i>P.obscura</i>	24.9576574	2.879811e+01	16.3638092

Les contributions des lignes correspondent à ceux des prédateurs à la formation des axes. Les valeurs considérées pour l'interprétation des résultats sont mises en gras.

Tableau 25: AFC réalisée sur les pourcentages d'occurrences des proies des adultes des prédateurs (Résultat relatif aux contributions des colonnes)

	Axe 1	Axe 2	Axe 3
S.cla	3.85253838	1.575973e+00	20.7540996
S.int	10.44707618	1.097068e+00	1.1303864
O.nil	0.46013930	4.336247e+01	4.5537258
B.nur	2.00996397	3.420451e-01	9.2466116
P.ind	1.11581221	9.056349e+00	6.1296804
Hém	9.33199625	1.061780e+01	1.6268432
Odo	0.25729424	3.506266e-06	10.5339874
Még	0.25729424	3.506266e-06	10.5339874
Col	0.25729424	3.506266e-06	10.5339874
D.vég	12.19300921	1.425473e-01	0.1121460
Ter	0.78553927	4.978409e+00	11.8104618
Cre	15.04672816	1.375695e+00	0.2030623
M.aba	37.61682040	3.439236e+00	0.5076558
Œuf	0.08408755	7.624074e+00	1.6871403
M.com	0.08408755	7.624074e+00	1.6871403
C.pet	6.20031886	8.764246e+00	8.9490845

Les contributions des colonnes correspondent à ceux des proies à la formation des axes. Les valeurs considérées pour l'interprétation des résultats sont mises en gras.

Les adultes de *G.niloticus* ont une préférence pour les espèces *Marcusenius abadii* et *Schilbe intermedius* (Figure 7 et 8). La proximité du prédateur *H.fasciatus* des proies *Oreochromis niloticus* (figures 7 et 9) montrent une préférence de celui-ci sur *O.niloticus*. Les adultes de *P.obscura* sont plus attirés par *Ctenopoma petherici*, *Synodontis clarias* et des insectes Hémiptères (figure 7 et 8).

L'intensité de la prédation des adultes de *C.gariepinus*, est forte sur les proies *Synodontis clarias* et *Brycinus nurse*. (Figures 8 et 9)

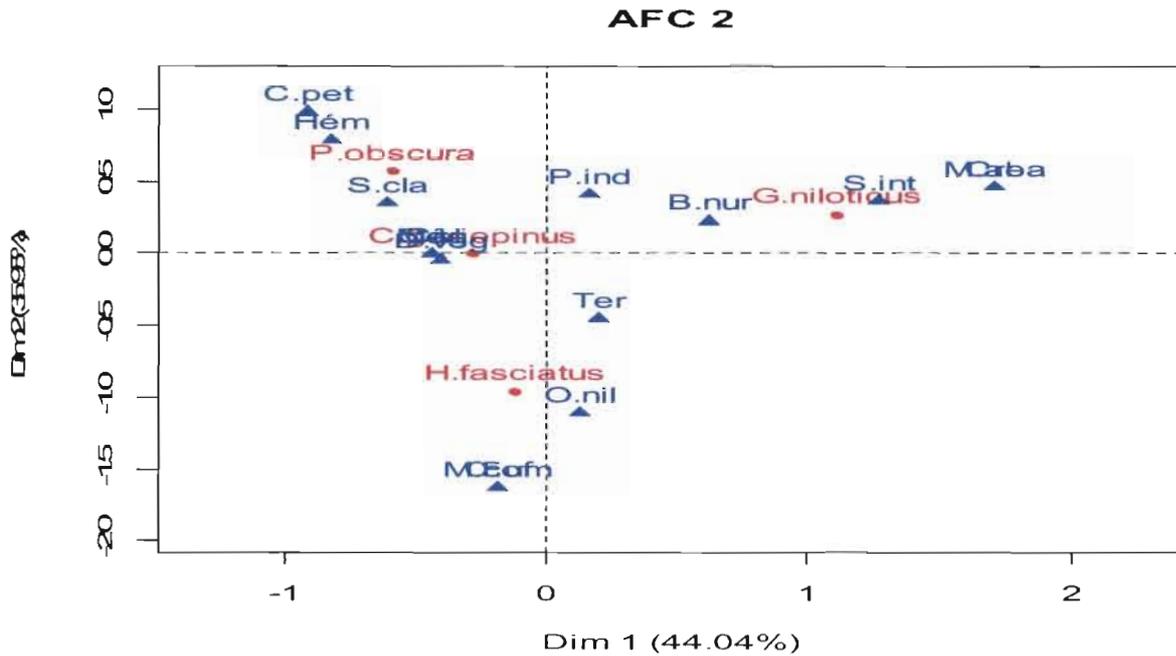


Figure 7 : Représentation de l'AFC 2 sur l'intensité de la prédation des prédateurs adultes sur leurs proies (Axes 1 et 2)

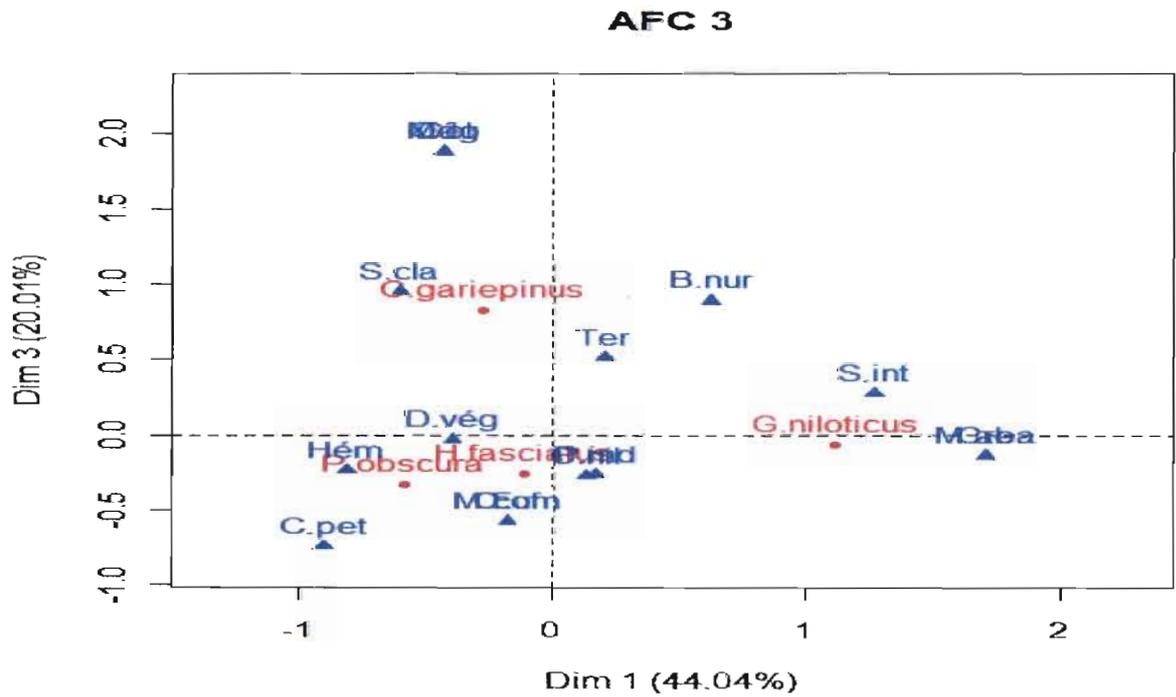


Figure 8 : Représentation de l'AFC 3 sur l'intensité de la prédation des prédateurs adultes sur leurs proies (Axes 1 et 3)

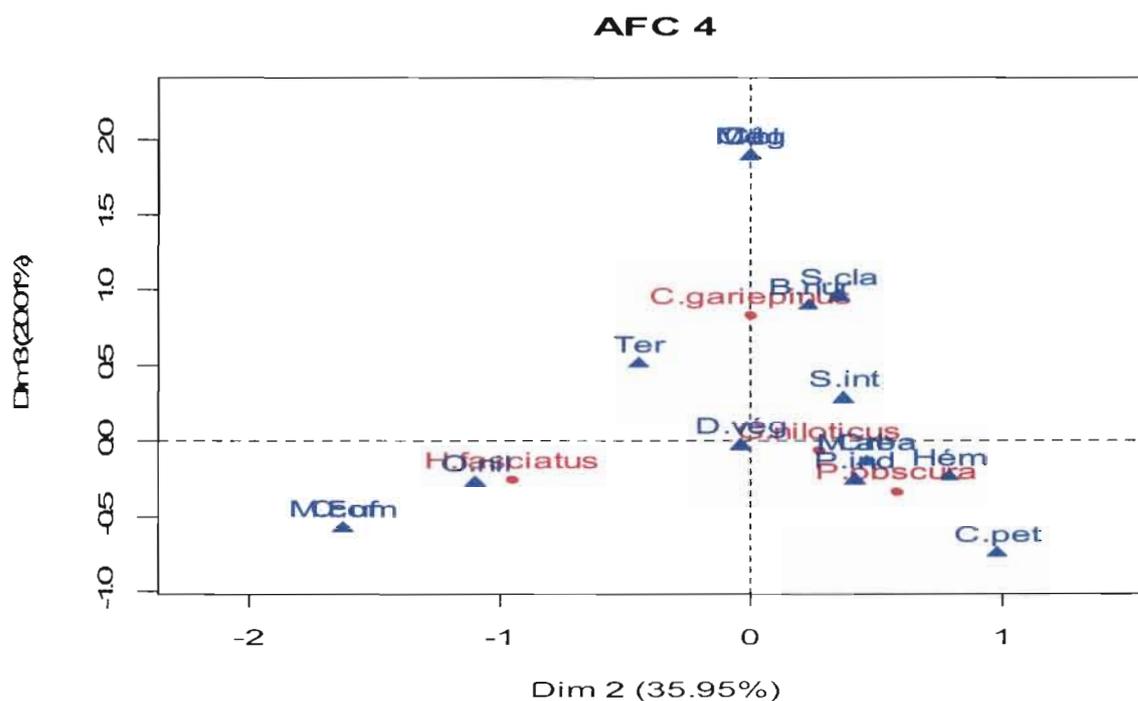


Figure 9 : Représentation de l'AFC 4 sur l'intensité de la prédation des prédateurs adultes sur leurs proies (Axes 2 et 3)

3.1.6.3. AFC pour les prédateurs juvéniles et adultes

Les valeurs propres et les pourcentages de variances sont consignés dans le tableau 26. Les tableaux 27 et 28 représentent respectivement les contributions des lignes et des colonnes aux axes. Ainsi, nous considérerons dans cette étude, les 3 axes qui fournissent 71.94% des informations (Tableau 26) pour l'interprétation des résultats.

Tableau 26 : Résultat AFC réalisée sur les pourcentages d'occurrences des proies des adultes et juvéniles des prédateurs (Valeurs propres et pourcentage de variance)

	Axe1	Axe2	Axe3	Axe4	Axe5	Axe6
Valeur propre	0.564	0.390	0.266	0.235	0.126	0.115
% variance	33.275	23.007	15.662	13.836	7.441	6.780
% cumulé	33.275	56.282	71.944	85.779	93.220	100.000

Les interprétations au niveau de l'axe 1 concerneront les prédateurs 1 (*G. niloticus* adulte), 2 (*G. niloticus* juvéniles), 4 (*C. gariepinus* juvénile) et 6 (*P. obscura* juvénile) ainsi que les proies *Schilbe intermedius* (S.int), *Marcusenius abadii* (M.aba), *Brycinus nurse* et les crevettes (Cre), qui ont de fortes contributions à la formation de l'axe (Tableau 27). Au niveau de l'axe 2, les prédateurs 2 (*G. niloticus* juvéniles) et 7 (*H. fasciatus*) ainsi que les proies *Oreochromis niloticus* (O.nil), *Microlestes*

comoensis (M.com) sont pris en compte car ayant de forte contributions à la formation de l'axe 2 (Tableau 27 et 28). Sur l'axe 3, les prédateurs 1 (*G.niloticus* adulte) et 2 (*G.niloticus* juvéniles) ainsi que les proies *Schilbe intermedius* (S.int), *Marcusenius abadii* (M.aba), *Brycinus nurse* sont bien représentés.

Tableau 27 : AFC réalisée sur les pourcentages d'occurrences des proies des adultes et juvéniles des prédateurs (Résultat relatif aux contributions des lignes)

	Axe1	Axe2	Axe3	Axe4	Axe5	Axe6
G.nil. Adulte(1)	44.55	2.65	22.17	19.14	0.56	1.10
G.nil. Juvenile(2)	19.54	36.65	27.12	1.06	2.44	0.41
C.gar. Adulte(3)	0.07	2.99	5.89	6.41	13.46	61.86
C. gar. Juvenile(4)	19.92	0.57	1.50	4.70	31.15	17.58
P. obs. Adulte(5)	0.13	0.00	8.94	58.04	9.31	10.94
P. obs. Juvenile(6)	15.32	4.26	0.02	10.64	42.59	7.50
H. fas. Adulte(7)	0.46	52.88	34.37	0.02	0.49	0.61

Les contributions des lignes correspondent à ceux des prédateurs à la formation des axes. Les valeurs considérées pour l'interprétation des résultats sont mises en gras.

Tableau 28 : AFC réalisée sur les pourcentages d'occurrences des proies des adultes et juvéniles des prédateurs (Résultat relatif aux contributions des colonnes)

	Axe1	Axe2	Axe3	Axe4	Axe5	Axe6
S. cla	-0.019	0.359	0.811	1.299	-0.465	1.321
B. nur	1.008	0.543	1.144	-0.270	-0.490	1.138
M. aba	2.129	0.520	1.501	-1.395	0.238	-0.334
S. int	1.677	0.529	1.357	-0.942	-0.055	0.259
C. pet	0.103	-0.014	0.841	2.143	0.858	-0.930
M. com	0.203	2.176	-1.754	0.040	0.209	-0.234
O. nil	0.520	1.733	-0.940	-0.144	0.085	0.005
P. ind	0.965	-0.233	0.057	0.432	0.106	-0.150
Mol	-0.900	-0.152	0.247	-0.437	-1.126	-0.846
Cre	1.385	-1.324	-0.964	0.007	-0.325	0.093
Col	-0.777	-0.043	0.330	-0.245	-1.137	-0.326
Hem	-0.575	-0.167	0.353	0.240	0.210	-0.193
Odo	-0.448	-0.593	-0.215	-0.409	0.293	0.167
Dip	-0.900	-0.152	0.247	-0.437	-1.126	-0.846
Eph	-0.887	-0.396	0.029	-0.669	0.895	0.293
Meg	-0.087	0.567	0.795	0.829	-1.202	2.576
D. vég	-0.285	0.217	0.039	0.131	-0.072	-0.025
Ter	-0.529	-0.069	-0.051	-0.198	-0.030	0.092
I.ind	-0.900	-0.152	0.247	-0.437	-1.126	-0.846
Œuf	0.203	2.176	-1.754	0.040	0.209	-0.234

Les contributions des lignes correspondent à ceux des prédateurs à la formation des axes. Les valeurs considérées pour l'interprétation des résultats sont mises en gras.

Les figures 10, 11 et 12 montrent un regroupement des juvéniles et adultes de *C.gariepinus* et *P.obscura* autour de certaines proies insectes cela indique que ses prédateurs adultes et juvéniles ont une affinité pour les proies insectes. Sur la figure 10, les proies *Brycinus nurse* et des poissons indéterminés sont au centre des prédateurs 1 (*Gymnarchus niloticus* adultes), 2 (*Gymnarchus niloticus* juvéniles), et 3 (*Clarias gariepinus* adultes) ses proies constituent des proies communes à ces prédateurs.

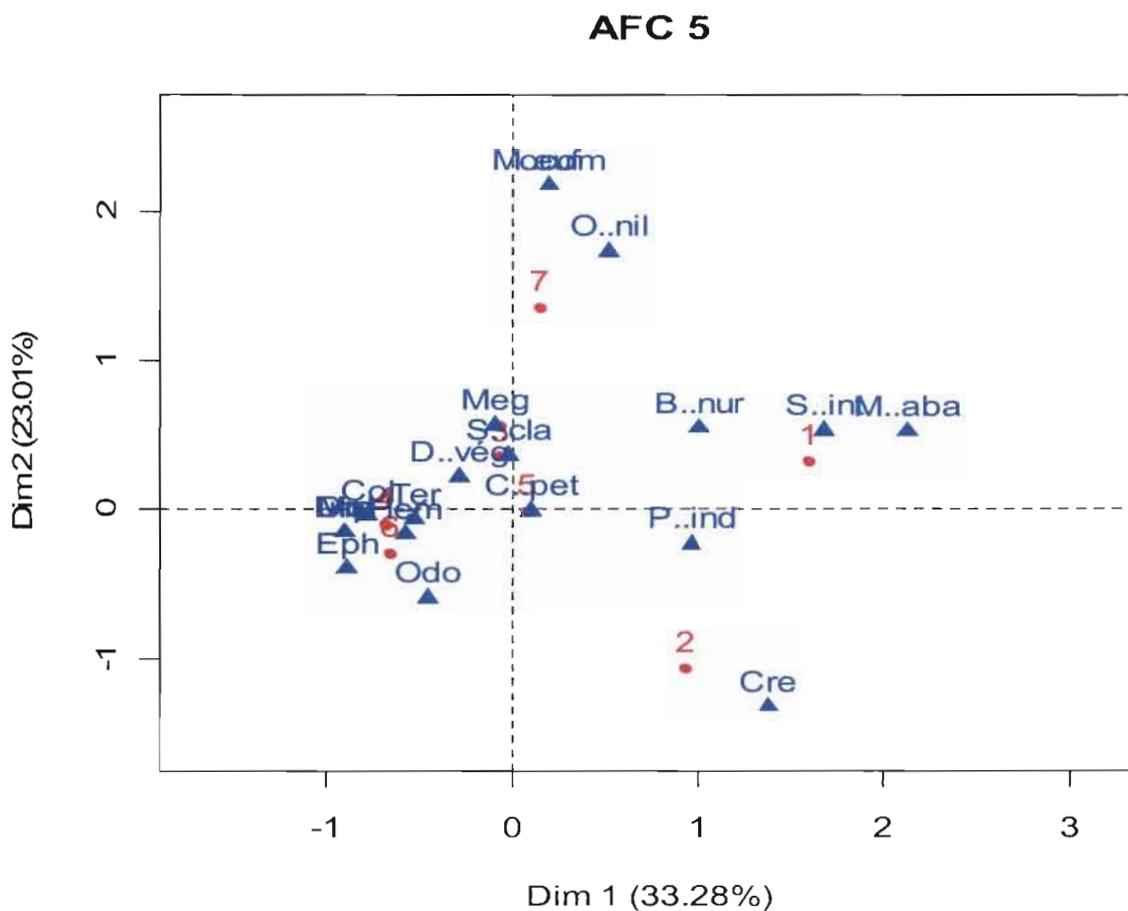


Figure 10 : Représentation de l'AFC 5 sur l'intensité de la prédation des prédateurs adultes et juvéniles sur leurs proies (Axes 1 et 2)

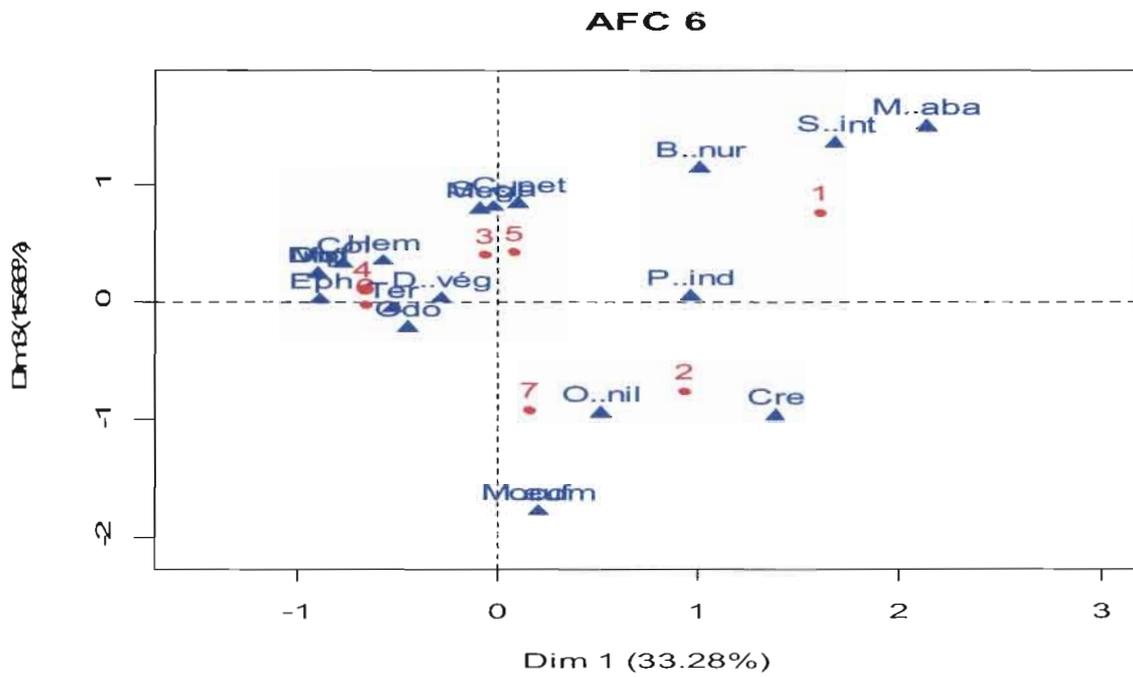


Figure 11 : Représentation de l'AFC6 sur l'intensité de la prédation des prédateurs adultes et juvéniles sur leurs proies (Axes 2 et 3).

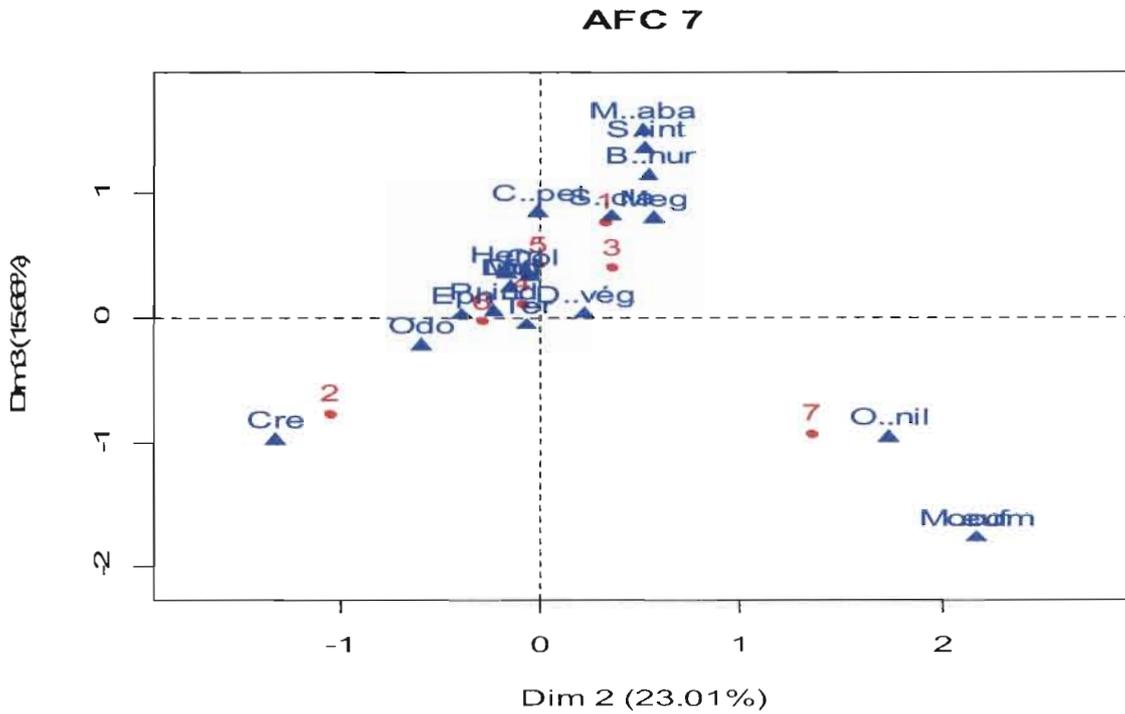


Figure 12 : Représentation de l'AFC 7 sur l'intensité de la prédation des prédateurs adultes et juvéniles sur leurs proies (Axes 2 et 3)

3.2. DISCUSSION

3.2.1. Les paramètres physico-chimiques

Le pH de l'eau compris entre 6,50 et 7,10 pendant notre période de travail indique que ces espèces évoluent dans de meilleures conditions de pH car les espèces *Clarias gariepinus*, *Gymnarchus niloticus*, *Parachanna obscura* et *Hemichromis fasciatus* ont des préférences de pH compris entre 6,50 et 8 (www.Fishbase.org).

La température a varié entre 25,3°C et 28,2°C durant notre échantillonnage. Ces espèces sont dans de bonnes conditions de températures dans la Mare aux Hippopotames car, Fishbase indique que *Clarias gariepinus* se développe à des températures comprises entre 8°C et 35°C, *Gymnarchus niloticus* entre 26°C et 28°C, *Hemichromis fasciatus* entre 23°C et 25°C, *Parachanna obscura* entre 23°C et 28°C (www.Fishbase.org).

Pour des profondeurs totales de 2,39 m et 2,97 m, le disque de Secchi était visible respectivement à 0,97 m et 1,26 m. Près de la moitié de la hauteur d'eau était transparente, ce qui indique que les matières inertes en suspension sont moindres. Les rayons solaires peuvent pénétrer assez profondément et par voie de conséquences un bon développement du benthos dans le plan d'eau de la Mare.

3.2.2. Relation taille-poids

Les valeurs de b trouvées pour les espèces *Clarias gariepinus* (2,941) et *Gymnarchus niloticus* (3,019) indiquent que ces espèces ont une croissance isométrique. Leur poids et taille ont le même taux de croissance c'est-à-dire que le poids n'évolue pas plus que la taille ni la taille plus vite que le poids. Les coefficients de corrélation de 0,965 pour *Clarias gariepinus* et 0,952 pour *Gymnarchus niloticus* montrent une bonne corrélation entre taille et poids. Ces espèces s'adaptent à leurs milieux. Nos résultats sont semblables à ceux trouvés par Sanou (1995) qui trouvait que ces deux espèces avaient une croissance isométrique mais avec des valeurs de b égales à 3,36 pour *G. niloticus* et 3,21 pour *C. gariepinus* sur le même site. Nos résultats sont également proches de ceux trouvés par Coulibaly (2008) respectivement 3,14 et 3,15 pour *C. gariepinus* et *G. niloticus* dans la rivière Sourou au Burkina Faso. Les espèces *Parachanna obscura* et *Hemichromis fasciatus* présentent une allométrie majorante avec b égale à 3,242 pour *Parachanna obscura* et b égale à 3,269 pour *Hemichromis fasciatus* leur poids croît plus vite que leur taille.

3.2.3. Coefficients de vacuités et Analyse des contenus stomacaux.

3.2.3.1. Coefficients de vacuités.

Le coefficient de vacuité élevé chez les espèces *H.fasciatus* et *P.obscura* pourrait s'expliquer par :

- une rareté de leurs proies pendant notre période d'échantillonnage ;
- l'inadaptation des engins de pêche étant donné que notre échantillon comportait surtout les poissons issus des captures des engins de pêches passifs relevés tôt le matin, donc installés la veille aux environs de 18 H. IL se passe un temps suffisamment long pour que les proies ingérées par les prédateurs soient totalement digérées.

3.2.3.2. Analyse des contenus stomacaux.

La meilleure proie pour un prédateur est théoriquement celle qui, dans un contexte donné, lui apporte le maximum d'énergie pour un coût de capture minimal (Levêque et Daget, 1999). Pour déterminer la préférence alimentaire des prédateurs, nous avons utilisé le pourcentage d'occurrence des différentes proies rencontrées chez chaque prédateur. Nos résultats pourraient être biaisés car le pourcentage d'occurrence ne tient pas compte de l'abondance de la proie dans le milieu. La proie peut être capturée en fonction de son abondance dans le milieu (Levêque, 1999)

Les juvéniles de *C. gariiepinus* ont une préférence pour les insectes (F=35,71%). Plusieurs familles d'insectes ont été identifiées chez les juvéniles de *C. gariiepinus* (Belostomatidae, Notonectidés, Libellulidae, Gomphidae, Elmidae, Corydalidae, Tabanidae, Corixidae, Hydrophilidae, Simulidae et Ephemérididae). Nos résultats s'accordent avec ceux de plusieurs auteurs (Sanogo, 2010; Diguingue, 2001)) dont les travaux ont montré que cette espèce est insectivore.

Les insectes sont les proies fréquentes chez les juvéniles de *P. obscura* (F=50%). quatre (4) familles d'insectes (Notonectidae, Libellulidés, Gomphidés, et Ephéméridés) ont été identifiées contre onze (11) chez les juvéniles de *C.gariiepinus*. Cette espèce qui n'est capturée que dans certaines parties du plan d'eau se contente des proies qu'elle trouve autour d'elle. C'est une espèce peu mobile d'où la qualification de poisson dormant que lui donne les pêcheurs (Bonou et Tengels, 1985).

Chez les juvéniles de *G. niloticus*, la fréquence élevée des crustacés (F = 50%) indique que ceux-ci ont une préférence pour ces proies par rapport aux insectes dont 2 familles (Libellulidés (F = 10%) et Gomphidae (F= 10%) ont été identifiées. Les crustacés (crevettes) se trouveraient dans les zones profondes du plan d'eau car les *Gymnarchus* sont pêchés dans ces zones et une raison pour un poisson de fréquenter certains types de milieu est l'opportunité de trouver la nourriture adaptée à sa taille et à ses exigences physiologiques (Lévêque et Daget, 1999).

Chez les juvéniles d'*Hemichromis fasciatus* nous n'avons pas identifié d'insectes ni de crustacés ni de mollusques. Cela est dû probablement à la taille de notre échantillon (un poisson juvénile) car selon Levêque et al. (1999), Lauzane (1972) les juvéniles des poissons prédateurs absorbent les insectes, les crustacés, les mollusques et progressivement leur régime alimentaire se spécialise.

Les adultes de *H. fasciatus* ont une préférence pour les poissons alevins avec une fréquence d'occurrence de 54,54%. Ces résultats sont semblables à ceux de Kabré et Millogo (1995), Sene (1997), Sanou (1995). Ce prédateur pourrait être un danger pour le peuplement piscicole de la Mare car il s'attaque aux alevins et les engins de pêches autorisés ne peuvent pas le capturer.

Les adultes de *C.gariepinus* n'ont pas un régime très spécialisé vu la diversité et la fréquence des proies rencontrées chez ces derniers (Poissons F=44,73%, insectes F=21,05%, débris végétaux F=57,85%, la terre F=18,42%). On pourrait penser à un régime omnivore à tendance carnivore comme l'a signifié Akete (2014) à travers ses études sur le lac Kivu. Cet éclectisme alimentaire indique que ce prédateur ne constitue pas un danger pour le peuplement piscicole.

Les poissons sont des proies préférentielles des adultes de *Parachanna obscura* avec une fréquence de 57,14% et les insectes sont leurs proies secondaires.

Les adultes de *Gymnarchus niloticus* ont un régime fortement basé sur les poissons avec une fréquence de 75%. Kabre et Millogo (1995) avaient obtenu des résultats semblables pour cette espèce dans le même plan d'eau ainsi que Sanou (1995)

3.2.4. Relations entre les prédateurs et leurs proies

Clarias gariepinus ne capture pas ses proies en fonction de sa Longueur Totale car il n'y a pas de corrélation entre la longueur totale de ce prédateur et la longueur totale de ces proies ($R^2=0,043$). Cette espèce ne choisit pas non plus ces proies en fonction de l'ouverture buccale (l'Ouverture Verticale de la Bouche du prédateur et la longueur totale approximative de la proie $R^2=0,016$; l'Ouverture Verticale de la Bouche du prédateur et la plus grande largeur de la proie $R^2=0,003$). Au regard de ces résultats, on peut dire que *Clarias gariepinus* se contente des proies qui lui sont accessibles et qui peuvent satisfaire ses besoins alimentaires ou qu'il adapte son régime aux ressources dominantes disponibles.

Il y a une faible corrélation entre la Longueur Totale de *Gymnarchus niloticus*, *Hemichromis fasciatus* et la Longueur de leurs proies ($R^2=0,271$ pour *Gymnarchus* et $R^2=0,070$ pour *Hemichromis*). Ce qui implique que ces prédateurs ne choisissent pas leurs proies en fonction de leur Longueur Totale. Par contre, les coefficients de corrélations calculés entre l'Ouverture Verticale de la Bouche du prédateur et la plus grande largeur de la proie montrent qu'il y a une forte corrélation entre ses 2 variables chez les deux prédateurs ($R^2=0,772$ pour *G. niloticus* et $R^2=0,603$ pour *H. fasciatus*).

Cette forte corrélation signifie que les proies capturées par ces prédateurs sont choisies en fonction de leur taille corporelle. Lévêque et Daget (1999) avaient signalé ce type de relation chez les piscivores. Ces prédateurs capturent les proies les plus adéquates pour leur développement. Cet éclectisme dans la recherche de nourriture pourrait être une source de compétition entre ces prédateurs dans ce plan d'eau. Cet aspect avait été signalé par Kabré et Millogo (1995) au niveau du même site.

3.2.5. Préférences des prédateurs et les Liens trophiques

3.2.5.1. Préférences des prédateurs

L'intensité de la prédation des juvéniles de *G.niloticus* est élevée sur les crevettes et des poissons non identifiés, par contre les juvéniles de *C.gariepinus* e *P.obscura* ont une forte intensité de prédation sur les insectes, notamment les coléoptères, les odonates et les éphéméroptères.

La prédation des adultes de *G.niloticus* est forte sur les espèces *Marcusenius abadii* et *Schilbe intermedius*. Nos résultats sont différents de ceux trouvés par Sanou (1995) au niveau du même plan d'eau. En effet, celui-ci trouvait que cette espèce avait une préférence pour l'espèce *Oreochromis niloticus*. Ces résultats ne sont pas conformes à ceux de Kabré et Millogo (1995) qui trouvaient les espèces *Barbus sp*, *Synodontis sp* et *Hemichromis fasciatus* comme proies préférentielles pour cette espèce. Cette différence pourrait être liée aux périodes des études car la disponibilité des proies peut être fonction des saisons. En effet selon Paugy et Lévêque (1999), les espèces de poissons se nourrissent des proies qu'elles trouvent dans le milieu où elles vivent et le régime alimentaire peut changer d'un endroit à un autre ou d'une saison à l'autre.

La proximité du prédateur *H. fasciatus* des proies *Oreochromis niloticus* montrent une forte intensité de prédation de celui-ci sur *O.niloticus*. Sanou (1995) avait trouvé les mêmes résultats pour cette espèce dans le même plan d'eau.

Les adultes de *P.obscura* sont plus attirés par *Ctenopoma petherici*, *Synodontis clarias* et des insectes Hémiptères.

L'intensité de la prédation des adultes de *C.gariepinus*, est forte sur les proies *Synodontis clarias* et *Brycinus nurse*.

3.2.5.2. Liens trophiques entre les prédateurs

Les juvéniles de *C.gariepinus* et *P.obscura* ont une affinité pour les mêmes proies, notamment les éphéméroptères, les hémiptères et les odonates. Il existe un lien trophique entre les individus jeunes de ces prédateurs qui prisent les insectes. Une compétition alimentaire peut s'installer entre ces deux prédateurs en fonction de la quantité de proies disponibles et accessibles.

La proie *Synodontis clarias* est commune aux prédateurs *C. gariepinus* et *P. obscura* adultes.

La proie *Oreochromis niloticus* est commune aux prédateurs adultes *G. niloticus*, *C. gariepinus* et *H. fasciatus* mais avec une forte attraction de *H.fasciatus* sur les alevins. Il y a une possibilité de compétition alimentaire entre ces 3 prédateurs qui partagent la même proie dans ce plan d'eau.

Le regroupement des juvéniles et adultes de *C.gariepinus* et *P.obscura* autour de certaines proies insectes pourrait s'expliquer soit par l'abondance de ces proies dans le milieu ou la rareté des proies préférentielles des adultes de *C.gariepinus* et *P.obscura*.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Il ressort de cette étude que les insectes coléoptères, diptères, éphéméroptères, hémiptères, odonates et les mollusques sont les proies des juvéniles de *C.gariepinus* avec une préférence pour les insectes. Les juvéniles de *G.niloticus* consomment les poissons, les crevettes et les insectes avec une préférence pour les poissons. Quant aux juvéniles de *P. obscura*, ce sont les insectes leurs proies.

Les adultes de ces quatre poissons sont des prédateurs de poissons, d'insectes et de crevettes. *G.niloticus* a une préférence pour *M. abadii* et *S. intermedius* ; *H. fasciatus* a une préférence pour les alevins de *Oreochromis niloticus* ; *P. obscura* a une préférence pour *C. petherici* et *S. clarias*. *C. gariepinus* a une préférence pour *S. clarias*.

Cette étude révèle également des proies communes entre les prédateurs, notamment les insectes pour les juvéniles et certains poissons pour les adultes. *Brycinus nurse* et *Schilbe intermedius* sont des proies retrouvées chez *G. niloticus* et *C. gariepinus* ; *Oreochromis niloticus* est une proie commune à *G. niloticus*, *H. fasciatus* et *C. gariepinus* ; *Synodontis clarias* est une proie rencontrée chez *P. obscura* et *C. gariepinus*.

Ces prédateurs utilisent les mêmes ressources alimentaires dans ce plan d'eau. Toutefois, la différence entre les résultats de Kabré et Millogo (1995) et nos résultats sur les préférences de *G.niloticus* et *H.fasciatus* pourraient s'expliquer par l'instabilité du réseau trophique dans cet écosystème.

Il est conclu de cette étude qu'il existe des niveaux de prédatons différentielles entre les prédateurs d'une part et d'autre entre les classes d'âges d'une même espèce prédatrice dépendamment du niveau trophique qu'occupent les proies. Il est donc souhaitable que cette étude se poursuive dans un cadre de recherche à long terme sur le fonctionnement (ie modélisation) des relations interspécifiques dans des systèmes à niveau trophiques instables.

BIBLIOGRAPHIE

- Adebisi A. A., 1987.** The relationships between the fecundities, gonado-somatic indices and egg sizes of some fishes of the Ogun river , Nigeria. *Hydrobiologia*. 111: 151-156.
- Akete A. A., 2014.** Etude du régime alimentaire de *Clarias gariepinus* BURCHELL, 1822 (Pisces siluriforme claridae) dans le lac Kivu, Bassin du Bukavu. Edition Universitaire Européenne Sarrebruck Allemagne, 52p.
- Béarez P., 2003.** La mare aux hippopotames (Burkina Faso): aspects Hydrobiologiques et halieutiques. ACP-EU Fisheries Research Report, 114 : 98-107.
- Belem / Ouédraogo M. , 2008.** Les galeries forestières de la Reserve de la Biosphère de la Mare aux Hippopotames du Burkina Faso : caractéristiques, dynamique et ethnobotanique. Thèse de doctorat d'état, Université de Ouagadougou Burkina Faso. 278p.
- Blache J., 1964.** Les Poissons du bassin du Tchad et du bassin du Mayo Kebbi. O.R.S.T.O.M Paris imp. Louis -Tean- GAP N°83. 483 pp.
- Blanc M. et Daget J., 1957.** Les eaux et les poissons de Haute voita. *Mem. De l'IFAN*. 50 :110-112.
- Bonou A. C. et Tengels G.G., 1985.** Révision systématique du genre *Parachanna* Teugels et Daget 1984 (Pisces : Channidae) *Rev. Hydrobiol. Trop.* 18 (4): 267-280.
- Bruton M.N., 1979a.** The breeding biology and early development of *Claris gariepinus* (Pisces: Claridae) in Lake Sibaya South Africa, with a review of breeding in species of the subgenus. *Clarias* (Clarias), *Trans. Zool. Soc. London*, 35: 1-46.
- Carpenter S. R., Kitchell J.F. et Hodgson J. R., 1985.** Cascading trophic interactions and teke productivite. Fish predations and herbivory Can regulate lake ecosystems *BioScience*, 35 :634-639.
- Coulibaly N. D., 2008.** Relation taille-poids chez les espèces de poissons de la rivière Sourou au Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 2 (3):331-338.
- Dibloni O.T., Vermeulen C., Guenda W. et Millogo N. A., 2010.** Structure démographique et mouvements saisonniers des populations d'hippopotame commun, *Hippopotamus amphibius* Linné 1758 dans la zone sud soudanienne du Burkina Faso. *Mongabay.com Open Access Journal - Tropical Conservation Science* 3 (2):175-189.
- Dibloni O.T., Vermeulen C., Ouedraogo A. J., Guenda W. et Millogo N.A., 2011.** Diversité faunique et distribution des activités de braconnage dans la Réserve de Biosphère de la Mare aux Hippopotames au Burkina Faso *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 5(5): 1813-1827,
- Diguingue D., 2001.** Etude des macroinvertébrés benthiques et de l'alimentation d'espèces de poissons en relation avec le rétrécissement saisonnier de la superficie d'eau du lac de barrage de la Comoé. Mémoire d'ingénieur à l'Université Polytechnique de Bobo Dioulasso Burkina Faso 112p.

ENGREF 1989. Réserve de la Biosphère de la Mare aux Hippopotames. Etude préalable à un aménagement de la Réserve et de sa zone périphérique. UNESCO/MAB, *Fonds du patrimoine mondial*, IRBET. 111p.

FAO 2010. La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture. 224p.

Hyslop E. J., 1980. Stomach content analyses: review of methods and their application. *J. Fish Biol.*, 17: 411-429.

Kabre T.A. et Millogo A.N., 2014. Etude de la compétition entre *Hemichromis fasciatus*, Peters 1857 et *Gymnarchus niloticus*, Cuvier 1829, deux prédateurs piscivores de la mare de la Réserve de Biosphère de la Mare aux Hippopotames, sud-ouest Burkina Faso. In Kabre T. A., Sarr S. M., Sylla S. et Sanogo S. (éd.), *Colloque International sur l'Analyse des Populations des Espaces Fauniques et Halieutiques : Rapport final des sessions. Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. Page 16à18*

Lamien N., 1991. Etude limnologique de quatre plans d'eau dans le Sud-ouest du Burkina Faso; condition actuelles d'exploitation et perspectives pour l'amélioration de la gestion rationnelle des ressources halieutiques. Mémoire d'ingénieur à l'Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso Burkina Faso 68p.

Lauzanne L., 1983. Trophic relationships of fishes in Lake Chad. In Carmouze J.P., Durand J.R., Lévêque C., éd. : Lake Chad. Ecology and productivity of a shallow tropical ecosystem. The Hague, W. Junk, Monographiae Biologicae, 53 : 489-518.

Lauzanne L., 1977. Aspects qualitatifs et quantitatifs de l'alimentation des poissons du lac Tchad . Thèse de doctorat d'Etat, Paris VI, 284p.

Lauzanne L., 1972. Régimes alimentaires des principales espèces de poissons de l'archipel oriental du lac Tchad. *Verh. Internat. Verein. Theor. Angew. Limnol.*, 18: 636-646.

Le Cren E. D., 1951. The length-weight relationships and seasonal cycle in gonad weight and condition in perch (*Perca fluviatilis*). *Journal of Animal Ecology*, 20(2): 201 – 219.

Lévêque C. 1999. Croissance et ontogénie. In Les Poissons des Eaux Continentales Africaines : Diversité, Ecologie, Utilisation par l'Homme, Lévêque C, Paugy D (eds). IRD : Paris (France); 153–166.

Lévêque C. et Paugy D., 1999. Les poissons des eaux continentales africaines : Diversité, écologie, utilisation par l'homme. Éditions IRD, Paris, France, 521 p.

Lévêque C., Paugy D. et Teugels G.G., 1990. (Eds.). Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest. Éditions ORSTOM, Paris, France, 910 p.

Merritt R. W. et Cummins K. W., 1984. An Introduction to the Aquatic Insects of North America Second Edition, Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque (Iowa) USA 722p.

Micha J. C., 1973. Etude des populations piscicoles de l'Ubanguï et tentative de sélection et d'adaptation de quelques espèces à l'étang de pisciculture. Thèse. ULg, Liège, 110 p.

Northcote T.G., 1988. Fish in the structure and function of freshwater ecosystems: a “top-down” view
Can J. Fish Aquat. Sci, 45: 361-379.

Ouattara B. et Janssen J., 1997. Les poissons de quelques lacs naturels et lacs de barrage du Sud-ouest du Burkina Faso. Projet « Gestion de Pêche dans le Sud Ouest » (GPSO). Ministère de l'Environnement et de l'Eau. GTZ Burkina Faso. 48p.

Rosecchi E. et Nouaze Y., 1987.. Comparaison de cinq indices alimentaires utilisés dans l'analyse des contenus stomacaux *Rev. Trau. Inst. Pêches marit..* 49 (3 et 4) : 111-123.

Sanogo S., 2010. Etude comparative des macroinvertébrés et leur impact sur le régime alimentaire de *Clarias Gariepinus* (Burchell, 1822) de deux cours d'eau permanents de la région ouest du Burkina Faso. Mémoire de Master Université Polytechnique de Bobo Dioulasso Burkina Faso 66p.

Sanon Z.L., 1995. Inventaire et dynamique de quelques espèces de poissons dans la réserve de la biosphère de la mare aux hippopotames et dans le lac de la vallée du Kou. Mémoire d'ingénieur l'Université Polytechnique de Bobo Dioulasso. Burkina Faso. 68p.

Sene N., 1997. Contribution à l'étude qualitative du régime alimentaire de quelques poissons dans l'estuaire du Sine-Saloum Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, documents scientifiques N° 142 Sénégal 36p

Thomas J., Venu S. et Kurup B.M., 2003. Length weight relationship of some deep-sea fish inhabiting the continental slope beyond 250 m along the west coast of India. *Naga*, 26(2): 17–21

UICN/PACO, 2009. Evaluation de l'efficacité de la gestion des aires protégées : aires protégées du Burkina Faso. 82p

WEBOGRAPHIE

<http://www.ifremer.fr> consulté le 30/01/2015

www.aquaportail.com consulté le 25/05/2014

<https://www.google.bf/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8> Consulté le 30/01/2015

www.fishbase.org Consulté le 23/09/2014

www.bf.refer.org/peche, consulté, le 23/04/2014

<http://www.bing.com/search?q=moodle%20faune%20halieuthique&qs=HS&sk=HS1&pq=&sp=2&sc=6-0&form=BDKTMA&pc=BDT1&shash=&BDParam=0000&mkt=fr-FR>, consulté le 23/04/2014

ANNEXES

Annexe A : Photos des proies identifiées dans les estomacs des quatre prédateurs



Marcusenius abadii



Schilbe intermedius



Oreochromis niloticus



Corydalidae (Mégaloptère)



Brycinus nurse



Crevette



Estomac H. fasciatus



Belostomatidae (hémiptère)



Larve de Libellulidae



Tabanidae (Diptère)



Corixidae (Hémiptère)



Tête Elmidae



Œuf de poisson



Tête d'Hydrophilidae



Hydrophilidae (coléoptère)



Elmidae (Coléoptère)

Annexe B : Fiche de collecte et d'identification des proies de *G. niloticus*

Code	Taille (cm)	Poids(g)	Ouverture verticale de la bouche (mm)	P. Total de l'estomac (g)	P. de l'estomac Vide. (g)	Poids du contenu stomacal(g)	Identification des proies					
							Proies	Nbre	Taille			Observations
									L(cm)	L(cm)	P(g)	
0107141	47	250	1.8	16.7	4.8	11.9	-Marcusenius abadii	01	9	1.6	9.8	
0107142	62	600	2.4	26	6.5	19.5	- Marcusenius abadii	01	6.2	1.6	3.2	
							-Brycinus nurse	01	9.2	3.2	11.3	
1207141	92	2500	3.8	45.1	32.5	12.6	-Poisson					Digestion avancée
1207142	46	200	1.8	6.3	3.7	2.6	- Crustacées(crevettes)	04			1.2	
1207143*	65	500	2.6	11.6	9.5	2.1	-Poisson					Digestion avancée
1207144*	66	520	2.8	14.4	8.1	6.3	-Schilbe intermedius	01	6.8	2	2.9	
1207145	72	1000	3.2	22.9	7.7	15.2	-Schilbe intermedius	01	8.8	2.2	7	
1207146	70	1000	3.2	18.7	13.1	5.6	-Poisson					Digestion avancée
1207147*	61	500	2.3	25.5	13.5	12	- Marcusenius abadii	01	7.2	2	9.3	
1707141*	68	1000	3.8	19.4	11.5	7.9	-Oreochromis	01	6.3	2.4	4.8	
1807141	62	520	3.0	8.8	7.4	1.4	-Poisson					Digestion avancée
1807142	77	1200	3.8	67.9	9.3	58.6	- Marcusenius abadii	01	18	3.2	44	
2507141	59	500	2.2	6.4	4.6	1.8	-Poisson					Digestion avancée
2507142	69	1000	2.8	12	3.2	8.8	-Poisson					Digestion avancée
2507143	69	1000	3.0	17.7	15.7	2	Vide					
2507144	50	200	2.0	6.6	5.1	1.5	-Poisson					Digestion avancée
0108141*	52	500	2.0	7.7	5.7	2	-	02			0.7	

0108142	53	500	2.2	12.3	7.5	4.8	Crustacées(crevettes) -Poisson						Digestion avancée
0108143	50	250	1.8	9.4	3.6	5.8	-Poisson						Digestion avancée
0108144	30	100	1.4	2.7	1.6	1.1	Crustacées(crevettes)	02				0.4	
0108145	34	100	1.6	4	1.9	2.1	- Crustacées(crevettes)	02				0.3	
							-larve de gomphidae	01					
							-Poisson						Digestion vancée
0808141	64	550	3.0	9.3	8.5	0.8	Vide						
0908141	70	800	3.4	16.1	10.8	5.3	- Crustacées(crevettes)	02				0.3	
							-Poisson						Digestion avancée
0908142	53	450	2.8	30.4	7.6	22.8	- Marcusenius abadii	01	8.9	2	6.9		
							- Marcusenius abadii	01	9.1	2.2	10.1		
0908143*	40	125	1.9	2.3	1.6	0.7	- Crustacées(crevettes)	02				0.4	
0908144	60	500	2.8	13.7	5.5	8.2	-Poisson						Digestion avancée
1808141	48	250	2.0	12.9	2.9	10	-Oreochromis	01	5.3	1.5	3.7		
							-Oreochromis	01	4.3	1.4	2.3		
1808142	34	100	1.8	1.1	0.8	0.3	-Crustacée(crevette)	01				0.1	
							-Poisson						Digestion avancée
1808143*	35	200	1.8	4.4	3.4	1	-Poisson						Digestion avancée
1808144	70	1000	3.2	11.6	11.5	0.1	Vide						
1808145	47	250	2.0	4.9	4.2	0.7	-Poisson						Digestion

Annexe C : Fiche de collecte et d'identification des proies de *H.fasciatus*

Code	Taille (cm)	Poids(g)	Ouverture verticale de la bouche (cm)	P. Total de l'estomac (g)	P. de l'estomac Vide. (g)	Poids du contenu stomacal(g)	Identification des proies				Observations	
							Proies	Nbre	Taille			
									L(cm)	L(cm)		P(g)
2405141	19	120	1.8	0.8	0.5	0.3	poisson	01				Digestion avancée
2405142*	15	80	1.2	0.4	0.2	0.2	Debris végétaux					
2505141	19	120	2.0	0.3	0.2	0.1	Vide					
2505142	14	60	1.5	0.8	0.6	0.2	Debris végétaux					
0107141	17	90	2.0	0.8	0.7	0.1	Vide					
0107142	20	130	2.4	0.9	0.7	0.2	Debris végétaux					
0107143*	16	90	2.0	0.4	0.2	0.2	Debris végétaux					
0207141*	18	110	1.8	0.4	0.2	0.2	Debris végétaux					
0207142*	12	60	1.3	0.3	0.2	0.1	Vide					
0207143*	13	50	1.4	0.3	0.2	0.1	Vide					
1207141*	19	125	2.0	0.5	0.4	0.1	Vide					
1207142*	13	75	1.4	0.6	0.3	0.3	Microlestes comoensis	01	1.8	1	0.2	
1807141*	19	115	2.0	3.5	1.7	1.8	Oreochromis niloticus	01	4.6	1.3	2.7	
1807142*	16	90	1.8	0.5	0.4	0.1	Vide					
2507141	18	100	2.0	2.7	0.7	2	Oreochromis niloticus	01	3.8	1.2	1.8	
2507142	18	100	1.8	0.7	0.6	0.1	Vide					
2507143*	20	140	2.2	0.8	0.7	0.1	Vide					
2507144	19	100	1.6	.8	0.7	0.1	Debris végétaux					
2507145	19	110	2.0	0.7	0.6	0.1	Vide					
2507146	19	110	2.0	0.7	0.6	0.1	Vide					
2507147*	22	130	2.2	0.7	0.6	0.1	Poisson					Digestion avancée
2507148	21	125	2.0	1.6	1.3	0.3	Poisson					Digestion avancée

2505149	23	190	2.2	1.2	1.1	0.1	Vide					
0908141	19	120	1.6	0.9	0.3	0.6	Oreochromis niloticus	01	2.3	1	0.3	
1808141	19	110	1.9	2.3	1	1.3	Oreochromis niloticus	01	4.2	1.2	1.1	
1808142*	9	40	1.0	0.5	0.4	0.1	Vide					
1808143*	20	145	2.2	1.1	0.8	0.3	Œuf de poisson					
1808144	20	100	2	1.9	0.4	1.5	Oreochromis niloticus	01	2.1	1.5	1.3	
1808145	17	80	1.6	0.3	0.2	0.1	Vide					
1808146	18	90	1.8	0.5	0.4	0.1	Vide					
1908141	19	100	1.8	0.3	0.2	0.1	Vide					
1908142	22	150	2.2	0.8	0.7	0.1	Vide					
1908143*	19	95	1.8	1	0.4	0.6	Oreochromis niloticus	01	2.2	1	0.5	
1908144*	20	120	2.0	1	0.6	0.4	Oreochromis niloticus	01	1	0.5	0.2	
0811141	18.8	140	1.8	1.1	0.5	0.6	Oreochromis niloticus	01	2	1	0.4	
0811142	15	50	1.7	1	0.3	0.7	Oreochromis niloticus	01	2	0.6	0.4	
0811143*	20	150	2.1	1.3	0.5	0.8	Oreochromis niloticus	01	4	1.5	0.6	
0811144	16.5	80	1.6	1	0.4	0.6	Oreochromis niloticus	01	2.2	1.1	0.5	
0811145	16.5	80	1.5	0.6	0.5	0.1	Vide					
0811146*	13.5	25	1	0.3	0.2	0.1	Vide					
0811147	12	20	1	0.4	0.3	0.1	Vide					
0811148	10	5	0.8	0.3	0.2	0.1	Vide					
0811149*	16	80	1.6	0.6	0.5	0.1	Vide					
08111410	15	50	1.4	0.5	0.4	0.1	Vide					

08111411	14.5	45	1.2	0.5	0.4	0.1	Vide					
08111412	13.5	38	1.2	0.4	0.3	0.1	Vide					
08111413	16.5	80	1.6	0.7	0.5	0.2	Vide					
08111414	15.5	62	1.5	0.6	0.5	0.1	Vide					
08111415	12.5	25	1	0.5	0.4	0.1	Vide					
08111416	15	50	1.2	0.6	0.5	0.1	Vide					
08111417*	13.5	40	1.1	0.5	0.4	0.1	Vide					
08111418*	13.8	40	1.1	0.5	0.4	0.1	Vide					
08111419	16	60	1.5	0.6	0.5	0.1	Vide					
08111420	14.3	40	1.2	0.5	0.4	0.1	Vide					

Annexe D : Fiche de collecte et d'identification des proies de *P. obscura*

Code	Taille (cm)	Poids(g)	Ouverture verticale de la bouche (mm)	P. Total de l'estomac (g)	P. de l'estomac Vide. (g)	Poids du contenu stomacal(g)	Identification des proies				Observations
							Proies	Nbre	Taille		
									L(cm)	L(cm)	
2405141*	27	140	40	2.5	2.4	0.1	Vide				
2405142	34	430	60	7.3	7.1	0.2	Vide				
2505141	37	500	50	4.9	4.8	0.1	Vide				
2505142	31	260	40	2.6	2.5	0.1	Vide				
2505143	36	450	45	3	2.9	0.1	Vide				
2006141	30	220	40	2.4	1.7	0.7	Debris vegetaux				
2106141	41	560	56	5.2	5	0.2	vide				
2106142	28	200	35	1.9	1.5	0.4	Notonectidae	01			
0107141	34	300	46	2.9	2.1	0.8	Debris végétaux				
0107142	33	300	44	2.5	2.3	0.2	vide				
0107143	43	700	58	7	6.8	0.2	vide				
0107144*	23	200	32	1.6	1.4	0.2	vide				
0107145	34	300	44	3.5	3.2	0.3	vide				
0107146	39	500	50	4.7	4.4	0.3	vide				
0107147	42	600	56	6	5.3	0.7	Debris végétaux				
0207141	27	140	36	1.2	0.8	0.4	Notonectidae	01			
							Debris végétaux				
0207142	31	200	42	2	1.8	0.2	vide				
0207143	28	190	36	1.4	1.3	0.1	vide				
1207141	39	500	500	4.6	4.4	0.2	vide				
1207142	41	510	50	5.3	5.2	0.1	vide				
1207143	32	200	40	1.8	1.6	0.2	vide				
1207144	36	450	45	3.3	3.1	0.2	vide				

1707141	25	100	35	1	0.8	0.2	vide				
1807141	34	350	45	3.2	3.1	0.1	vide				
1807142	34	250	44	3	2.9	0.1	vide				
1807143	29	150	38	3	2.1	0.9	Synodontis clarias	02			
1807144	27	100	34	0.9	0.8	0.1	vide				
2507141-*	29	300	38	1.9	1.7	0.2	Ecailles de poisson				
1008141	32	300	48	1.9	1.6	0.3	vide				
1008142	34	300	38	3.7	3.1	0.6	Debris vegetux				
1008143	32	300	46	2.4	2.3	0.1	vide				
1008144	35	400	45	2.7	2.6	0.1	vide				
1008145	36	400	48	1.7	1.5	0.2	vide				
1008146*	20	250	28	0.8	0.6	0.2	vide				
1808141	42	500	60	5.6	5.1	0.5	poisson				Digestion avancée
1808142	32	250	40	3.1	2.5	0.6	Ctenopoma petherici				
1808143	40	500	40	4.1	4	0.1	vide				
1808144	36	300	38	2	1.8	0.2	Belostomatidae	01			
1808145	40	500	50	4.1	3.7	0.4	poisson				Digestion avancée
1808146	42	550	60	6.1	6	0.1	vide				
1808147	25	150	30	1.2	1	0.2	insecte	01			
							poisson				Digestion avancée
1808148	38	400	40	2.9	2	0.9	poisson				Digestion avancée
1808149	34	400	40	1.9	1.5	0.4	Debris végétaux				
1908141*	36	450	40	2.8	2.5	0.3	poisson				Digestion avancée
1908142	38	400	50	2.6	2.4	0.2	vide				
1908143	32	300	40	1.8	1.2	0.6	Ctenopoma petherici	3			
0811141	24.5	120	30	1.2	0.9	0.3	Vide				
0811142	23	110	28	1.1	0.8	0.3	Vide				
0811143	22.7	90	26	1.3	0.9	0.4	Libellulidae Notonectidae+Deris et terre	01 01			

0811144	22.2	80	27	1.1	0.7	0.4	Vide					
0811145	13.2	18	18	0.9	0.6	0.3	Vide					
0811146	16.2	20	16	1	0.9	0.1	Vide					
0811147	16.9	20	18	0.8	0.7	0.1	Vide					
0811148	21.3	80	25	1.2	0.9	0.3	Vide					
0811149	24.3	120	30	1.4	1.1	0.3	Gomphidae Ephéméridae+débris et terre	01 01				
08111410	26	140	30	1.2	1	0.1	Vide					
08111411	19.2	58	22	1	0.7	0.3	Vide					
08111412	14.3	18	18	0.6	0.4	0.2	Vide					

Annexe E : Fiche de collecte et d'identification des proies de *C. gariepinus*

Code	Taille (cm)	Poids(g)	Ouverture verticale de la bouche (mm)	P. Total de l'estomac (g)	P. de l'estomac Vide. (g)	Poids du contenu stomacal(g)	Identification des proies					Observations
							Proies	Nbre	Taille			
									L(cm)	L(cm)	P(g)	
2405141	36	300	35	3.6	2.5	1.1	-débris végétaux					
							Elmidae(Coléoptère)	01				
							-Poisson					Digestion avancée
2405142	41	450	40	6.4	3.1	3.3	Synodontis clarias.	01	8	3	1.2	
							Corydalidae(Mégaloptère)	01				
2405143	36	380	40	25.5	4.8	20.7	-Grains de mais.					
2405144*	23	180	24	1	0.9	0.1	-Débris végétaux					
							-Ecailles de poisson					
2405145	31	220	24	4.6	1.8	2.8	-grains de mais					
2405146	20	80	17	2.6	0.9	1.7	-terre et débris végétaux					
							-grains de mais					
2405147	25	100	20	0.6	0.5	0.1	-débris végétaux					
							-débris végétaux					
2505141	56	1500	55	20.7	14.8	5.9	-S.intermedius	01	6	1.5	5.2	
							-Ecailles de poisson					
2505142	30	250	40	7.2	4.3	2.9	-Poisson					Digestion avancée
							-terre + débris végétaux					
2505143	38	350	35	7.6	6.5	1.1	-larve de libellulidae	01				
2505144	28	180	25	2.8	0.9	1.9	-débris végétaux					
2505145	27	160	20	5.3	1.5	3.8	-débris végétaux					

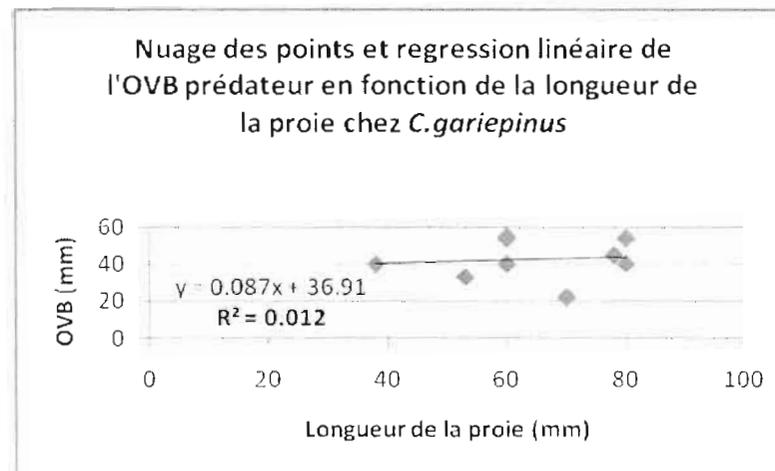
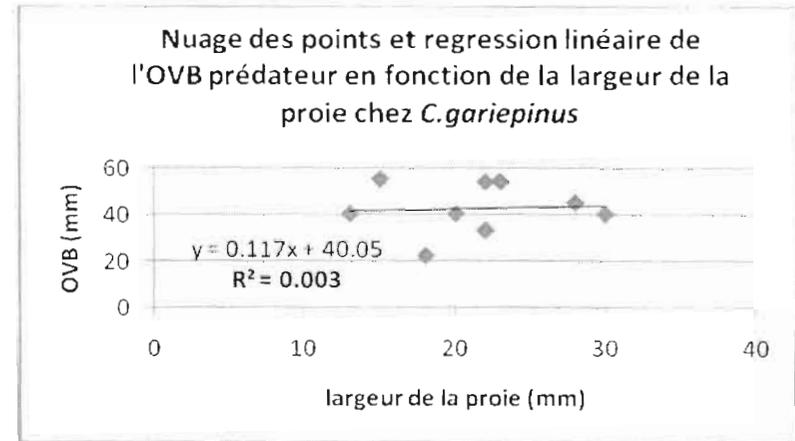
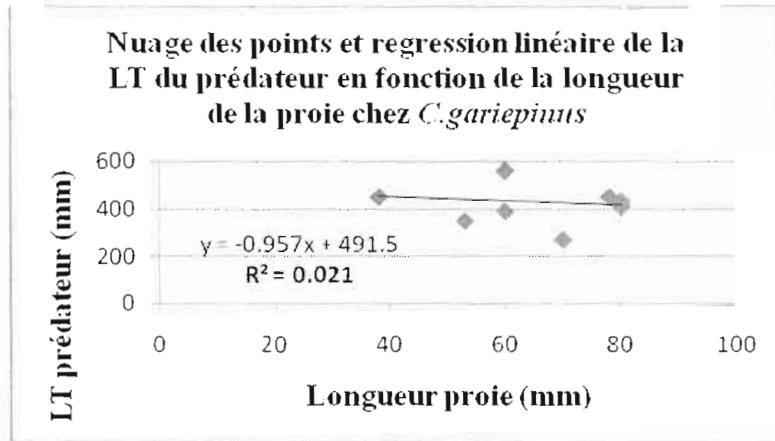
2606141	39	420	40	11	5.2	5.8	-H.fasciatus	01	6	1.3	3	
							-terre+débris végétaux					
2006142	43	600	45	6.5	1.8	4.7	-poisson					Digestion avancée
							-débris végétaux					
2006143*	32	420	30	8.9	7.8	1.1	-poisson					Digestion avancée
							-terre+débris végétaux					
2106141	29	140	25	3.1	1.2	1.9	-terre+débris végétaux					
2106142	39	460	40	8	7.7	0.3	vide					
2106143	25	110	20	2	1	1	-Notonectidae(Hémiptère)	01				
							-Planorbidae (Gastéropode)	01				
							-terre+débris végétaux					
0107141	40	500	41	6.8	6.6	0.2	Vide					
0107142	41.5	500	42	7.9	4.7	3.2	-poisson					Digestion avancée
0107143	36	300	34	3.9	3.8	0.1	Vide					
0107144*	27	200	23	0.8	0.7	0.1	Vide					
0207141	43	600	54	19.9	8	11.9	-Oreochromis	01	8	2.3	10.2	
1207141	45	500	45	16.9	12.7	4.2	-S.clarias	01	7.8	2.8	3.1	
1207142	43	500	40	8.6	8.4	0.2	-poisson					Digestion avancée
1207143	40	500	41	7.4	5.9	1.5	-poisson					Digestion avancée
1207144*	64	900	53	36.01	34.5	1.51	-poisson					Digestion avancée
							-insecte (patte)					Digestion avancée
1207145*	28	100	23	1.3	1	0.3	-débris végétaux					

1207146*	34	400	34	3	2.8	0.2	-terre + débris végétaux					
1707141	32	200	30	3.8	3.7	0.1	Vide					
1707142	66	2600	70	35.1	28.4	6.7	-poisson					Digestion avancée
							insecte(Coleoptere)					
1707143	41	440	40	7.7	6.4	1.3	-débris végétaux					
1707144	45	500	40	10.3	4.8	5.5	-Belostomatidae	01	3.8	2	3.5	
1707145	29	125	24	1.8	1.2	0.6	-débris végétaux					
1807141	28	140	22	1.8	1.3	0.5	-terre + débris vegetaux					
2507141	32	260	30	2.9	2.6	0.3	-larve de libellulidae	01				0.1
2507142*	29	100	20	2.2	2.1	0.1	vide					
2507143	32	220	28	4.1	2.7	1.4	-poisson					Digestion avancée
2507144*	59	1500	56	37.5	22.2	15.3	-poisson					Digestion avancée
							-débris végétaux					
2507145	35	530	35	5.6	5.3	0.3	-poisson					Digestion avancée
2507146*	20	140	18	4.9	4.8	0.1	vide					
2507147	36	300	35	5	1.7	3.3	-terre+ débris végétaux					
2507148	32	250	25	2.9	2.2	0.7	-poisson					Digestion avancée
2507149	56	1500	54	9.2	2.9	6.3	-Brycinus nurse	01	5	2	2.5	
							-S.clarias	01	6	2.2	1.2	
							-terre+debris végétaux					
0108141*				3.8	3.2	0.6	-larve de gomphidae	01				
0108142*				6	4.4	1.6	-poisson					Digestion avancée
0108143*				7.7	5.6	2.1	-Brycinus nurse	01				
							-débris végétaux					
0808141	35	250	33	4.4	3	1.4	-S. clarias	01	5.3	2.2	1.2	

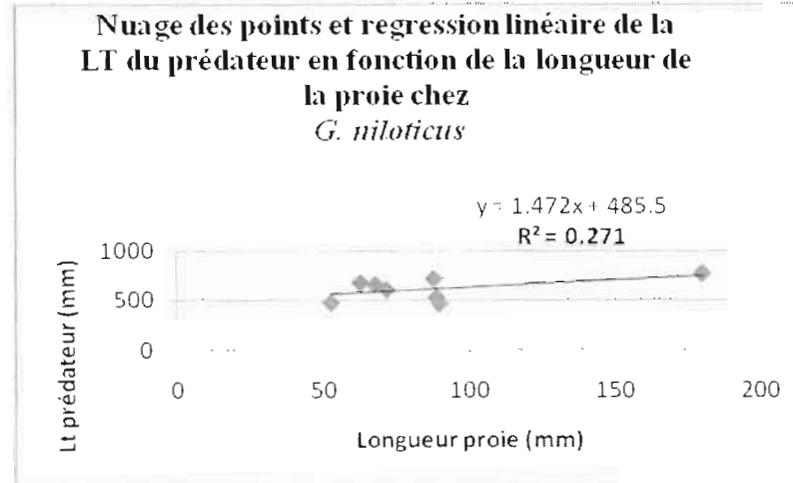
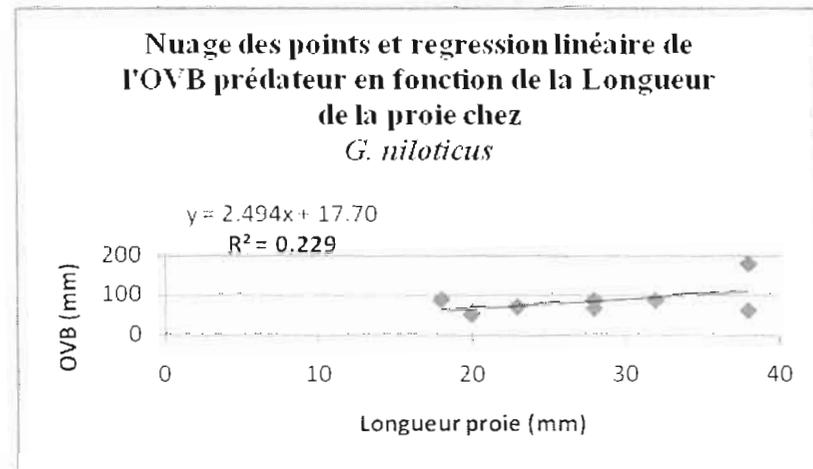
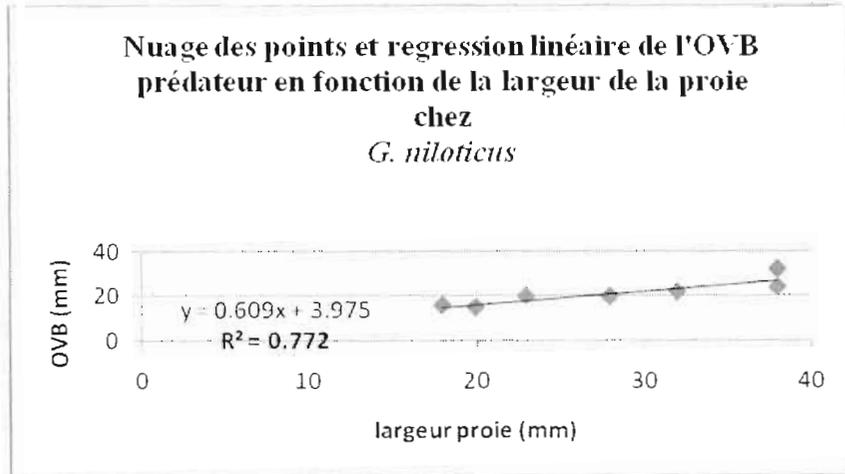
							-débris végétaux					
0808142*	27	200	22	10.6	2.7	7.9	-Oreochromis	01	7	1.8	6.6	
0808143	27	125	22	2.8	1.4	1.4	-poisson					Digestion avancée
							-débris végétaux					
0808144	26	100	20	2	1.3	0.7	-S. clarias	01				
							-débris végétaux					
0808145	20	75	18	1.4	1.3	0.1	vide					
0808146	21	75	22	1.4	1	0.4	-larve de gomphidae	01				
							-Tabanidae(diptère)	01				
							-débris végétaux					
0808147*	29	100	30	2.3	2.2	0.1	vide					
0908141*	57	1100	42	9.7	8.7	1	-poisson					Digestion avancée
0908142	60	1500	48	34.2	30.2	4	-terre + débris végétaux					
1008142	55	1000	48	22.7	21.7	1	-terre+ débris végétaux					
1808141*	24	100	25	2.5	1.4	1.1	Hydrophilidae	02				
							-Simulidae(Diptère)	02				
							Notonectidae(Hémiptère)	01				
1808142	31	300	30	12.2	2.6	9.6	-poisson					Digestion avancée
							-débris végétaux					
1808143	41	500	40	5.9	5.4	0.5	-poisson					Digestion avancée
1808144	31	250	30	3.7	3.2	0.5	-poisson					Digestion avancée

NB :Les individus en trame de fond ne sont pas pris en compte dans la relation Taille-poids.

Annexe F : Droites de régressions relation prédateur-proie chez l'espèce *C.gariepinus*



Annexe G : Droites de régressions relation prédateur-proie chez l'espèce *G.niloticus*



Annexe H : Droites de régressions relation prédateur-proie chez l'espèce *H. fasciatus*

