

Peuplement zooplanctonique des étangs de prégrossissement de *Chrysichthys nigrodigitatus* (Lacépède, 1803) fertilisés avec trois aliments organiques composés des sous-produits agricoles récoltés en Côte d'Ivoire.

Boise Amon Anougbo * Raphael N'doua Etilé, Céline Sidonie Koko Nobah, Celstin Atsé Boua, Gouli Gooré Bi,

(1) Laboratoire d'Hydrobiologie et d'écotechnologie des eaux, UFR Biosciences, Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY, 22 BP 582 Abidjan22, Côte - d'Ivoire

(2) Centre de Recherche Océanologique, BPV 18, Abidjan, Côte d'Ivoire

* Auteur correspondant, E-mail : amonboiseanouqbo@gmail.com

Original submitted in on 2nd October 2019. Published online at www.m.elewa.org/journals/ on 29th February 2020
<https://doi.org/10.35759/JABs.146.4>

RESUME

Objectifs : Cette étude vise à déterminer la composition et l'abondance du peuplement zooplanctonique dans des étangs de Prégrossissement de *Chrysichthys nigrodigitatus* fertilisés avec trois aliments organiques.

Méthode et résultats : Le zooplancton a été échantillonné mensuellement à l'aide d'un filet à plancton de 20 µm de vide de maille dans trois étangs fertilisés et un étang témoin. Au total, 36 taxons dont 22 Rotifères (61,11%), 5 Copépodes (13,89%), 7 Cladocères (19,45%) et 2 autres organismes (5,55%) ont été observés. La richesse varie suivant les étangs et les fertilisants (19 à 25 taxons). Les abondances les plus élevées ont été obtenues dans les étangs Etg3 et Etg2 (132- 184 ind.l⁻¹) et les plus faibles observées dans les étangs (Etg0 et Etg1) (44 -52 ind.l⁻¹).

Conclusion et application : 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. Ainsi, cet aliment se révèle comme l'aliment performant qui favorise plus la prolifération de zooplancton. De ce fait, il serait important d'utiliser cet aliment pour produire l'espèce zooplanctonique la plus prisée par l'espèce de poisson élevée.

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

Zooplanktonic settlement of *Chrysichthys nigrodigitatus* nursery Ponds (Lacépède, 1803) fertilized with three organic feeds composed of agricultural by-products harvested in Côte d'Ivoire

ABSTRACT

Objectives: This study aims to determine the composition and abundance of the zooplankton stand in nursery ponds of *Chrysichthys nigrodigitatus* fertilized with three organic foods.

Method and results : Zooplankton were sampled monthly using a 20 µm mesh void plankton net in three fertilized ponds and one control pond. A total of 36 taxa were observed, including 22 Rotifers (61.11%), 5 Copepods (13.89%), 7 Cladocera (19.45%) and 2 other organisms (5.55%). The richness varies according to the ponds and fertilizers (19 to 25 taxa). The highest abundances were obtained in ponds Etg3 and Etg2 (132-184 ind.l⁻¹) and the lowest in ponds (Etg0 and Etg1) (44-52 ind.l⁻¹).

Conclusion and application: At the end of this work, it should be noted that the zooplankton harvested is more abundant in the fertilized ponds than in the control. This abundance is higher with SG2. As a result, this food is shown to be high-performing food that favours the growth of zooplankton. Thus, this food appears to be the most efficient food that promotes the proliferation of zooplankton. Therefore, it would be important to use this food to produce the zooplankton species most valued by the farmed fish species.

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). Selon Béné *et al.* (2015), le poisson couvre près de 50% de la demande en protéines animales en Afrique et dans le reste des pays en développement. Cependant, Aujourd'hui, la démographie, le développement urbain, l'aménagement des cours d'eau, l'industrialisation, les changements climatiques, la déforestation et la surexploitation ont des conséquences irréversibles sur les milieux et la biodiversité aquatiques et leur production, notamment en poisson. Pour maintenir l'équilibre afin de satisfaire la demande en produits animaux qui ne cesse d'augmenter au niveau mondial en poisson, l'homme se trouve dans l'obligation de cultiver le poisson comme un appui à la production naturelle. Dans la production piscicole, le gestionnaire d'étangs cherche à optimiser et augmenter la production naturelle de son plan d'eau, en intervenant sur différents niveaux de la chaîne alimentaire : sur le plancton végétal, par des apports limités d'azote et de phosphore, sur le plancton animal, par des apports de matières organiques (fumier) ou directement

sur le poisson en lui distribuant des aliments plus ou moins élaborés (céréales, plus rarement des granulés) (Barve *et al.*, 2000). Cette forme de production piscicole nécessite un coût très élevé du point de vu alimentaire : plus de 60 % du coût de la production (Mac Millan *et al.*, 2003). Selon Gourène *et al.* (2002), ce coût élevé des aliments (engrais inorganiques et les aliments industriels) constitue une véritable contrainte au développement de l'aquaculture semi-intensive, surtout en Afrique tropicale où les populations sont généralement pauvres. Comme alternative à cette situation, les pisciculteurs ont fait recours à une alimentation régulière basée sur les sous-produits agroalimentaires qui sont disponibles en zone rurale et accessibles en termes de coût (Mendez del Villar et Bauer, 2013). Dans les pays en développement, les priorités de recherche en pisciculture sont désormais orientées sur le volet nutritionnel par la proposition d'aliments à partir de produits locaux, moins coûteux et accessibles aux pisciculteurs. L'utilisation de ces sous-produits a abouti à de bons résultats qui ont ainsi démontré les performances alimentaires des sous-produits dans l'élevage des poissons (Koumi *et al.*, 2011) et dans la rentabilité des exploitations en réduisant les coûts de production (Medale et Khausik, 2009 ;

Zhao *et al.*, 2010). En réalité, ces sous-produits agricoles utilisés comme fertilisants 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. Aussi, ces aliments non ingérés et non digérés constituent souvent des substrats pour le développement de certains microorganismes qui peuvent être ingérés par les poissons. Ainsi, pour avoir une bonne production piscicole, il serait important de tenir compte aussi des ressources naturelles du milieu que constitue le plancton. En effet, dans les écosystèmes aquatiques, le zooplancton joue un rôle clé dans le réseau trophique car il sert d'intermédiaire entre les producteurs primaires (phytoplancton) et les organismes des niveaux trophiques supérieurs auxquels appartiennent les poissons (Lenz, 2000). Pour cette raison, le zooplancton est utilisé comme complément

alimentaire en système semi-intensif lors du pré-grossissement ou du grossissement des poissons (Bonou, 1990). Aussi, l'utilisation des sous-produits agricoles peut causer une détérioration de la qualité de l'eau des étangs et entraîner une sous-production, voir la mort des poissons. Pour optimiser la production des étangs piscicoles, le zooplancton présent dans ces milieux pourrait aussi être utilisé, comme un indicateur biologique des stress environnementaux (Dolbeth *et al.*, 2012) liée à la fertilisation organique et de production (Barbe *et al.*, 2000). Au vu de ce constat, la maîtrise de la production zooplanctonique des étangs piscicoles permettrait de bien les gérer au niveau de tous les stades (alevinage, pré-grossissement et grossissement). Dans la présente étude, notre objectif est d'évaluer l'effet de trois fertilisants organiques sur la composition, la diversité et l'abondance du peuplement zooplanctonique dans des étangs de pré-grossissement de *Chrysichthys nigrodigitatus*.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Zone d'étude : Notre étude a été menée sur une ferme piscicole située à 500 m de la ville d'Azaguié sur l'axe Abidjan- Agboville entre 5° et 6° latitude nord et entre 4° et 5° longitude ouest. Selon Avit *et al* (1999), le climat de la zone d'étude est chaud et pluvieux correspondant au régime équatorial de transition de type attéen, caractérisé par quatre saisons climatiques dont deux pluvieuses, l'une allant d'avril à juillet (grande saison des pluies) et l'autre s'étendant d'octobre à novembre (petite saison de pluie). Celles-ci sont intercalées de deux saisons sèches. La première est la petite saison sèche qui couvre les mois d'août et de septembre, la seconde s'étendant de décembre à mars (grande saison sèche). L'étude a été réalisée dans 03 étangs de pré-grossissement de *Chrysichthys nigrodigitatus* (Etg1, Etg2 et Etg3) et un étang témoin (Etg0). Ces différents étangs ont des superficies variant de 520 à 612 m² avec des profondeurs d'environ 1m.

Matériel utilisé pour la formulation des aliments : Dans le cadre de cette étude, les matières premières utilisées comme aliments de l'espèce *C. nigrodigitatus* élevée ont été nommées en fonction de leur zone de provenance. L'aliment guinéen (G) est composé de farine de poisson (25 kg), tourteau de Coton (15 kg), farine basse du riz (15 kg), tourteau d'anacarde (20 kg)

et tourteau de Soja (25 kg). L'aliment soudano-guinéen 1 (SG1) est composé de farine de poisson (25 kg), tourteau de Coton (20 kg), farine basse du riz (30 kg) et tourteau de Soja (25 kg). L'aliment soudano-guinéen 2 (SG2) est composé, quant à lui, de farine de poisson (35 kg), tourteau de Coton (15 kg), tourteau d'anacarde (15 kg) et tourteau de Soja (35 kg). La formulation de tous ces aliments a été complétée par certaines compositions biochimiques, minérales (Calcium, Phosphore, Magnésium, Manganèse, Potassium, Sodium, Fer), des substances anti-nutritionnelles et d'acides aminés de différentes proportions.

Ration alimentaire utilisée et fertilisation : La quantité d'aliment apporté par jour et par étang constitue 40% de la biomasse des poissons et cette quantité augmente chaque mois en fonction de la biomasse des poissons. Sa fréquence de distribution est de 2 fois par jours (8h et 15h). La densité de mise en charge est de 4,32 à 4,21 ind/m² sauf l'étang témoin qui n'est pas fertilisé et empoissonné. L'étang (Etg1) a été fertilisé avec l'aliment SG1, l'étang (Etg2) a été quant à lui fertilisé avec l'aliment SG2 tandis que l'étang (Etg3) a été traité avec l'aliment G.

Echantillonnage, identification et comptage des organismes zooplanctoniques : Après démarrage de

l'élevage, les campagnes d'échantillonnage des organismes zooplanctoniques dans les différents étangs ont été faites mensuellement de Septembre à Décembre 2016. À chaque campagne, le pH, la conductivité, l'oxygène dissous, le taux du 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 tandis que la profondeur est estimée à l'aide d'une corde graduée lestée. Le zooplancton est récolté par filtration de 100 litres d'eau (10 coups de sceau de capacité 10 litres) dans chaque étang au moyen d'un filet à plancton de 20 µm de maille. Dans chaque étang, les échantillons obtenus ont été fixés par ajout de quelques gouttes de rouge neutre et du formaldéhyde (5% de concentration finale). Au laboratoire, l'échantillon est 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-échantillonnage à l'aide de pipettes d'Eppendorf de 5 ml munies d'un embout à ouverture élargie. Plusieurs sous-échantillons sont totalement observés au microscope inversé de type ZEISS jusqu'à épuisé l'échantillon filtré. Les organismes observés sont

systématiquement identifiés à partir des clés d'Amoros (1984), Dussart (1982), Dussart (1980), Rey et Saint-Jean (1980), Pourriot (1980) et Cooperative Freshwater Ecology Unit (2014) puis comptés. Les résultats obtenus sont traduits en richesse taxonomique, en occurrence, en indice de diversité et en densité (ind.l⁻¹).

Analyse des données : La richesse taxonomique, le pourcentage d'occurrence, les indices de diversité ont été utilisés pour déterminer la composition et la structure du peuplement zooplanctonique. La densité des individus a été calculée avec la formule suivante utilisée par Agadjihouédé et al. (2010) :

$D = (n/v1) \times (v2/v3)$ avec n = nombre d'individus comptés, v1 = volume du filtrat prélevé (50 ml), v2 = volume du filtrat concentré (volume échantillon), v3 = volume d'eau filtrée (100 l).

Tests de comparaison : Le test statistique d'analyse de variance a été utilisé pour évaluer les différences entre la richesse et l'abondance absolue des taxons récoltés dans les différents étangs. Le test non paramétrique de Kruskal-Wallis a été utilisé pour comparer les paramètres abiotiques. Les différents tests statistiques ont été exécutés sous le logiciel *STATISTICA version 7.1*.

RÉSULTATS

Analyse qualitative du peuplement zooplanctonique des étangs : Le peuplement zooplanctonique identifié dans les différents étangs présente une richesse globale de 36 taxons dont 22 Rotifères (61,11%), 5 Copépodes (13,89%), 7 Cladocères (19,45%) et 2 autres organismes (5,55%) (Tableau 1). La richesse spécifique varie suivant les étangs et les fertilisants utilisés (19 à 25 taxons). Les richesses les plus élevées (25 et 24 taxons) ont été obtenues au niveau des

étangs fertilisés avec les aliments SG1 (Etg1) et G (Etg3) tandis que les plus faibles richesses (19 et 21 taxons) sont observées dans l'étang fertilisé avec l'aliment SG2 (Etg2) et dans l'étang témoin non fertilisé (Etg0). Ces 36 taxons sont repartis entre 14 familles et 17 genres. La famille la plus diversifiée est celle des Brachionidae (7 taxons) suivies par celle des Trichocercidae (4 taxons).

Tableau 1 : Composition du peuplement zooplanctonique récolté dans les étangs (fertilisés et témoin).

Familles	Taxons	Etg0	Etg1	Etg2	Etg3
Brachionidae	<i>Anuraeopsis fissa</i>		+	+	+
	<i>Anuraeopsis</i> sp.				+
	<i>Brachionus angularis</i>	+	+	+	+
	<i>Brachionus calyciflorus</i>	+		+	
	<i>Brachionus caudatus</i>	+		+	+
	<i>Brachionus falcatus</i>	+	+	+	+
	<i>Brachionus quadridentatus</i>			+	
Lepadellidae	<i>Lepadella</i> sp.				+
Lecanidae	<i>Lecane acus</i>		+	+	+
	<i>Lecane</i> sp.				+

Rotifères	Trichocercidae	<i>Trichocerca chattoni</i>	+	+		+
		<i>Trichocerca cylindrica</i>			+	+
		<i>Trichocerca similis</i>			+	
		<i>Trichocerca</i> sp.	+	+		+
Synchaetidae	<i>Polyarthra</i> sp.		+	+		+
		<i>Polyarthra vulgaris</i>		+		
Hexarthridae	<i>Hexarthra</i> sp.		+			
Filinidae	<i>Filinia longiseta</i>		+		+	+
		<i>Filinia opoliensis</i>		+		+
Asplanchnidae	<i>Asplanchna</i> sp.		+			+
		<i>Asplanchnopus epiphanes</i>				+
		<i>Asplanchnopus</i> sp.		+		+
Moinidae	<i>Moina micrura</i>	+	+	+	+	
Daphniidae	<i>Ceriodaphnia affinis</i>	+				
Cladocères	Chydoridae	<i>Alona rectangula</i>	+			
		<i>Alona</i> sp.	+			
		<i>Alonella</i> sp.	+			
	Sididae	<i>Diaphanosoma excisum</i>		+	+	
<i>Diaphanosoma</i> sp.			+	+		
Copépodes	Cyclopidae	<i>Mesocyclops</i> sp.	+	+	+	+
		<i>Thermocyclops confinis</i>	+			
		<i>Thermocyclops</i> sp.	+	+	+	+
	Indéterminée	<i>Cyclopides indéterminés</i>	+	+	+	+
Indéterminée	<i>Nauplii</i>	+	+	+		
Autres	Chironomidae	Larves de chironomide	+	+	+	+
	Indéterminée	Autres larves d'insectes	+	+	+	+
TOTAL	14	36	21	25	19	24

Abondance et structure du peuplement zooplanctonique des étangs : Le peuplement zooplanctonique échantillonné durant la présente étude, montre une abondance variant de 44 ind.l⁻¹ à 184 ind.l⁻¹ en fonction des étangs et des fertilisants reçus. Les abondances les plus importantes ont été obtenues dans les étangs (Etg2 et Etg3) (184 ind.l⁻¹ et 132 ind.l⁻¹) respectivement fertilisés avec les aliments SG2 et G, tandis que les valeurs les plus faibles (< 100 ind.l⁻¹) ont été observées au niveau de l'étang (Etg1) fertilisé avec l'aliment SG1 et dans l'étang témoin (Etg0) non fertilisé avec respectivement 52 ind.l⁻¹ et 44 ind.l⁻¹). La structure du peuplement zooplanctonique obtenu dans les différents étangs est, en moyenne

caractérisée par la dominance numérique des copépodes (50%), suivis par les rotifères (27,32%) et par les cladocères (22,68%). Les copépodes et les cladocères ont été observés avec les abondances les plus fortes au niveau des étangs fertilisés avec les aliments SG2 et G, avec respectivement 102 à 106 ind.l⁻¹ et 54-56 ind.l⁻¹. Chez les rotifères, les abondances les plus significatives ont été enregistrées dans les étangs fertilisés (35 à 52 ind.l⁻¹). Notons qu'au niveau de tous les groupes zooplanctoniques obtenus dans les échantillons, les abondances les plus faibles ont été obtenues dans l'étang non fertilisé (Etg0) (figure 1).

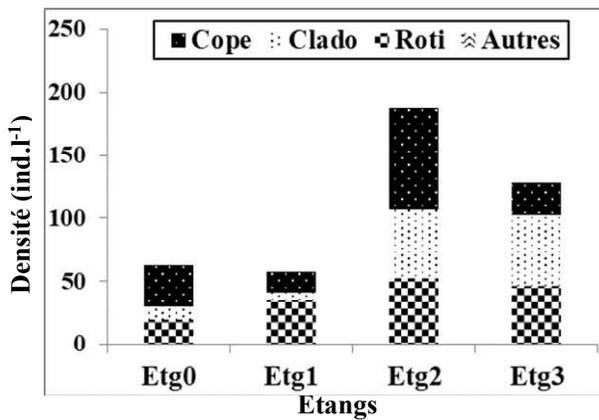


Figure 1 : Abondances moyennes et structure du peuplement zooplanctonique récolté dans les différents étangs (fertilisés et témoin) (Etg0 : Etang témoin non fertilisé ; Etg1 : Etang fertilisé avec l'aliment SG1 ; Etg2 : Etang fertilisé avec les aliments SG2 ; Etg3 : Etang fertilisé avec l'aliment G).

La structure des principaux groupes zooplanctoniques en fonction des aliments indique que, les Rotifères sont largement dominés par *Trichocerca cylindrica* (Moy : 25%) et *Brachionus angularis* (Moy : 24%) (Figure 2). *B. angularis* est observée avec les abondances les plus importantes au niveau des étangs Etg2 et Etg3, fertilisés respectivement avec les aliments SG2 et G (10-13 ind.l⁻¹). Son abondance la plus faible est obtenue au niveau de l'étang fertilisé avec l'aliment SG1 (4 ind.l⁻¹). *T. cylindrica* est quant à elle obtenue avec les abondances les plus élevées dans les étangs fertilisés (11 à 14 ind.l⁻¹). Son abondance la plus faible est observée au niveau de l'étang témoin non fertilisé (2 ind.l⁻¹). Chez les cladocères, *Moina micrura* constitue la principale espèce (Moy : 83%) et est obtenue avec les abondances les plus significatives (50-53 ind.l⁻¹) au

niveau des étangs Etg2 et Etg3 fertilisés respectivement avec l'aliment SG2 et G. Les abondances de cette espèce, obtenues au niveau de l'étang Etg1, fertilisé avec l'aliment SG1 et de l'étang témoin (non fertilisé) sont inférieure à 2 ind.l⁻¹ (Figure 3). Les copépodes sont principalement représentés par *Mesocyclops* sp. et *Thermocyclops* sp. qui constituent en moyenne 56 % et 37% de l'abondance totale des groupes. *Mesocyclops* sp. et *Thermocyclops* sp. sont obtenues avec les abondances les plus importantes (respectivement 50 et 27 ind.l⁻¹) au niveau de l'étang Etg2 fertilisé avec l'aliment SG2 tandis que leur abondance la plus faible est enregistrée au niveau de l'étang Etg1 fertilisé avec l'aliment SG1 (respectivement 5 et 7 ind.l⁻¹) (Figure 4).

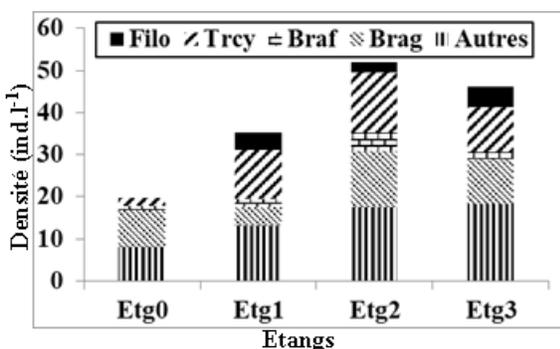


Figure 2 : Variation de l'abondance et de la structures des Rotifères en fonction des étangs (Etg0, Etg1, Etg2 et Etg3 : voir figure) (Brag : *Brachionus angularis*, Braf : *Brachionus falcatus*, Trcy : *Trichocerca cylindrica*, Filo : *Filinia longiseta*, Autres organismes).

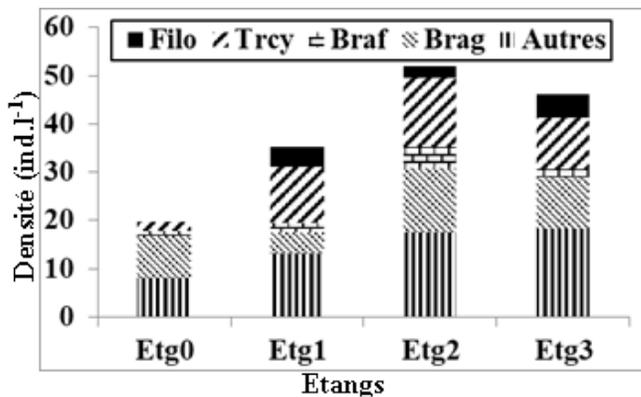


Figure 3 : Variation de l'abondance et de la structures des cladocères en fonction des étangs (Etg0, Etg1, Etg2 et Etg3 : voir figure) (Momi : *Moina micrura*, Diex : *Diaphanosoma excisum*, Autres organismes).

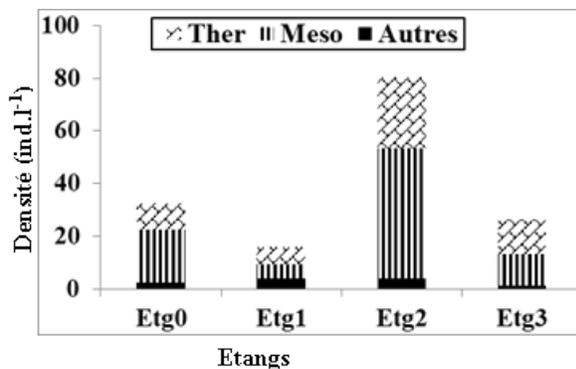


Figure 4 : Variation de l'abondance des Copépodes récoltés et leur structure en fonction des étangs (Etg0, Etg1, Etg2 et Etg3 : voir figure) (Meso : *Mesocyclops* sp, Ther : *Thermocyclops* sp, Autres organismes).

DISCUSSION

Cette étude révèle que les richesses et les abondances du peuplement zooplanctonique sont plus importantes dans les étangs fertilisés (31 taxons, 124 ind.l⁻¹ en moyenne) que dans l'étang témoin non fertilisé (21 taxons, 62 ind.l⁻¹). Des résultats similaires concernant la diversité et l'abondance zooplanctonique sont également rapportés par plusieurs travaux réalisés en étangs piscicoles fertilisés avec des aliments inorganiques et/ou organiques : Agadjihouede *et al.* (2010) ; Akodogbo *et al.* (2014), Elégbe *et al.* (2016), Elégbe *et al.* (2017), Amian *et al.* (2018), Cette richesse et abondance les plus élevées, observée dans les étangs fertilisés se justifierait par les matières minérales générées par le surplus des aliments en décomposition qui ont augmenté la production primaire qui a son tour stimule la production zooplanctoniques (Seyer, 2002). Durant la présente étude, les teneurs en composés nutritifs (nitrate, nitrite, phosphate, ammoniac) n'ont pas été dosés, toutefois, selon Abou *et al.* (2000), les aliments organiques introduits dans les

étangs suscitent la production du zooplancton, notamment les rotifères et les cladocères, en stimulant un développement algal, mais aussi des ressources variées comme les bactéries, les protozoaires et des particules détritiques qui sont utilisés préférentiellement par ces derniers. La comparaison de l'abondance du zooplancton entre les étangs fertilisés, montre que ceux (Etg2 et etg3) fertilisés avec les aliments SG2 et G présentent les abondances plus importantes (132-184 ind.l⁻¹) que celui fertilisé avec l'aliment SG1 (52 ind.l⁻¹). Ce résultat suggère que la fertilisation des étangs à l'aide des aliments SG2 et G (Voir composition dans le paragraphe matériel et méthode, formulation des aliments) stimule mieux le développement des ressources du milieu notamment le zooplancton. Ce résultat corrobore ceux de travaux antérieurs au notre ayant montrés la différence d'abondance zooplanctonique dans des étangs fertilisés avec différents aliments organiques ou avec différentes doses (ou quantités) d'un même aliment : Abou *et al.*

(2010), Agadjihouède *et al.* (2011), Elégbé *et al.* (2016), Elégbé *et al.* (2017), Ewoukem *et al.* (2017), Amian *et al.* (2018). Plusieurs hypothèses pourraient être

avancées pour expliquer ces différences de résultats obtenus : (1) la présence de tourteau d'anacarde dans la formulation des aliments SG2 et G.

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. Ainsi, cet aliment se révèle comme l'aliment performant qui favorise plus la prolifération de zooplancton. De ce fait, L'alimentation

des poissons aux aliments adaptés utilisés est favorable à la prolifération d'espèce zooplanctonique prisées par les poissons élevés. Par contre, l'aliment G qui favorise non seulement une importance richesse spécifique mais aussi une abondance de zooplancton peut être utilisé en polypisciculture.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier tous ceux ont contribué à la qualité scientifique de ce manuscrit.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abou Y, Hossou E et Fiogbé ED, 2010. Effets d'une couverture d'Azolla sur les performances de croissance et de production de *Clarias gariepinus* (Burchell) élevé en étangs. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 4(1): 201-208. <http://ajol.info/index.php/ijbcs>.
- Agadjihouédé H, Bonou, CA, Chikou A et Lalèye PH, 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.
- Amian AF, Etilé RN, Aka MN, Wandan EN et Blé CM, 2018. Zooplankton Diversity and Abundance in Extensive Fish ponds during the Rearing of tilapia *Oreochromis niloticus* juveniles Fed with Rice Bran (West Africa, Côte d'Ivoire). *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies* ; 6(4) : 131-136.
- 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.
- Avit J-BLF, Pedia PL et Sankaré Y, 1999. Diversité biologique de la Côte d'Ivoire.
- Barbe JO, Schlumberger, N et Bouretz, 2000. Evaluation de la production piscicole potentielle des étangs. *Ingénieries - E A T*, IRSTEA édition 2000, 49 - 62.
- Béné C, Arthur R, Norbury H, Allison EH, Beveridge M, Bush S, Campling L, Leschen W, Little D, Squires D, Thilsted SH, Troell M et Williams M, 2015. Contribution of fisheries and aquaculture to food security and poverty reduction: Assessing the current evidence, *World Development*, 79, 177-196.
- Bonou CA, 1990. Etude de la productivité planctonique dans des étangs d'aquaculture en milieu saumâtre tropical. Thèse de doctorat. Institut National Polytechnique de Toulouse, Toulouse, p. 227.
- Cooperative Freshwater Ecology Unit, 2014. *Practical Guide to Identifying Freshwater Crustacean Zooplankton*; 2nd edition. 50p.
- Dolbeth M, Cusson M, Sousa R, Pardal MA, 2012. Secondary production as a tool for better understanding of aquatic ecosystems. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 69(7), 1230-1253
- Dussart BH, 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 BH, 1982. Copépodes des Antilles Françaises. *Revue d'Hydrobiologie Tropicale* 18 (4) : 318-334.
- Dussart B H et Defaye D, 2001. Introduction to the Copepoda (2nded.) *Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World*, 16: 1-344 (Backhuys Publishers, Leiden).
- Elegbe H A, Blé CM, Etilé RN, Chikou A, Toko II, Maryse N'Guessan Aka M N, Agbohessi PT et Laleye P, 2016. Diversity and structure of zooplankton in a tropical traditional aquaculture system "Whedos" in Ouémé river

- high delta (Benin, West Africa). Journal of Entomology and Zoology Studies; 4(6): 772-779.
- Elegbe HA, Ble CM, Agbohessi PT, Etile RN, Imorou Toko I et Laleye P, 2017. Plankton Diversity in a Tropical Traditional Fish Farming "Whedos" in the Oueme River (Benin, West Africa) During an Experience of Compensatory Overeating Essay on *Clarias gariepinus* and *Oreochromis niloticus*. *International Journal of Agriculture Innovations and Research* 2(6) : 2319-1473
- Ewoukem ET, Donhachi A K et Tiogué C, 2017. Effet de la Fertilisation aux Fientes de Poule et aux Crottes de Cobaye (*Cavia porcellus*) sur la Productivité Zooplanctonique dans les hautes terres de l'Ouest, Cameroun. *International Journal of Innovation and Scientific Research* ISSN 2351-8014 Vol. 32 No. 1 Aug. 2017, pp. 156-165
- Fermon Y, 2013. La Pisciculture de Subsistance en Etang en Afrique Subsaharienne. Manuel Technique, ACF - International Network : Paris.
- Gourene G, Kobena K B et Vanga A F, 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 AR, Atsé BC et Kouame LP, 2011. Qualité organoleptique du tilapia *Oreochromis niloticus* élevé en étangs alimentés 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 JR, Huddleston T, Woolley M et Fothrjill KI, 2003. Best management practice development to minimize environmental impact from large flow-through trout farms. *Aquaculture*, 226: 91-99
- Mendez del Villar P et Bauer JM, 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, Capblanc J, Champ P et Meyer JA, 1982. Ecologie du plancton des eaux continentales. Collection Applied Ecology and Environment Sciences (16) : Paris.
- Rey J et Saint-Jean L, 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.
- Seyer J, 2002. Le chant de l'eau. Production de proies vivantes *Brachionus plicatilis* et *Artemia salina*. Ifremer, station Merea, 83-84.
- Zhao H, Jiang R, Xue M, Xie S, Wu X et Guo L, 2010. Fishmeal can be completely replaced by soy protein concentrate by increasing feeding frequency in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* GIFT Strain) less than 2 g. *Aquacult Nutr.*, 16 (6) : 648 - 653.