

## Performances de croissance du poisson-chat Africain *Clarias jaensis* Boulanger, 1909 (*Pisces : Clariidae*) en étangs fertilisés des fientes de poules et des lisiers de porcs

### [ Growth performances of African catfish *Clarias jaensis* Boulanger, 1909 (*Pisces : Clariidae*) in fertilized ponds of the dejections of hens and pig ]

Désiré Etaba Angoni<sup>1</sup>, Minette Tomedi Eyango<sup>1</sup>, Hermann Djoko<sup>1</sup>, and Joseph Tchoumboué<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Département d'Aquaculture, Institut des sciences Halieutiques, Université de Douala, B.P 7236 Douala, Cameroun

<sup>2</sup>Département de Production Animales, Université de Dschang, B.P 222 Dschang, Cameroun

Copyright © 2016 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** A test was carried between January and June 2014 in the zone of Nkolnkondi II, district of Yaounde 5<sup>th</sup>, area of Center Cameroon with and aim of contributing to the performance evaluation of growth of *Clarias jaensis* in fertilized ponds. A total of 4000 fingerlings of *Clarias jaensis* of average weight (20,39±4,87g) was stocked in ponds, set out again in batches of three(3) treatments: the T0 treatment was composed of batches of fishes not having received any fertilizer and the treatments T1,T2 made up fishes nourished with the droppings of hens and the liquid manures of pigs. The rates of application of the organic manure was of 20 kg per are, then of 5kg per are twice by week. The following results was got: final average weight, weight gain, average gain daily, specific growth rate of T0 was of (103,25±5,47g); (96,61±3,60g); (2,97±0,11g/j), (0,054±0,001%g/j), those of T1(140,70±1,27g); (121,93±2,14g); (3,65±0,13g/j); (0,052±00%g/j), and T2 of (120,07±4,56g); (112,52±2,47g); (3,33±0,06g/j); (0,061±00%g/j); the rates of survival were of ( 89±5,1 %); ( 95±5,0%); (92,3±5,3%) in T0, T1, T2 treatments. It arises that T1 treatment of batch nourished with the hen droppings recorded a rate of survival, a final average weight, a gain of high weight of fingerlings (P<0, 05) of *Clarias jaensis* to T0, T2 treatments.

**KEYWORDS:** *Clarias jaensis*, organic manure, growth, fish pond, Cameroon.

**RESUME:** Un essai a été mené entre Janvier et Juin 2014 dans la zone de Nkolnkondi II, arrondissement de Yaoundé V<sup>e</sup>, région du Centre-Cameroun dans le but de contribuer à l'évaluation des performances de croissance de *Clarias jaensis* en étangs fertilisés. Un total de 1000 juvéniles de *Clarias jaensis* de poids moyen (20,39±4,87g) a été reparti en traitements de trois(3) lots : le traitement(T0) était composé de lots de poissons n'ayant reçu aucun fertilisant, les traitements (T1, T2) composés de lots de poissons nourris aux fientes de poules et aux lisiers de porcs. Le taux d'application des fertilisants organiques a été de 20kg/are, puis de 5kg/are 2fois/semaine, en fonction de la biomasse du poisson. Les résultats suivants ont été obtenus : poids moyens finaux, gains de poids, gains moyens quotidiens et taux de croissance spécifiques de T0 ont été de ( 103,25±5,47g ); ( 96,61±3,60g ); ( 2,97±0,11g/j ); ( 0,054±0,001%g/j ), celles de T1 de ( 140,70±1,27g ); ( 121,93±2,14g ); ( 3,65±0,13g/j ); ( 0,052±00%g/j ), et T2 de ( 120,07±4,56g ); ( 112,52±2,47g ); ( 3,33±0,06g/j ); ( 0,061±00%g/j ). Quant aux taux de survie, ils ont été de ( 89±5,1 % ); ( 95±5,0% ); ( 92,3±5,3% ) dans T0, T1, T2. Il en ressort que le traitement T1 du lot nourri aux fientes de poules a enregistré un taux de survie, un poids moyen final et un gain de poids élevés (P<0,05) des juvéniles de *Clarias jaensis* comparativement aux traitements T0 et T2.

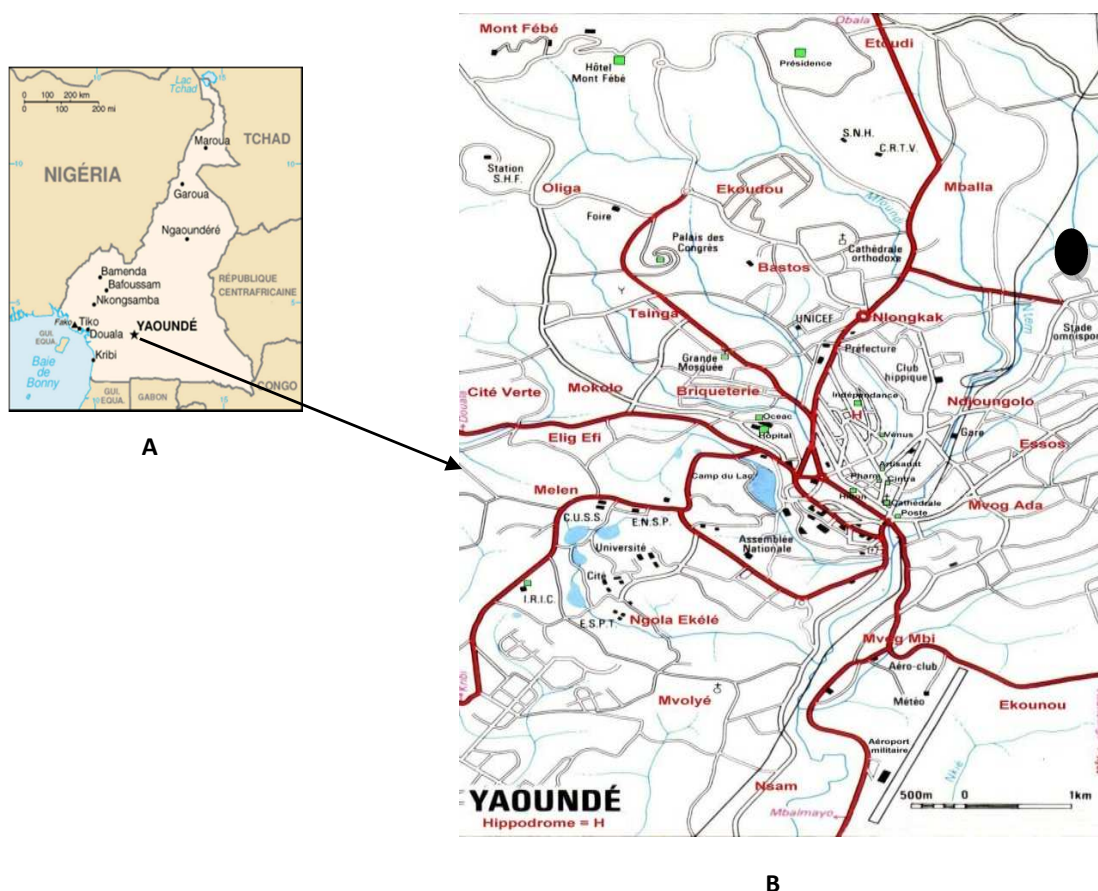
**MOTS-CLEFS:** *Clarias jaensis*, fertilisants organiques, croissance, étang, Cameroun.

## 1 INTRODUCTION

En Afrique Sub-saharienne et au Cameroun en particulier, le poisson couvre près de 50% de la demande en protéines animales [5]. Pour satisfaire à la demande estimée à 240 000 tonnes/an de poisson, le Cameroun importe en moyenne 100 000 tonnes/an, ce qui crée un déficit annuel de près de 20 milliards de FrancsCFA[12]. Pour surmonter ce déficit, l'aquaculture doit se développer avec ses techniques de production telles que: la reproduction, l'alevinage, l'alimentation et la croissance en milieu d'élevage qui sont peu maîtrisés. Mais, l'une des contraintes de la pisciculture en étang est la fertilisation qui constitue un complément alimentaire en système semi-intensif lors du prégrossissement ou de grossissement des poissons [2] cité par [14]. La fertilisation des étangs est une pratique visant à stimuler la productivité naturelle des étangs par l'épandage d'engrais organiques ou minéraux. Les fertilisants organiques les plus utilisées sont les fientes de volaille, de porcs et d'autres techniques associées [6]. Au Cameroun, les espèces les plus élevées sont les tilapias et les poissons chats. Néanmoins on dénombre plusieurs espèces de poissons-chats entre autres *C.jaensis*, de potentialités aquacoles encore très peu connues [4], dont la production reste tributaire des captures artisanales en milieu naturel. Elle peut aussi bien contribuer à l'amélioration de la production piscicole dans le continent. En effet, *C.gariepinus*, a fait l'objet de nombreuses études de croissance [8] cité par [10]. Seules quelques caractéristiques de croissance et de reproduction chez *C.jaensis* ont été étudiées en milieu naturel [16] et par [23]. Pourtant, le développement de la pisciculture s'accompagne d'une diversification des espèces. C'est ainsi que l'objectif de cette étude est de contribuer au développement de la pisciculture par l'utilisation des espèces endogènes et plus spécifiquement évaluer les performances de croissance de *Clarias jaensis* en étangs fertilisés.

## 2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'étude s'est déroulée du 20 mars au 20 Août 2013 dans la zone de Nkolnkondi II, située dans le Département du Mfoundi, région du Centre-Cameroun (N : 3° 52', 11°31'E), altitude moyenne : 750 m. Le climat est équatorial de type Yaoundéen caractérisé par deux saisons sèches allant de décembre-mars et juin-août, et deux saisons de pluies de mars-juin et septembre-novembre. Les températures quant à elles varient entre 16° et 31°C. On enregistre une température moyenne de 23,5°C et 1650mm d'eau par an. L'hygrométrie moyenne est de 80% et varie dans la journée entre 35 et 98% [11].



- A : Carte du Cameroun
- B : Carte de Yaoundé Ve
- : Zone d'étude

Figure 1 : Localisation du site

## 2.1 CONDUITE DE L'ESSAI

### 2.1.1 DISPOSITIF EXPERIMENTAL ET COLLECTE DES DONNEES

Neuf (9) étangs de superficie moyenne de 50m<sup>2</sup> ont été utilisés dans le cadre de cet essai. Leur profondeur variait de 65 à 80 cm en amont et 90 à 120 cm en aval (zone de vidange). Le matériel animal était constitué de 1000 juvéniles de *Clarias jaensis* de poids moyen (20,39±4,37g), longueur totale moyenne (15,29±1,2cm) collectés auprès des pêcheurs en milieu naturel dans la plaine des Mbô. Ces alevins ont été acclimatés en étang pendant une semaine, avant d'être mis en charge. Trois (3) lots de *Clarias jaensis* ont été répartis en trois (3) traitements : le traitement T0 était composé de lots de poissons n'ayant reçu aucun fertilisant, et les traitements T1 et T2 composés de poissons nourris aux fientes de poules et aux lisiers de porcs. Chaque traitement a été appliqué en triplicatas de façon randomisée. Le taux d'application des fertilisants organiques a été de 20 kg/are, puis de 5kg/are 2fois/semaine en fonction de la biomasse du poisson. Les pêches de contrôle ont eu lieu tous les 21 jours après la mise en charge. Sur un échantillon de 30 poissons par étang, la longueur totale (LT) de chaque poisson a été mesurée à l'aide d'un ichtyomètre de précision 1mm ; et le poids total (PT) et le poids moyen (PM) ont été obtenus grâce à une balance de précision 0,1g et de portée 2000g. Les longueurs totales et poids totaux initiaux ont été obtenus avant la mise en charge et les longueurs totales, poids totaux finaux en fin d'élevage. Les poissons étaient comptés avant la mise en charge, à chaque pêche de contrôle et à la fin de l'essai et séparément en fonction des lots. Les paramètres physicochimiques de l'eau ont été prélevés à l'aide d'une trousse HACH contenant un thermomètre pour les mesures de la température, l'oxymètre pour l'oxygène et le PH-mètre pour les mesures du PH.

## 2.2 PARAMÈTRES ÉTUDIÉS

### 2.2.1 PARAMETRES DE CROISSANCE ET DE SURVIE

- Le taux de survie a été calculé selon la formule :  $TS(\%) = 100X (N_{pf} / N_{pi})$   
(Avec  $N_{pi}$  = nombre de poissons au début de l'expérience,  $N_{pf}$  = nombre de poissons à la fin de l'expérience)
- Gain de poids moyen  $GP(g) = (P_{mf} - P_{mi})$   $P_{mf}$  et  $P_{mi}$  les poids moyens finaux et initiaux
- Gain moyen quotidien  $GMQ(g/j) = (P_{mf} - P_{mi}) / t$  où  $t$  = durée de l'essai
- Taux de croissance spécifique (%g/j)  $TCS = 100X (\ln P_{mf} - \ln P_{mi}) / \Delta t$   $\Delta t$  = durée de l'expérience (jours)
- Relation poids-longueur  $PT = a L^b$  [7], (avec  $a$ =constante de la régression,  $b$  = coefficient d'allométrie,  $LT$  = longueur totale (cm) et  $PT$  = poids total (g)).
- Coefficient de condition  $K : K = 100 * P / L^3$  [18]  
(Avec  $P$  = poids du poisson (g) et  $L$  = longueur totale du poisson (cm))

### 2.3 ANALYSES STATISTIQUES

Les données collectées ont été soumis à l'analyse de la variance ANOVA I suivie du test multiple de Duncan pour déterminer les différences significatives entre les moyennes au seuil de 5%. Toutes ces analyses ont été effectuées au moyen du logiciel SPSS version 12.0. Les figures ont été obtenues grâce à Microsoft Office Excel 2010.

## 3 RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

### 3.1 RÉSULTATS

#### 3.1.1 CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DU MILIEU D'ETUDE

Les caractéristiques physicochimiques de l'eau durant l'expérimentation résumées au tableau 1 montrent que les températures moyennes n'ont pas variées (26°C) dans tous les traitements. En dehors de l'oxygène dissout, tous les autres paramètres physicochimiques n'ont pas significativement varié entre les traitements ( $p > 0,05$ ).

**Tableau1 : Moyennes des paramètres de la qualité des eaux dans les traitements**

Paramètres	T0	T1	T2
Température (°C)	26,38±0,18 <sup>a</sup>	25,58±0,41 <sup>a</sup>	26,24±0,59 <sup>a</sup>
Oxygène dissous (mg/l)	3,87±0,36 <sup>a</sup>	3,46±0,69 <sup>a</sup>	4,31±0,31 <sup>b</sup>
PH	6,89±0,123 <sup>a</sup>	7,01±0,284 <sup>a</sup>	7,2±0,078 <sup>a</sup>

*a et b : sur la même ligne, les valeurs affectées de la même lettre ne diffèrent pas significativement ( $P > 0,05$ ).*

#### 3.1.2 PERFORMANCE DE CROISSANCE ET DE SURVIE

D'après le tableau 1, le traitement T1 concernant les poids moyens finaux, les gains de poids, les gains moyens quotidiens a été supérieur comparativement aux traitements T0, T2. Toutefois l'analyse statistique montre qu'il existe une différence significative ( $P < 0,05$ ) entre les trois traitements. Quant aux taux de croissance spécifiques et les taux de survie, les résultats ne sont pas significativement différents ( $P > 0,05$ ) dans les trois traitements.

Tableau2. Performances de croissance et de survie de *C. jaensis* en fonction du fertilisant

Paramètres	Traitements		
	T0 (sans fertilisant)	T1 (fientes de poules)	T2 (Lisiers de porcs)
Pmf(g)	103,25±5,47 <sup>a</sup>	140,70±1,27 <sup>b</sup>	120,07±4,56 <sup>c</sup>
GP(g)	96,61±3,60 <sup>a</sup>	121,93±2,14 <sup>b</sup>	112,52±2,47 <sup>c</sup>
GMQ(g)	2,97±0,11 <sup>a</sup>	3,65±0,13 <sup>a</sup>	3,33±0,06 <sup>a</sup>
TCS(%/j)	0,054±0,001 <sup>a</sup>	0,052±00 <sup>a</sup>	0,061±00 <sup>a</sup>
CV(%)	15,93±2,05 <sup>a</sup>	18,15±1,36 <sup>b</sup>	17,40±1,85 <sup>b</sup>
TS(%)	89±5,0 <sup>a</sup>	95±5,0 <sup>a</sup>	92,3±5,0 <sup>a</sup>

Pmf(g) = Poids moyen final ; GP(g) = Gain de poids ; GMQ(g) = Gain moyen quotidien ; TCS(%/j) = Taux de croissance spécifique ; CV(%) = Coefficient de variation de tailles ; TS(%) = Taux de survie ; T<sub>0</sub> = Lot de poissons ayant reçu aucun fertilisant (témoin) ; T<sub>1</sub> = Lot de poissons nourris avec les fientes de poules ; T<sub>2</sub> = Lot de poissons nourris avec les lisiers de porcs ; a ,b, c : pour chaque ligne, les valeurs affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes (P>0,05)

### 3.1.3 RELATION POIDS TOTAL-LONGUEUR TOTALE EN FONCTION DU FERTILISANT

Les figures 2, 3, 4 montrent l'évolution de la relation Poids total-longueur totale en fonction du fertilisant pendant la période d'essai. Une corrélation positive a été trouvée entre le poids moyen et la longueur totale moyenne des juvéniles pour les trois traitements. Le coefficient de corrélation a été comparable pour les trois traitements T0, T1, T2 avec des coefficients de détermination  $r^2=0,964$  ;  $r^2=0,6752$  ;  $r^2=0,7842$  respectivement traduisant une régression significative (P<0,05). En outre, les valeurs de b sont respectivement égales à 2,809 ; 2,609 ; 2,903 pour T0, T1, T2 et montrent que le développement du corps est moins rapide que celui de la taille. Le facteur de condition a varié dans T0, T1, T2, les valeurs les plus élevées (1,52±2,41) ; (2,98±1,21) ont été enregistrées dans les traitements T0, T2 (Tableau3) et faibles (0,96± 0,13) dans le traitement T0

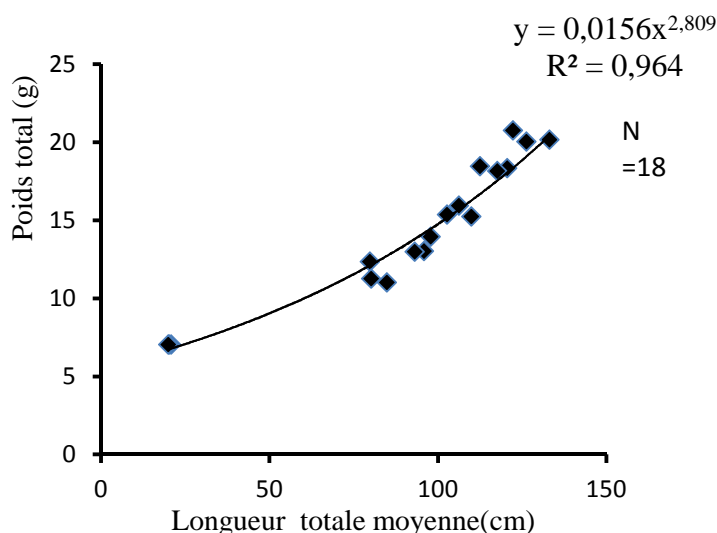


Figure2: Relation poids total-longueur totale du traitement (T<sub>0</sub>) en fonction du fertilisant

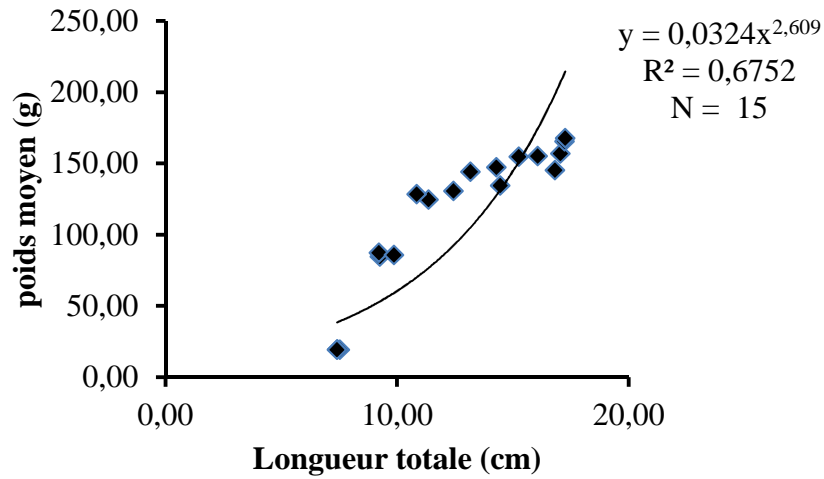


Figure 3: Relation poids total-longueur totale du traitement (T<sub>1</sub>) en fonction du fertilisant

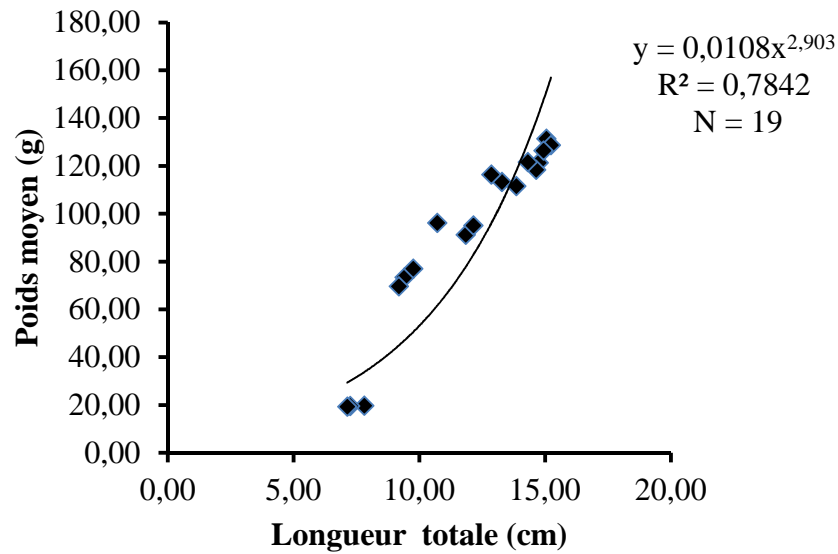


Figure 4 : Relation poids total-longueur totale du traitement (T<sub>2</sub>) en fonction du fertilisant

Tableau 3 : Paramètres de la relation Poids total-Longueur totale et Facteur de condition chez *Clarias jaensis* dans les traitements

Traitements	N	R <sup>2</sup>	a	b	Type de croissance	K
T0	18	0,964	0,0156	2,809	Allométrique négative	1,52± 2,41 <sup>a</sup>
T1	15	0,6752	0,0324	2,609	Allométrique négative	0,96± 0,13 <sup>a</sup>
T2	19	0,784	0,0108	2,903	Isométrique	2,98± 1,21 <sup>b</sup>

N=Nombre de poissons ; R<sup>2</sup>=Coefficient de détermination ;a,b=Paramètres estimatifs de la relation Poids-Longueur ; K=Facteur de condition ;( a , b ) :affectés des chiffres de même lettre dans la même colonne ne sont pas significativement différents(P>0,05)

### 3.2 DISCUSSIONS

Les paramètres physico-chimiques du milieu d'élevage ont varié durant l'essai. Les valeurs de la température et celles du PH ont été comprises entre  $25,58 \pm 0,41$  à  $26,38 \pm 0,18$  et  $6,89 \pm 0,123$  à  $7,2 \pm 0,078$ . Ces valeurs sont comprises dans la gamme des valeurs préconisées par [1] en 1997 et par [9] en 2006 qui sont de 16 à 35°C et de 6,5 à 8,5 mg/l. Concernant l'oxygène dissout, les valeurs ont été de  $3,87 \pm 0,36$  à  $4,31 \pm 0,31$  mg/l, similaires à celles préconisées par [9] en 2006.

Les Performances de croissance et de survie de *C.jaensis* en fonction du type de fertilisant explicitées dans le tableau 1 montrent que les poids moyens finaux, les gains de poids et les coefficients de variation du lot T1 sont significativement différents par rapport aux traitements T0 et T2. Les poissons du lot T0 n'ayant pas reçu de fertilisants ont enregistré un gain de poids de  $(96,61 \pm 3,60)$  g et un poids moyen final  $(103,25 \pm 5,47)$  g faibles par rapport aux poissons des lots T1 et T2. Ces valeurs sont supérieures à celles obtenues par [13] sur les juvéniles de *C.gariepinus* et de *C.jaensis* ( $21,74 \pm 1,46$ g) et ( $28,44 \pm 1,65$ g) pour 60 jours d'élevage. Les résultats du lot T1 ont été confirmés en Chine en comparant les fientes de poules et les lisiers de porcs et les rendements les plus grands ont été obtenus avec les fientes de poules (5,1 à 5,2 fois le rendement témoin non fertilisé [3]). En plus dans les lots T1 et T2, on observe un coefficient de variation inférieur à 20% par rapport à T0 traduisant une faible hétérogénéité de tailles. Ces résultats du coefficient de variation sont semblables à ceux obtenus par [15] cité par [13] c'est-à-dire inférieurs à 20% et sont contraires à ceux rapportés par [19] puis [20] avec un coefficient de variation égal à 75%. Quant aux gains moyens quotidiens, taux de croissance spécifique et taux de survie, il n'existe pas de différence significative ( $P > 0,05$ ) entre les trois traitements T0, T1, T2. Les valeurs de gains moyens quotidiens obtenues dans le tableau 1 ont été inférieures à celles trouvées par [15] et [22] dans le traitement T0 et égales dans les traitements T1, T2 qui sont comprises entre 3 et 6g/j. Les résultats enregistrés des taux de croissance spécifiques lors de cet essai ont été inférieurs à ceux obtenus par Mouori (2007) qui ont été de  $(0,85 \pm 0,04)$  %g/j pour *C.gariepinus* et  $1,18 \pm 0,12$  %g/j pour *C.jaensis*. Le facteur de condition K a été  $< 1$  pour T1 montrant que *C.jaensis* n'est pas en état d'embonpoint dans son biotope et a été  $> 1$  pour T0 et T2 illustrant l'embonpoint et sa capacité reproductive, résultats imputables aux facteurs biotiques et abiotiques confirmés par [21]. En plus l'évolution de la relation Poids total-longueur totale les figures 1, 2, 3 montre que les valeurs de b sont respectivement égales à 2,809 ; 2,609 ; 2,903 et  $< b$  pour T0, T1, T2 déduisant que le développement du corps est moins rapide que celui de la taille. Ces valeurs sont similaires à celles obtenues par [17] respectivement de 2,62 ; 2,88 ; 2,78 traduisant une croissance allométrique dans l'ensemble des traitements.

### 4 CONCLUSION

La plupart des paramètres physicochimiques de l'eau ont été comprise dans la gamme des normes recommandées. Les valeurs des poids moyens finaux, les gains de poids et les coefficients de variation du lot T1 traité aux fientes de poules ont été significativement meilleures par rapport aux traitements T2 et T0 traités aux lisiers de porcs et au témoin. Concernant les gains moyens quotidiens, taux de croissance spécifiques, taux de survie, les résultats n'ont pas été significativement différents ( $P > 0,05$ ) entre les trois traitements T0, T1, T2. Le facteur de condition K a été supérieur au traitement T2 comparativement aux traitements T0 et T1. Les valeurs des coefficients de régression b égales à 2,809 ; 2,609 ; 2,903 dans les traitements montrent que *C.jaensis* aurait une croissance allométrique sous l'effet des fientes de poules qui assurent de meilleures performances de croissance comparativement aux lisiers de porcs.

### RÉFÉRENCES

- [1] Bachasson B., 1997. Mise en valeur des étangs 2nd éd. Paris. Editions Tec et Doc Lavoisier, 176 p
- [2] Bonou C.A. 1990. Etude de la productivité planctonique dans les étangs d'aquaculture en milieu saumâtre tropical. Thèse de doctorat de l'Institut National Polytechnique de Toulouse, p.222.
- [3] Dabbadie L., Lazard J., Oswald M., 2008. Pisciculture et élevage non conventionnel : Pisciculture, mémento de l'agronome, CIRAD-GRET (Ed), ministère des affaires étrangères (France), 2,1571-1651
- [4] Efole Ewoukem Thomas, 2011. Optimisation biotechnique de la pisciculture en étang dans le cadre du développement durable des exploitations familiales agricoles au Cameroun. Université de Dschang, Thèse de Doctorat. 210p.
- [5] FAO, 2012. Situation mondiale des pêches et d'aquaculture. Site internet. [www.fao.org/catalog/internet-htm](http://www.fao.org/catalog/internet-htm).
- [6] Lacroix E. 2004. Pisciculture en zone tropicale. 68 : 70p
- [7] LeCren E. D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in perch (*Perca fluviatilis*). *Journal of Animal Ecology*, 20(2): 201-219.
- [8] Legendre M. 1996. The biology and culture of catfishes. Aquatic Living Resource. Hors série. 236p.

- [9] Melard C. 2006. Bases biologiques de l'aquaculture: notes de cours à l'intention des étudiants du DES en Aquaculture, ULG-FUNDP, Belgique, 302p.
- [10] Megbowon I, Akinwule G., Mejekum T. 2014. Growth performance of wild strains of *Clarias gariepinus* from Nigeria waters. *Journal of fisheries and aquatic Science* 9:252-256
- [11] MINAGRI. 1999. Monographie de l'arrondissement de Yaoundé 5<sup>e</sup>: cas du village Nkolnkondi II. Rapport de stage monographique. 85p
- [12] MINEPIA, 2011. Statistiques de la production halieutique, rapport d'activités de la direction des pêches(3) :6-8p
- [13] Mouori M.G.T., 2007. Performances de croissance comparées des juvéniles de *Clarias jaensis* et de *Clarias gariepinus*. FASA/UDS. Mémoire de fin d'études, 70p.
- [14] Olukunle, O., 2013. The growth performance and survival of *Clarias gariepinus* fry raised in the homestead concrete tanks. *Journal of fisheries and aquatic Science* 9:252- 256
- [15] Pouomogne, V. (1995). Comparaison du son de riz et du tourteau d'arachide pour la croissance des juvéniles du poisson-chat africain *Clarias gariepinus*. *Aquat. Living Resour.*, 8: 403-406.
- [16] Pouomogne V. et Mikolasek O. 2007. Rapport semestriel technique et financier, période, janvier-juin 2007. Reparac PRP-1. 15 p.
- [17] Qin J., Culver D.A., Yu N., 2010. Effects of organic fertilizer on heterotrophs and autotrophs implications for water quality management. *Aquaculture Research* 26: 911-920.
- [18] Ricker W. E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin of Fisheries Research Board of Canada*, 191: 1-382.
- [19] Rukera T.S., 2004. Production des juvéniles de *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) à diverses densités de mise en charge. Mémoire de DES. Université de Liège. FUNDP de Namur. 62pp.
- [20] Rukera T.S, Micha J.C, Ducarme C., 2005. Technique de production intensive du poisson chat africain *Clarias gariepinus*. *Tropicultura* 21(14) :189-198
- [21] Tiogué C. M. Tomedi Eyango, D. Nguenga David, J. Tchoumboué, 2010. Caractéristiques de morphologie générale et de croissance de *Labeo barbus batesii* dans les plaines des Mbo. *Int. J. Biol. Chem. Sci* 4(6) : 1988-2000, 2010.
- [22] Toko, I. I., 2007. Amélioration de la production halieutique des trous traditionnels à poisson (whedos) du delta Ouémé (Sud Bénin) par la promotion de l'élevage des poissons chat *Clarias gariepinus* et *Heterobranchus longifilis*. Thèse de doctorat, FUNDP, Presses Universitaires de Namur : 193 p.
- [23] Zango P., 2009. Caractéristiques de reproduction comparées en milieu naturel *Clarias gariepinus* et *Clarias jaensis*. Université de Dschang. Mémoire de fin d'études. 98p