



Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

**Performances zootechniques des mâles de *Oreochromis niloticus* (Linné, 1758),
Sarotherodon melanotheron (Rüppell, 1853) et leurs hybrides en phase de
grossissement en cages installées en étang**

Nicolas Yao AMON^{1*}, Sylvain Kouassi KONAN², Dongo Koffi KOUASSI¹ et
Kouakou YAO³

¹ Université Peleforo Gon Coulibaly, UFR-Sciences Biologiques, Département de Biologie Animale, BP 1328
Korhogo, Côte d'Ivoire.

² Centre de Recherches Océanologiques (CRO), Département Aquaculture, BP V 18 Abidjan, Côte d'Ivoire.

³ Université Nangui Abrogoua, UFR-SN, Laboratoire de Biologie et Cytologie Animales, 02 BP 801 Abidjan
02, Côte d'Ivoire.

*Auteur correspondant ; E-mail : amonyao@yahoo.fr ; Tel : (+225) 77 33 33 31

RESUME

En Côte d'Ivoire, l'élevage en milieu lagunaire a du mal à prendre son envol du fait du manque de poisson intéressant au plan zootechnique. En vue de rechercher une bonne espèce à potentialité piscicole, deux souches pures de tilapia (*Oreochromis niloticus* et *Sarotherodon melanotheron*) et leurs hybrides (♀ *S. melanotheron* x ♂ *O. niloticus* et ♀ *O. niloticus* x ♂ *S. melanotheron*) ont été étudiées en phase de grossissement en cages. Ainsi, deux cent quarante (240) poissons issus d'un pré-grossissement en bacs en béton avec des poids moyens initiaux compris entre $33,60 \pm 2,11$ g et $70,25 \pm 2,20$ g ont été repartis en 8 lots à raison de deux lots par type de croisement. Ces poissons ont été suivis pendant six (6) mois durant lesquels ils ont reçu quotidiennement un aliment titrant 30% de protéines. Les résultats relatifs aux performances de croissance ont révélé que les hybrides issus du croisement ♀ *O. niloticus* x ♂ *S. melanotheron* ont une croissance ($0,70 \pm 0,02$ g/j) supérieure à celles des hybrides de ♀ *S. melanotheron* x ♂ *O. niloticus* ($0,45 \pm 0,01$ g/j) et de *S. melanotheron* ($0,37 \pm 0,03$ g/j). La croissance de *O. niloticus* a été la meilleure ($1,22 \pm 0,01$ g/j). Quant à la survie, les hybrides et leurs parents *S. melanotheron* ont enregistré un taux supérieur à celui de *O. niloticus* (100% contre 83,33%). Ces résultats suggèrent que les hybrides ont une adaptabilité aux milieux lagunaires comparable à celle de *S. melanotheron*. L'hybride issu du croisement ♀ *O. niloticus* x ♂ *S. melanotheron* qui a mieux hérité de la résistance au milieu lagunaire de *S. melanotheron* ainsi que de la bonne croissance de *O. niloticus*, se présente comme le meilleur choix pour une pisciculture lagunaire à grande échelle.

© 2020 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Tilapias, Croissance, survie, lagune.

**Zootechnical performances of males of *Oreochromis niloticus* (Linné, 1758),
Sarotherodon melanotheron (Rüppell, 1853) and their hybrids in growth phase
in cages installed in pond**

ABSTRACT

In Ivory Coast, the breeding in lagoon environment has difficulty to take off because of the lack of interesting fish at the zootechnical level. In order to identify a potential candidate species for fish farming in brackish water, two pure strains of tilapia (*Oreochromis niloticus* and *Sarotherodon melanotheron*) and their

hybrids (♀ *S. melanotheron* x ♂ *O. niloticus* and ♀ *O. niloticus* x ♂ *S. melanotheron*) were studied in the growth phase in cages. Thus, two hundred and forty (240) fish from a pregrowth in concrete tanks with initial average weights between $33.60 \pm 2.11\text{g}$ and $70.25 \pm 2.20\text{g}$ were divided into 8 lots at the rate of two lots by type of crossing. These fish were followed for six (6) months during which they received daily food containing 30% protein. The results relating to the growth performances revealed that the hybrids resulting from the crossing ♀ *O. niloticus* x ♂ *S. melanotheron* have a growth ($0.70 \pm 0.02\text{ g/d}$) higher than those of the hybrids of ♀ *S. melanotheron* x ♂ *O. niloticus* ($0.45 \pm 0.01\text{ g/d}$) and *S. melanotheron* ($0.37 \pm 0.03\text{ g/d}$). The growth of *O. niloticus* was the best ($1.22 \pm 0.01\text{ g/d}$). As for survival, the hybrids and their parents *S. melanotheron* recorded a higher rate than that of *O. niloticus* (100% against 83.33%). These results suggest that the hybrids have good adaptability to the lagoon environment like *S. melanotheron*. The hybrid from the cross ♀ *O. niloticus* x ♂ *S. melanotheron*, which has better inherited the resistance to the lagoon environment of *S. melanotheron* as well as the good growth of *O. niloticus*, is the best choice for lagoon fish farming. in large scale.

© 2020 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Tilapias, growth, survival, lagoon.

INTRODUCTION

En Côte d'Ivoire, le poisson reste la première source de protéine animale destinée à la consommation. La production nationale de cette source protéique est estimée à 50 000 tonnes en moyenne alors qu'il y a un besoin de plus de 360 000 Tonnes comblé grâce aux importations pour une valeur de 289 millions d'euros (Failler et al., 2014). Et pourtant, le pays dispose d'un vaste plan d'eau lagunaire (1200 km²), quasiment inexploitée à des fins piscicoles du fait de l'absence d'espèce à bonnes potentialités zootechniques. En effet, de nombreux travaux ont été entrepris dans ces milieux lagunaires sans succès véritable. C'est le cas de ceux réalisés sur l'espèce *Chrysichthys nigrodigitatus* chez laquelle, la reproduction sur toute l'année et la croissance en captivité n'ont pas été maîtrisées. En ce qui concerne *Heterobranchus longifilis* et *Clarias gariepinus*, d'importantes mortalités ont été constatées dans la phase d'élevage larvaire. Par ailleurs, des travaux de recherches conduits par Koumi (2010) sur un tilapia autochtone (*Sarotherodon melanotheron*) en milieu lagunaire ont révélé que cette espèce avait une bonne survie mais présentait une croissance faible (0,68 g/j).

Pour contribuer à l'émergence de la pisciculture en milieux lagunaires, des croisements intergénériques entre *O. niloticus* et *S. melanotheron* ont été réalisés afin d'avoir

des hybrides à bonne croissance et bien adaptés à ces milieux. Un travail préliminaire a permis de produire, en bacs en béton, ces hybrides et d'étudier leur croissance et leur survie en phase de prégrossissement dans ces structures d'élevage (Amon et al., 2013). La présente étude se propose de prolonger l'étude de ces paramètres zootechniques en phase de grossissement dans des cages en vue d'identifier une espèce intéressante pour l'élevage lagunaire.

MATERIEL ET METHODES

Milieu expérimental

Cette étude a été menée à la station expérimentale piscicole de Layo appartenant au Département Aquaculture du Centre de Recherches Océanologiques (CRO). Cette station située sur la rive Nord de la lagune Ebrié, à 40 km de la ville d'Abidjan (axe Abidjan-Dabou) présente un hydroclimat fortement influencé par les crues de la rivière forestière Agnéby. Selon Atsé et al. (2009), les paramètres physico-chimiques de l'eau de cette station varient de 27,2 à 30,7°C pour la température, de 5,2 et 6,2 mg/l pour l'oxygène dissous et de 6,1 à 8,3 pour le pH. Quant à la salinité, les valeurs obtenues par Gbaï et al. (2014) dans ce milieu varient entre 2,80 et 2,89 g/l.

Matériel biologique

Le matériel biologique est constitué non seulement d'individus issus des croisements intraspécifiques de *O. niloticus* et de *S. melanotheron* mais aussi, des hybrides issus des croisements intergénériques entre ces deux tilapias. Tous ces poissons issus des quatre types de croisement ont préalablement fait l'objet d'un prégrossissement en bacs en béton.

Matériel technique

Les expériences ont été conduites dans des cages de dimensions 3 x 2 x 1,5 m. Ces cages fabriquées à partir de filet de mailles carrée de 14mm de côté, sont implantées dans un étang piscicole à l'aide de bambous de Chine utilisés comme support. Durant toute l'expérimentation, la salinité et la température de l'eau ont été mesurées quotidiennement à l'aide d'un salinomètre de type YSI 33. Quant à l'oxygène dissous et le pH, leur relevé a été possible grâce à un oxymètre de type WTW OXI 330 et un pH-mètre (modèle WTW pH 90). 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 de portée maximale 6 kg et de précision 0,01 g. A ce matériel, s'ajoutent les épuisettes, les seaux et les poubelles en plastique qui ont servi à la pêche et au transport des poissons.

Méthodes d'étude

Conduite de l'expérience

L'expérience en cages a porté sur une population mâle (240 individus) issue de quatre types de croisements. Il s'agit de :

- *Oreochromis niloticus* x *O. niloticus* (OO)
- *Sarotherodon melanotheron* x *S. melanotheron* (SS)
- ♀ *O. niloticus* x ♂ *S. melanotheron* (OS)
- ♀ *S. melanotheron* x ♂ *O. niloticus* (SO)

Ces différents croisements dont le premier individu représente la femelle, ont été réalisés en trois répétitions dans des bacs en

béton contenant 3 m³ d'eau saumâtre. Cette reproduction s'est effectuée à la densité de mise en charge de 2,30 individus/m³ avec un ratio de 2 mâles pour 5 femelles. A la fin de la phase de reproduction, les alevins ont été pêchés à l'aide d'épuisettes et mis en prégrossissement dans des bacs en bétons à la densité de 11,30 individus/ m³. A la fin de cette phase qui a enregistré une meilleure croissance chez les mâles, 240 alevins mâles de poids moyens initiaux de 33,60 g (SS), 45,18 g (SO), 60,20 g (OS) et 70,25 g (OO) ont été calibrés et sélectionnés. Ils ont été repartis en deux lots de 30 poissons par type de croisement. Ceux-ci ont par la suite été transférés dans les cages à la densité de 3,30 individus/m³. Durant la période expérimentale de 6 mois, les poissons ont reçu quotidiennement un aliment granulé titrant 30% de protéine, à la ration journalière de 5% de la biomasse, en deux repas (entre 7h et 16h). La ration journalière a été ajustée toutes les deux semaines.

Les paramètres physico-chimiques ont été relevés deux fois par jour (entre 6h 30 et 7h les matins et entre 15h30 mn et 16h les soirs). Les prises de poids et de la taille sont intervenues tous les mois. A la fin de l'essai, les paramètres biologiques ont été déterminés à partir des données récoltées. Les méthodes de calcul se présentent de la façon suivante :

Taux de survie (TS)

$$TS (\%) = (\text{Nombre final de poisson} / \text{Nombre initial de poisson}) \times 100$$

Gain moyen quotidien (GMQ)

$$GMQ (g/j) = (\text{Masse moyenne finale} - \text{Masse moyenne initiale}) / \text{durée d'élevage (j)}$$

Taux de croissance spécifique pondérale (TCSP)

$$TCSP (\%/j) = [\ln (\text{poids moyen final}) - \ln (\text{poids moyen initial}) / \text{Nombre de jours}] \times 100$$

Taux de croissance spécifique linéaire (TCSL)

$TCSL (\%/j) = [\ln(\text{longueur moyenne finale}) - \ln(\text{longueur moyenne initiale}) / \text{Nombre de jours}] \times 100$

Indice de consommation (IC)

$IC = \text{Quantité d'aliment distribuée (g)} / \text{Gain de poids (g)}$
avec, Gain de poids = Biomasse totale finale – Biomasse totale initiale

Analyses statistiques

Les programmes STATISTICA 7. 1 ont été utilisés pour faire les différentes analyses statistiques. Les moyennes des paramètres de croissance ont été comparées par la méthode de l'analyse des variances (ANOVA). Lorsque la différence est significative, le test HSD de Tukey a été utilisé pour une analyse post ANOVA au seuil de signification de $\alpha = 0,05$.

RESULTATS

Paramètres physico-chimiques

Le Tableau 1 présente les valeurs moyennes des paramètres physico-chimiques de l'eau durant toute la période d'expérimentation. Les paramètres physico-chimiques n'ont pas significativement varié d'une cage à une autre durant les 6 mois d'élevage. Les limites de variation ont été de 27,73 à 30 °C pour la température, de 6,8 à 7

pour le pH, de 2,41 à 2,53 g/l pour la salinité et de 4,10 à 4,21 mg/l pour l'oxygène dissous.

Performances zootechniques

Le Tableau 2 présente les paramètres zootechniques des poissons selon le type de croisement. A la fin de l'expérience, le GMQ le plus élevé a été celui de l'espèce parentale *O. niloticus* ($1,22 \pm 0,01\text{g/j}$) tandis que le plus bas a été enregistré chez *S. melanotheron* ($0,37 \pm 0,03\text{g/j}$). Quant aux hybrides, ils ont obtenu des valeurs de GMQ intermédiaires à celles des deux espèces parentales. Ces valeurs ont été de $0,70 \pm 0,02 \text{ g/j}$ pour les hybrides issus du croisement ♀ *O. niloticus* x ♂ *S. melanotheron* et $0,45 \pm 0,01\text{g/j}$ pour ceux issus du croisement ♀ *S. melanotheron* x ♂ *O. niloticus*. En ce qui concerne les autres paramètres (TCSL, TCSP), leur évolution est semblable à celle du GMQ. La comparaison statistique de ces paramètres montre une différence significative ($p < 0,05$) entre les différents types de croisement. Quant aux valeurs des indices de consommation, elles ont varié de 1,90 (*O. niloticus*) à 4,80 (*S. melanotheron*). Les hybrides ont présenté des valeurs intermédiaires (3,10 pour ♀ *O. niloticus* x ♂ *S. melanotheron* et 3,90 pour ♀ *S. melanotheron* x ♂ *O. niloticus*). Une différence significative ($p < 0,05$) a été observée entre ces différentes valeurs. Le taux de survie (100%) enregistré chez les hybrides et leurs parents *S. melanotheron* est supérieur à celui obtenu chez *O. niloticus* (83,33%).

Tableau 1 : Moyennes des paramètres physico-chimiques de l'eau enregistrés dans les cages durant 6 mois d'élevage en cage.

	Paramètres			
	Sal. (g/l)	O ₂ (mg/l)	T (°C)	pH
Moyennes	2,47± 1,97	4,15 ± 1,60	28,68 ± 0,90	6,90 ± 0,11

Sal. = Salinité; O₂ = Oxygène dissous; T = Température; pH = Potentiel d'hydrogène

Tableau 2: Paramètres zootechniques des hybrides et leurs parents en grossissement.

Paramètres	Souches parentales		Hybrides	
	OO	SS	OS	SO
Li (cm)	8,00 ± 0,70 ^a	7,90 ± 0,20 ^a	7,90 ± 0,30 ^a	7,90 ± 0,30 ^a
Lf (cm)	24,23 ± 0,58 ^d	16,30 ± 0,6 ^a	21,12 ± 0,48 ^c	18,20 ± 0,80 ^b
Pi (g)		33,6 ± 2,11 ^a	60,2 ± 2,20 ^c	45,18 ± 2,20 ^b
Pf (g)	70,25 ± 2,20 ^d			
GMQ (g/j)	289,85 ± 5,12 ^d	100,96 ± 4,71 ^a	186,31 ± 6,50 ^c	126,20 ± 8,39 ^b
TCSP (%/j)	1,22 ± 0,01 ^d	0,37 ± 0,03 ^a	0,70 ± 0,02 ^c	0,45 ± 0,01 ^b
TCSL (%/j)	0,78 ± 0,17 ^b	0,61 ± 0,80 ^a	0,62 ± 0,71 ^a	0,57 ± 0,46 ^a
IC	0,22 ± 0,21 ^a	0,20 ± 0,02 ^a	0,17 ± 0,04 ^a	0,18 ± 0,01 ^a
TS (%)	1,90 ± 0,30 ^a	4,80 ± 0,20 ^d	3,10 ± 0,10 ^b	3,90 ± 0,30 ^c
	83,33	100	100	100

NB: les valeurs de la même ligne, exprimées en moyenne ± écart type, indexées des mêmes lettres alphabétiques ne sont pas statistiquement différentes (p>0).

OO = *Oreochromis niloticus* x *O. niloticus*; SS = *Sarotherodon melanotheron* x *S. melanotheron*; OS = ♀ *O. niloticus* x ♂ *S. melanotheron*; SO = ♀ *S. melanotheron* x ♂ *O. niloticus*; 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 de l'eau relevés se situent dans les limites recommandées pour l'élevage des tilapias. En effet, selon Faye et al. (2018), les valeurs moyennes de pH (7,66 ± 0,13) et de température (27,7 ± 1,24 °C) sont favorables à l'élevage des tilapias. Par ailleurs, selon Lawson et Anetekhai (2011) *Oreochromis niloticus* est capable de tolérer des salinités de 0 à 7 g/l. Concernant l'oxygène dissous, les tilapias n'en sont pas exigeants. La valeur moyenne obtenue dans cette étude (4,15 ± 1,60 mg/l) est au-dessus de la valeur seuil de croissance (2,3 mg/l) rapportée par Ross (2000). Ces paramètres seraient donc loin d'être les causes de mortalité enregistrée chez *Oreochromis niloticus*. Ces mortalités pourraient être naturelles ou provoquées par les chocs reçus par les poissons lors des opérations d'échantillonnage. Le pourcentage de survie

enregistré chez *S. melanotheron* (100 %) a été meilleur comparativement à celui (92,5%) obtenu par Ouattara et al. (2005) après 90 jours d'élevage de cette espèce dans des cages flottantes sur le lac de barrage d'Ayamé. Quant aux hybrides, leur survie (100%) a été comparable à celle de *S. melanotheron*, montrant ainsi, qu'ils hériteraient de l'adaptabilité aux milieux lagunaires de ce dernier.

En cages, la croissance de *O. niloticus* (1,22 g/j) a été la plus élevée. Cela est traduit par un indice de consommation faible en comparaison avec ceux obtenus dans les autres types de croisement. Cette croissance est comparable à celle (1,17 g/j) obtenue par Koumi et al. (2008) après 180 jours d'élevage de cette espèce en bacs en béton. Dans cette étude, *S. melanotheron* a présenté la plus faible valeur de croissance journalière (0,37 g/j). Cette valeur est inférieure à celle (0,42 g/j) enregistrée par Ouattara et al. (2005).

Cette faible croissance pourrait trouver son explication dans la structure d'élevage utilisée (cages au lieu d'acadjas). En effet, l'acadja est une structure qui est constituée d'un amas organisé de branchages dont l'extérieur est ceinturé par des branches de bois durs peu ramifiés et l'intérieur tapissé par des bois généralement tendres et ramifiés. Une fois dans l'eau, les branchages tendres se décomposent et donnent des débris organiques qui favorisent la multiplication des micro-organismes dont se nourrissent les poissons (Koumi, 2010). *S. melanotheron* étant naturellement planctonophage et pouvant se nourrir de détritus, peut dans cette structure d'élevage présenter de meilleures performances. Quant aux hybrides, leurs croissances ont été intermédiaires à celles des espèces parentales comme l'ont constaté Amon et al. (2013) en phase de prégrossissement. Par ailleurs, les hybrides de ♀ *O. niloticus* x ♂ *S. melanotheron* ont eu une croissance supérieure à celle de ♀ *S. melanotheron* x ♂ *O. niloticus*. Ces résultats suggèrent que les hybrides en général, et ceux du croisement ♀ *O. niloticus* x ♂ *S. melanotheron* en particulier, se rapprocheraient plus de *O. niloticus* en terme de croissance.

Conclusion

Au terme de cette étude, il convient de noter qu'en cages installées en étang, la survie des hybrides est comparable à celle de leurs parents *S. melanotheron* avec une croissance qui s'apparente à celle de *O. niloticus*. Par ailleurs, la croissance de l'hybride ♀ *O. niloticus* x ♂ *S. melanotheron* est meilleure par rapport à celle de l'hybride ♀ *S. melanotheron* x ♂ *O. niloticus*. Les hybrides de *O. niloticus* x *S. melanotheron* auraient donc mieux hérité de la résistance au milieu lagunaire de *S. melanotheron* ainsi que de la bonne croissance de *O. niloticus*, d'où la possibilité de leur élevage à grande échelle dans ces milieux.

CONFLIT D'INTERÊTS

Les auteurs de cet article déclarent qu'il n'y a pas de conflit d'intérêts.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

NYA et KY ont initié les travaux. Par ailleurs, la manipulation, l'exploitation des données et la rédaction du manuscrit ont été réalisées par NYA, SKK et DKK. Les travaux et la rédaction du manuscrit ont été supervisés par KY.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier le Directeur du Centre de Recherches Océanologiques et le Chef du Département Aquaculture, pour leur accord à l'utilisation des structures d'élevage. Les remerciements vont également à l'endroit des techniciens et employés, pour leur implication dans le déroulement des travaux.

REFERENCES

- Amon YN, Yao K, Atsé BC, Ouattara M. 2013. Survie et croissance des juvéniles hybrides issus du croisement inter générique *Oreochromis niloticus* (linnaeus, 1758) et *Sarotherodon melanotheron* (Rüppel, 1852) en milieu lagunaire. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **3**(7) : 1069-1077. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v7i3.14>
- Atsé BC, Konan KJ, Kouassi NJ. 2009. Biologie de la reproduction du Cichlidae *Tylochromis jentinki* dans la lagune Ebrié (Côte d'Ivoire). *Cybium*, **33** (1) : 11-19. DOI: <https://doi.org/10.26028/cybium/2009-331-002>
- Failler P, Hachim EA, Angaman K. 2014. Industrie des pêches et de l'aquaculture en Côte d'Ivoire. Rapport n°7 de la revue de l'industrie des pêches et de l'aquaculture dans la zone de la COMHAFAT, 99p.
- Faye E, Sarr SM, Touré MA, Gueye S, Gueye M. 2018. Effets de la densité de stockage sur la croissance des alevins de *Tilapia (Oreochromis niloticus L.)* en cages fixes dans le Lac de Guiers, Sénégal. *Afrique SCIENCE*, **14**(3) : 378-390. <http://www.afriquescience.net>

- Gbaï M, Yao K, Amon YN, Atsé BC. 2014. Etude comparée de la croissance et de la survie des hybrides *Sarotherodon melanotheron* x *Oreochromis niloticus*, de *O. niloticus* et des tilapias autochtones des lagunes ivoiriennes (*S. melanotheron* et *Tilapia guineensis*). *Livestock Research for Rural Development*, **26** (1). <http://www.lrrd.org/lrrd26/1/gbai26018.html>
- Koumi AR. 2010. Substitution de la farine de poisson par le tourteau de soja dans l'alimentation de *Heterobranchus longifilis* valenciennes, 1840, *Sarotherodon melanotheron* Rüppell, 1852 et *Oreochromis niloticus* (Linné, 1758) : Influence sur la qualité du milieu d'élevage, la croissance et la valeur nutritive des poissons. Thèse de Doctorat Unique, Université d'Abobo-Adjamé, Côte d'Ivoire, p. 93.
- Koumi AR, Atsé BC, Otchoumou KA, Kouamé P. 2008. Effects of partial and complete replacement of fish meal protein with a soya protein on growth performance of black-chinned tilapia *Sarotherodon melanotheron* (Rüppell, 1852) in tank culture. *Livestock Research for Rural Development*, **20** (12). <http://www.lrrd.org/lrrd20/12/koum20206.htm>
- Lawson EO, Anetekhai MA. 2011. Salinity tolerance and Preference of Hatchery Reared Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus 1758). *Asian J. Agricult. Sci.*, **3**(2): 104-110. <https://studylib.net/doc/13328903/asian-journal-of-agricultural-sciences-3-2---104-110--201...>
- Ouattara NI, N'douba V, Kone T, Snoeks J, Philippart J-C. 2005. Performance de croissance d'une souche isolée du tilapia estuarien *Sarotherodon melanotheron* (perciformes, cichlidae) en bassins en béton, en étangs en terre et en cage flottantes. *Ann. Univ. M. NGOUABI*, **6**(1): 113-119. https://www.africamuseum.be/publication_docs/Ouattara%20et%20al%202005%202.pdf
- Ross LG. 2000. Environmental physiology and energetics. In *Tilapias: Biology and Exploitation*, Beveridge MCM, McAndrew BJ (Eds). Kluwer Academic Publisher, Fish and Fisheries series 25 : Dordrecht, Netherlands: 89-128. <https://www.springer.com/gp/book/9780412800900>.