



Optimisation de la productivité piscicole des étangs par l'association du jeûne et de la co-culture chez *Clarias gariepinus* et *Oreochromis niloticus*

Prudencio T. AGBOHESSI*, Bodelaire D.D. DEGILA, Hugues A. ELEGBE, Rodrigue O.E. PELEBE, Joël OKEWOLE, Alexis M.B. HOUNDJI et Ibrahim IMOROU TOKO

Laboratoire de Recherche en Aquaculture et Écotoxicologie Aquatique de la Faculté d'Agronomie de l'Université de Parakou (LaRAEAq/FA/UP), Bénin

*Auteur correspondant : E-mail : agbohessiprudencio@yahoo.fr

Original submitted in on 9th August 2018. Published online at www.m.elewa.org on 31st October 2018
<https://dx.doi.org/10.4314/jab.v130i1.2>

RESUME

Objectif : Dans le but d'optimiser la productivité des étangs piscicoles, une étude de 29 jours a été menée sur l'association du jeûne à la co-culture de *Clarias gariepinus* – *Oreochromis niloticus* sur la ferme piscicole PPP Sarl de Thian à Parakou (Bénin).

Méthodologie et résultats : Des alevins de *C. gariepinus* ($4,1 \pm 0,15$ g) et de *O. niloticus* ($8,52 \pm 0,42$ g) ont été placés respectivement dans des happas de 1 m² (30 alevins / m²) et de 6,25 m² (30 alevins / happa), chaque happa contenant *C. gariepinus* étant inséré dans un happa de *O. niloticus*. Trois traitements : T0, c'est le traitement contrôle (lot nourri 3 fois par jour avec du Gouessant, aliment importé); T1, c'est le traitement témoin (lot nourri 3 fois par jour avec de l'aliment mixte constitué de 50% Gouessant et 50% aliment local) et T2, c'est le traitement expérimental (lot nourri une fois par jour avec l'aliment mixte) ont été testés chacun en triplicat. Seuls les alevins de *C. gariepinus* ont été nourris durant la période de l'essai, les alevins de *O. niloticus* étant phytoplanctonphages, sont soumis à la seule production primaire produite par les déjections et les aliments non consommés par *C. gariepinus* et qui se sont décomposés. Au terme de l'essai, seuls les lots témoins T1 présentent les mêmes performances de survie et de croissances que les individus des lots T0 pour les deux espèces. Les lots T2 ont présenté des performances plus faibles.

Conclusion et application des résultats : Le traitement T1 permet d'optimiser la productivité des étangs en maintenant les performances zootechniques à un niveau acceptable chez les deux espèces. Ainsi en milieu paysan, il est possible de produire en happas simultanément *C. gariepinus* et *O. niloticus*, en ne nourrissant 3 fois/Jour à satiété que les *C. gariepinus* avec un mélange du Gouessant et de l'aliment local. Lorsque la durée du jeûne augmente les performances chutent.

Mots clés : Co-culture, Jeûne, étangs, aliment mixte, *Clarias gariepinus*, *Oreochromis niloticus*.

ABSTRACT

Optimization of pond fish productivity by the association of fasting and co-culture in *Clarias gariepinus* and *Oreochromis niloticus*

Objective : In order to optimize the productivity of fish ponds, 29-day study was conducted on the association of fasting with the co-culture of *Clarias gariepinus* and *Oreochromis niloticus* on the PPP Sarl fish farm to Thian in Parakou (Benin).

Methods and results : Fingerlings of *C. gariepinus* (4.1 ± 0.15 g) and *O. niloticus* (8.52 ± 0.42 g) were respectively placed in happas of 1 m² (30 fingerlings / m²) and 6.25 m² (30 fingerlings / happa), each happa containing African catfish being inserted into a happa of Nile tilapia. Three treatments (T0, T1, T2) were tested in triplicat. In T0, fish received Gouessant (imported food) 3 times / day, in T1 fish were fed with mixed food (50% of Gouessant and 50% of local food) 3 times daily and in T2, fish were fed with the mixed food one time daily. Only *C. gariepinus* were fed during the test period, *O. niloticus* being phytoplankton-eating, subject to the only primary production produced by the excrement and food not consumed by African catfish and are broken down. At the end of the study, only T1 treated fish have the same survival and growth performance as T0. T2 treated fish showed lower performance.

Conclusion and application of the results : The treatment T1 optimizes pond's productivity by maintaining the zootechnical performances at an acceptable level in both species. Thus, in a farming environment, it is possible to produce African catfish and Nile tilapia at the same time in happas, feeding only 3 times / day to satiety *C. gariepinus* with a mixture of Gouessant and local food. When the duration of the fast increases the performances fall.

Keywords: Co-culture, Fasting, ponds, mixed feed, *Clarias gariepinus*, *Oreochromis niloticus*.

INTRODUCTION

La pêche et l'aquaculture demeurent, pour des centaines de millions de personnes à travers le monde, une ressource de première importance, qu'il s'agisse de l'alimentation, de la nutrition, des revenus ou des moyens d'existence (FAO, 2016). En 2014, l'offre mondiale de poisson a atteint le chiffre record de 20 kg par habitant, à la faveur de la forte croissance de l'aquaculture, qui fournit désormais la moitié du poisson destiné à la consommation humaine, et d'une légère amélioration de l'état de certains stocks de poissons due à une meilleure gestion des pêches (FAO, 2016). Au Bénin, le poisson représente plus de 30 à 40% des protéines d'origine animale (FAO, 2010). En outre, ce taux ne cesse d'augmenter à cause de l'explosion démographique et le changement des habitudes alimentaires, tant en milieu urbain qu'en milieu rural. La consommation de poisson au Bénin est actuellement estimée à 9 kg/personne/an alors que la quantité recommandée est supérieure à 30 kg/personne/an (FUCID, 2008). Cette quantité qui, déjà faible est menacée de baisse à cause des faibles rendements des pêches de capture et surtout du

faible apport de l'aquaculture qui est majoritairement de type extensif. En effet, les contraintes liées au développement de la pisciculture, notamment extensive sont de deux ordres : la qualité des intrants utilisés et la politique de développement du secteur (Rurangwa et al., 2014). Au nombre des contraintes liées aux intrants, il y a la mauvaise qualité des aliments locaux et la cherté des aliments importés. L'alimentation représente 50 à 70% des coûts de production des poissons (Rana et al., 2009). Le coût de l'aliment, sa qualité et la quantité donnée aux poissons depuis l'entrée en phase trophique des larves jusqu'à la taille commerciale des poissons revêtent donc une importance capitale dans le coût de production du poisson. Plusieurs innovations en vue de la réduction de la quantité d'aliment donnée aux poissons pour une optimisation de la production se sont multipliées ces dernières années (Elegbe et al., 2015a, 2015b). Comme innovations on peut citer l'hyperphagie compensatoire, la restriction alimentaire (Gao et Lee, 2012 ; Chukwuma et Chikwendu, 2013 ; Elegbe et al., 2015a) et la co-

culture *Clarias gariepinus* - *Oreochromis niloticus* (Elegbe et al., 2015b). La présente étude vise à évaluer l'effet du Jeûne dans un système de co-culture *Clarias gariepinus* - *Oreochromis niloticus*

dans le but de produire à moindre coût tout en optimisant les performances de survie et de croissance des deux espèces.

MATERIEL ET METHODES

Milieu d'étude : L'étude a été conduite à Parakou (Bénin) sur la ferme piscicole privée PPP (Projet Piscicole de Parakou) Sarl (figure 1) pendant 29 jours du 29 octobre au 26 novembre 2016. La commune de Parakou se trouve à 9°21' de latitude Nord, à 2°36' de longitude Est à une altitude moyenne de 350 m et présente un relief assez modeste (Kora, 2006). Elle

bénéficie d'un climat tropical humide (climat Sud soudanien) caractérisé par une saison pluvieuse qui s'étend de Mai à Octobre et une saison sèche allant de Novembre à Avril. Les sols de Parakou sont globalement à texture légère, d'épaisseur importante, faiblement érodés, mais caractérisés par un lessivage important en profondeur (Kora, 2006).

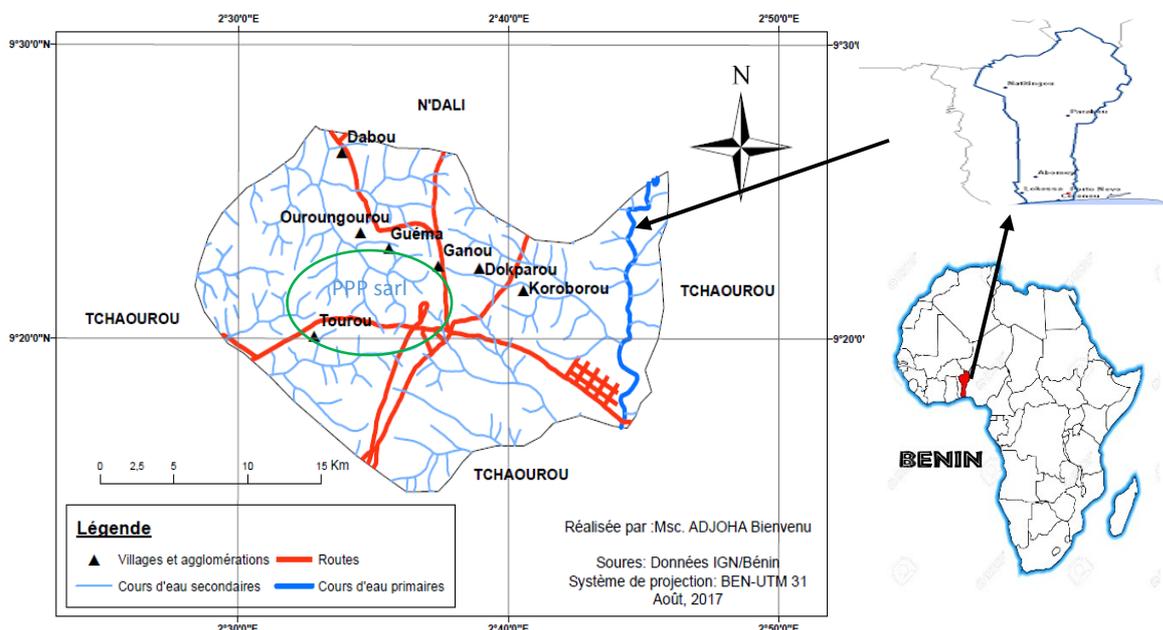


Figure 1 : Localisation de la Ferme PPP sarl dans la commune de Parakou au Bénin

Origine des poissons : Les alevins de *Clarias gariepinus* et de *Oreochromis niloticus* de poids moyen initial $4,1 \pm 0,15$ g et $8,52 \pm 0,42$ g et de longueur totale initiale $8,47 \pm 1,09$ cm et $7,72 \pm 0,90$ cm respectivement ont été achetés sur le même site (PPP Sarl) qui a abrité l'essai. La densité de mise en charge était de 30 alevins/happa (Elègbè et al., 2015a) soit un

total de 270 alevins/espèce car chaque traitement était en triplicat. Mais avant, ils ont été acclimatés pendant 7 jours dans les happas où ils étaient nourris avec un aliment mixte composé de 50% de Gouessant (Tableau 1) et 50% d'aliment local (Tableau 2) qu'on avait fabriqué.

Tableau 1 : Composition biochimique du Gouessant.

Constituants	Proportions (%)
Matières protéiques brutes	46
Matières grasses brutes	10
Cellulose brute	2,8
Cendres brutes	11,7
Calcium	2,63
Phosphore	1,80
Sodium	0,68

Source : Emballage aliment « Le Gouessant ».

Tableau 2 : Formule de l'aliment local (46% de PB) fabriqué.

Ingrédients	Proportions (%)
Farine de poisson	20
Tourteau de soja	20
Tourteau de coton	25
Son de riz	12
Son de blé	10
Son de maïs	8
Huile rouge	4,9
Sulfate de fer	0,1
Protéine Brute	46%

Dispositif expérimental et conduite de l'essai : Trois (03) étangs de 600 m² chacun, aménagés et alimentés en eau pour l'essai, ont été utilisés. Ces étangs n'ont pas été vidangés durant toute la période de l'essai. Au total 18 happas dont 09 de 6,25 m² chacun pour les alevins de *O. niloticus* et les 09 autres de 1 m² chacun pour les alevins de *C. gariepinus* ont été utilisés. Chaque happa de *C. gariepinus* a été placé à l'intérieur d'un happa de *O. niloticus* (figures 2). Dans chaque étang étaient installés 03 happas de *O. niloticus* contenant chacun un happa de *C. gariepinus*. Les happas ont été attachés à leur base (sur les 04 côtés) à des pierres et aux sommets à des bois qui ont servi de piquets. Chaque happa avait une hauteur de 1,20 m. Pour des raisons de sécurité, les happas des poissons-chats étaient recouverts au-dessus par une couche de filet. Afin d'évaluer le degré de valorisation des déchets alimentaires de *C. gariepinus* par *O. niloticus*, seuls les alevins de *C. gariepinus* étaient nourris selon les traitements.

Trois (03) traitements ont été testés chacun en triplicat :

- **T0** : lot contrôle nourri régulièrement 3 fois par jour (7H, 12H, 17H) avec du Gouessant, un aliment importé ;

- **T1** : lot témoin nourri 3 fois par jour (7H, 12H, 17H) avec l'aliment mixte (50% Gouessant et 50% aliment local) ;

- **T2** : lot expérimental nourri chaque 24h avec de l'aliment mixte (7H).

Les sujets étaient nourris manuellement à satiété apparente, sauf les veilles de pêche de contrôle où ils sont nourris seulement le matin. Les jours de pêche de contrôle, ils n'étaient pas nourris. Les pêches de contrôle ont été faites très tôt les matins tous les 7 jours. La biomasse des poissons de chaque happa était déterminée à l'aide d'une balance électronique de marque PHILIPS de portée 5 kg et de précision 1 g. Le nombre de poissons par happa est compté afin de déterminer le poids moyen à chaque pêche de contrôle. Au total, quatre (4) pêches de contrôle ont été effectuées durant l'expérience. La température ($29,23 \pm 1,64^\circ\text{C}$), le pH ($8,5 \pm 0,58$) et la conductivité ($162,83 \pm 35,05 \mu\text{s/cm}$) ont été relevés à l'aide d'un multimètre de marque HANNA HI 9911-5. La hauteur de l'eau ($57,73 \pm 0,95 \text{ cm}$) dans l'étang était déterminée à l'aide d'une planche graduée en centimètre. Tous ces paramètres physico-chimiques de l'eau ont été relevés hebdomadairement en monitoring 3 jours successivement à des jours fixes.



Figure 2 : Images du dispositif expérimental sur la ferme PPP sarl

Paramètres calculés

Taux de survie (TS) : $TS (\%) = 100 \times N_f / N_i$; N_i : Nombre initial d'alevins et N_f : Nombre final d'alevins

Poids moyen final (Pmf) : $Pmf (g) = B_f / N_f$; avec B_f : Biomasse finale

Taux de Croissance Journalier (TCJ) : $TCJ (g/j) = (Pmf - Pmi) / \Delta t$; Δt : la durée de l'expérience en nombre de jours.

Taux de Croissance Spécifique (TCS) : $TCS (\%/j) = 100 \times (\ln Pmf - \ln Pmi) / \Delta t$; \ln : logarithme népérien

Indice de Consommation (IC) : $IC = Q_a / (B_f - B_i)$; Q_a : Quantité cumulée d'aliment distribué (g) ; B_i et B_f respectivement la biomasse initiale et biomasse finale.

Coefficient d'Efficacité Protéique (CEP) : $CEP = (Pmf - Pmi) / PI$; $PI (g) = \text{Poids total d'aliment distribué} \times \text{Taux de protéine de l'aliment}$.

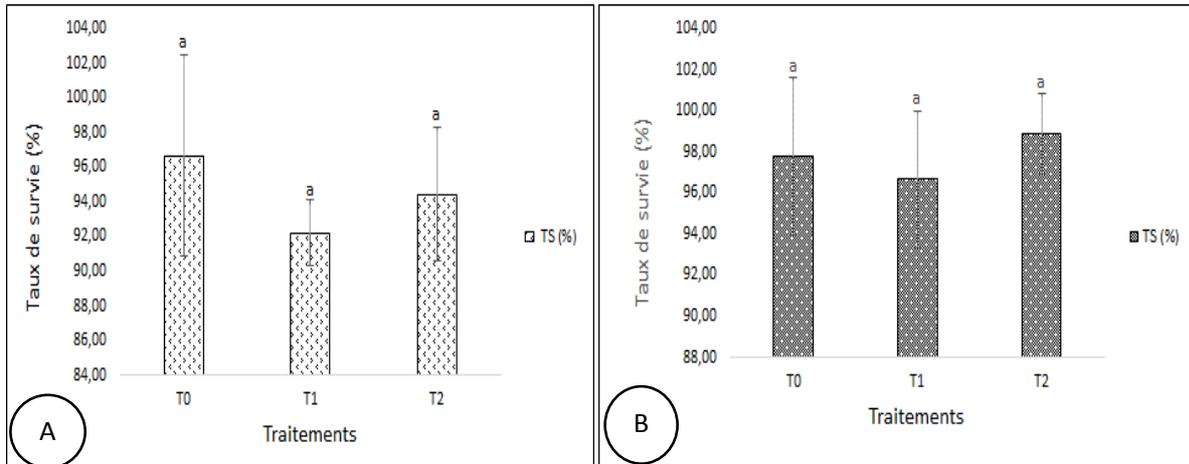
Traitement et analyses statistiques : L'effet de la co-culture *Clarias-Oreochromis* associée au jeûne a été testé en comparant les différents paramètres zootechniques obtenus au niveau des poissons par l'analyse de la variance à un facteur (ANOVA 1) après vérification de la normalité et de l'homogénéité des données. Le test LSD de Fisher a été utilisé pour ressortir les différences significatives au seuil de 5% au niveau des différents traitements. Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du programme STATISTICA 6.0.

RESULTATS

Paramètres de croissance

Taux de survie : Les taux de survie sont relativement élevés chez chacune des espèces. Chez *C. gariepinus*, il a varié de $92,22 \pm 1,95\%$ à $96,67 \pm 5,77\%$. Le taux le plus élevé est obtenu avec T0 et le plus faible avec T1. Chez *O. niloticus*, il a varié de $96,67 \pm 3,33\%$ à $98,89 \pm$

$1,92\%$. Le plus faible taux de survie est enregistré en T1 et le plus élevé en T2. L'analyse de la variance (ANOVA 1) n'indique aucune différence significative ($p > 0,05$) entre les traitements pour chaque espèce (Figure 3).



Les traitements ne partageant aucune lettre alphabétique sont significativement différents au seuil de $\alpha = 5\%$.

Figure 3 : Taux de survie de *C. gariepinus* (A) et de *O. niloticus* (B) en fonction des traitements

Croissance pondérale des poissons : De manière globale, quel que soit le traitement, les poids des individus des deux espèces ont augmenté durant l'essai (Figure 4). Chez *C. gariepinus* (Figure 4A), l'évolution en poids des lots T0 et T1 sont similaires. Celle des individus T2 est demeurée faible comparativement aux autres traitements tout au long de l'expérience. Les poids moyens de T0 et T1 sont comparables ($p > 0,05$). Alors que celui de T2 est significativement faible ($p < 0,05$) des autres. Chez *O.*

niloticus (Figure 4B) l'évolution du poids au niveau des trois traitements suit presque la même allure. Mais peu avant la 2ème semaine, la courbe de croissance de T1 est passée au-dessus de celle du traitement T0. Au terme de l'essai, la croissance des poissons de T0 et T2 sont comparables ($p > 0,05$). Tandis que celle de T1 est significativement plus élevée ($p < 0,05$) que les autres.

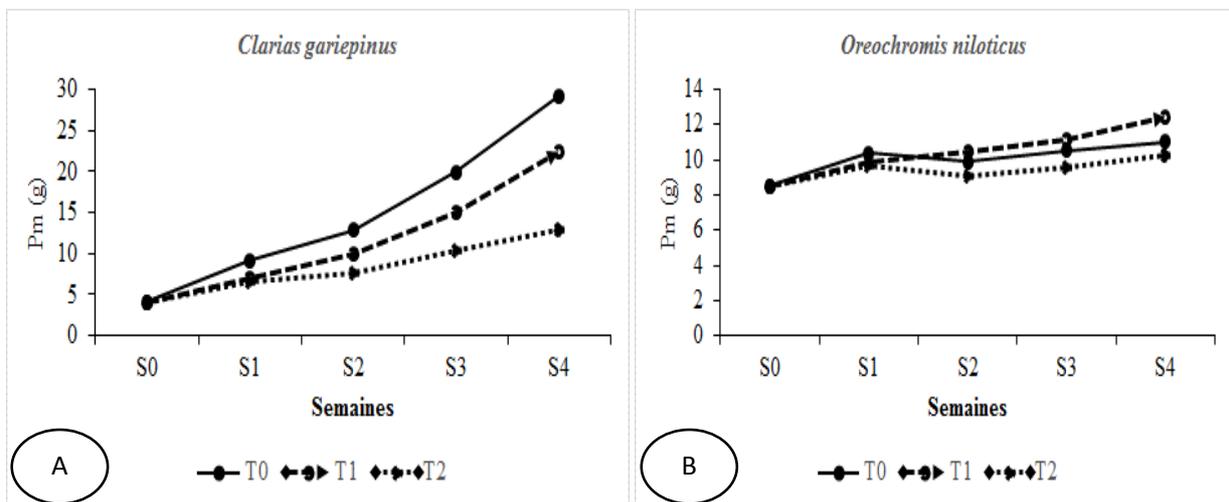


Figure 4 : Courbes de la croissance pondérale de *C. gariepinus* (A) et de *O. niloticus* (B) en fonction des semaines

Variables de croissance (TCJ et TCS) : Les taux de croissance journalier et spécifique (TCJ et TCS) ont varié suivant la période de l'essai chez chacune des espèces étudiées (Tableau 3). Au terme de l'étude, chez *C. gariepinus*, les valeurs obtenues au niveau de

TCJ et TCS sont comparables ($p > 0,05$) pour les traitements T0 et T1. Mais elles sont significativement différentes ($p < 0,05$) des autres au niveau de T2. Chez *O. niloticus*, les valeurs obtenues au niveau de TCJ et TCS sont comparables ($p > 0,05$) quel que soit le

Agbohessi et al., J. Appl. Biosci. 2018 Optimisation de la productivité piscicole des étangs par l'association du jeûne et de la co-culture chez *Clarias gariepinus* et *Oreochromis niloticus*

traitement. De façon globale, quel que soit l'espèce, les individus T2 ont affiché les plus faibles valeurs tout au long de l'étude.

Tableau 3 : Quelques paramètres de croissance des alevins de *C. gariepinus* et de *O. niloticus* au terme de l'étude

<i>Clarias gariepinus</i>				
Traitements	Pmi (g)	Pmf (g)	TCJ (g/j)	TCS (%/j)
T0	4,31 ± 0,42 ^a	29,16 ± 7,61 ^a	0,88 ± 0,26 ^a	6,75 ± 0,68 ^a
T1	4,00 ± 0,12 ^a	22,43 ± 2,34 ^a	0,66 ± 0,09 ^a	6,15 ± 0,44 ^a
T2	3,99 ± 0,33 ^a	12,90 ± 2,35 ^b	0,32 ± 0,09 ^b	4,16 ± 0,71 ^b
<i>Oreochromis niloticus</i>				
T0	8,39 ± 0,25 ^a	11,00 ± 0,54 ^b	0,07 ± 0,03 ^a	0,67 ± 0,31 ^a
T1	8,40 ± 0,30 ^a	12,46 ± 0,66 ^a	0,16 ± 0,07 ^a	1,67 ± 0,75 ^a
T2	8,56 ± 0,42 ^a	10,27 ± 0,87 ^b	0,06 ± 0,05 ^a	0,65 ± 0,47 ^a

Les valeurs sont exprimées en moyennes ± écart type. Pmi = Poids moyen initial ; Pmf = Poids moyen final ; TCJ = Taux de Croissance Journalier ; TCS = Taux de Croissance Spécifique. T0 : poissons nourris 3 fois/jour avec du Gouessant ; T1 : poissons nourris 3 fois/jour avec de l'aliment mixte (50% Gouessant et 50% aliment local) ; T2 : poissons nourris chaque 24h avec de l'aliment mixte. Les valeurs portant les mêmes lettres alphabétiques dans la même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de $\alpha = 5\%$.

Paramètres d'utilisation alimentaire : Le poisson chat africain a consommé avec une avidité apparente tous les régimes distribués. Les IC et CEP ont varié d'un traitement à un autre. Ils sont comparables ($p > 0,05$) au niveau des traitements T1 et T2, mais

significativement différents ($p < 0,05$) des autres au niveau de T0. Globalement, les individus T0 ont affiché les meilleures valeurs d'IC et de CEP, tandis que les lots T2 en ont présenté les plus médiocres.

Tableau 4 : Valeurs moyennes d'utilisation alimentaire des alevins de *Clarias gariepinus* au terme de l'essai.

Traitements	IC	CEP
T0	1,01 ± 0,17 ^b	0,08 ± 0,01 ^a
T1	1,76 ± 0,26 ^a	0,05 ± 0,01 ^b
T2	1,98 ± 0,49 ^a	0,04 ± 0,01 ^b

Les valeurs sont exprimées en moyennes ± écart type. IC = Indice de Consommation ; CEP = Coefficient d'Efficacité Protéique. T0 : poissons nourris 3 fois/jour avec du Gouessant ; T1 : poissons nourris 3 fois/jour avec de l'aliment mixte (50% Gouessant et 50% aliment local) ; T2 : poissons nourris chaque 24h avec de l'aliment mixte. Les valeurs portant les mêmes lettres alphabétiques dans la même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de $\alpha = 5\%$.

DISCUSSION ET CONCLUSION

L'association du jeûne à la co-culture *Clarias-Oreochromis* semble ne pas influencer la survie des poissons. Tous les taux de survie sont élevés sans différer significativement entre traitements chez chacune des deux espèces. Chez *C. gariepinus*, les valeurs obtenues sont meilleures à celles enregistrées par Phanindra (2005), Madhaw et al. (2006) et Elegbe et al. (2015b) qui étaient respectivement de 54,90% ; 21,33% et 80 à 87,78% dans les mêmes conditions d'études. Par contre, elles sont presque similaires à 91,11 - 93,33% obtenues par Elegbe et al. (2015a) dans les whédos. Les quelques mortalités enregistrées pendant l'essai semblent provenir des agressions entre individus traduisant le cannibalisme reconnu chez cette espèce (Biu et al., 2015 ; Naumowicz et al., 2017). Chez

le Tilapia du Nil, les taux de survie obtenus sont supérieurs à ceux rapportés par Phanindra (2005), Mondal et al. (2010) dans des systèmes similaires. Mais ils sont compris entre 96,89 et 100% trouvés par Elegbe et al. (2015b). Les rares mortalités notées au cours de l'essai pourraient être dues à l'effet combiné du stress engendré par la manipulation des poissons pendant les pêches de contrôle et à la diminution des ressources alimentaires puisque ces poissons au cours de l'acclimatation étaient nourris avec l'aliment mixte (Elegbe et al., 2015a). Dans la présente étude, les performances de croissance des poissons ont été significativement influencées par le jeûne associé à la co-culture. Chez *C. gariepinus*, les individus T0 et T1 qui ont été nourris respectivement avec du Gouessant

et de l'aliment mixte 3 fois par jour ont affiché des performances semblables et significativement plus élevées que celles des lots de T2 nourris seulement une fois par jour avec de l'aliment mixte. Cela signifie que, plus les poissons sont nourris à des fréquences régulières 3 fois par jour (soit 7h, 12h et 17h) mieux ceux-ci valorisent les aliments et affichent de bonnes performances de croissance. Des observations pareilles ont été déjà révélées sur *O. niloticus* (Riche et al., 2004 ; El Sayed Ali et al., 2016), sur *Lates calcarifer* (Salama, 2008) et sur *Heterobranchus longifilis* (Atsé et al., 2013). Selon ces auteurs, la fréquence d'alimentation et le taux de rationnement jouent un rôle déterminant dans la régulation de la prise alimentaire, la croissance ainsi que les rejets de fèces. Toutefois, bien que les performances de T0 et T1 soient semblables, celles des individus de T0 sont meilleures. Ce résultat peut s'expliquer non seulement par la faible flottabilité de l'aliment local engendrant plus de perte, mais aussi à sa faible digestibilité due à sa forte teneur en matières premières riches en fibres (Elegbe et al., 2015b). En effet, *C. gariepinus* digère mal la cellulose car, étant d'un régime carnivore, il dispose d'un tube digestif court faiblement équipé d'enzymes capables de digérer efficacement les fibres (Clay, 1979 ; Van Weerd, 1995). Les meilleures performances de croissances (Pmf, TCJ et TCS) obtenues dans cette étude sont inférieures à 42,56 g ; 0,64 g/j et 3,25 %/j respectivement trouvées par Elegbe et al. (2015b) dans un système similaire après 56 jours d'élevage. La courte durée d'élevage dans notre étude pourrait justifier cette différence observée avec nos résultats. Quant aux paramètres d'utilisation alimentaires (IC et CEP) des lots de T1 et T2 nourris à l'aide d'un aliment mixte, ils sont significativement moins bons, comparés à ceux des individus T0 nourris uniquement au Gouessant. La faible flottabilité et/ou la faible digestibilité de l'aliment local entraînant une grande perte pourrait justifier ce résultat (Elegbe et al., 2015b). Chez *O. niloticus*, la croissance est relativement

faible dans tous les traitements. Les individus de T0 et T2 ont affiché des poids comparables alors que ceux de T1 ont affiché un poids significativement meilleur. Les performances observées en T1 pourraient être dues à l'amélioration de la production primaire dans les happas de ce traitement. En effet, les restes d'aliments non consommés et les déjections du poisson chat africain se décomposent en fournissant les éléments nutritifs nécessaires comme l'azote (N) au développement des phytoplanctons. Les tilapias du Nil étant des phytoplanctonphages s'en seraient servis pour s'alimenter, d'où l'amélioration de leur croissance (Blé et Arfi, 2009). En revanche, contrairement aux happas T1, ceux de T0 et T2 qui ont connu moins de perte d'aliment, la production primaire semble être faible, c'est ce qui expliquerait la faible croissance des individus de ces traitements (Yi et al., 2003 ; Blé et Arfi, 2009). Dans cette étude, le meilleur poids moyen obtenu est inférieur à ceux rapportés par Elegbe et al. (2015b) ; Phanindra (2005) ; Nguyen et al. (2005) qui ont trouvé respectivement 19,63 g après 56 jours ; 65,37 g en 97 jours et 215 g en 150 jours d'élevage chez la même espèce dans les systèmes d'élevage similaires. Cette différence pourrait se justifier par la courte durée d'élevage appliquée dans notre essai. Par contre, le meilleur TCS enregistré dans la présente étude est supérieur à 1,17 %/j trouvé par Mondal et al. (2010) et proche de 1,88 %/j obtenu par Elegbe et al. (2015b). Au terme de cette étude, il ressort que l'association du jeûne à la co-culture *Clarias-Oreochromis* n'a pas influencé la survie des poissons au niveau des deux espèces. Par contre, de manière générale seul le traitement T1 où les poissons étaient nourris 3 fois par jour à des intervalles réguliers de 5 h (7h, 12h et 17h) à l'aide d'un aliment mixte (50% Gouessant et 50% aliment local) permet d'optimiser la production en maintenant les performances zootechniques à un niveau acceptable chez les deux espèces. Le jeûne de 24h diminue les performances de croissance des deux espèces.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient tous ceux qui ont contribué de près ou de loin et d'une quelconque manière à la réalisation de cette étude notamment les doctorants et

les étudiants stagiaires du Laboratoire de Recherche en Aquaculture et Ecotoxicologie Aquatique (LaRAEAQ) de l'Université de Parakou (Bénin).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Atsé BC, Sylla S, Konan KJ, N'Dri KSA, 2013. Effets des forts taux de ration alimentaire et des fréquences de nourrissage sur la croissance et la survie des larves du silure africain

Heterobranchus longifilis Valenciennes, 1840. *Livestock Research for Rural Development* 25 (9) : 201 – 214.

- Blé MC et Arfi R, 2009. Seasonal effects on the nutritive value of the natural food of three omnivorous fish (*Oreochromis niloticus*, *Sarotherodon galilaeus*, *Citharinus citharus*) in Batamani Pond (Mali, West Africa). *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* 3 (363) :1-11.
- Biu AA, Mohammed GA, Yachilla BKM, Modu BM, Wakil UB, Mai AM, Benisheick AAG, Adarju MB, 2015. Effects of Sorting on Cannibalism in Catfish (*Clarias gariepinus*) Rose in Concrete Tanks in Maiduguri, North-Eastern Nigeria. *Animal and Veterinary Sciences* 3(2): 67-73.
- Chukwuma OO et Chikwendu U, 2013. Effect of short-term cyclic feed deprivation on growth and economic limit of commercial feed-based indoor grow-out of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822). *International Journal of Fisheries and Aquaculture* 5 (11): 303 – 309.
- Clay D, 1979. Population biology, growth and feeding of African catfish (*Clarias gariepinus*) with special reference to juveniles and their importance in fish culture. *Archive for Hydrobiology* 87 (4): 453 - 482.
- Elegbe HA, Agbohessi PT, Bekima PN, Imorou Toko I, Chikou A, Blé C, Laleye P, Eyango T M, 2015a. Effet du jeûne chez les juvéniles de *Oreochromis niloticus* et de *Clarias gariepinus* sur la productivité des "whedos" du delta de l'Ouémé, Bénin, Afrique de l'Ouest. *Afrique Science* 11 (6) : 125 – 138.
- Elegbe HA, Imorou Toko I, Agbohessi PT, Blé C, Anne B, Chikou A, Eyango TM, Laleye P, 2015b. Co-culture *Clarias gariepinus* - *Oreochromis niloticus* : quels avantages pour l'amélioration des performances zootechniques et économiques des poissons élevés dans les « whedos » du delta de l'Ouémé au Bénin ? *International Journal of Biology and Chemical Science* 9 (4): 1937 – 1949.
- EL Sayed Ali T, Martinez-Liorens S, Morino AV, Cerda MJ, Thomas-Vidal A, 2016. Effects of weekly feeding frequency and previous ration restriction on the compensatory growth and body composition of Nile tilapia fingerlings. *The Egyptian Journal of Aquatic Research* 3(42) : 357-363.
- FAO (Food and Agriculture Organization), 2010. Rapport de la FAO sur la pêche et l'aquaculture 2010.
- FAO (Food and Agriculture Organization), 2016. La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture : Contribuer à la sécurité alimentaire et à la nutrition de tous. Rome, p224.
- FUCID (Forum Universitaire pour la Coopération Internationale au Développement), 2008. La souveraineté alimentaire et la solidarité. Bulletin FUCID n° 79 Juillet, Août, Septembre 2008.
- Gao Y, Lee J-Y, 2012. Compensatory responses of Nile Tilapia *Oreochromis niloticus* under different feed-deprivation regimes. *Fisheries and Aquatic Sciences* 15 (4) : 305 – 311.
- Kora O, 2006. Monographie de la commune de Parakou. Afrique Conseil., 44 p.
- Madhaw shresta K, Narayau paudi P, Yang Y, Diana JS, Lin K, 2006. Integrated cage-cum-pond culture systems with high-valued fish species in cages and low-valued species in open ponds: African catfish (*Clarias gariepinus*) and carps in Nepal. In: *Aquaculture Collaborative Research Support Program*. Oregon State University, 101-110.
- Mondal MN, Shahin J, Wahab MA, Asaduzzaman Yang Y, 2010. Comparison between cage and pond production of Thai climbing perch (*Anabas testudineus*) and Tilapia (*Oreochromis niloticus*) under the management system. *Journal of the Bangladesh Agricultural University* 8 (2) : 313-322.
- Naumowicz K., Pajdac J, Tereck-Majewska E, Szarek J, 2017. Intracohort cannibalism and methods for its mitigation in cultured freshwater fish. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 27 : 193-208.
- Nguyen TP, Van trau B, Yang Y, Dian JS, Lin CK, 2005. Integration ed cage-Cuw-pon culture system with leigh valued fish species in cages and low walund species in open ponds: Climbing perch (*Anabas testudineust*) au nile Tilapia. In : *Aquaculture Collaborative Research Support Program*. Oregon State University, 111-127.
- Phanindra S, 2005. Integrated cage-com-pond culture system with walking catfish (*Clarias batrachus*) in cages and Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in open ponds. A Master of Science (M.S.) in fisheries management. Department of Fisheries Management, Bangladesh Agricultural University, Mymensingh, 50 p.

- Rana KJ, Siriwardena S, Hassan MR, 2009. Impacts of rising feed ingredients prices on aquafeeds and aquaculture production. FAO Fisheries and Aquaculture Technical paper. N° 541. Rome, 63 p.
- Riche M, Haley DI, Oetker M, Garbrecht S, Garling DL, 2004. Effect of feeding frequency on gastric evacuation and the return of appetite in tilapia *Oreochromis niloticus* (L.). Aquaculture 165 : 111-112.
- Rurangwa E, van den Berg J, Laleye PA, van Duijn AP, Rothuis A, 2014. Mission exploratoire Pêche, Pisciculture et Aquaculture au Bénin *Un quick scan du secteur pour des possibilités d'interventions*. IMARES report C072/14 LEI report, 14-049.
- Salama AJ, 2008. Effect of feeding frequency on the growth, survival and feed conversion ratio of the Asian sea bass *Lates calcarifer* juveniles reared under hypersaline seawater of the Red Sea. Aquaculture Research 40: 301 – 306.
- Van Weerd JH, 1995. Nutrition and growth in *Clarias* species - a review. Aquatic Living Resource 8 : 395-401
- Yi Y, Lin CK, Diana JS, 2003. Hybrid catfish (*Clarias macrocephalus* × *Clarias gariepinus*) and Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) culture in an integrated pen-cum-pond system: growth performance and nutrient budgets. Aquaculture 217 : 395-408.