



Étude de la survie et de la croissance de *Heterotis niloticus* (Cuvier, 1829) élevé en bacs en béton.

AMON Yao Nicolas⁽¹⁾, KONE Tiéhoua⁽¹⁾, KIEN NI Kakou Paul Valère et YAO Kouakou⁽²⁾

⁽¹⁾Université Peleforo GON COULIBALY, UFR-Sciences biologiques, Département de Biologie Animale, BP 1328 Korhogo (Côte d'Ivoire) ; Email : amonyao@yahoo.fr, ktiehoua@yahoo.fr

⁽²⁾ Université NANGUI ABROGOUA, UFR-SN, Laboratoire de Biologie et Cytologie Animales, 02 BP 801 Abidjan 02 (Côte d'Ivoire) ; Email : kakoupaulvalère@gmail.com, yao_kou2002@yahoo.fr

*Auteur correspondant : amonyao@yahoo.fr, Tel : (+225) 07 77 33 33 31

Submitted on 8th March 2021. Published online at www.m.elewa.org/journals/ on 30th April 2021
<https://doi.org/10.35759/JABs.160.4>

RÉSUMÉ

Objectif : Il s'agit de voir la possibilité d'élevage de l'espèce *Heterotis niloticus* (Poisson Cameroun) dans les bacs en béton par la réalisation d'une étude portant sur sa survie et sa croissance dans ces structures.

Méthodologie et résultats : Deux cent quarante (240) alevins de poids moyen initial de $6,05 \pm 0,05$ g ont été utilisés. Après une semaine d'acclimatation au milieu d'élevage, ces poissons ont été répartis équitablement dans deux bacs à la densité de 10 poissons/m². Durant l'expérimentation, les poissons ont reçu quotidiennement de l'aliment granulé titrant 35% de protéines à la ration journalière de 5% de la biomasse en deux repas (8h et 17h). Le suivi du poids et de la taille des poissons a été fait tous les mois à partir d'un échantillon de cinquante (50) poissons pêchés par bac. A la fin de l'essai qui a duré trois mois, les bacs ont été vidés et le nombre de poissons restant a été déterminé afin de calculer les taux de survie. Les résultats sur la survie de l'espèce indiquent des valeurs de taux allant de 93,33 % à 94,16%. En ce qui concerne la croissance, le Gain Moyen Quotidien obtenu a été de 3,46 g/j avec des taux de croissances spécifiques pondérale et linéaire respectifs de 4,40 %/j et 1,24%/j.

Conclusion et application des résultats : L'ensemble de ces résultats montre que la production en bacs en béton de *Heterotis niloticus* est possible et peut être encouragée en vue d'une production à grande échelle. Cependant, des travaux ultérieurs sur l'alimentation et les densités d'élevage devront être envisagés dans l'optique d'améliorer les performances de croissance obtenues dans ces structures.

Mots clés : Bacs en béton, survie, croissance, *Heterotis niloticus*.

Study of the survival and growth of *Heterotis niloticus* (Cuvier, 1829) reared in concrete tanks.

ABSTRACT

Objective: The aim is to see the possibility of breeding the species *Heterotis niloticus* (Cameroon fish) in concrete tanks by carrying out a study on its survival and growth in concrete tanks.

Methodology and results: Two hundred forty (240) fry with an initial mean weight of 6.05 ± 0.05 g were used. After a week of acclimatization in the rearing environment, these fish were distributed evenly in two tanks at a density of 10 fish / m². During the experiment, the fish received daily granulated feed containing 35% protein in the daily ration of 5% of the biomass in two times (8h and 17h). The fish weight and size were monitored monthly using a sample of fifty (50) fish caught per tank. At the end of the evaluation, which lasted three months, the tanks were emptied and the number of fish remaining was determined in order to calculate survival rates. The survival rate values ranged from 93.33% to 94.16%. Concerning growth, the Daily Weight Gain obtained was 3.46 g / d with specific weight and linear growth rates of 4.40% / d and 1.24% / d, respectively.

Conclusion and application of results: All these results show that the breeding of *Heterotis niloticus* in concrete tanks can be encouraged for large-scale production. However, further work on feeding and breeding densities should be considered with a view to improving the growth performance obtained in these breeding structures.

Keywords: Concrete tanks, survival, growth, *Heterotis niloticus*.

INTRODUCTION

Les pays africains, en général, et les pays ouest-africains en particulier, sont déficitaires en protéines animales (Cissé & Da Costa, 1994). Malgré les multiples efforts consentis par ceux-ci pour combler ce déficit protéique dans l'alimentation de leurs populations, la malnutrition persiste et l'insécurité alimentaire prend de l'importance (Ekoué & Kuevi-Akue, 2002). Dès lors, satisfaire la demande intérieure de ces États, consiste à importer à grand frais, des ressources animales des pays excédentaires. Le cas de la Côte d'Ivoire en est un exemple saisissant. En effet, le poisson constitue la première source de protéines animales en Côte d'Ivoire. Sa production annuelle est estimée à 80 000 tonnes avec une production aquacole estimée à 3720 T en 2013 (Kimou *et al.*, 2016). Cette production aquacole dominée par l'espèce *Oreochromis niloticus* est largement insuffisante pour combler la demande nationale en produit halieutique évaluée entre 250 000 et 300 000 tonnes par an (MIRAH, 2014 ; Gouré-Bi *et al.*, 2018). Dès lors, la diversification des espèces d'élevage s'avère nécessaire pour augmenter la

production et assurer un développement durable de l'aquaculture. C'est ainsi que *Heterotis niloticus* a été choisi parmi les espèces concernées. En 2000, cette espèce était le troisième poisson par ordre d'importance produit en Côte d'Ivoire. En 2014, il a été noté qu'elle était la deuxième espèce élevée. L'expansion de l'élevage de ce poisson serait due au fait qu'il valorise bien les fonds de vase et la nourriture naturelle des étangs. De plus, elle a un fort potentiel aquacole en raison de sa forte croissance, sa double respiration, la bonne qualité gustative de sa chair et sa relative haute valeur commerciale (Oswald *et al.*, 2003 ; Monentcham, 2009). En Côte d'Ivoire, la plupart des élevages de cette espèce se pratique en polyculture en étangs avec l'espèce *Oreochromis niloticus*. Les résultats en termes de croissance ont été satisfaisants (11,46 g/j en élevage semi-intensif) avec une bonne rentabilité économique (Monentcham, 2009 ; Kimou *et al.*, 2016). Par ailleurs, des travaux réalisés en cages ont montré chez cette espèce, dans la première phase d'élevage, des gains moyens quotidiens d'environ 4 g/j avec

un taux de survie de 88,89% (Gouré-Bi *et al.*, 2018). Ces auteurs, ont également obtenu en phase de grossissement, dans ces mêmes structures d'élevage, des gains moyens quotidiens atteignant 8g/j. Dès lors, des essais d'élevage de ce poisson en bacs en béton apparaissent nécessaires en vue de diversifier

les structures d'élevages. Ainsi, pour contribuer au développement de l'élevage de cette espèce, la présente étude se propose d'apprécier sa survie et sa croissance en bacs en béton afin d'envisager ultérieurement une production à grande échelle.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Matériel

Milieu expérimental : La présente étude a été réalisée dans une ferme située à Bonoua, à 60 km d'Abidjan (Sud-Est de la Côte d'Ivoire). Dans cette ferme, se trouvent plusieurs structures d'élevage dont deux bacs en béton utilisés pour l'expérience. Ces bacs sont alimentés par de l'eau de ville à travers des robinets reliés à un fût de stockage en plastique de 1000 L.

Matériel biologique : Les expériences ont porté sur le poisson Cameroun, *Heterotis niloticus* (Photographie 1). Les alevins utilisés proviennent d'une ferme piscicole d'Aboisso (POLY-ELEVAGES) appartenant à un opérateur économique. Ces poissons ont été maintenus à jeun durant trois jours dans des bassins d'alevinage en béton avant leur transfert sur la ferme où se sont déroulés les travaux.



Photographie 1 : *Heterotis niloticus*

Matériel technique : L'étude de la survie et de la croissance a été réalisée dans deux bacs en béton de 12 m² chacun avec une hauteur d'eau de 0,75 m. Durant toute l'expérimentation, l'oxygène dissous, le pH et la température de l'eau ont été mesurés respectivement à l'aide d'un oxymètre de type WTW OXI 330 et d'un pH-mètre (modèle WTW pH 90) couplé à un thermomètre. La taille et le poids des poissons ont été déterminés respectivement à l'aide d'un ichtyomètre et d'une balance électronique de type SARTORIUS. Des épuisettes et des seaux

en plastique ont servi respectivement dans les opérations de pêche et au transport des poissons.

Méthodes

Constitution des lots de poissons et suivi expérimental : Au total, 240 alevins de poids moyen initial de $6,05 \pm 0,05$ g ont été utilisés. Après leur arrivée sur le site d'expérimentation, les alevins ont été stockés dans un fût de 1000 L contenant un mélange d'eau de ville à laquelle a été mélangée l'eau provenant des étangs de la ferme. Cette disposition a été prise pour faciliter leur

acclimatation progressive à leur nouvel environnement. Après une semaine d'acclimatation, les poissons ont été répartis équitablement dans deux bacs à la densité de 10 poissons/m². Durant l'expérimentation, les poissons ont reçu quotidiennement de l'aliment granulé titrant 35% de protéines à la ration journalière de 5% de la biomasse en deux repas (8h et 17h). Le suivi du poids et de la taille des poissons a été fait tous les mois à partir d'un échantillon de cinquante (50) poissons pêchés par bac. Le nettoyage des bacs est intervenu tous les mois lors des opérations d'échantillonnage. A la fin de l'essai qui a duré 90 jours, les bacs ont été vidés et le nombre de poissons restant a été déterminé afin de calculer le taux de survie.

Paramètres zootechniques calculés

Gain moyen quotidien (GMQ)

GMQ (g/j) = (Poids moyen final – Poids moyen initial) / temps (j)

Taux de croissance spécifique linéaire (TCSL)

TCSL (%/j) = [ln (longueur moyenne finale) – ln (longueur moyenne initiale) / Nombre de jours] x 100

Taux de croissance spécifique pondérale (TCSP)

TCSP (%/j) = [ln (poids moyen final) – ln (poids moyen initial) / Nombre de jours] x 100

Indice de consommation (IC)

IC = Quantité d'aliment distribuée (g) / Gain de poids (g)

avec, Gain de poids = Poids final – Poids initial

Taux de survie (TS)
TS (%) = (Nombre final de poisson / Nombre initial de poisson) x 100

Analyses statistiques : Les différentes analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel STATISTICA 7.1. Les paramètres de croissance et les paramètres physico-chimiques des différents lots (Bac 1 et Bac 2) ont été comparés par l'analyse de variances (ANOVA) selon le test HSD (Honest Significant Difference) de Tukey au seuil de signification de 5%.

RÉSULTATS

Paramètres physico-chimiques de l'eau des bacs : Le tableau 1 présente les valeurs moyennes des paramètres physico-chimiques de l'eau durant toute la période d'expérimentation. Ces paramètres n'ont pas

significativement varié d'un bac à un autre durant les trois mois d'élevage. Les limites de variation ont été de 27,10 à 30,7°C pour la température, de 6,70 à 7,10 pour le pH et de 4,51 à 5,21 mg/L pour l'oxygène dissous.

Tableau 1 : Moyennes des paramètres physico-chimiques de l'eau enregistrés dans les bacs en béton après trois mois d'élevage de *Heterotis niloticus*

Paramètres physico-chimiques	Milieux d'élevage	
	Bac 1	Bac 2
O ₂ (mg/L)	4,91 ± 0,10 ^a	4,90 ± 0,21 ^a
pH	6,90 ± 0,02 ^a	7,01 ± 0,01 ^a
T (°C)	29,91 ± 0,11 ^a	30,04 ± 0,10 ^a

NB : les valeurs de la même ligne, exprimées en moyenne ± écart type, indexées des mêmes lettres alphabétiques ne sont pas statistiquement différentes (p>0,05). O₂ = Oxygène dissous ; pH = Potentiel d'hydrogène ; T = Température

Performances zootechniques de *Heterotis niloticus* : Les paramètres zootechniques des poissons après 90 jours d'élevage, sont présentés dans le tableau 2. A la fin de

l'expérience, les gains moyens quotidiens (GMQ) ont été de 3,46 g/j dans les deux bacs. En ce qui concerne le taux de croissance spécifique en longueur et le taux de croissance

spécifique pondéral, ils ont été respectivement de $1,24 \pm 0,12^a$ %/j et $4,40 \pm 0,02$ %/j pour le bac 1 et $1,25 \pm 0,11$ %/j et $4,40 \pm 0,03$ %/j pour les poissons du bac 2. La comparaison statistique de ces valeurs ne montre aucune différence significative ($p > 0,05$) d'un bac à un

autre. Quant aux valeurs des indices de consommation, elles ont été de $2,81 \pm 0,30$ (bac 1) et de $2,80 \pm 0,81$ (bac 2). Pour le taux de survie, les valeurs obtenues sont élevées et sensiblement identiques dans les deux bacs (93,33% à 94,16%).

Tableau 2 : Paramètres zootechniques de *Heterotis niloticus* élevé pendant trois mois en bacs en béton

Paramètres	Milieux d'élevage	
	Bac 1	Bac 2
Li (cm)	$6,94 \pm 0,18^a$	$6,85 \pm 0,28^a$
Lf (cm)	$21,22 \pm 0,32^a$	$21,19 \pm 0,24^a$
Pi (g)	$6,05 \pm 0,06^a$	$6,04 \pm 0,06^a$
Pf (g)	$318,03 \pm 0,76^a$	$317,98 \pm 0,73^a$
GMQ (g/j)	$3,46 \pm 0,11^a$	$3,46 \pm 0,18^a$
TCSL (%/j)	$1,24 \pm 0,12^a$	$1,25 \pm 0,11^a$
TCSP (%/j)	$4,40 \pm 0,02^a$	$4,40 \pm 0,03^a$
IC	$2,81 \pm 0,30$	$2,80 \pm 0,81$
TS (%)	94,16	93,33

NB : les valeurs de la même ligne, exprimées en moyenne \pm écart type, indexées des mêmes lettres alphabétiques ne sont pas statistiquement différentes ($p > 0,05$). Li = Longueur initiale ; Lf = Longueur finale ; Pi = Poids initial ; Pf = Poids final ; GMQ = Gain moyen quotidien ; TCSP = Taux de croissance spécifique en poids ; TCSL = Taux de croissance spécifique en longueur ; IC = Indice de consommation ; TS = Taux de survie.

DISCUSSION

D'une manière générale, les paramètres physico-chimiques enregistrés se situent dans les limites recommandées pour l'élevage de *Heterotis niloticus*. En effet, selon Jobling (1997) et Kestemont & Baras (2001), la température est le facteur environnemental qui a l'influence la plus marquée sur la consommation d'aliment, l'efficacité de transformation énergétique, la croissance et logiquement sur la survie des poissons. Les hautes températures affectent toutes leurs activités biochimiques et physiologiques et donc leur croissance (Rombough, 1997). Par opposition, les basses températures (< 24 °C), entraînent la réduction du métabolisme à une activité de maintenance. Dans la présente étude, les valeurs moyennes de la température ont été de $29,91$ °C dans le bac 1 et de $30,04$ °C dans le bac 2. Elles n'ont pas pu agir

négativement sur la survie et la croissance de ce poisson. D'ailleurs des travaux ont montré que cette espèce est capable de tolérer des températures basses jusqu'à 15 °C et élevées dépassant les 35 °C (Moreau, 1982 ; Adite *et al.*, 2006). Par ailleurs, les valeurs d'oxygène dissous obtenues ($4,21$ à $4,51$ mg/L) correspondent à l'élevage de cette espèce. En effet, selon Adite *et al.* (2006) et Arantes *et al.* (2013), les eaux désoxygénées ($0,4$ à $4,5$ mg/L) conviennent à cette espèce en raison de sa capacité à respirer l'oxygène de l'air. En ce qui concerne le pH, la valeur moyenne obtenue est en accord avec celles de Sène (2007) qui a montré une bonne croissance de cette espèce à un pH compris entre $6,9$ et $7,5$. De plus, Adite *et al.* (2006) indiquent que cette espèce peut supporter les eaux à pH neutre. En conséquence, les mortalités enregistrées

pourraient être imputables aux manipulations des poissons lors des opérations d'échantillonnage et non aux paramètres physico-chimiques de l'eau. Les taux de survie enregistrés sont nettement supérieurs à ceux obtenus par Gouré-Bi *et al.* (2018) en cages (93,33 à 94,16% en bac contre 82,22 à 88,89% en cage). Les performances de croissance observées au niveau des poissons indiquent une bonne croissance dans cette première phase d'élevage. Cependant, la valeur moyenne du gain moyen quotidien obtenue dans cette étude (3,46 g/j) est inférieure à celles obtenues par Gouré-Bi *et al.* (2018). Ces auteurs ont noté chez cette espèce élevée en

cage et nourrie avec un aliment titrant 35% de protéines, des gains moyens quotidiens compris entre 3,98 et 4,02g/j. Cette différence de croissance pourrait s'expliquer d'une part, par la différence entre les structures d'élevage utilisées (bacs en béton au lieu des cages) et d'autre part, par la différence entre la composition des types d'aliment utilisés. En effet, les cages étant implantées dans un étang, les poissons ont pu bénéficier du plancton qui constitue une source de nourriture naturelle ayant favorisé leur croissance. Selon Bombéo *et al.* (2002), les étangs offrent la possibilité d'un développement plus important de la productivité naturelle qu'en bassins en béton.

CONCLUSION ET APPLICATION DES RÉSULTATS

L'objectif de la présente étude était de voir la possibilité d'élevage de *Heterotis niloticus* en bacs en béton. Au terme des travaux, il convient de noter que l'élevage de cette espèce peut se faire en bacs en béton comme les autres espèces de poissons d'élevage. En effet, la croissance journalière et le taux de survie respectivement de 3,46 g/j et de 93,33 à 94,16% ont été satisfaisants quand bien même que cette croissance ait été inférieure à celles obtenues

dans certains travaux dans d'autres structures d'élevage. La production en bacs en béton de *Heterotis niloticus* pourrait donc être encouragée dans ces structures en vue d'une production à grande échelle. Cependant, des travaux ultérieurs sur l'alimentation et les densités d'élevage devront être envisagés dans l'optique d'améliorer les performances de croissance obtenues dans ces structures.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier Mr TEKI pour son accord à l'utilisation de ses structures d'élevage. Les remerciements vont également

à l'endroit de Mr MILAN pour la fourniture des alevins de *Heterotis niloticus* qui ont servi à l'expérimentation.

RÉFÉRENCES

- Adite A, Winemiller KO, Fiogbe ED, 2006. Population structure and reproduction of the African bonytongue *Heterotis niloticus* in the So River-floodplain system (West Africa): implications for management. *Ecology of Freshwater Fish*, 15(1): 30-39. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0633.2005.00119.x>
- Arantes CC, Castello L, Cetra M, Schilling A, 2013. Environmental influences on the distribution of *arapaima* in Amazon flood plains. *Environmental Biology of Fishes*, 96(10 -11): 1257-1267. <https://doi.org/10.1007/s10641-011-9917-9>
- Bombéo RF, Fermin AC, Tanfermin JD, 2002. Nursery rearing of the Asian catfish, *Clarias macrocephalus* (Günther) at different stocking densities in cages suspended in tanks and ponds. *Aquaculture Research* 33 (13) : 1031-1036. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2109.2002.00763.x>

- Cissé A et Da Costa KS, 1994. La pisciculture du tilapia en Côte d'Ivoire. In : Biodiversité et Aquaculture en Afrique. Agnès J. F. (Ed.) Abidjan : 24-52.
- Ekoué S et Kuevi-Akué K, 2002. Enquête sur la consommation, la répartition et l'élevage des escargots géants au Togo. *Tropicultura*, 20 (1): 17-22.
- Gouré-Bi TF, Blé MC, Etchian AO, Alla YL, Ouattara IN, 2018. Effect of dietary protein and energy levels on growth, feed utilization and body composition of juvenile African bonytongue (*Heterotis niloticus*). *Pak. J. Nutr.*, 17: 627-633.
<https://doi.org/10.3923/pjn.2018.627.633>
- Jobling M, 1997. Temperature and growth: modulation of growth rate via temperature change. Pp. 225-253 In C.M. Wodd & D.G. MC Donald (eds) *Global Warming: implication for Freshwater and Marine Fish*. Cambridge, Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511983375.010>
- Kestemont P and Baras E, 2001. Environmental factors and feed intake mechanisms and interactions. In Houlihan D., Boujard T. and Jobling M. (Eds), *Feed Intake in Fish*: 131-156. <https://doi.org/10.1002/9780470999516.ch6>
- 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. *Cahiers Agricultures*, 25 : 1-9.
<https://doi.org/10.1051/cagri/2016012>
- MIRAH, 2014. Plan stratégique de développement de l'élevage, de la pêche et de l'aquaculture en Côte d'Ivoire (PSDEPA 2014-2020). Tome I : Diagnostic - Stratégie de développement - Orientations stratégiques, 102p.
- Monentcham MSE, 2009. Alimentation et Nutrition des juvéniles de *Heterotis niloticus* (Arapaimidae, Teleostei). Premières estimations des besoins nutritionnels et valorisation des sous-produits végétaux. Thèse de Doctorat des Facultés Universitaires Notre Dame de la Paix Namur, Belgique, 144p.
- Moreau J, 1982. Exposé synoptique des données biologiques sur *Heterotis niloticus* (Cuvier, 1829). *FAO Synop. Pêches*, 131 : 1 - 45.
- Oswald M, Glasser F, Laubier F, 2003. Techniques de pisciculture : gestion technico-économique des étangs. Gret-MAE (Ed), *Mémento de l'Agronomie CIRAD*, 24 p.
- Rombough PJ, 1997. The effects of temperature on embryonic and larval development. *Society for experimental biology seminar series 61*, Cambridge University Press : 177-223.
- Sène ACG, 2007. Étude des facteurs de développement de l'aquaculture d'*Heterotis niloticus* (Cuvier, 1829) : Caractérisation de la croissance en élevage extensif et premières observations sur l'alimentation des jeunes stades. Mémoire de Master Pêche et Aquaculture, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal, 26p.