

PERFORMANCES DE CROISSANCE D'UNE SOUCHE ISOLEE DU TILAPIA ESTUARIEN *Sarotherodon melanotheron* (PERCIFORMES, CICHLIDAE) EN BASSINS EN BETON, EN ETANGS EN TERRE ET EN CAGES FLOTTANTES

OUATTARA NI⁽¹⁾, N'DOUBA V⁽¹⁾, KONE T⁽¹⁾, SNOEKS J⁽²⁾ & PHILIPPART J-C⁽³⁾

RESUME

Afin d'évaluer l'influence de la structure d'élevage sur les performances de croissance de la souche isolée du tilapia estuarien *Sarotherodon melanotheron* (11-54 g), une étude de croissance a été réalisée en bassins en béton (2.35 m³), en cages flottantes (1 m³) et en étangs en terre (23.60-29.30 m³). Après 90 jours d'élevage, le taux de survie enregistré est plus élevé en cages flottantes (92.5 ± 0.7 %) et plus faible en étangs en terre (72.8 ± 3.9 %). Les valeurs de croissance journalière notées dans les trois structures d'élevage sont significativement différentes ($P < 0.05$) avec 0.47 ± 0.02 g/j pour les étangs en terre contre 0.42 ± 0.00 g/j pour les cages flottantes et 0.19 ± 0.01 g/j pour les bassins en béton. Le suivi des moyennes de ce paramètre pour chaque lot de poissons en fonction de quelques variables environnementales (température, oxygène dissous, transparence et pH) des différents milieux d'élevage indique une forte corrélation de la croissance avec la température et le pH.

MOTS-CLES: *Sarotherodon melanotheron*, structures d'élevage, croissance, eau douce.

ABSTRACT

The present study was carried out in order to evaluate the influence of rearing facility on the growth performances of the isolated strain of *Sarotherodon melanotheron* (11 – 54g). The three rearing environments were: 1) cement tanks (2.35 m³), 2) floating cages (1 m³) and 3) earth ponds (23.60-29.30 m³). After 90 days the recorded survival rates were higher in floating cages (92.5 ± 0.7 %) and lower in earth ponds (72.8 ± 3.9 %). The mean daily weight gain was quite different ($P < 0.05$) at 0.47 ± 0.02 g/day in earth ponds to 0.42 ± 0.00 g/day in floating cages and 0.19 ± 0.01 g/day in cement tanks. The follow-up of the average figures of this parameter for each set of fish according to some environmental variables such as temperature, dissolved oxygen, water transparency and pH of the different rearing facilities point to a good correlation between growth and temperature and pH.

KEY WORDS: *Sarotherodon melanotheron*, rearing facilities, growth, freshwater.

INTRODUCTION

Le tilapia *Sarotherodon melanotheron* Rüppell, 1852 est naturellement présent dans les estuaires, les lagunes et les cours inférieurs des bassins côtiers allant du Sénégal jusqu'en Angola [32-34]. Des critères morphologiques et éthologiques ont permis de distinguer cinq sous-espèces [33]. Sur la base d'études morphométriques et génétiques, cette subdivision a été revue et ramenée à trois (*S. m. heudelotii*, *S. m. melanotheron* et *S. m. nigripinnis*) [10]. La sous-espèce présente en Côte d'Ivoire est *S. m. melanotheron*. Absent des premières listes faunistiques du lac de barrage d'Ayamé I [20, 29] construit en 1959 sur la rivière Bia (Côte d'Ivoire), ce tilapia est apparu dans les captures de la pêche commerciale en 1984.

En 1996, il représentait jusqu'à 51 % d'une production piscicole estimée à 1 000 tonnes [14]. La présence de ce tilapia estuarien dans les eaux douces du lac d'Ayamé I a fait l'objet de deux hypothèses majeures fondées respectivement (1) sur une possible introduction [1] et (2) sur un isolement consécutif à la construction du barrage hydroélectrique d'Ayamé [14]. Quelle que soit la provenance de cette espèce, elle semble s'être bien adaptée aux conditions d'eau douce du lac avec une période de reproduction qui s'étend sur toute l'année et un embonpoint comparable à celui des populations naturelles de la lagune Ebrié (Côte d'Ivoire) [18, 19].

¹ Université de Cocody, UFR-Biosciences, Laboratoire d'Hydrobiologie Abidjan, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire
(Correspondant; e-mail: issanahoua@yahoo.fr)

² Laboratoire d'Ichtyologie, Musée Royal de l'Afrique Centrale B-3080 Tervuren, Belgique

³ Université de Liège, Laboratoire de Démographie des Poissons et d'Aquaculture, 4500 Tihange, Belgique

Des travaux antérieurs sur la détermination des capacités de croissance de cette espèce ont été tentés dans d'autres milieux et dans d'autres types de structures. Ces études, réalisées pour la plupart en cages, ont montré des résultats décevants qui ne permettent pas de rentabiliser l'exploitation de ce tilapia [13, 23, 26]. Dérivant de la forme traditionnelle de l'"acadja", les acadja-enclos ont des conditions environnementales intermédiaires entre celles des milieux d'élevage intensif et celles du milieu naturel. Dans ces structures qui présentent un effet attractif sur *S. melanotheron* [15, 17, 37], des productions annuelles intéressantes de 8 t/ha composées de 60 à 90 % de cette espèce ont souvent été signalées [23].

La pratique efficace de la pisciculture implique l'utilisation de structures d'élevage qui favorisent une bonne croissance des poissons [3, 25]. La présente étude, portant sur le tilapia estuarien *S. m. melanotheron*, est entièrement réalisée en eau douce, milieu dans lequel l'espèce a montré des capacités d'adaptation intéressantes. Au cours de celle-ci, les performances de croissance de ce tilapia seront évaluées dans les trois structures d'élevage les plus couramment rencontrées que sont les bassins en béton, les étangs en terre et les cages flottantes.

MATERIEL ET METHODES

Cette étude a été conduite de mars à juin 2002 d'une part à la Station Piscicole des Eaux et Forêts d'Aboisso (position géographique du site: 5°24' N et 3°51' W) dans deux bassins en béton de 2.35 m³ et dans deux étangs en terre (23.60 et 29.30 m³) et d'autre part dans le lac de barrage d'Ayamé I (position géographique du site d'élevage: 5°36' N et 3°10' W) dans deux cages flottantes de 1 m³ et de vide de maille 5 mm. L'expérience a porté sur une population mâle (1190 individus) issue de la reproduction d'un lot de 30 géniteurs mis à un sexe-ratio 1:2 en faveur des femelles [18] et à une densité de mise en charge de 1.9 individus/m², maintenus en bassins de 6.24 m³. A la fin de la phase de reproduction (durée 30 jours), les alevins ont été récoltés et mis en prégressissement dans deux bassins de 4.68 m³ pendant deux mois (60 jours). Sur la base de l'observation de la coloration des opercules [9, 21], deux opérations successives (14 jours d'intervalle) de sexage ont alors été réalisées pour retenir 1190 individus mâles de poids moyen 11 g. Ce lot de poissons a été distribué entre les diverses structures élevage en raison de 40 pour les cages flottantes, 94 pour les bassins en béton et 1056 pour les étangs en terre. Dans tous ces milieux d'élevage, la densité de mise en charge a été de 20 individus/m³. Le nourrissage a été réalisé à satiété à l'aide de distributeurs à pendule (capacité 2 kg) chargés chaque jours à 9 h 00 avec un aliment

commercial (T2GE fabriqué par la société de Fabrication d'Aliment en Côte d'Ivoire: FACI) présenté sous forme de granulé de 2 mm de diamètre contenant 30 % de protéine.

La température de l'eau, le taux d'oxygène dissous, le pH et la transparence de l'eau de chaque milieu d'élevage ont été mesurés deux fois par jour (entre 6 h 30-7 h 00 et entre 15 h 30-16 h 00) et trois jours par semaine à l'aide d'un oxymètre (modèle WTW OXY 330), d'un pH-mètre (modèle WTW pH 330) et d'un disque (30 cm de diamètre) de SECCHI.

Au début de l'expérience, la biomasse de poissons dans chaque milieu a été déterminée au gramme près. A la fin de l'essai, l'ensemble des poissons de chaque structure d'élevage a été dénombré et pesé ensemble au gramme près. Le poids moyen final (g), le taux de survie (%), la croissance journalière (g/j) et le quotient nutritif (Qn) ont été déterminés à partir des données récoltées. Ces paramètres ont été calculés de la façon suivante:

$Pmf (g) = Pt/nf$, avec Pmf: poids moyen final, Pt: poids total et nf: nombre final de poissons.

$Ts (\%) = nf/ni \times 100$, avec Ts: taux de survie et ni: nombre initial de poissons.

$Cj (g/j) = (Pmf - Pmi)/t$, avec Cj: croissance journalière, Pmi: poids moyen initial et t: durée de l'élevage.

$Qn = \text{Poids total sec d'aliment consommé} / \text{Biomasse produite}$.

Pour la comparaison de la croissance en fonction des caractéristiques du milieu d'une part et d'autre part en fonction de la structure d'élevage, nous avons utilisé respectivement la régression linéaire et l'analyse de variance (Anova). Les différences ont été considérées significatives au seuil de 5 %. Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du programme STATISTICA 5.1 (Statsoft, Inc.).

RESULTATS

Les valeurs moyennes de température, de taux d'oxygène dissous, de pH et de transparence de l'eau enregistrées tout au long de cette étude sont présentées dans le tableau I. Les moyennes les plus faibles ont été enregistrées dans les bassins en béton tandis que les plus fortes (excepté le pH: valeur élevée en étangs en terre) l'ont été en cages flottantes.

Le poids moyen final, le taux de survie, la croissance journalière et le quotient nutritif observés en fin d'expérience dans chaque milieu sont indiqués dans le tableau II. La comparaison (Anova) des valeurs de croissance journalière obtenues (Tableau III) dans les différentes

structures d'élevage montrent une différence significative ($F^2_2=196.32$, $p<0.05$, Erreur-type de l'Estimation: 1.804) entre les différents milieux d'élevage. Dans les intervalles (25.3 à 32.1 °C pour la température, 0.70 à 12.40 mg/l pour l'oxygène dissous, 200 à 1370 mm pour la transparence et 6.73 à 8.77 pour le pH) observés au cours de cette étude, la croissance journalière de *S. m. melanotheron* augmente avec la température, l'oxygène dissous, le pH et la transparence du milieu d'élevage (Figure 1). La détermination de la relation entre la croissance journalière moyenne de chaque structure d'élevage et la moyenne de chacune des variables environnementales qu'on y observe montre une forte corrélation d'une part entre la croissance et la température ($F^1_4=13.029$, $p<0.05$, Erreur-type de l'Estimation: 0.074) et d'autre part entre la croissance et le pH ($F^1_4=270.52$, $p<0.05$, Erreur-type de l'Estimation: 0.018).

DISCUSSION ET CONCLUSION

D'une façon générale, les caractéristiques physico-chimiques observées dans les différentes structures d'élevage sont élevées dans les cages flottantes et faibles dans les bassins en béton. Excepté le taux d'oxygène dissous enregistré dans ce dernier milieu (2.90 ± 1.83 mg/l), toutes les autres variables environnementales quelle que soit la structure d'élevage se situent dans les intervalles recommandés pour l'élevage des tilapias [7, 28, 30].

Le plus faible taux de survie (72.8 ± 3.9 %) obtenu dans la présente étude a été observé dans les étangs en terre (plus grand volume: 23.60 et 29.20 m³) et le plus fort taux (92.5 ± 0.7 %) a été enregistré dans les cages flottantes (plus petit volume: 1 m³). Selon TURNER et ROBINSON [35], en structure d'élevage, les poissons deviennent agressifs lorsque l'aliment est délivré à un endroit précis. Ce comportement représenterait l'adoption d'une stratégie opportuniste de territorialité. Dans la présente étude, avec une densité de mise en charge de 20 individus/m³ pour toutes les structures, le nombre d'individus par unité de surface a été de 6.71, 23.6-29.2 et de 20 respectivement pour les bassins en béton, les étangs en terre et les cages flottantes. Par mangeoire, ce paramètre a été de 20 (cages flottantes), 47 (bassins en béton) et 472-584 individus (étangs en terre). Dans ce dernier milieu, ces deux rapports (nombre d'individus par mètre carré et nombre d'individus par mangeoire) pourraient être utilisés pour expliquer les différentes valeurs de survie enregistrées au cours de cette étude.

La croissance journalière et le quotient nutritif observés en fin d'expérience sont meilleurs chez les lots de poissons élevés en étangs en terre. Il

est bien connu que la croissance des poissons est influencée par de nombreux de facteurs dont l'alimentation (qualité et quantité) et les variables environnementales [5]. La variabilité de ce processus est également fonction du milieu. Par exemple, dans les milieux naturels que constituent les grands lacs africains, le tilapia du Nil *Oreochromis niloticus* présente des performances de croissance diverses [11]. Une population sauvage de cette espèce parvient à un poids moyen de 18 g en 7 mois dans le lac Tchad (nourriture peu abondante) tandis qu'en élevage intensif, pour la même durée d'élevage, une autre atteint 300 g en bassin à haute densité avec alimentation artificielle et 650 g en étang à faible densité avec une abondante alimentation naturelle et artificielle [27]. En milieu lagunaire, l'élevage intensif (basé sur l'apport d'aliment composé) en cages flottantes de *Sarotherodon melanotheron* a montré des performances plus faibles par rapport aux résultats enregistrés en acadja [22]. Cette dernière structure est constituée d'un amas organisé de branchages dont l'extérieur est ceinturé par des branches de bois durs peu ramifiés tandis que celles tapissant l'intérieur sont des bois généralement tendres et ramifiés. Une fois dans l'eau, les branchages tendres ont la propriété de vite se décomposer donnant ainsi des débris organiques qui favorisent la multiplication de micro-organismes dont se nourrissent les poissons [17]. Le succès de la production extensive de *S. melanotheron* dans les acadjas est lié aux habitudes alimentaires de cette espèce. En effet, dans le milieu naturel, ce tilapia est planctophage et son alimentation peut aussi se limiter aux vases de fond enrichies par des détritus [19, 26]. L'accès à la vase de fond des étangs en terre a donc pu agir comme source de différences favorables aux individus maintenus dans cette structure d'élevage. Dans la présente étude, tous les poissons ont été nourris *ad libitum* à l'aide d'un nourrisseur à la demande. Les paramètres de croissance ainsi que le quotient nutritif enregistrés ont donc pu être influencés par la productivité (non quantifiée) des différents milieux d'élevage. Celle-ci serait plus importante en étang qu'en bassins en béton [4]. Chez les organismes planctophages, ce supplément non négligeable peut influencer de façon notable l'utilisation efficiente de l'aliment exogène [31, 36].

Selon BOYD et TUCKER [5], la température est un facteur crucial pour la croissance des poissons. Toute variation dans le régime de cette caractéristique environnementale peut entraîner une différence de croissance [16]. Il a ainsi été noté que chez *Oreochromis aureus*, la croissance journalière est plus importante à 35 °C qu'à 27 °C [2]. Un effet positif de l'augmentation de cette variable (de 22.7 à 30.7 °C) et l'influence négative de la diminution de la teneur en oxygène

dissous ont également été observés sur la croissance de *Oreochromis niloticus* élevé en bassins de 4 m² [24]. Chez *S. melanotheron*, le preferendum thermique se situe entre 22 et 32 °C [28]. Certaines réductions de performances apparaissent en dessous de 2.3 mg/l d'oxygène dissous et à des valeurs de pH inférieures à 6 [30]. Ces variables environnementales pourraient en partie expliquer les faibles croissances observées au niveau des bassins en béton. En effet, sans être en dehors des intervalles recommandés pour l'élevage des tilapias, les plus faibles valeurs de température (27.6 ± 1.8 °C), d'oxygène dissous (2.90 ± 1.83 mg/l), de transparence (285 ± 90 mm) et de pH (7.20 ± 0.53) ont été observées dans ce milieu.

Cette étude a été entièrement menée en dehors du milieu de vie habituel (eau saumâtre) de *S. melanotheron* [32-34]. Elle démontre donc la possibilité de réaliser en eau douce toutes les phases (reproduction et alevinage et grossissement) de l'élevage de ce tilapia estuarien. En cages flottantes, la croissance de *S. melanotheron* observée en eau douce dans cette expérience (0.42 ± 0.00 g/j) est supérieure à celle enregistrée en milieu lagunaire (0.35 g/j) [23]. En bassins en béton, ces valeurs sont comparables (0.19 ± 0.01 g/j en eau douce: cette étude contre 0.21 g/j en eau saumâtre [12]). Le système d'élevage semble donc avoir plus d'effet sur la croissance de *S. melanotheron* que le milieu d'élevage. Ces observations pourraient être le résultat des habitudes alimentaires [19, 26] et des exigences écologiques (espèce euryhaline: 0 à 27 ‰ [8, 18]) de ce tilapia. Dans des bassins en béton alimentés en eau saumâtre, GILLES [12] montre que la croissance de *S.m. heudelotii* (sous-espèce provenant du Sénégal) est supérieure (0.66 g/j) à celles de *S.m. melanotheron* (sous-espèce provenant de la Côte d'Ivoire: 0.21 g/j) et de *S.m. nigripinnis* (sous-espèce provenant du Congo: 0.19 g/j). Des trois structures d'élevage testées dans cette étude, les étangs en terre se sont révélés plus intéressants (0.47 ± 0.02 g/j) que les cages flottantes (0.42 ± 0.00 g/j) et les bassins en béton (0.19 ± 0.01 g/j). Il est donc possible que l'aménagement de cette structure selon la méthode (étangs munis de 6 bambous de 1.2 m par m²) de HEM et AVIT [17] donne des productions intéressantes de *S.m. melanotheron* ou même de *S.m. heudelotii* qui est la plus performante des sous-espèces.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier M. Legendre et S. Gilles (Institut de Recherche pour le Développement, IRD Montpellier) et le "Laboratoire de Démographie des Poissons et d'Aquaculture (Tihange, Belgique)" pour leurs conseils avisés. Cette étude s'inscrit dans le cadre du projet "Optimisation du potentiel aquacole du lac de barrage d'Ayamé: Pisciculture en Cages

Flottantes" conduit par l'Université de Cocody (Côte d'Ivoire) et le Musée Royal de l'Afrique (Belgique) et financé par la Coopération Belge (DGDC).

BIBLIOGRAPHIE

1. AGNESE J.F., ADEPO-GOURENE B. et POUYAUD L., 1998. Natural hybridization in Tilapias. In AGNESE J.F Genetics and aquaculture in Africa. Paris: ORSTOM, pp. 95-103.
2. BARAS E., PRIGNON C., GOHOUGO G. et MELARD C., 2000. Phenotypic sex differentiation of blue tilapia under constant and fluctuation thermal regimes and its adaptative and evolutionary implications. J. Fish Biol., 37:pp. 210-223.
3. BEVERIDGE M.C.M., 1996. Cage Aquaculture. Second Edition. Oxford: Fishing News Books, 346 p.
4. BOMBEO R.F., FERMIN A.C. et TAN-FERMIN J.D., 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): pp.1031-1036.
5. BOYD C.E. et TUCKER C.S., 1998. Pond aquaculture water quality management. Boston Dordrecht London: Kluwer Academic Publishers,; 700 p.
6. BREINE J.J., NGUENGA D., TEUGELS G.G. et OLLEVIER F., 1996. A comparative study on the effect of stocking density and feeding regime on the growth rate of *Tilapia camerounensis* and *Oreochromis niloticus* (Cichlidae) in fishculture in Cameroon. Aquat. Living Resour., 9: pp.51-56.
7. COCHE A.G., 1977. Premiers résultats de l'élevage en cage de *Tilapia nilotica* dans le lac de Kossou, Côte d'Ivoire. Aquaculture, 10: 109-140.
- 8) DURAND J.R. et CHANTRAINE J.M., 1982. L'environnement climatique des lagunes ivoiriennes. Rev. Hydrobiol. Trop., 15 pp. 85-113.
9. EYESON K.N., 1983. Stunting and reproduction in pond-reared *Sarotherodon melanotheron*. Aquaculture, 31:pp. 257-267.
10. FALK T.M., TEUGELS G.G., ABBAN E.K., WILLWOCK W. et RENWRANTZ L., 2000. Morphometric and allozyme variation in the black-chinned tilapia *Sarotherodon melanotheron* (Perciformes, Cichlidae) with a revision of the subspecies complex. J. Nat. Histor., 34: pp.1849-1863.

11. GETABU A., 1992. Growth parameters and total mortality in *Oreochromis niloticus* (Linnaeus) from Nyanza Gulf, Lake Victoria. *Hydrobiologia*, 232: pp. 91-97.
12. GILLES S., 1994. Comparaison des performances de croissance en milieu lagunaire de trois populations génétiquement différenciées de *Sarotherodon melanotheron*, originaire du Sénégal, de la Côte d'Ivoire et du Congo. In : AGNESE J. F. Biodiversité et aquaculture en Afrique. Abidjan, Côte d'Ivoire: ORSTOM, pp. 73-79.
13. GILLES S., AMON-KOTHIAS J.B. et AGNESE J.F., 1998. Comparison of brackish water growth performances of *Sarotherodon melanotheron* (Cichlidae) from three West African populations In AGNESE J.F. Genetics and aquaculture in Africa. Paris: ORSTOM, pp 199-210.
14. GOURENE G., TEUGELS G.G., HUGUENY B. et THYS VAN DEN AUDENAERDE D.F.E., 1999. Evaluation de la diversité ichthyologique d'un bassin ouest africain après la construction d'un barrage. *Cybiurn*, 23: pp. 147-160.
15. GRAS R., 1958. Une année de pêche d'un acadja de la lagune de Porto-Novo. CTFT Série D.R., 4: pp. 1-15.
16. HALVORSEN H. et SVENNING M.A., 2000. Growth of Atlantic salmon parr in fluvial and lacustrine habitats. *J. Fish Biol.*, 57: pp.145-160.
17. HEM S. et AVIT J.B., 1994. Acadja comme système d'amélioration de productivité aquatique In AGNESE J. F. Biodiversité et aquaculture en Afrique. Abidjan, Côte d'Ivoire: ORSTOM, pp 12-20.
18. KONE T. et TEUGELS G.G., 1999. Données sur la reproduction d'un tilapia estuarien (*Sarotherodon melanotheron*) isolée dans un lac de barrage ouest africain. *Aquat. Living Resour.*, 12 (4): pp.289-293.
19. KONE T. et TEUGELS G.G., 2003. Food habits of brackish water tilapia *Sarotherodon melanotheron* in riverine and lacustrine environments of a West African coastal basin. *Hydrobiologia*, 490 (1-3): pp. 75-85.
20. KOUASSI N., 1980. Données sur l'effort de pêche et de la production piscicole du lac d'Ayamé (Côte d'Ivoire). *Ann. Univ. Abidjan*, XIII (E): pp. 155-181.
21. LEGENDRE M., 1986. Influence de la densité, de l'élevage monosexé et de l'alimentation sur la croissance de *Tilapia guineensis* et de *Sarotherodon melanotheron* élevés en cage-enclos lagune Ebrié (Côte d'Ivoire). *Rev. Hydrobiol. Trop.*, 19: pp.19-29.
22. LEGENDRE M., 1991. Potentialités aquacoles des Cichlidae (*Sarotherodon melanotheron*, *Tilapia guineensis*) et Clariidae (*Heterobranchus longifilis*) autochtones des lagunes ivoiriennes. Thèse de Doctorat, Université Montpellier II.
23. LEGENDRE M., HEM S. et CISSE A., 1989. Suitability of brackish water tilapia species from the Ivory Coast for aquaculture. II Growth and rearing methods. *Aquat. Living Resour.*, 2: pp.81-89.
24. MELARD C., 1986. Les bases biologiques de l'élevage intensif du tilapia du Nil. *Cahiers Ethol. Appl.*, 6 (3): 224 p.
25. NAYLOR R.L., GOLDBURG R.J., PRIMAVERA J.H., KAUTSKY N., BEVERIDGE M.C.M., CLAY J., FOLKE C., LUBCHENCO J., MOONEY H. et TROELL M., 2000. Effect of aquaculture on world fish supplies. *Nature*, 405: pp. 1017-1024.
26. PAULY D., 1976. The biology, fishery and potential for aquaculture of *Tilapia melanotheron* in a small West African lagoon. *Aquaculture*, 7: pp.33-49.
27. PHILIPPART J.C. et MELARD C., 1987. La production de tilapia en eau chaude industrielle en Belgique. Situation actuelle du projet, perspectives de développement en pisciculture solaire et transfert de la technologie. *Aquaculture et Développement. Cah. Ethol. Appl.*, 7: pp.107-134.
28. PHILIPPART J.C. et RUWET J.C., 1982. Ecology and distribution of tilapias In PULLIN R.S.V. et LOWE-Mc CONNELL R.H. The biology and culture of tilapias. ICLARM Conf. Proc., 7: pp.15-59.
29. REIZER C. 1966. Aménagement piscicole du lac artificiel d'Ayamé (Côte d'Ivoire). CTFT, 108p.
30. ROSS L.G., 2000. Environmental physiology and energetics In BEVERIDGE M.C.M. et McANDREW B.J. Tilapias: Biology and Exploitation. Great Britain: Kluwer Academic Publishers, series 25: pp. 89-128.
31. TACON A.G.J. et DE SILVA S.S., 1997. Feed preparation and feed management strategies within

semi-intensive fish farming systems in the tropics. *Aquaculture*, 151: pp. 379-404.

32. TEUGELS G.G., REID G.McG. et KING R.P., 1992. Fishes of the Cross River basin (Cameroon-Nigeria): Taxonomy, zoogeography, ecology and conservation. *Ann. Mus. Roy. Afr. Centr.*, 266: 132 p.

33. TREWAVAS E., 1983. Tilapiine fishes of the genera *Sarotherodon*, *Oreochromis* and *Danakilia*. London: British Museum (Natural History), 583 p.

34. TREWAVAS E. et TEUGELS G.G., 1991. *Sarotherodon* In DAGET J., GOSSE J.P., TEUGELS G.G. et THYS VAN DEN AUDENAERDE D.F.E. Check-List of the freshwater fishes of Africa. Bruxelles, ISBN; Tervuren, MRAC; Paris, ORSTOM. CLOFFA 4: pp. 425-437.

35. TURNER G.F. et ROBINSON R.L., 2000. Reproductive biology, mating systems and parental care In BEVERIDGE M.C.M. et McANDREW B.J. Tilapias: Biology and Exploitation. Great Britain: Kluwer Academic Publishers, series 25: pp.33-58.

36. ULLOA J.B. et VERRATH J.A.J., 2002. Growth, feed utilization and nutrient digestibility in tilapia fingerlings (*Oreochromis aureus* Steindachner) fed diets containing bacteria-treated coffee pulp. *Aquaculture Research*, 33 (3): pp. 189-195.

37. WELCOMME R. L., 1972. An evaluation of the acadja method of fishing as practiced in the coastal lagoons of Dahomey (West Africa). *J. Fish. Biol.*, 4: pp. 39-55.

Tableau I: Caractéristiques physico-chimiques (température, oxygène dissous, transparence et pH) moyennes observées entre mars et juin 2002 dans les bassins en béton et les étangs en terre de la Station Piscicole des Eaux et Forêts d'Aboisso et dans les cages flottantes sur le lac de barrage d'Ayamé I

	Bassins en béton	Etangs en terre	Cages flottantes
Température (°C)	27.6 ± 1.8	30.2 ± 2.6	31.1 ± 1.2
Oxygène dissous (mg/l)	2.90 ± 1.83	3.96 ± 2.02	7.81 ± 1.76
Transparence (mm)	285 ± 90	324 ± 101	1235 ± 87
PH	7.20 ± 0.53	8.08 ± 0.57	7.94 ± 0.42

Tableau II: Taux de survie, poids moyen final, croissance journalière et quotient nutritif enregistrés chez la souche isolée du tilapia estuarien *Sarotherodon melanotheron* (poids moyen initial: 11 g) élevée durant 90 jours en bassins en béton et en étangs en terre à la Station Piscicole des Eaux et Forêts d'Aboisso et en cages flottantes sur le lac de barrage d'Ayamé I.

	Station Piscicole des Eaux et Forêts d'Aboisso		Lac d'Ayamé
	Bassins en béton	Etangs en terre	Cages flottantes
Taux de survie (%)	89.4 ± 0.0	72.8 ± 3.9	92.5 ± 0.7
Poids moyen final (g)	28.6 ± 1.7	53.4 ± 1.2	49.2 ± 0.1
Croissance journalière (g/j)	0.19 ± 0.01	0.47 ± 0.02	0.42 ± 0.00
Quotient nutritif	17.66 ± 0.54	6.13 ± 2.23	8.28 ± 1.75

Tableau III: Résultats de la "Post Hoc Comparison" (Anova) de la croissance journalière de la souche isolée du tilapia estuarien *Sarotherodon melanotheron* élevée en bassins en béton, en étangs en terre et en cages flottantes. Les valeurs de *p* marquées de (*) indiquent une différence significative.

	Bassins en béton	Etangs en terre	Cages flottantes
Bassins en béton		0.000344*	0.000597*
Etangs en terre			0.051894

Tableau IV: Régression linéaire entre les caractéristiques physico-chimiques enregistrées dans les bassins en béton et les étangs en terre de la Station Piscicole des Eaux et Forêts d'Aboisso et dans les cages flottantes du Lac de Barrage d'Ayamé I et la croissance journalière de la souche isolée du tilapia estuarien *Sarotherodon melanotheron* (poids initial: 11 g) (ord. orig.: ordonnée à l'origine, err-t: erreur type). Les valeurs de (*p*) marquées de (*) indiquent des liaisons significatives.

	Beta	err-t de Beta	B	err-t de B	t (4)	P
ord. orig.	-	-	-1.64714	0.560099	-2.94080	0.042356
Température	0.874704	0.242329	0.06812	0.018873	3.60957	0.022565*
ord. orig.	-	-	0.217725	0.133340	1.632859	0.177836
Oxygène	0.532173	0.423318	0.031473	0.025035	1.257148	0.277098
ord. orig.	-	-	0.306354	0.099460	3.080167	0.036926
Transparence	0.374194	0.463675	0.000107	0.000132	0.807018	0.464906
ord. orig.	-	-	-2.06400	0.148276	-13.9200	0.000154
PH	0.992688	0.060355	0.31468	0.019132	16.4476	0.000080*

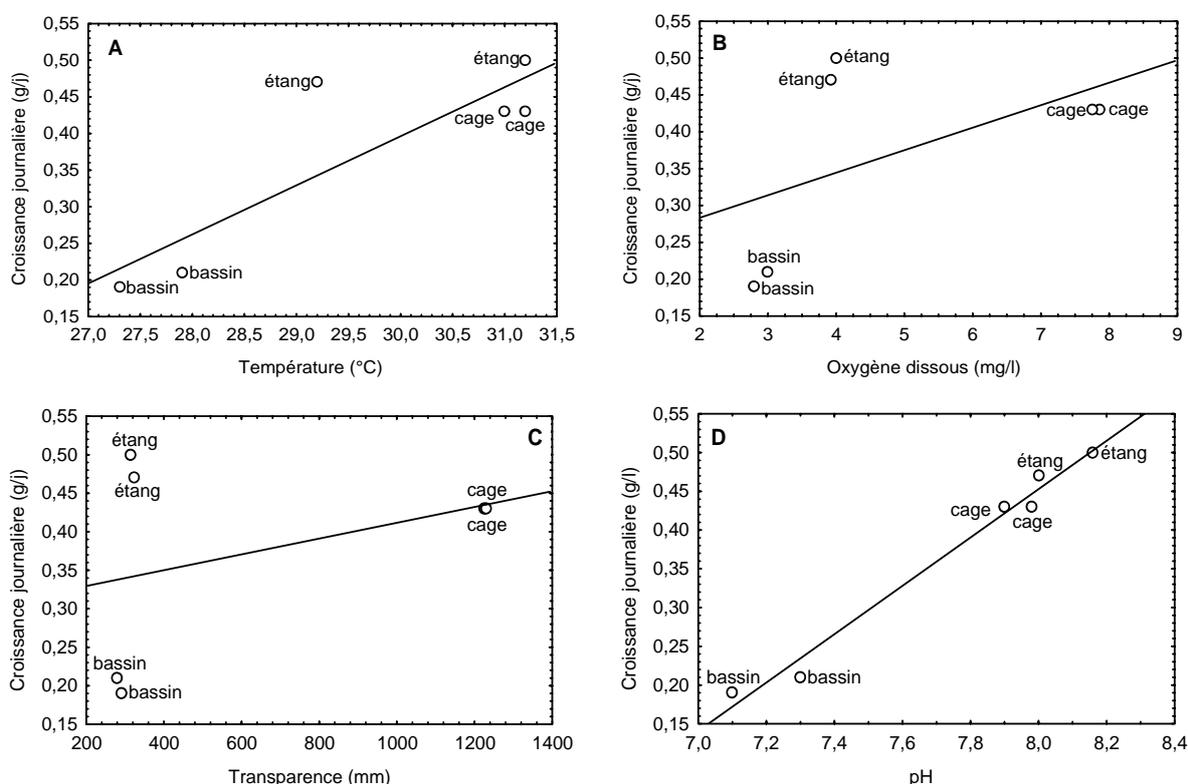


Figure n° 1: Relation entre les caractéristiques physico-chimiques (A: température, B: oxygène dissous, C: transparence et D: pH) enregistrées en bassins en béton et en étangs en terre à la Station Piscicole des Eaux et Forêts d'Aboisso et en cages flottantes sur le lac de barrage d'Ayamé I et la croissance journalière de la souche isolée du tilapia estuarien *Sarotherodon melanotheron* (poids initial: 11 g) élevée pendant 90 jours.