



Utilisation des blocs alimentaires dans le grossissement du tilapia *Oreochromis niloticus* en étang

KREMAN Kouabena¹, ANVO Morgane Paul Magouana², KOUADIO Kouakou Eugène¹, ASSEMIEN-DIARRASSOUBA Olga S^{1,2}, KOUASSI N'gouan Cyrille^{1,2}

¹Station de recherche sur les Productions d'Élevage, Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), 01 BP 633 Bouaké, Côte d'Ivoire

²Station de recherche sur la pêche et l'aquaculture continentales, Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), 01 BP 633 Bouaké, Côte d'Ivoire

Corresponding author email: morgane.anvo@gmail.com, morgane1er@yahoo.fr.

Original submitted in on 22nd July 2020. Published online at www.m.elewa.org/journals/ on 30th September 2020
<https://doi.org/10.35759/JABs.153.9>

RESUMÉ

Objectif : Cette étude a été initiée pour évaluer les performances zootechniques de *Oreochromis niloticus* nourri avec des blocs alimentaires permettant de réduire le nombre de passage de nourrissage des poissons, et ce, comparativement aux autres formes de distribution de l'aliment (farine, granulés).

Méthodologie et résultats : Mille deux cent alevins de *O. niloticus* de poids moyen $37,91 \pm 1,05$ g ont été soumis à quatre formes de présentation de l'aliment (Poudre avec et sans liant, granulés et bloc) pendant 120 jours d'élevage. Les meilleurs taux de croissance spécifique ont été observés chez les poissons nourris avec le bloc ($1,29 \pm 0,04$ %/jour) et les plus faibles chez ceux soumis à la forme poudre avec liant ($0,97 \pm 0,00$ %/jour). Les meilleurs rendements ont été obtenus avec les granulés ($9,48 \pm 0,08$ t/h/an) et les blocs ($9,43 \pm 0,15$ t/h/an) et le plus faible avec la forme poudre avec liant ($5,94 \pm 0,11$ t/h/an).

Conclusion et application des résultats : Le nourrissage des poissons avec bloc alimentaire engendre une production piscicole équivalente à celle des granulés non flottant et supérieure à celle de l'aliment en poudre. Aussi, son utilisation présente un avantage par rapport aux autres formes de distribution de l'aliment en ce qui concerne la gestion du temps du pisciculteur puisqu'il est placé en un seul passage par jour comparativement aux formes granulé et poudre distribuées trois fois par jour.

Mots clés : Bloc alimentaire, *Oreochromis niloticus*, nourrissage, étang

ABSTRACT

Use of feed blocks in the enlargement of tilapia *Oreochromis niloticus* in ponds

Objective: This study was initiated to assess the zootechnical performance of *Oreochromis niloticus* fed with feed blocks that reduce the number of feeding times for fish, compared to other forms of feed distribution (powder, pellets).

Methodology and Results: One thousand and two hundred fry of *O. niloticus* with average weight 37.91 ± 1.05 g were fed with four forms of feed presentation (Powder with and without binder, pellets and block) during 120 days of breeding. The best specific growth rates were observed in fish fed with the block (1.29 ± 0.04 %/day) and the lowest in those fed the powdered form with binder (0.97 ± 0.00 %/day). The best

yields were obtained with the granules (9.48 ± 0.08 tons/h/year) and the blocks (9.43 ± 0.15 tons/h/year) and the lowest with the powder contained binder form (5.94 ± 0.11 tons/h/year).

Conclusions and application of results: Feeding fish with feed blocks generates fish production equivalent to that of non-floating pellets and greater than that of powdered feed. In addition, using blocks allows to fish farmers to better time management since it is placed in a single feed per day compared to the pelleted and powder forms which are distributed three times per day.

Keywords: Food block, *Oreochromis niloticus*, feeding, pond

INTRODUCTION

Le poisson contribue à près de 50% du total des protéines animales consommées en Côte d'Ivoire (FAO, 2019). Cependant, la contribution de l'aquaculture dans la production halieutique reste insignifiante, et ce, bien que le pays dispose des atouts naturels considérables (Failler et al., 2019). La production des fermes piscicoles est affectée par le type d'exploitation, les systèmes d'élevage, le profil socio-économique des promoteurs et principalement par l'alimentation des poissons (Kimou et al., 2016, Ranjet & Kurup, 2013). Selon Babalola et Apata (2012), les dépenses relatives à l'alimentation occupent entre 60 et 75% du coût total de la production en pisciculture. L'alimentation des poissons est ainsi l'une des composantes les plus fondamentales en aquaculture, et les méthodes et modes d'alimentation des poissons doivent être économiquement efficaces (Barrows & Hardy, 2001). En effet, une alimentation inadéquate peut entraîner la baisse de la croissance des poissons, la pollution du milieu d'élevage et l'augmentation du coût de production (Guillaume et al., 1999). Par ailleurs, les fermiers piscicoles ivoiriens sont généralement des agriculteurs pour qui la pisciculture est une activité secondaire (Yao et al., 2017). Ils sont donc confrontés à un problème de temps ou de disponibilité de mains d'œuvre pour faire face efficacement, non seulement aux tâches agricoles mais aux activités piscicoles notamment

le nourrissage qui se fait deux à trois fois par jour. La distribution de l'aliment est donc généralement mal faite faute de temps et finalement les performances de production sont faibles. Ainsi, il est donc indispensable d'utiliser des techniques qui occupent moins le fermier et apportent aux poissons les nutriments nécessaires en quantité tout en réduisant les pertes alimentaires dans le milieu d'élevage. Pour remédier à ce problème, une distribution de l'aliment sous forme de « bloc alimentaire » a été proposée aux pisciculteurs pour la phase de grossissement en étang de *Oreochromis niloticus* (*O. niloticus*). Le bloc alimentaire contenant la ration d'une journée est flottant et déposé en un seul passage. Le tilapia *O. niloticus* constitue la quatrième espèce aquacole au monde (FAO, 2018). Pour avoir fait l'objet de vastes programmes de recherches et de vulgarisation (Mutlen et al. 2019) ainsi que pour ses potentialités aquacoles intéressantes (sa robustesse, sa croissance rapide, la facilité de sa reproduction, son régime alimentaire plastique et sa chair très prisée par les populations locales), cette espèce de poisson est la plus élevée au niveau des fermes ivoiriennes (Yao et al., 2017). Cette étude a été initiée pour évaluer les performances zootechniques de *O. niloticus* nourri aux blocs alimentaires comparés aux autres formes de distribution de l'aliment (farine, granulés).

MATERIEL ET METHODES

Matériel biologique : L'étude a porté sur 1200 juvéniles de tilapia monosexes mâles de *O. niloticus* de la souche Bouaké dont le poids moyen est $37,91 \pm 1,05$ g. Ces juvéniles ont été obtenus à partir de la reproduction artificielle de géniteurs à la Station de Recherche sur la Pêche et l'Aquaculture Continentales du Centre National de recherche Agronomique de Côte d'Ivoire.

Ingédients utilisés pour la fabrication des blocs alimentaire et des granulés : Les différents ingrédients utilisés pour la fabrication des blocs alimentaires ainsi que leur proportion figurent dans le tableau I. Dans cette composition, l'argile et le ciment ont été utilisés comme liant. Cette même composition a été utilisée pour les

autres formes de distribution de l'aliment, c'est-à-dire la farine et les granulés.

Fabrication des différentes formes de présentation de l'aliment : Trois formes de distribution de l'aliment ont été testées. Il s'agit de la forme granulée (FG), la forme poudre (FPL) et enfin la forme bloc (FB). Cependant, un traitement témoin qui a consisté à la

distribution sous la forme poudre de l'aliment sans le liant (FP), a été utilisé. Lors de la fabrication, les ingrédients ont été pesés, puis mélangés, en proportions décroissantes de leur teneur jusqu'à l'obtention d'une poudre homogène. La proportion d'huile a ensuite été mélangée à la poudre homogène.

Tableau 1 : Compositions centésimales de l'aliment

INGREDIENTS	Pourcentage (%)
Farine basse de riz	30
Tourteau de coton	15
Tourteau de soja	12
Farine de poisson	30
Liant (7,5 Argile +2,5 Ciment)	10
Huile (rouge)	3
Total	100

Pour la fabrication des blocs alimentaires et des granulés, 20% d'eau était enfin ajouté au mélange de manière à obtenir une pâte. Cette dernière est destinée à être compactée dans la boîte à presse des presse-blocs pour la fabrication des blocs (Figure 1A). Les blocs ainsi obtenus, de forme cylindrique sont disposés sur des claies pour être séché à la température ambiante

pendant 4 à 5 jours. Pour la fabrication des granulés la pâte obtenue est compactée dans la boîte à presse de l'extrudeuse. Cette presse produit des spaghettis de différents diamètres selon la taille des poissons. Les spaghettis sont découpés puis séchés dans la salle de séchage à la température ambiante pendant 4 à 5 jours (Figure 1B).



Figure 1A : Blocs



Figure 1B : Granulés

Dispositif expérimental : Les travaux se sont déroulés dans des étangs de 50 m² à la Station de Recherche sur la Pêche et l'Aquaculture Continentales à Bouaké en Côte d'Ivoire sur une durée 120 jours. Mille deux cent alevins de *O. niloticus* de poids moyen 37,91 ± 1,05 g ont été distribués dans huit étangs en raison de deux étangs par traitement. Chaque étang contenait 150 poissons avec une densité de 3 individus /m². Les taux de nourrissage ont variés en fonction du poids des poissons. Ainsi, pour les intervalles de poids suivant [20-40], [41-60], [61-80], [81-110], [111-140] et [141-170], les

taux de rationnement appliqués ont respectivement été 6 ; 4,2 ; 3,1 ; 2,8 ; 2,4 et 2,1%. Pour les formes granulé et poudre, la ration journalière est distribué en trois temps (8, 12 et 16 heures). En ce qui concerne la forme bloc, la ration est donnée une fois par jour (8 heures). Le nombre et la taille des blocs est fonction de la ration. Les blocs sont suspendus entre deux eaux dans les étangs à partir des fils rattachés à des flotteurs (Figure 2). En vue de suivre l'évolution des paramètres zootechniques et de réajuster les rations, les pêches de contrôle se faisaient tous les 15 jours.



Figure 2 : Nourrissage des poissons aux blocs alimentaires
a: flotteur, b : bloc alimentaire

Suivi de la qualité de l'eau : La qualité du milieu d'élevage a été suivie à partir de la mesure des paramètres physico-chimiques de l'eau suivants : le pH, l'oxygène dissous et la température. Ces paramètres ont été mesurés une fois par semaine à huit heures du matin, respectivement avec un pH-mètre et un oxymètre.

Expression des résultats : Les paramètres zootechniques suivants ont été déterminés :

- Gain de Poids (GP, g) = Poids final (g) – Poids initial (g);
- Gain de Poids Quotidien (GPQ, g) = (Poids final (g) – Poids initial (g)) / Nombre de jours de suivi
- Taux de Croissance Spécifique (TCS, %/j) = $(\ln(\text{Poids final (g)}) - \ln(\text{Poids initial (g)})) / \text{Nombre de jours de suivi} \times 100$;
- Taux de Survie (TS, %) = $100 \times \text{Nombre final de poissons} / \text{Nombre initial de poisson}$,

RESULTATS

Qualité de l'eau : Les valeurs moyennes des paramètres physico-chimiques des milieux d'élevage figurant dans le Tableau 2. Les valeurs moyennes de la température de l'eau ont varié de $27,1 \pm 1,2$ à $27,5 \pm 2,4$ °C. Ces températures ont été respectivement observées chez les poissons astreint aux formes granulés et poudre sans liant. Au niveau de l'oxygène dissous, les valeurs ont oscillé entre $5,5 \pm 2,7$ et $6,4 \pm 2,1$ mg/L. Les plus faibles valeurs ont été observées au

- Indice de Conversion Alimentaire apparent (IC) = Quantité d'aliment distribué (g) / Gain de poids (g)
- Facteur de condition (K) = $100 \times \text{Poids final (g)} / (\text{longueur standard (cm)})^3$.
- Rendement (tonne/h/an) = Biomasse de poissons/Unité de surface/an

Analyses statistiques : Le logiciel STATISTICA 7.1 a été utilisé pour effectuer l'ensemble des analyses statistiques. Les paramètres mesurés au cours de la présente expérience (Paramètres physico-chimiques et performances zootechniques des poissons) ont été soumis à l'analyse de variance (ANOVA à un facteur). En cas de différence significative ($p < 0,05$), les résultats ont été soumis aux tests de comparaison multiple de Tukey pour établir les différences entre les moyennes des traitements.

niveau des traitements Poudre alors que le Blocs a permis d'enregistrer les plus fort taux d'oxygène. Le pH a varié de $6,8 \pm 0,1$ à $7,1 \pm 0,9$. Ces valeurs de pH ont été observées respectivement chez les poissons qui ont été astreints aux traitements poudres avec et sans liant. Les trois paramètres physico-chimiques des milieux d'élevage mesurés durant cet essai ne présentent pas de différences significatives entre les traitements ($p < 0,05$).

Tableau 2 : Valeurs moyennes de la température, l'oxygène dissous et le pH de l'eau enregistrés pendant l'élevage

Paramètres	Traitements alimentaires			
	Poudre sans liant	Poudre avec liant	Granulés	Blocs
Température (°C)	27,3±1,2	27,5±2,4	27,1±1,2	27,1±2,3
Oxygène (mg/L)	6,1±1,7	5,5±2,7	5,9±1,4	6,4±2,1
pH	6,8±0,1	7,1±0,4	6,9±0,5	6,8±0,4

Les valeurs représentent les moyennes et les écarts types des répétitions de mesures. Les valeurs qui ne sont pas affectées d'une même lettre sont significativement différentes (Anova, $p < 0,05$) pour chaque ligne du tableau

Paramètres zootechniques

Les paramètres zootechniques et d'utilisation alimentaire chez les alevins de *O. niloticus* après 120 jours d'élevage sont présentés dans le Tableau 21. Les taux de survie ont varié de $80,33 \pm 7,57$ à $89,09 \pm 2,0\%$. Ces taux ont été respectivement observés chez les poissons astreint aux formes granulés et poudre sans liant. Par ailleurs, il n'y a pas de différence significative entre les taux de survie enregistrés au cours de cet essai ($p > 0,05$). Les facteurs de conditions des lots de poissons soumis aux différents traitements alimentaires ont varié de $1,67 \pm 0,00$ à $1,90 \pm 0,07$. Ces deux valeurs extrêmes ont été enregistrées respectivement chez les poissons soumis aux formes poudre et blocs. Cependant, on n'observe pas de différence significative entre les facteurs de condition des poissons soumis aux différents traitements ($p > 0,05$). Les poids moyens finaux (PMF) des poissons ont varié par traitement bien que les poids moyens initiaux été identiques. Ces poids ont oscillé entre $113,01 \pm 7,5$ et $160,94 \pm 8,10$ g. Le plus faible poids a été observé chez les poissons soumis à la poudre avec liant et le plus élevé chez ceux astreints aux blocs. Le gain de poids (GP), le taux de croissance spécifique (TCS) et le gain de poids quotidien (GPQ) ont varié respectivement de $75,10 \pm 0,00$ à $123,03 \pm 8,10$ g/poisson ; de $0,97 \pm 0,0$ à $1,29 \pm 0,04$ %/ jour et de $0,67 \pm 0,00$ à $1,09 \pm 0,07$ g/jours. Les valeurs les plus élevées de ces trois paramètres ont été observées chez les poissons nourris avec le bloc et les plus faibles chez ceux nourris avec la forme poudre avec liant. Cependant, les poissons nourris avec les granulés et blocs présentent des valeurs de PMF, GP, TCS et de GPQ significativement similaires ($p > 0,05$). Par ailleurs, ces performances de croissance enregistrées chez les poissons nourris à l'aide des formes poudres sont faibles comparativement à celles observées chez les poissons nourris avec les granulés et les blocs. Contrairement aux taux de survie et aux facteurs de condition, les résultats montrent des différences significatives ($p < 0,05$) entre les performances de croissance chez les lots de poissons soumis aux quatre traitements alimentaires. L'évolution du poids des poissons soumis aux différentes formes de présentation de l'aliment (Figure 2) montre que pendant les 15 premiers jours, les croissances sont sensiblement identiques chez les poissons soumis aux quatre formes. Cependant, on observe une croissance pondérale plus lente chez les poissons soumis à la poudre avec liant à partir des 15^{ième} jours d'élevage. Par ailleurs, les poissons astreints aux blocs et granulés ont connu une croissance plus rapide à partir de 30 jours d'élevage jusqu'à la fin de l'essai. Les quantités d'aliments distribuées, varient entre $228,00 \pm 0,01$ et $318,00 \pm 26,87$ g. Les quantités les plus élevée ont été observées chez les poissons soumis aux blocs alors que les plus faibles ont été enregistrées chez ceux astreints à la forme poudre avec liant. En ce qui concerne l'indice de conversion alimentaire (IC), les valeurs ont oscillé entre $2,52 \pm 0,00$ et $3,04 \pm 0,15$. Bien qu'il n'y pas de différence significatives entre les IC des poissons soumis aux granulés et aux blocs d'une part et entre ceux soumis au deux forme poudre d'autre part, les plus grandes valeurs ont été obtenues à partir de la poudre sans liant et les plus petites chez les poissons soumis au granulés. Les résultats des paramètres d'utilisation alimentaire des alevins montrent des différences significatives ($p < 0,05$) entre les paramètres d'utilisation alimentaire des lots de poissons nourris avec les différents formes de présentation de l'aliment. Les rendements moyens observés dans cet essai varient de $5,94 \pm 0,11$ à $9,48 \pm 0,08$ tonnes/h/an. Le plus grand rendement a été obtenu avec les granulés et le plus faible avec la forme poudre. Le rendement enregistré avec le bloc ($9,43 \pm 0,15$) est très proche de celui observé avec les granulés. Cependant, il existe des différences significatives entre les rendements des formes poudre et les traitements bloc et granulés. En effet, il n'existe pas de différence significative entre les rendements obtenus avec le bloc et les granulés d'une part et d'autre part entre les deux formes poudre.

Tableau 3 : Paramètres zootechniques chez les juvéniles de *O. niloticus* soumis à différentes formes de présentation d'aliment pendant 112 jours

Paramètres zootechniques	Formes de distribution de l'aliment			
	Poudre sans liant	Poudre avec liant	Granulés	Blocs
PMI (g)	37,91±1,05	37,91±1,05	37,91±1,05	37,91±1,05
PMF (g)	126,37±5,04 ^b	113,01±7,5 ^b	156,62±7,3 ^{a,b}	160,94±8,10 ^a
LMF (cm)	19,30±0,01	18,73±0,22	20,84±0,34	20,37±0,34
QAD (g)	269,50±28,99 ^b	228,00±13,01 ^c	300,23±12,11 ^a	318,00±26,87 ^a
TS (%)	80,33±7,57	88,67±1,70	89,09 ±2,00	85,17±5,14
GP (g/poisson)	88,46±5,04 ^b	75,10±7,4 ^b	118,71±7,17 ^a	123,03±8,10 ^a
IC	3,04±0,15 ^b	3,03±0,09 ^b	2,52±0,11 ^a	2,58±0,04 ^a
GPQ (g/jours)	0,78±0,04 ^b	0,67±0,04 ^b	1,05±0,05 ^a	1,09±0,07 ^a
TCS (%/jour)	1,07±0,03 ^b	0,97±0,02 ^b	1,27±0,03 ^{a,b}	1,29±0,04 ^a
K	1,75±0,06	1,67±0,02	1,73±0,02	1,90±0,07
Rendement (T/h/an)	6,37±0,05 ^b	5,94±0,11 ^b	09,48±0,08 ^a	9,43±0,15 ^a

Les valeurs représentent les moyennes et les écarts types de deux répétitions. Les valeurs qui ne sont pas affectées d'une même lettre sont significativement différentes (Anova, $p < 0,05$) pour chaque ligne du tableau. PMI : Poids moyen initial, PMF : Poids moyen final, GP : Gain de poids, GPQ : Gain de Poids Quotidien, TCS : Taux de croissance spécifique, QAD : Quantité d'aliment distribuée, IC : Indice de consommation alimentaire, TS : Taux de survie, K : Facteur de condition

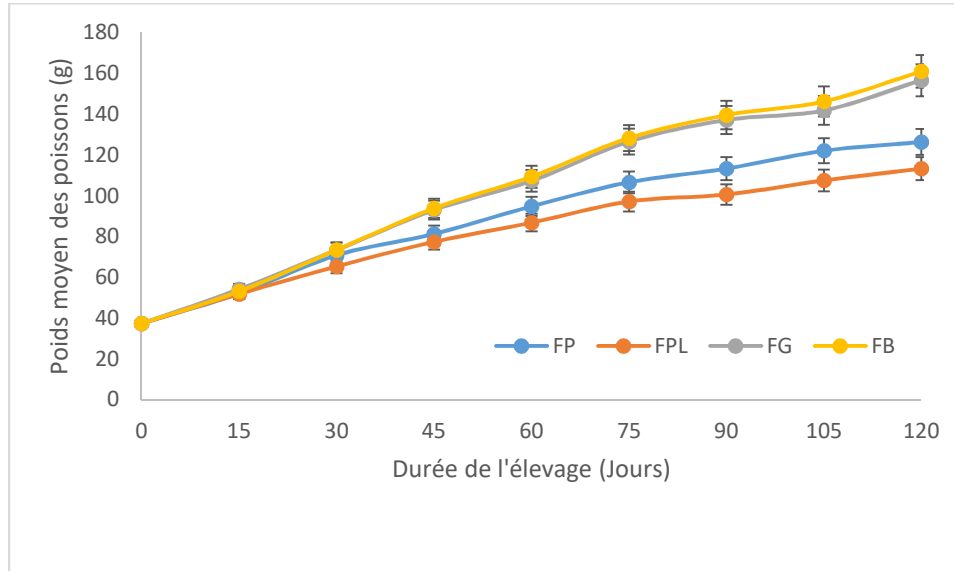


Figure 3 : Evolution du poids des juvéniles de *O. niloticus* nourris avec les différentes formes de présentation de l'aliment.

FB, FG, FPL et FP et sont respectivement les formes de présentation de l'aliment en granulés, en bloc, en poudre avec liant et sans liant

DISCUSSION

La qualité de l'eau a été maintenue dans les limites appropriées pour l'élevage des poissons d'eau douce tels que *O. niloticus*. En effet, les valeurs moyennes de la température, de l'oxygène dissous et du pH observées pour tous les traitements sont dans les intervalles recommandés de 27 à 30 °C (Makori et al., 2017), de 5 à 23 mg/l et de 6,5 à 9,0 (Swann, 1992) pour une meilleure croissance de cette espèce de poisson. Par ailleurs, les performances zootechniques observées chez les poissons soumis aux différents traitements n'ont pas été influencées par les paramètres physico-chimiques parce qu'il n'y a pas de différence significative entre ces paramètres enregistrés au niveau des différentes formes de présentation de l'aliment. En outre, l'embonpoint des poissons traduit par la similarité des facteurs de condition observés pour tous les traitements montre que l'élevage s'est fait dans les conditions similaires. En d'autres termes, la croissance des poissons n'a pas été affectée par les conditions environnementales. Les taux de survie élevés (plus de 80%) enregistrés dans la présente étude montrent que les poissons ont bien répondu à tous les traitements expérimentaux. Par ailleurs, les taux de survie obtenus dans le présent travail sont dans l'intervalle de 75 à 100% observé dans la plupart des études sur cette espèce par de nombreux auteurs (Bamba et al., 2008 ; Makori et al., 2017, Sissao et al., 2019). Les faibles performances de croissance enregistrées chez les poissons soumis aux formes poudres (avec liant et sans liant) s'expliquent par le fait que ces poissons n'ont pas eu accès à la totalité de la ration distribuée. En effet, l'aspect poudreux de l'aliment fait qu'une partie de cette ration est emportée par le vent et par l'écoulement de l'eau lors de la distribution puisque l'eau des étangs est

constamment renouvelée. Par ailleurs, la forme poudre sans liant a donné des résultats sensiblement supérieurs à la forme poudre avec liant parce que ce dernier aliment contient 10% de liant (constitué de ciment et d'argile) dont la valeur énergétique est nulle. Le gain moyen de poids quotidiens de 0,87 g/jour observé chez le tilapia des fermes ivoiriennes (Kimou et al., 2016) est supérieur à ceux observés chez les lots de poissons soumis aux formes poudres mais inférieur à ceux obtenus chez les poissons nourris aux formes granulé et blocs. En outre, les performances de croissance élevées observées chez les poissons nourris aux blocs s'expliquent par le fait que les blocs sont plus compactés et s'effritent moins comparativement aux granulés qui coulent et se mélangent au fond boueux des étangs. La similarité dans la vitesse de croissances observées pendant les 15 premiers jours chez les poissons soumis aux différents traitements pourrait s'expliquer par le fait que pendant cette période les poissons apprenaient à s'adapter aux formes de présentation de l'aliment. En effet, l'adaptation des poissons aux modes et systèmes de nourrissage tel que le nourrisseur à la demande a été relevée chez *O. niloticus* (Toguyeni et al., 1996 ; Fortes-Silva, 2010 ; Pratiwy et al., 2017). Les présentations de l'aliment sous les formes bloc et granulés sont plus intéressantes comparativement aux formes poudre en termes d'efficacité alimentaire. Cela s'explique par des faibles indices de consommations alimentaires observés chez les poissons nourris aux blocs et granulés. Par ailleurs, les gains de poids et les taux de croissance élevés enregistrés chez les poissons astreints aux blocs et granulés illustrent bien les meilleurs rendements obtenus avec ces formes de présentation de l'aliment.

CONCLUSION ET APPLICATION DES RÉSULTATS

Cette étude a montré que l'utilisation du bloc alimentaire engendre une production piscicole équivalente à celle des granulés non flottant. Sa production est largement supérieure à celle de l'aliment en poudre dont il améliore le rendement de 48%. Le bloc alimentaire étant placé une seule fois dans la journée, son utilisation présente

un avantage par rapport aux autres formes de distribution de l'aliment (granulé et farine) en ce qui concerne la gestion du temps du pisciculteur. Par ailleurs, il serait intéressant d'évaluer d'autres liants à haute valeur énergétique pour mieux booster la croissance des poissons nourris au bloc alimentaire.

REMERCIEMENTS

Nous remercions KOUASSI Lauraine, ASSI S. Lopèz ainsi que toute l'équipe technique de la station de

recherche sur la pêche et l'aquaculture continentales pour avoir participé à la réalisation de cette étude.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUE

Babalola TO and Apata DF, 2012. Effect of dietary palm oil on growth and carcass composition of

Heterobranchus longifilis fingerlings. Journal of Central European Agriculture 13 (4) : 782-791.

- Bamba Y, Ouattara A, Moreau J, Gourène G. 2007. Apports relatifs en nourritures naturelle et artificielle dans l'alimentation du tilapia *Oreochromis niloticus* en captivité. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture 386: 55-68.
- Barrows FT and Hardy RW, 2001. Nutrition and feeding. Pages 483-558 in Wedemeyer, G.A., editor. Fish Hatchery Management, second edition. American Fisheries Society, Bethesda, MD. 751 pp.
- Failler P, El Ayoubi H, Konan A, 2019. Industrie des pêches et de l'aquaculture en Côte d'Ivoire. Rapport technique de la Conférence Ministérielle sur la Coopération Halieutique entre les États Africains Riverains de l'Océan Atlantique (COMHAFAT). 99 pp.
- FAO, 2018. La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2018. Atteindre les objectifs de développement durable. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, Rome, 237pp.
- FAO, 2019. FAO en Côte d'Ivoire. <http://www.fao.org/cote-divoire/actualites/detail-evenements/en/c/1208151/>, Visité le 29/04/2020.
- Fortes-Silva R, Martinez FJ, Villarroel M, Sanchez-Vazquez FJ, 2010. Daily rhythms of locomotor activity, feeding behavior and dietary selection in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology, 156: 445-450.
- Guillaume J, Kaushik S, Bergot P, Métailler R, 1999. Nutrition et alimentation des poissons et crustacés. INRA-IFREMER éditions, Paris, 489 p.
- Kimou NB, Koumi RA, Koffi MK, Atsé CB, Ouattara IN, Kouamé PL, 2016. Utilisation des sous-produits agroalimentaires dans l'alimentation des poissons d'élevage en Côte d'Ivoire. Cah. Agric. 25: 25006.
- Makori AJ, Abuom PO, Kapiyo R, Anyona DN, Dida GO, 2017. Effects of water physico-chemical parameters on tilapia (*Oreochromis niloticus*) growth in earthen ponds in Teso North Sub-County, Busia County. Fisheries and Aquatic Sciences 20:30-40.
- Mutlen M, Nloga AMN, Bum EN, 2019. Effet comparé des extraits de *Nauclea latifolia* Sm et *Tribulus terrestris* (Linn., 1753) sur les paramètres zootechniques de croissance et la masculinisation induites des larves du Tilapia du Nil *Oreochromis niloticus* (Linn., 1758). *Journal of Applied Biosciences* 133: 13487 – 13503
- Pratiwy FM and Kohbara J, 2017. Dualistic feeding pattern of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*, L.) reared under different self-feeding system conditions. *Aquaculture Research*. 49(2): 969-976.
- Ranjit K et Kurup BM, 2013. Economic analysis of polder based freshwater prawn farming systems in Kuttanad, India. *Int. J. Fish. Aquacult.* 5: 110-121
- Sissao R, Anvo MPM, Toguyeni A, 2019. Caractérisation zootechnique de la population de tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*) du lac de la vallée du Kou (Burkina Faso). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 13 (6): 2603-2617.
- Swann L.D. 1992. A basic overview of aquaculture. *Aquaculture Extension Specialist Illinois-Indiana Sea Grant Program, West Lafayette: Purdue University, Technical Bulletin Series No.102*, 12 p.
- Toguyeni A, Fauconneau B, Boujard T, Fostier A, Kuhn ER, Mol KA, Baroiller JF, 1997. Feeding behavior and food utilisation in tilapia (*Oreochromis niloticus*): Effect of sex ratio and relationship with the endocrine status. *Physiology and Behavior*, 62: 273-279.
- Yao AH, Koumi AR, Atse BC, Kouamelan EP, 2017. Etat des connaissances sur la pisciculture en Côte D'Ivoire. *Agronomie Africaine* 29 (3) : 227 - 244