

# EFFET DE L'UTILISATION D'ALIMENTS COMPOSES LOCAUX ADAPTES AUX BESOINS DE PREGROSSISSEMENT D'UN SILURE, *CLARIAS GARIEPINUS* (CLARIDES) (BURCHELL, 1822) SUR LE PEUPEMENT ZOOPLANCTONIQUE DES ETANGS D'ELEVAGE

A. B. ANOUGBO<sup>1\*</sup>, C. NOBAH<sup>2</sup>, R. ETILEN'DOUA<sup>3</sup>, B. C. ATSE<sup>4</sup>, B. G. GOORE<sup>5</sup>

<sup>1</sup>*Doctorant*, Hydrobiologie et Éco-technologie des eaux, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, amonboiseanougbo@gmail.com

<sup>2</sup>*Maître de conférences des Universités du CAMES*, ncskoco@gmail.com

<sup>3</sup>*Maître-Assistant*, Hydrobiologie et Éco-technologie des eaux, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, ndouaetile@gmail.com

<sup>4</sup>*Professeur Titulaire*, Centre de Recherche Océanologique, Abidjan, atse\_boua\_celestin@hotmail.com

<sup>5</sup>*Maître de conférences*, Hydrobiologie et Éco-technologie des eaux, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, gouligoorebi@gmail.com

## RESUME

La présente étude vise à déterminer la diversité et l'abondance du peuplement zooplanctonique des étangs de prégrossissement de *Clarias gariepinus*. Les juvéniles de *Clarias gariepinus* de poids moyens initiaux de  $12,6 \pm 7,04$  ont été nourris avec trois aliments composés locaux adaptés, spécifiques à leurs différents besoins. Ces poissons ont été nourris à 35 % de leur biomasse 2 fois par jour pendant 120 Jours avec une densité de mise en charge de 3,22 à 3,31 ind.l<sup>-1</sup>. Le zooplancton a été échantillonné mensuellement à l'aide d'un filet à plancton de 20 µm de vide de maille dans les trois étangs fertilisés et témoin. Une richesse globale de 35 taxons dont 21 Rotifères, 7 Cladocères, 5 Copépodes et 2 autres organismes a été observée. Le zooplancton a été plus abondant dans l'étang B3 (SG2, 153,5 ind.l<sup>-1</sup>) et l'étang B2 (SG1, 144,4 ind.l<sup>-1</sup>) que dans l'étang B4 (G, 126 ind.l<sup>-1</sup>) et l'étang témoin (44 ind.l<sup>-1</sup>). L'aliment SG2 a plus favorisé la prolifération du zooplancton dans l'étang B3 (153,5 ind.l<sup>-1</sup>) que dans les deux autres étangs. L'alimentation des poissons aux aliments adaptés utilisés a été favorable à la prolifération d'espèce zooplanctonique prisées par les poissons élevés.

**Mots clés :** Poissons, étangs, élevage, aliments composés adaptés, zooplancton

## ABSTRACT

### EFFECT OF THE USE OF LOCAL COMPOUND FEEDS ADAPTED TO THE PRE-GROWING NEEDS OF A CATFISH, *CLARIAS GARIEPINUS* (CLARIDAE) (BURCHELL, 1822) ON THE ZOOPLANKTON POPULATION IN BREEDING POND

The purpose of this study is to determine the diversity and abundance of the zooplankton population in the pre-growing ponds of *Clarias gariepinus*. The juveniles of *Clarias gariepinus* with an initial average weight of  $12.6 \pm 7.04$  were fed three local compound feeds adapted to their different needs. These fish were fed 35% of their biomass twice a day for 120 days with a stocking density of 3.22 to 3.31 ind.l<sup>-1</sup>. Zooplankton were sampled monthly using a 20 µm mesh void plankton net in the three fertilized and control ponds. A total richness of 35 taxa including 21 Rotifers, 7 Cladocera, 5 Copepods and 2 other organisms has been observed. Zooplankton were more abundant in Pond B3 (SG2, 153.5 ind.l<sup>-1</sup>) and Pond B2 (SG1, 144.4 ind.l<sup>-1</sup>) than in Pond B4 (G, 126 ind.l<sup>-1</sup>) and the control pond (44 ind.l<sup>-1</sup>). The SG2 food favoured the proliferation of zooplankton in pond B3 (153.5 ind.l<sup>-1</sup>) more than in the other two ponds. The feeding of fish with the adapted feeds used has been favourable to the proliferation of zooplankton species valued by farmed fish.

**Keywords:** Fish, ponds, livestock, adapted compound feed, zooplankton;

## INTRODUCTION

Les poissons sont une source de protéines de bonne qualité pour l'alimentation humaine, mais également une source de revenus non négligeables pour les sociétés des pays en développement comme développés (Fermon, 2013).

Le poisson, qu'il provienne de la mer ou de l'eau douce, a été toujours comme une nourriture abondante et inépuisable (Fermon, 2013). Aujourd'hui, la réalité est complètement différente et nous sommes confrontés au fait que beaucoup de stocks de poissons de ces cours d'eaux sont surexploités, alors que la demande en produits animaux ne cesse d'augmenter au niveau mondial.

La surexploitation des stocks ne permet plus de satisfaire à bas coût la demande et l'homme se trouve dans l'obligation de cultiver le poisson comme un appui à la production naturelle, afin de maintenir le niveau de consommation actuel en poisson.

L'alimentation représente plus de 60 % du coût de la production piscicole (Millan *et al.*, 2003). Selon Gourène *et al.* (2002), le coût élevé des aliments constitue une véritable contrainte au développement de l'aquaculture semi-intensive. Comme alternative à une telle situation, les pisciculteurs ont recours à une alimentation régulière basée sur les sous-produits agroalimentaires disponibles en zone rurale et à moindre coût (Mendez et Bauer, 2013).

Ces sous-produits ont démontré leurs performances alimentaires dans l'élevage des poissons (Koumi *et al.*, 2011) mais, à cause de l'urbanisation galopante, la raréfaction des sous-produits entrant dans la composition de ces aliments locaux peut être à long terme un facteur limitant pour le développement de la pisciculture. Un tel manque contraindrait les pisciculteurs à importer ces mêmes sous-produits à un coût très élevé.

Dans les écosystèmes aquatiques, le zooplancton joue un rôle clé dans la chaîne trophique car il sert d'intermédiaire entre les producteurs primaires et les organismes des

niveaux trophiques supérieurs auxquels appartiennent les poissons (Lenz, 2000). Il est également utilisé comme complément alimentaire en système semi-intensif lors du pré-grossissement ou du grossissement des poissons (Bonou, 1990). En réalité, les aliments distribués aux poissons ne sont pas totalement consommés. Le surplus d'aliment non ingéré et non digéré génère de grandes quantités de matières qui enrichissent les milieux en sels nutritifs suite à leur minéralisation, qui à leur tour, stimulent la production planctonique. L'utilisation non raisonnée des sous-produits agricoles peut, par conséquent, causer une détérioration de la qualité de l'eau des étangs et entraîner la mort des poissons ou agir négativement sur leur croissance. Le contrôle du zooplancton comme un indicateur biologique du stress environnemental dans les milieux piscicoles apparaît indispensable au niveau de tous les stades (alevinage, pré-grossissement et grossissement).

Dans la présente étude, notre objectif est d'avoir une bonne production piscicole à moindre coût. Il s'agit de mettre en relation le peuplement zooplanctonique existant déjà dans le milieu et avec un minimum d'apports externes plus performants. En somme, elle vise à évaluer l'effet d'aliments composés locaux adaptés aux besoins de pré-grossissement de *Clarias gariepinus* sur le peuplement zooplanctonique des étangs d'élevage.

## MATERIEL ET METHODES

### ZONE D'ETUDE

Notre étude a été menée sur une ferme piscicole située à 500 m de la ville d'Azaguié sur l'axe Abidjan- Agboville

### MATERIEL PHYSIQUE

Les étangs utilisés sont construits en aval d'un cours d'eau de barrage avec un canal de déviation. Ces étangs de différentes tailles et disposés en parallèle ont des caractéristiques physiques (forme et de profondeur) identiques.

**Tableau I** : Caractéristiques des étangs *Clarias gariepinus*.

Paramètres	Étangs fertilisés			Barrage
	B2	B3	B4	Témoin
Superficie (m <sup>2</sup> )	242	252	252	Inconnue
Densité (ind/m <sup>2</sup> )	3,31	3,23	3,22	Non empoissonné
Forme	Rectangulaire	Rectangulaire	Rectangulaire	Quelconque
Profondeur (cm)	100	100	100	320

## MATERIEL BIOLOGIQUE

L'espèce *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) appartient à la famille des *Clariidae*, ordre des Siluriformes, sous-ordre des *Siluroidei* (Fink et al., 1981)

Ce poisson chat du Nil a une morphologie externe caractérisée par un corps allongé avec de longues nageoires dorsales (toujours sans épine) et anale. La nageoire pectorale possède une forte épine. Il a 4 paires de barbillons péribuccaux. Il possède un appareil suprabranchial formé par des structures arborescentes, aux parois fortement vascularisées, originaires de la deuxième et de la quatrième épibranchies, qui lui permet de respirer l'air atmosphérique (Das et Ratha, 1996).

Les juvéniles de *Clarias gariepinus* se nourrissent dans l'ordre de préférence décroissant d'insectes et de crustacés, de mollusques, de détritus et de plancton (Van Weerd, 1995).

### Aliments de l'espèce *Clarias gariepinus*

Dans la présente étude, les aliments locaux utilisés chez les poissons élevés ont été nommés en fonction de leur zone de provenance.

Trois types d'aliments ont été utilisés :

l'aliment guinéen (G) est composé de farine de poisson 55 (20 kg), de tourteau de coton (20 kg), de farine basse du riz (15 kg), de son de blé (10 kg), de tourteau d'anacarde (25 kg) et de tourteau de soja (25 kg).

l'aliment soudano-guinéen 1 (SG1) est composé de farine de poisson 55 (25 kg), de tourteau de coton (20 kg), de farine basse du riz (35 kg) et de tourteau de soja (25 kg).

l'aliment soudano-guinéen 2 (SG2) est composé de farine de poisson 35 (35 kg), de tourteau de coton (15 kg), de tourteau d'anacarde (15 kg) et de tourteau de soja (35 kg).

## METHODES

### Alimentation et fertilisation

La quantité d'aliment apporté par jour et par étang a constitué 35 % de la biomasse des poissons. Sa fréquence de distribution a été de 2 fois par jour (8h et 15h), sauf les dimanches.

L'étang témoin T0 n'a ni été fertilisé, ni empoissonné.

L'étang (B2) a été fertilisé avec l'aliment SG1, l'étang (B3), avec l'aliment SG2 et l'étang (B4), avec l'aliment G.

### Observations et suivi des caractéristiques physiques des différents étangs

Après démarrage de l'élevage, les campagnes d'échantillonnage dans les différents étangs ont été faites pendant quatre mois (Septembre à Décembre 2016).

A chaque campagne, le pH, la conductivité, l'oxygène dissous, le taux de solide dissous et la température ont été mesurés à l'aide d'un multiparamètre portable (Hanna HI 9829). La transparence de l'eau a été mesurée à l'aide d'un disque de Secchi de 31 cm de diamètre et la profondeur à l'aide d'un mètre en ruban.

### Collecte, identification et comptage des organismes zooplanctoniques

Un échantillon de zooplancton a été récolté par filtration de 100 litres d'eau (avec un sceau de 10 litres de capacité) dans chaque étang d'environ 1 m au moyen d'un filet à plancton de 20 µm de vide de maille suivant la méthode suivante : 2 seaux d'eau sur chaque largeur, 2 seaux d'eau sur chaque longueur et 2 seaux d'eau au centre. À chaque point, un sceau d'eau est puisé verticalement du fond vers la surface de l'étang afin de recueillir les organismes de

toute la colonne et les échantillons sont mélangés pour avoir un échantillon composite et représentatif. Dans chaque étang, les échantillons obtenus ont été fixés par ajout de 2 à 3 gouttes de rouge neutre et du formaldéhyde (5%). Au laboratoire, l'échantillon a été ramené à un volume de 50 ml dans une éprouvette graduée. Ensuite, il a été homogénéisé par transvasements successifs dans des béchers, puis on a procédé à un sous-échantillon à l'aide de pipettes d'Eppendorf de 5 ml munies d'un embout à ouverture élargie. Cinq sous-échantillons ont été observés au microscope inversé de type ZEISS jusqu'à épuiser l'échantillon filtré.

Les organismes observés ont été systématiquement identifiés et comptés d'après les clés d'Amoros (1984), Dussart (1982), Dussart (1980), Rey et Saint-Jean (1980), Pourriot (1980) et Cooperative Freshwater Ecology Unit (2014).

#### ANALYSE DES DONNEES

Les données biologiques obtenues ont servi à déterminer la richesse taxinomique, l'abondance et calculer la densité des organismes (D) ou le nombre d'organismes par unité de volume pour chaque étang à partir de la formule suivante :  $D = (n / v_1) \times (v_2 / v_3)$  avec  $n$  = nombre d'individus comptés,  $v_1$  = volume du filtrat prélevé,  $v_2$  = volume

du filtrat concentré,  $v_3$  = volume d'eau filtrée. Le test statistique d'analyse de variance a été utilisé pour évaluer les différences entre étangs; la richesse et l'abondance absolue des taxons. Le test non paramétrique de Kruskal-Wallis a été utilisé. Les différents tests statistiques ont été exécutés avec le logiciel *STATISTICA version 7.1*.

## RESULTATS

### Caractéristiques physiques des différents étangs

Dans les étangs de prégrossissement de *Clarias gariepinus*, les valeurs de température relevées ont été comprises entre 29,15 °C (T0) et 30,85 °C (B3). Le pH est également basique et varie entre 8,14 (B2) et 9,42 (B4). Les valeurs moyennes du Taux d'oxygène dissous notées sont comprises entre 7,52 mg/l (T0) et 9,29 mg/l (B3). Les valeurs moyennes du Taux de solide dissous varient entre 15,37 (T0) et 29,5 (B2). Les valeurs moyennes de la transparence notées varient entre 10,75 cm (Etg3) et 45,58 cm (T0). Aucune différence significative ( $p > 0,05$ ) n'a été constatée entre les valeurs moyennes de ces différents paramètres abiotiques relevés au niveau des quatre milieux (Tableau II).

**Tableau II** : Valeurs (moyennes  $\pm$  écart-type) des paramètres physico-chimiques des étangs de Prégrossissement de *Clarias gariepinus* mesurées pendant la période d'élevage.

Paramètres	Etg (B2)	Etg (B3)	Etg (B4)	Etg0
Température (° C)	30,34 $\pm$ 0,39	30,85 $\pm$ 0,73	30,82 $\pm$ 0,68	29,15 $\pm$ 1,05
pH	8,14 $\pm$ 1,77	9,02 $\pm$ 1,33	9,47 $\pm$ 1,19	8,9 $\pm$ 0,8
Conductivité ( $\mu$ S/cm)	50 $\pm$ 7,34	35 $\pm$ 11,10	38 $\pm$ 8,86	31,37 $\pm$ 6,75
Taux de solides dissous (mg/L)	29,5 $\pm$ 10,78	20 $\pm$ 2,82	21 $\pm$ 2,44	15,37 $\pm$ 3,20
Oxygène dissous (mg/L)	7,94 $\pm$ 2,62	9,29 $\pm$ 2,96	9,14 $\pm$ 3,43	7,52 $\pm$ 0,73
Transparence (cm)	13 $\pm$ 2,44	10,75 $\pm$ 1,5	12 $\pm$ 2,44	53,62 $\pm$ 9,28
Profondeur (cm)	63,75 $\pm$ 9,46	66,25 $\pm$ 8,53	65 $\pm$ 10,80	79,37 $\pm$ 28,59

### Analyse qualitative du peuplement zooplanctonique des étangs

Dans les étangs de prégrossissement de *Clarias gariepinus*, le peuplement zooplanctonique identifié dans les différents étangs fertilisés et le témoin présente une richesse globale de 35 taxons dont 21 Rotifères (60 %), 7 Cladocères (20 %), 5 Copépodes (14,28 %) et 2 autres

organismes (5,72 %). La richesse a varié suivant les étangs et les fertilisants reçus (17 à 24 taxons). La richesse la plus élevée a été obtenue avec l'étang fertilisé à l'aide de l'aliment SG2 (24 taxons), tandis que les plus faibles richesses ont été observées chez le témoin et les étangs fertilisés avec les aliments SG1, G (17-21 taxons) (Tableau III).

Tableau III : Comparaison du peuplement zooplancton récolté dans les étangs et témoin.

Familles	Taxons	Etg (B2)	Etg (B3)	Etg (B4)	Etg0	
Rotifères	<i>Brachionus angularis</i>	+	+	+	+	
	<i>Brachionus falcatus</i>	+	+	+	+	
	<i>Brachionus calyciflorus</i>	+	+		+	
	Brachionidae	<i>Brachionus caudatus</i>	+	+		+
		<i>Anuraeopsis navicula</i>	+	+	+	
	Colurellidae	<i>Colurella</i> sp			+	
		<i>Lecane acus</i>			+	
		<i>Lecane bulla</i>			+	
	Lecanidae	<i>Lecane</i> sp	+	+	+	
	Lepadellidae	<i>Lepadella</i> sp		+		
Trichocercidae	<i>Trichocerca cylindrica</i>		+			
	<i>Trichocerca similis</i>		+	+		
	<i>Trichocerca</i> sp	+			+	
Synchaetidae	<i>Polyartha</i> sp		+	+	+	
Hexarthrae	<i>Hexarthra</i> sp	+	+			
Filinidae	<i>Filinia longiseta</i>		+	+		
	<i>Filinia opoliensis</i>		+			
Testudinellidae	<i>Testudinella</i> sp	+				
Asplanchnidae	<i>Asplanchnopsi</i> sp	+	+	+		
	<i>Asplanchna</i> sp		+			
	+	+				
Moinidae	<i>Moina micrura</i>	+	+	+	+	
Daphniidae	<i>Ceriodaphnia affinis</i>				+	
Cladocères	<i>Chydorus sphaericus</i>	+				
	Chydoridae	<i>Alona rectangula</i>			+	
		<i>Alonella</i> sp	+		+	+
		<i>Pleuroxus</i> sp		+		
Macrothricidae	<i>Ilyocriptus spinifer</i>	+		+		
Copépodes	<i>Mesocyclops</i> sp	+	+	+	+	
	<i>Thermocyclops confinis</i>			+	+	
	Cyclopidae	<i>Thermocyclops</i> sp	+	+	+	+
	Indeterminée	+	+			
	Indeterminée	<i>Nauplii</i>	+	+		+
Chironomidae	Larves de chironomide	+	+	+	+	
Autres	Indeterminée	Autres larves d'insectes	+	+	+	+
TOTAL	16	35	21	24	22	17

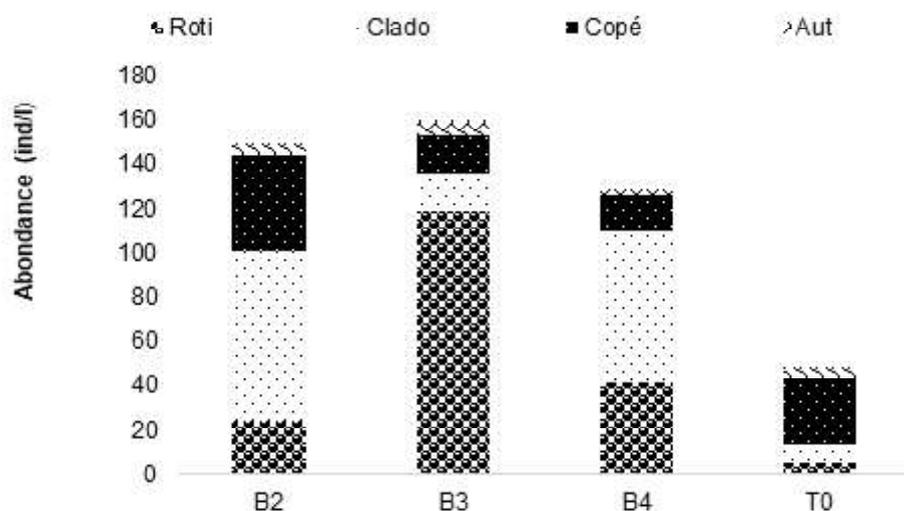
Ces 35 taxons ont été répartis entre 16 familles et 20 genres. La famille la plus diversifiée est celle des Brachionidae (5 taxons) suivies par celles des Chydoridae (4 taxons). De tous les organismes zooplanctoniques répertoriés, 8 taxons (*Brachionus angularis*, *Brachionus falcatus*, *Moina micrura*, *Mesocyclops* sp, *Cyclopides indéterminés*, *Thermocyclops* sp, Larves de chironomide et larves d'insectes) ont été communs à tous les étangs, 4 taxons (*Anuraeopsis* sp, *Lecane* sp, *Asplanchnopsi* sp et *Asplanchnopus epiphanes*) sont communs à tous les étangs fertilisés. *Testudinella* sp, *Chydorus sphaericus*, *Ilyocriptus spinifer* sont spécifiques à l'étang B2 tandis que *Lepadella* sp et *Pleuroxus* sp sont spécifiques à l'étang B3. *Colurella* sp est spécifique à l'étang B4 et *Ceriodaphnia affinis* à l'étang témoin.

### Abondance du peuplement zooplanctonique des étangs

Le zooplancton échantillonné a montré une abondance variant de 44 ind.l<sup>-1</sup> à 153,5 ind.l<sup>-1</sup>. Les valeurs d'abondance les plus élevées ont été obtenues dans les étangs B2 (144,4 ind.l<sup>-1</sup>) et B3 (153,5 ind.l<sup>-1</sup>), tandis que les valeurs d'abondance les plus faibles ont été observées dans l'étang (B4) (fertilisé : 126 ind.l<sup>-1</sup>) et l'étang témoin (non fertilisé : (44 ind.l<sup>-1</sup>) (Figure 1).

Le zooplancton récolté dans les étangs fertilisés est plus abondant que celui du témoin.

Les Cladocères ont été plus abondants (76,4 ind.l<sup>-1</sup>) dans l'étang (B2) suivis des copépodes (44 ind.l<sup>-1</sup>). Dans l'étang (B3), les Rotifères ont été les plus abondants (118,8 ind.l<sup>-1</sup>) suivis des Cladocères (17,6 ind.l<sup>-1</sup>). Dans l'étang (B4), les cladocères sont les plus abondants (68,4 ind.l<sup>-1</sup>) Ils sont suivis par les rotifères (41,6 ind.l<sup>-1</sup>) par contre les Copépodes sont plus abondants dans le témoin.

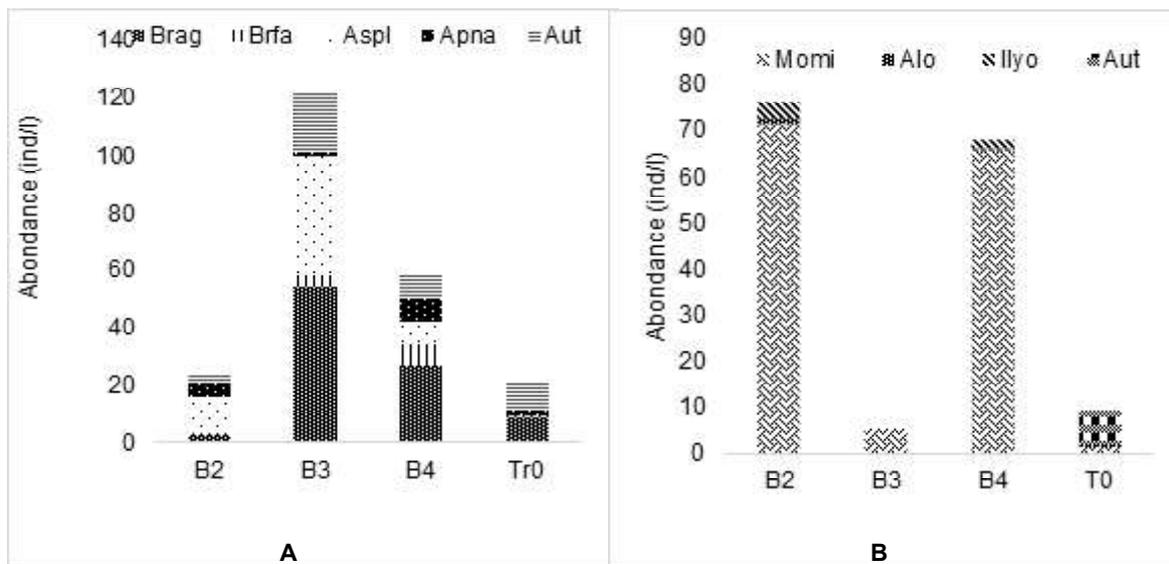


**Figure 1 :** Abondance moyenne du zooplancton récolté dans les différents étangs (fertilisés et témoin). Légende : B2 : étang B2 ; B3 : étang B3 ; B4 : étang B4 ; T0 : Témoin (Roti : Rotifère, Clado : Cladocère, Copé : Copépode, Aut : Autres)

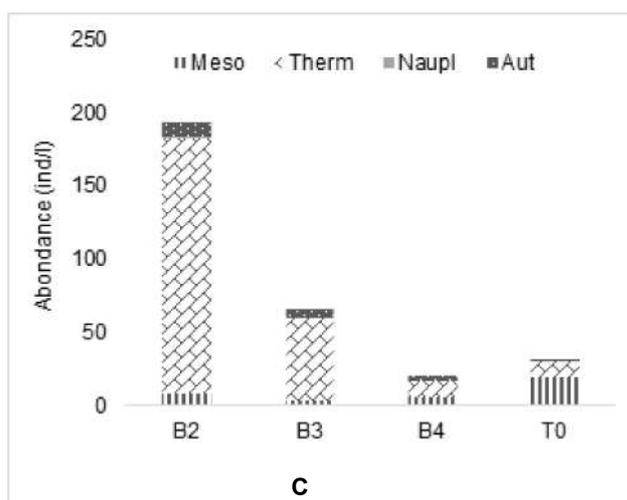
### Structure du peuplement zooplanctonique des étangs

Dans les étangs de *Clarias gariepinus*, la structure des principaux groupes zooplanctoniques a montré que les rotifères ont été largement dominés par les espèces *Brachionus angularis* (54,4 ind.l<sup>-1</sup>) et *Asplanchnopsi* sp (42 %) dans l'étang fertilisé avec l'aliment SG2 en

comparaison des autres étangs. Chez les cladocères, l'espèce *Moina micrura* a été la plus abondante dans les étangs traités avec les aliments SG1 (71,2 ind.l<sup>-1</sup>) et G (65,5 ind.l<sup>-1</sup>) comparés aux autres étangs. Chez les Copépodes, *Thermocyclops* sp. (174 ind.l<sup>-1</sup>) a constitué le taxon le plus abondant dans l'étang fertilisé avec l'aliment SG1 que dans les autres étangs.



**A** : Principaux taxons de rotifères dans les différents étangs, selon l'alimentation.  
**B** : Principaux taxons de cladocères dans les différents étangs, selon l'alimentation.



**C** : Principaux taxons de Copépodes dans les différents étangs, selon l'alimentation.

**Figure 2 A, B et C** : Abondance des principaux taxons des différents groupes zooplanctoniques récoltés dans les étangs (fertilisés et témoin).

Légende : B2 : étang B2 ; B3 : étang B3 ; B4 : étang B4 ; T0 : Témoin.

Rotifères : Brag : *Brachionus angularis* ; Brfa : *Brachionus falcatus* ; Aspl : *Asplanchnopsi* sp, Aspna : *Asplanchna* sp).

Cladocères : Momi : *Moina micrura* ; Alo: *Alonella* sp ; Ilyo : *Ilyocriptus spinifer*.

Copépodes : Meso : *Mesocyclops* sp ; Therm : *Thermocyclops* sp ; Naupl : *Nauplii*.

## DISCUSSION

Les trois principaux groupes de zooplancton (Rotifères, Copépodes, Cladocères) ont été identifiés avec des richesses spécifiques assez importantes dans les étangs fertilisés et l'étang

témoin. L'étang B3 a présenté une plus grande richesse spécifique (24 taxons) par rapport aux étangs B2, B4 et l'étang témoin (19-21 taxons). Cette richesse observée dans les étangs fertilisés se justifierait par la richesse spécifique observée au départ dans l'étang témoin, car celui-

ci servait de cours d'eau de tête aux étangs fertilisés durant toute l'expérimentation.

Une telle observation est similaire à celle faite par Rosen (1981) qui a constaté que la composition spécifique du zooplancton entrant dans le bassin est similaire à celle observée à la sortie.

Le zooplancton a été statistiquement plus abondant dans les étangs fertilisés (126 ind.l<sup>-1</sup> à 153,5 ind.l<sup>-1</sup>) que dans l'étang témoin (44 ind.l<sup>-1</sup>). L'abondance observée serait liée aux aliments utilisés pour fertiliser les milieux. Elle s'expliquerait par l'enrichissement en sels nutritifs des milieux par les matières minérales générées par le surplus des aliments en décomposition qui ont augmenté la production primaire (Seyer, 2002). Cette dernière (Phytoplancton) se caractériserait par l'abondance de certaines espèces zooplanctoniques herbivores (*Brachionus angularis* et *Moina micrura*) présents dans les milieux fertilisés. Selon Bonou (1990), le développement de *Moina* et des Rotifères serait lié à la biomasse du phytoplancton.

Des résultats similaires, montrant une abondance du zooplancton dans les milieux fertilisés par rapports aux témoins ont été rapportés (Akodogbo et al., 2014) et Agadjihouédé et al., 2010) au Bénin. Les travaux d'Agadjihouédé ont montré que les fortes densités de zooplancton observées dans les bassins à fiente de volaille (3046 ind.l<sup>-1</sup>) et à bouse de vache (2022 ind.l<sup>-1</sup>) ainsi que les faibles densités obtenues dans les bassins témoins avec 772 ind.l<sup>-1</sup> seraient liées à la richesse en micro-algues des milieux fertilisés.

L'étang fertilisé avec l'aliment SG2 a donné la plus forte densité en zooplancton. Cette forte densité a été observée chaque mois dans ce même étang (B3) durant la période expérimentale. Ce résultat suggère que la fertilisation de cet étang à l'aide de l'aliment SG2 (Voir composition dans le paragraphe matériel et méthode, formulation des aliments) stimule mieux le développement des ressources du milieu notamment le zooplancton.

Cela se justifierait par la densité élevée de *Brachionus angularis* (54,4 ind.l<sup>-1</sup>) dans cet étang (Bonou, 1990). Selon Seyer (2002), la multiplication du zooplancton augmente dès lors qu'ils trouvent dans leur milieu une abondante nourriture algale.

## CONCLUSION

Au terme de ce travail, il convient de souligner que le zooplancton récolté est plus abondant dans les étangs fertilisés que dans le témoin. Cette abondance est plus élevée avec l'aliment SG2. L'alimentation des poissons aux aliments adaptés utilisés est favorable à la prolifération d'espèce zooplanctonique prisées par les poissons élevés.

## REFERENCES

- Agadjihouédé. H, C. A. Bonou, A. Chikou et P. H. Lalèyè. 2010. Production comparée de zooplancton en bassins fertilisés avec la fiente de volaille et la bouse de vache. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 4 (2) : 432-442.
- Akodogbo. H. H, C. Bonou et E. D. Fiog. 2014. Effet de la fertilisation à base des déjections de porc sur la production du zooplancton. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 8 (6) : 2721-2730
- Amoros. C. 1984. Introduction pratique à la systématique des organismes des eaux continentales françaises. Crustacés Cladocères. *Bulletin de la société Linnéenne de Lyon*, 53 (4) : 120-144.
- Bonou. C. A. 1990. Étude de la productivité planctonique dans des étangs d'aquaculture en milieu saumâtre tropical. Thèse de doctorat. Institut National Polytechnique de Toulouse, Toulouse, p. 227.
- Conversi. A., T. Peluso et S. Fonda-Umani. 2009. Gulf of Trieste: A changing ecosystem. *Journal of Geophysical Research: Oceans*; 114 (C3) : C03S90.
- Cooperative Freshwater Ecology Unit. 2014. *Practical Guide to Identifying Freshwater Crustacean Zooplankton*; 2<sup>nd</sup> edition. 50p.
- Das. A. B et B. K. Ratha. 1996. Physiological adaptive mechanisms of catfish (*Siluroidei*) to environmental changes. *Aquatic Living Resources*, 9: 135-143.
- Dolbeth. M, M. Cusson, R. Sousa et M. A. Pardal. 2012. Secondary production as a tool for better understanding of aquatic ecosystems. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 69 (7), 1230-1253
- Dussart. B. H. 1980. Copépodes. In Durand, J. R. et Lévêque, C. (Eds.). *Flore et Faune Aquatiques de l'Afrique Sahélo-Soudanienne*,

- Tome I. Editions ORSTOM, Collection Initiations Documents Techniques n°44, pp. 333-356.
- Dussart. B. H. 1982. Copépodes des Antilles Françaises. *Revue d'Hydrobiologie Tropicale* 18 (4): 318-334.
- Dussart. B. H et D. Defaye. 2001. Introduction to the Copepoda (2<sup>nd</sup>ed.) Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World, 16 : 1-344 (Backhyuys Publishers, Leiden).
- Fermon. Y. 2013. La Pisciculture de Subsistance en Etang en Afrique Subsaharienne. Manuel Technique, ACF - International Network: Paris.
- Fink. S et W. L. Fink. 1981. Interrelationships of the ostariophysan fishes (*Teleostei*). *Zool. J. Linn. Soc.*, 72 : 297-358.
- Gourene. G, K. B. Kobena et A. F. Vanga. 2002. Étude de la rentabilité des fermes piscicoles dans la région du moyen Comoé. Université Abobo-Adjamé, Abidjan, Côte d'Ivoire, Rapport Technique, 41 p.
- Koumi. A. R, B. C. Atsé et L. P. Kouame. 2011. Qualité organoleptique du tilapia *oreochromis niloticus* élevé en étangs alimentaires par l'eau de la rivière doupoh
- Lenz. J. 2000. Introduction. In: ICES Zooplankton Methodology Manual, Harris, R.P.,
- Wiebe, P.H., Lenz, J., Skjoldal, H.R., Huntley, M. (Eds) Academic Press : 1-30.
- Mac Millan. J. R, T. Huddleston, M. Woolley et K. I. Fotherjill. 2003. Best management practice development to minimize environmental impact from large flow-through trout farms. *Aquaculture*, 226 : 91-99
- Mendez del Villar. P et J. M. Bauer. 2013. Le riz en Afrique de l'Ouest : dynamiques, politiques et perspectives. *Cah. Agric.* 22 : 336-344. doi :10.1684/agr.2013.0657.
- Pourriot. R. 1980. Les Rotifères. In Durand J.R. et Lévêque C. (Eds) : Flore et Faune aquatique de l'Afrique Sahélo-soudanienne. ORSTOM, Paris : 219-244.
- Pourriot. R, J. Capblanc, P. Champ et J. A. Meyer. 1982. Ecologie du plancton des eaux continentales. Collection Applied Ecology and Environment Sciences (16) : Paris.
- Rey. J et L. Saint-Jean. 1980. Les Brachiopodes (Cladocères). In Durand J.R. et Lévêque. C. (Eds): Flore et Faune aquatique de l'Afrique Sahélo-soudanienne. ORSTOM, Paris : 307-332.
- Rosen. R. A. 1981. Seasonal cycles, distribution, and biomass of crustacean zooplankton, and feeding and growth of young american shad (*Alosa sapidissima*) in the Holyoke pool, Connecticut river, University of Massachusetts: 317 p.
- Seyer. J. 2002. Le chant de l'eau. Production de proies vivantes *Brachionus plicatiles* et *Artemia salina*. Ifremer, station Merea, 83-84.
- Van Weerd. J. H. 1995. Nutrition and growth in *Clarias* species - a review. *Aquat. Living Resour.*, 8 : 395-401.