

AXE DE RECHERCHE 3

[14]

<p>[Delphine ADANDEDJAN, Alphonse AVOCEFOHOUN, Nathan Jésudolé ASSOHOUNKPON et Cyrille AHOLOUKPE</p>	<p>[Premiers pas vers l'élevage de <i>Mugil cephalus</i> dans la commune de Grand-Popo au Bénin]</p>	<p>Bibliothèque Nationale du Bénin, Cahiers de CBRST, Agriculture, Environnement et Sciences de l'Ingénieur N° 20 - 2022 ; du 07/11/2022 4ème trimestre 2022 Dépôt légal n° 14516 du 07/11/2022 4ème trimestre 2022 Site Web: http://www.cbrst-benin.org Revue à comité de lecture</p>	<p>[pp. 102 à 119]</p>	<p>[2022]</p>
--	--	---	----------------------------	---------------

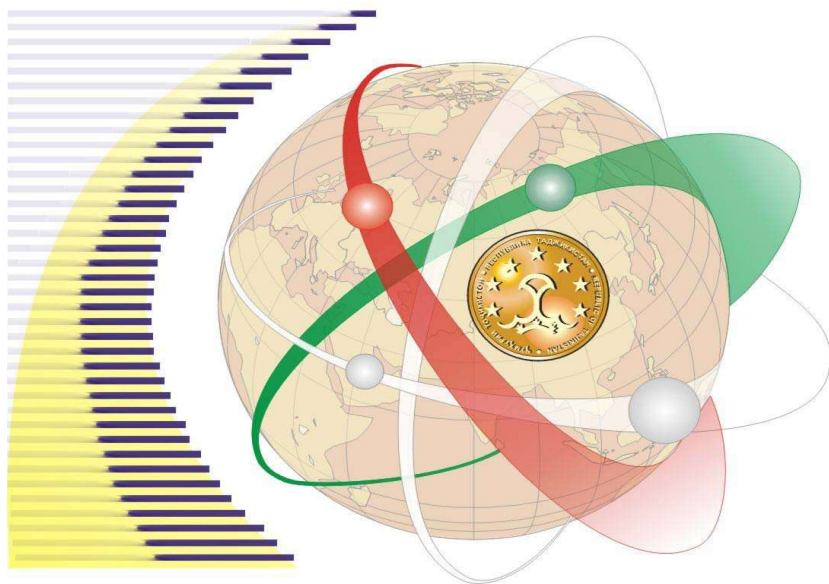


La revue scientifique
**Les Cahiers
du CBRST**

La science au service de la société

DOSSIERS

**Agriculture, Environnement et Sciences
de l'Ingénieur**



03 BP 1665Tél (229) 21 32 12 63 2132 09 77

Fax : (229) 21 32 36 71

Mail : cahiersducbirst@yahoo.fr ;

cahiersducbirst@gmail.com

Site Web : <http://www.cbrst-benin.org>



DIRECTEUR DE PUBLICATION : Professeur Marc T.T. KPODEKON ; Directeur Général du CBRST

DIRECTEUR ADJOINT DE PUBLICATION : Professeur AZONHE Thierry Hervé

CONSEILLER SCIENTIFIQUE : Apollinaire Guy MENSAH ; *Directeur de Recherche*

REDACTEUR EN CHEF : SOGLO Yves

SECRETAIRE DE REDACTION : KASSA Eliane

COMITE SCIENTIFIQUE

Médecine et santé publique

Pr. DARBOUX Raphael (Bénin), Pr. SECK Sidy Mohamed (Senegal), Pr. BIGOT André (Bénin), Pr. KABA Lamine (Guinée), Pr. AKPONA Simon (Bénin), Pr. LALEYE Anatole (Bénin), Pr. El Hadj KA Fary (Senegal), Pr. HOUNNOU Gervais (Bénin), Pr. HOUNGBE Fabien (Bénin), Pr. MASSOUBODJI Achille (Bénin), Pr. KAZE François (Cameroun), Pr. LALEYE Anatole (Bénin), Mca SABI Kossi (Togo)

Agriculture, environnement et sciences de l'ingénieur

Pr. MAKOUTODE Michel (Bénin), Pr. OYEDE Marc (Bénin), Pr. MENSAH Guy Apollinaire, Pr. TOSSA Joel (Bénin), Pr. SINSIN Brice (Bénin), Pr. GBENOU Joachim (Bénin), Pr. GBAGUIDI Fernand (Bénin), Pr. AHANHANZO Corneille (Bénin), Pr. HONTONFINDE Félix (Bénin), Pr. SOCLO Henri (Bénin), Pr. ADOUKONOU S. Dominique, Pr KPODEKON Marc T.,

Lettres, sciences humaines et sociales

Pr. ALINSATO Alastaire (Bénin), Pr. AZONHE Thierry Hervé (Bénin), Pr. TCHAMIE Tiou (Togo), Pr. CLEDJO Placide (Bénin), Pr. HOUNDENOU Constant (Bénin), Pr. IGUE Charlemagne (Bénin), Pr. HOUNKOU Emmanuel (Bénin), Pr. ANIGNIKIN Sylvain (Bénin), Pr. GLIDJA Judith (Bénin), Pr. SAMBA KIMBATA Joseph (Congo B), Pr. GBEASSOR Messanvi (Togo), Pr. AFOUDA Abel (Bénin), Pr. ZOUNGRANA Pierre Tanga (Burkina), Pr. ATTANASO Odile (Bénin), Pr. JOSSE Roger (Bénin), Pr. Pr. VISSIN Expédit (Bénin), Pr. AMOUZOUVI Dodji H. (Bénin), Pr. SOGBEDJI M. Jean (Togo), Pr. GBEMOU Mahulikplimi K. (Togo), Pr ODOULAMI Léocadie, Pr IMOROU Aboubakari,

COMITE DE LECTURE

Prof DOSSOU-YOVO Adrien; Pr AVLESSI Félicien; Prof CLEDJO Placide; Prof da CRUZ Maxime; Prof EDAH Daniel ; Prof KOUNOUHEWA Basile ; Prof MENSAH G. A.; Prof TOSSOU Okri Pascal; Prof AGOÏNON Norbert ; Dr TENTE Brice; Dr YABI Ibourahima; Dr. Zacharie SOHOU ; Pr. LALEYE Anatole ; Prof. GBAGUIDI Célestin ; Prof MONGBO Roch ; Prof. GNELE José ; Dr ALAMOU Eric ; Prof AZANDO E. V.; Dr DOUGNON Victorien; Prof GBAGUIDI Fernand; Prof GBANGBOCHÉ A. B.; Prof GLELE KAKAÏ Romain ; Prof TCHIBOZO Eric ; Pr HOUNHOUIGAN Joseph ; Pr KPROVISSI Salomé ; Pr OYEDE Marc ; Pr. Ag. FOLLIGAN Bénédiction ; Pr. Ag. YAO-GNANGOURA Victor ; Pr. AKPONA Simon ; Pr. ALLABI Aurel ; Pr. BIGOT André ; Pr. CHIKOU Antoine ; Pr. DARBOUX Raphael ; Pr. HOUNGBE Fabien ; Prof. GLIDJA Judith ; Pr. HOUNNOU Gervais ; Prof. Ag. MOUMOUNI Hassane ; Prof LANHA Magloire ; Prof. CHABOSSOU Augustin ; Prof AINA Martin ; Prof ALLABI Aurel; Dr HOUNGNIHIN Roch ; Prof. SOGLO Yves ; Prof JOHNSON Christian; Prof KPOHOUE Ferdinand; Prof GNIMADI Clément, Prof SOHOU Zacharie; Dr AGBOKOUNOU Aristide, Dr DEGBEY Georges; Prof VIGNINOUS Toussaint; Prof GIBIGAYE Moussa; Prof YABI Fidèle; Prof OREKAN Vincent; Prof GBAGUIDI Arnaud; Prof TOKO Ismaël; Prof VISSOH Sylvain; Prof HEDIBLE Sidonie, Dr SOSSOU K. Benoît ; Prof. AHOUANJINOUS Raymond-Bernard ; Prof. GOMEZ Ansèque ; Prof. VODOUNOU Jean Bosco; Prof. DOSSOU Jésus Paulin; Prof. AFOUDA Servais; Prof. HADONOU Julien; Prof. TAMA Clarisse

Toute reproduction, même partielle de cette revue est rigoureusement interdite. Une copie ou reproduction par quelque procédé que ce soit, photographie, microfilm, bande magnétique, disque ou autre, constitue une contrefaçon passible des peines prévues par la loi 84-003 du 15 mars 1984 relative à la protection du droit d'auteur en République du Bénin.



SOMMAIRE

1. Effets des insecticides coton tihan 175 o-teq et endosulfan sur le développement sexuel chez le poisson-chat africain *clarias gariepinus* (Burchell, 1822).....1
AGBOHESSI Prudencio
2. Analyse géospatiale de la croissance du tissu urbain de l'agglomération d'ekpe (commune Sèmè-Podji) à base de l'imagerie spot et sentinel
Mama DJAUGA
3. Variabilité morphologique et nutritionnelle des fruits de *Saba senegalensis* au Mali.....36
Adama KORBO, Oumar SENOU, Traoré Mariam SANOGO
4. Perception et prévalence de la variole aviaire en aviculture traditionnelle au sud du Benin.....58
E. BIENVENUE F. SEDEGAN, YAO AKPO, K. CYRILLE BOKO
5. Systèmes d'accompagnement des projets et programmes de développement des maraîchers dans le sud du Borgou au Benin.....77
TOSSOU GBAGUIDI Marguerite, ADEKAMBI Souleïmane A., YABI Afouda Jacob
6. Premiers pas vers l'élevage de *mugil cephalus* dans la commune de Grand-Popo, Sud-Ouest du Benin.....102
Delphine ADANDEDJAN, Alphonse Sako AVOCEFOHOUN, Nathan Jésudolé ASSOHOUNKPON et Cyrille AHOLOUKPE
7. Prevalence of virological and immunological failure to antiretroviral for people living with HIV followed at CTA Suru-Lere of Cotonou.....120
Wakili Bolatito YESSOUFOU, Micheline AGASSOUNON TCHIBOZO, Souradjou OROU GOURA, Nonvignon Martial FASSINO, Tayéwo Sylvain BIAOU, Fadéby Modeste GOUISSI



PREMIERS PAS VERS L'ELEVAGE DE *MUGIL CEPHALUS* DANS LA COMMUNE DE GRAND-POPO, SUD-OUEST DU BENIN

Delphine ADANDEDJAN¹, Alphonse AVOCEFOHOUN², Nathan Jésudolé ASSOHOUNKPON¹ et Cyrille AHOLOUKPE³

¹. *Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Aquaculture (LHA)/ Faculté des Sciences Agronomiques (FSA)/Université d'Abomey-Calavi (UAC). Contact : + 229 69 51 16 84. Email : adandedjandolph@gmail.com*

². *Laboratoire d'Etude et de Recherche en Chimie Appliquée (LERCA)/Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi (EPAC)/Université d'Abomey-Calavi (UAC). Tél : 96 84 84 96. Email : alphsakoav@gmail.com*

³. *Direction de la Production Halieutique (DPH)/ Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage et de la Pêche (MAEP)-Bénin. Contact: 97 60 94 82.*

Corresponding author: Delphine ADANDEDJAN, Contacts: + 229 69 51 16 84. Email: adandedjandolph@gmail.com.

RÉSUMÉ

*Ce travail a pour objectif principal de promouvoir de nouvelles espèces piscicoles pour une sécurité alimentaire assurée. L'essai de domestication de l'espèce, *Mugil cephalus* dans une ferme piscicole dans la Commune de Grand-Popo a été entrepris de juin à août 2019 (deux mois). Pour y parvenir, nous avons collecté 241 juvéniles du mulot dans la lagune de Grand-Popo à Avlo qu'on a transporté dans des sachets remplis d'oxygène dans un étang de la ferme. Ils sont nourris 3 fois par jour à l'aliment importé, le Copens A l'aide d'une pêche de contrôle mensuel, le poids total, la longueur totale puis la longueur standard ont été mesurés pour le calcul des paramètres de croissance (taux de survie, taux de croissance spécifique, relation poids-longueur et le facteur de condition). Les paramètres physico-chimiques de l'eau (salinité, transparence, pH et oxygène dissous) ont été aussi mesurés. Ainsi, en milieu contrôlé, le taux de survie est de 94,14% pour la période d'essai. D'un poids moyen initial de $38,025 \pm 14,91$ g à la mise en charge, le poids moyen des poissons est passé à $55,81 \pm 16,39$ g après 30 jours puis à $86,8 \pm 30,53$ g au bout de 60 jours dénotant d'une nette croissance des animaux. Le gain de poids est de 48,82 g/individu. Le taux de croissance journalier est de 0,81g/jr/individu donnant donc un taux de croissance spécifique de 1,37%/jr. Le coefficient d'allométrie b a varié*



de 1,485 à 2,100 indiquant une allométrie négative ($b < 3$) avec des valeurs de $K > 3$. Ces résultats montrent que l'espèce peut être bien domestiquée mais des essais doivent être repris sur une longue période afin de cerner l'indice de consommation du poisson pour sa vulgarisation.

Mots clés : Mulet, élevage, Milieu contrôlé, paramètres de croissance, Grand-Popo.

ABSTRACT

The main objective of this work is to promote new farming fish species for guaranteed food security. The domestication trial of the species, Mugil cephalus in a fish farm in the Commune of Grand-Popo was undertaken from June to August 2019 (two months). To achieve this, we collected 241 juvenile mullets from the Grand-Popo lagoon in Avlo, which were transported in sachets filled with oxygen to a pond on the farm. They were fed 3 times a day with imported food, Copens. Using monthly control fishing, the total weight, the total length and then the standard length were measured to calculate the growth parameters survival, specific growth rate, weight-length relationship and condition factor. The physico-chemical parameters of the water (salinity, transparency, pH and dissolved oxygen) were also measured. Thus, in a controlled environment, the survival rate is 94.14% for the trial period. From an initial average weight of 38.025 ± 14.91 g at loading, the average weight of the fish increased to 55.81 ± 16.39 g after 30 days and then to 86.8 ± 30.53 g after of 60 days indicating a clear growth of the animals. The weight gain is 48.82 g/individual. The daily growth rate is 0.81g/day/individual giving a specific growth rate of 1.37%/day. The allometric coefficient b varied from 1.485 to 2.100 indicating negative allometry ($b < 3$) with $K > 3$. These results show that the species can be well domesticated but tests must be repeated over a long period in order to identify the fish consumption index for its vulgarization.

Key words: Mulet, farming, controlled environment, growth parameters, Grand-Popo

INTRODUCTION

La contribution de l'aquaculture à la production halieutique nationale est faible et estimée à une valeur inférieure à 5000 tonnes (DPH, 2016). Elle



repose essentiellement sur deux espèces que sont *Oreochromis niloticus* et *Clarias gariepinus*. Au regard du potentiel existant, il en découle que le secteur reste encore embryonnaire du point de vue de quantité produite et du nombre d'espèces aquacoles en élevage comparativement aux autres régions de l'Afrique et du monde notamment les pays asiatiques (FAO, 2003a et b. FAO 2007). Le Bénin partage avec la plupart des pays de la zone intertropicale une douzaine d'espèces de poissons d'intérêt aquacole (www.fishbase.org). Cependant, quelques-unes seulement présentent des potentialités remarquables aussi bien sur le plan écologique et zootechnique qu'économique (Micha, 1973 ; FAO, 2003b). Il s'agit principalement de Cichlidae, de Clariidae, de Claroteidae et d'Osteoglossidae. Les principaux Cichlidae sont le tilapia d'eau saumâtre *Sarotherodon melanotheron* (Ruppell, 1852) et le tilapia du Nil, *Oreochromis niloticus* (Boulanger, 1897). Les Clariidae d'élevage du Bénin sont représentés principalement par les espèces *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) et *Heterobranchus longifilis* (Valenciennes, 1840) qui sont des poissons-chats à fortes potentialités de croissance et de survie (Micha, 1973 ; Micha, 1976 ; Hecht et al., 1988 ; Chikou, 2011). Les Claroteidae potentiellement piscicoles sont les mâchoirons, *Chrysiichthys nigrodigitatus* (Lacépède, 1803) et *C. auratus* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1808). Des travaux continuent sur cette espèce au Bénin par le Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Aquaculture pour la maîtrise de sa reproduction en captivité. *Heterotis niloticus* (Cuvier, 1829) est aussi être une espèce très intéressante en aquaculture tropicale (Adité et al., 2005). Bien que des espèces de la famille des Mugilidae soient présentes dans nos eaux, à travers deux genres *Mugil* et *Liza* et cinq espèces *Mugil cephalus*, *M. curema*, *Liza falcipinnis*, *L. grandisquamis* et *L. dumerili* (Agbohessou, 2007), cette famille n'est pas citée parmi les espèces d'intérêt aquacole. Les Mugilidae sont des poissons côtiers des mers tropicales et tempérées. Les milieux saumâtres estuariens et lagunaires constituent leur habitat de prédilection (Albaret, 1992). Les muets représentent une part importante de la chaîne alimentaire des écosystèmes d'eaux douces et saumâtres dans lesquels ils vivent mais également constituent une ressource alimentaire importante pour les populations pour la qualité de leur chair (Djadji et al., 2018).

Or le Bénin, avec son réseau hydrographique, offre d'énormes potentialités pour l'aquaculture en eau saumâtre voire marine. Cependant, contrairement à la pratique à travers beaucoup de régions du monde, deux espèces –



Oreochromis niloticus et *Clarias gariepinus*- dominant la production aquacole. La rareté des travaux sur les espèces pouvant être élevées en eaux saumâtres et l'insuffisante vulgarisation des travaux de recherche sont entre autres contraintes à lever pour sortir des sentiers battus. Et parmi les espèces de Mugilidae présentes dans les captures au Bénin figure *Mugil cephalus* élevée à travers le monde avec des performances zootechniques très appréciées (Albaret et Legendre. 1985; Lupatsch *et al.*, 2003). Il s'agit d'une espèce euryhaline (0 à 60‰). *Mugil cephalus* est cosmopolite et est rencontrée entre les latitudes 42° Nord et Sud, regroupant à la fois les régions tropicales, subtropicales et tempérées (Albaret et Legendre, 1985).

Au Bénin, une étude a été conduite sur la diversité et la dynamique des populations de poissons Mugilidae (mulets) dans le lac Nokoué et la lagune de Porto-Novo (Agbohessou, 2007). Le même auteur recommandait déjà en 2007 que «Comme les mulets font partie des poissons les plus prisés localement, il serait important de réfléchir sur son intérêt pour la pisciculture au Bénin ». Nos recherches n'ont pas permis de trouver d'autres aspects abordés par d'autres études à l'échelle du pays sur les Mugilidae. L'essai d'élevage de *Mugil cephalus* au Bénin va permettre de mieux apprécier cette espèce à succès à travers le monde. D'où l'objectif général de notre étude qui est de suivre la domestication des juvéniles de *Mugil cephalus* en milieu contrôlé. Plus spécifiquement, il est question de (i) suivre les paramètres physico-chimiques du milieu de vie des juvéniles de *Mugil cephalus* en captivité ; (ii) déterminer le taux de survie pendant la durée de l'expérimentation et enfin (iii) déterminer les paramètres de croissance des juvéniles en milieu contrôlé. Plusieurs hypothèses ont été formulées à cet effet : H1 : les conditions environnementales dans la ferme sont favorables à l'élevage de l'espèce ; H2 : en étang, le taux de mortalité de *Mugil cephalus* enregistré est négligeable et H3 : les juvéniles de *Mugil cephalus* en captivité présentent une bonne performance de croissance.

2. METHODOLOGIE

2.1. Milieu d'étude

L'étang utilisé appartient à une ferme piscicole familiale dans le village d'Akodéssèwa dans la Commune de Grand-Popo au Sud-Ouest du Bénin à cheval entre Comè et Grand-Popo à six kilomètres de la route et appartient à Monsieur Gbadovi. Chaque étang de cette ferme a une superficie de 200 m².



L'étang est choisi en fonction de la qualité de l'eau. Cette qualité implique la salinité de l'eau. Le fond de l'étang est vaseux et correspond bien à un habitat idéal pour *Mugil cephalus*. La position de l'étang permet au gardien de la ferme de le surveiller sans contrainte. Parmi tous les étangs présents, seul un seul possède une salinité dépassant toujours 10 g/L et est donc adapté à l'acclimation de *Mugil cephalus*. À la mise en charge, les paramètres de l'eau de l'étang sont mesurés. Ils sont résumés dans le tableau 1 ci-après. Un point important à notifier est une stratification thermique de l'eau de l'étang d'expérimentation. En effet, nous avons remarqué que la température de l'eau de l'étang n'est pas constante suivant le profil vertical. Trois strates ont été remarquées. En surface, l'eau est plutôt froide. Une couche, au milieu, présente une eau à la température un peu plus élevée donc tiède. Le fond, vaseux, à une eau chaude. Cela est dû à la vapeur qui se dégage de la vase. Donc, la température dans le tableau 1 ci-dessus est considérée comme une température moyenne mais beaucoup plus proche de celle de strate du milieu car les mesures ont été effectuées à au moins 50 cm de la surface.

Tableau 1 : Paramètres de l'eau de l'étang à la mise en charge.

Paramètre de l'étang à la mise en charge	Valeurs mesurées
Température	27,40 °C
Salinité	12 g/L
Colonne d'eau	1,30 m
Taux d'oxygène	4,2 mg/L
pH	7,8

2.2. Méthodes

2.2.1. Mesures des paramètres du milieu

Les paramètres physico-chimiques de l'eau de l'étang sont mesurés le matin à 7 heures. Pour cela, l'appareil convenable pour la mesure à effectuer, préalablement calibré, est mis sous tension quelques minutes avant, puis on plonge la sonde dans l'eau de l'étang. On attend quelques minutes et on lit la valeur sur l'écran de lecture. Les variables mesurées ont concerné le pH de l'eau à l'aide du pHmètre ; la température de l'eau et l'oxygène dissous à



l'aide du thermo-oxymètre ; la transparence à l'aide du disque de Secchi et la salinité à l'aide du réfractomètre.

2.2.2. *Acclimatation des poissons et suivi de la croissance*

Ici, il s'agit d'abord de capturer les juvéniles de *M. cephalus* dans le milieu naturel et les transporter dans la ferme. Les juvéniles utilisés ont été capturés grâce aux pêcheurs dans la zone proche de l'embouchure Boca del Rio précisément à Avlo. Ensuite, ils ont été mis en sachets transparents remplis d'oxygène (Figure 1) pour être transportés dans la ferme à Akodsséwa. Au total, 241 juvéniles de mullet ont été utilisés pour cette expérimentation.

L'expérimentation a consisté en une acclimatation dans l'étang. Après la mise en charge, les poissons sont nourris trois fois par jour (9h, 13h et 18h) durant deux mois. Ils ont été nourris avec un aliment fabriqué localement dans la ferme de M. Gbadovi et à 5% de leur biomasse. Le taux de protéine brut de cet aliment est de 27%. Le mullet étant d'alimentation benthophage, l'aliment est mélangé à de l'amidon moulu. Une pêche de contrôle est effectuée une fois par mois. Les jours où nous faisons la pêche de contrôle les poissons ne sont pas nourris. Cela dit, c'est pour éviter un taux élevé de mortalité compte tenu de la très grande sensibilité du mullet (Lupatsch *et al.*, 2003).

À chaque pêche de contrôle des mesures morphométriques telles que la longueur totale (LT), la longueur standard (LS) et le poids, sont prises. Les longueurs LT et LS sont mesurées à l'aide de l'ichtyomètre et le poids du poisson à l'aide de la balance électronique. Les poissons morts sont récupérés chaque matin au nourrissage. Les différentes données obtenues ont été enregistrées dans le tableur Excel.

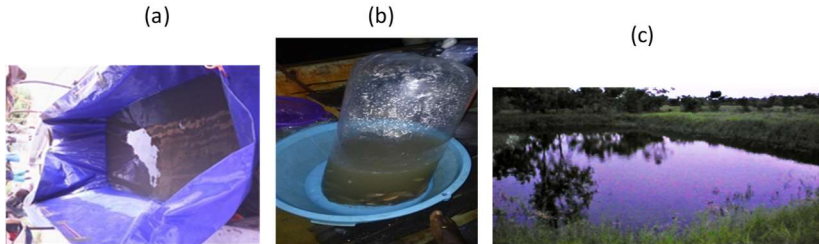


Figure 1 : Dispositif de transport et étang d'élevage des juvéniles du mullet cabot. a=Bâche d'acclimatation installée dans la barque motorisée ; b= Emballage transparent rempli d'oxygène et c = étang d'élevage

2.2.3. Analyse des données

- *Suivi du milieu de la qualité de l'eau de l'étang*

Les données des variables environnementales sont consignées dans un tableau grâce au tableur Excel.

- *Détermination des paramètres de croissance pondérale*

Au terme de l'expérience, plusieurs paramètres zootechniques de croissance ont été calculés conformément aux indications de FAO (2003). Il s'agit des indicateurs suivants :

- Taux de survie (TS) est le pourcentage de poissons encore présents dans l'étang à la fin de la période expérimentale. Il est calculé à partir de la formule :

$$TS (\%) = 100 \times N_f / N_i$$

avec

N_i : Nombre initial de juvéniles de *M. cephalus* mis en charge

N_f : Nombre final de *M. cephalus* ;

- Poids moyen final (Pmf) obtenus par la formule :

$$Pmf (g) = B_f / N_f$$

avec :



Bf la biomasse finale de l'échantillon

Nf le Nombre d'individus de l'échantillon final de *M. cephalus* ;

- Gain de poids (GP) (ou encore Gain de poids moyen) : il permet d'évaluer la croissance pondérale des poissons pendant l'élevage.

$$\text{GP (g)} = (\text{Pmf} - \text{Pmi})$$

avec

Pmi le Poids moyen initial de juvéniles de *M. cephalus* ;

- Taux de croissance journalier (TCJ) (ou Gain de Poids Quotidien (GPQ) ou encore Taux moyen de croissance) : il est utilisé pour évaluer la vitesse de croissance des poissons en élevage.

$$\text{TCJ (g/j)} = (\text{Pmf} - \text{Pmi}) / \Delta t$$

avec Pmi : Poids moyen initial et Δt : la durée de l'expérience en nombre de jours, soit exactement 60 jours.

- Croissance individuelle est exprimée par le taux de croissance spécifique (TCS) ou SGR (Specific Growth Rate) qui est l'augmentation journalière en poids du poisson en pourcentage de son poids vif. C'est une valeur indépendante de la taille de l'animal qui permet de comparer les performances de croissance observées aux différents stades de l'élevage d'une population étudiée.

$$\text{TCS (\%/j)} = 100 \times (\ln \text{Pmf} - \ln \text{Pmi}) / \Delta t$$

où Ln : logarithme népérien.

Tous ces calculs, de même que les graphes issus des variables ci-dessus ont été réalisés dans le tableur Excel 2010.

- Facteur de condition

La relation entre le poids PT et la longueur totale LT des poissons est établie suivant la formule classique ci-après : $\text{PT} = a \text{LT}^b$ (Laleyè, 1995), où les facteurs a et b sont des coefficients d'allométrie.



Le facteur b est le coefficient de croissance relative du poids à la longueur, b est voisin de 3 et varie avec les facteurs génétiques et physiologiques (espèce, sexe, âge). Pour $b = 3$, la croissance est dite isométrique et allométrique pour b différent de 3. Une valeur de b supérieure à 3 indique une meilleure croissance en poids qu'en longueur (on parlera d'allométrie positive. Le poisson sera donc gros et court) alors qu'une valeur de b inférieure à 3 indique que le poisson croît plus en longueur qu'en poids (on parlera d'allométrie négative). Sur la base des différents coefficients obtenus par la relation PT-LT, le facteur de condition (K) a été calculé et permet de déterminer l'embonpoint du poisson (Laleyè, *et al.*, 1995). Selon l'équation :

$$K = 100 * PT / LT^b$$

où

PT= Poids Total du poisson en g,

LT= Longueur Totale en cm,

b = coefficient d'allométrie, soit l'exposant de la relation Poids-Longueur ($PT = aLT^b$).

Une valeur de k supérieure à 3 signifie que les poissons ont de l'embonpoint et vivent dans un environnement où les conditions, notamment nutritionnelles, leur sont favorables (Micha, 1976).

3. RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 Qualité de l'eau d'élevage

Les valeurs des paramètres physico-chimiques de l'eau relevés dans l'étang d'expérimentation ont été rassemblées dans le tableau 2. La température de l'eau de l'étang a varié de 27,4°C à 28,5 °C en septembre avec une moyenne de 27,78 ± 0,34 °C. Les valeurs de pH moyen ont évolué de 7,6 ± 0,43 avec la plus faible valeur, 7,1 en octobre et sa plus forte valeur, 7,9 en septembre. L'oxygène dissous a oscillé autour de 4 mg/L. La hauteur d'eau n'a varié qu'en octobre avec les pluies.



Tableau 2 : Paramètres physico-chimiques observés au niveau de l'étang

	Température (°C)	Salinité (g/L)	Colonne d'eau (m)	Taux d'oxygène (mg/L)	pH
Fin août	27,40	12	1,30	4,2	7,8
Fin septembre	28,05	12,2	1,30	4,2	7,9
Fin octobre	27,90	12	1,60	4,1	7,10
Moyenne	27,78	12,07	1,4	4,17	7,6

Source : Données de l'étude, Adandédjan et al. 2019.

3.2. Performances de croissance de *Mugil cephalus* durant l'étude

3.2.1 Structure de taille du poisson

Le tableau 3 ci-dessous a présenté l'effectif, la longueur totale (LT) et la longueur standard (LS) des individus de *M. cephalus* en élevage dans l'étang. A la mise en charge, la taille LT moyenne des individus était de $16,38 \pm 3,34$ cm et de $13,15 \pm 3,16$ cm pour la longueur standard LS. Au premier contrôle, ces valeurs sont devenues respectivement $19,67 \pm 7,3$ cm et $15,70 \pm 7,34$ cm pour LT et LS. Au bout des deux mois, c'est-à-dire au cours de la deuxième pêche de contrôle, la taille moyenne LT a valu $21,05 \pm 2,94$ cm et la longueur standard LS, $17,38 \pm 2,76$ cm. Le poisson le plus grand avait 27,12 cm comme longueur totale. Le plus petit spécimen a pour taille totale 15,32 cm. La figure 1 a donné la structure de taille des juvéniles avant la mise en charge aux différentes pêches de contrôle. La distribution obtenue des LT a été unimodale.

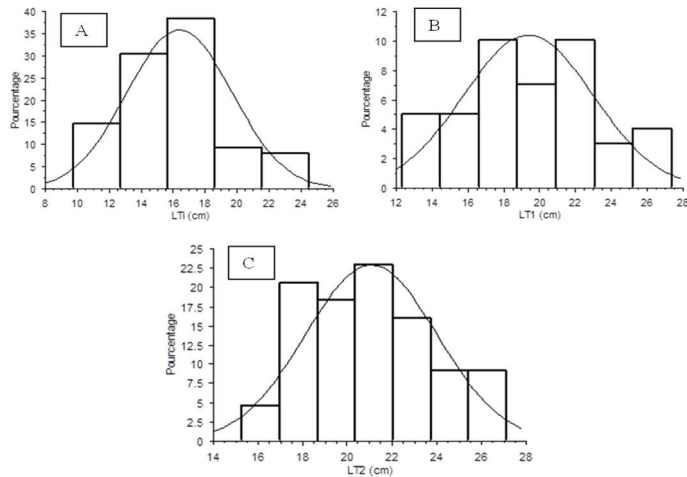


Figure 1 : Structure de taille (LT) des individus de *M. cephalus* présents au cours de l'essai

A = Mise en charge ; B = première pêche de contrôle ; C = deuxième pêche de contrôle.

Tableau 3 : Longueurs totales (LT) et standard (LS) des individus de *Mugil cephalus* durant l'essai. Légende : LT : Longueur totale, LS :

Longueur standard, PT : Poids total, min = minimum max = maximum, moy = moyenne.

	LT (cm)			LS (cm)			
	N	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
Mise en charge	241	9,8	24,53	16,38	7,11	20,93	13,15
Premier contrôle (à 30 j)	235	12,37	27,37	19,67	9,84	23,04	15,70
Deuxième contrôle (à 60 j)	227	15,32	27,12	21,05	12,38	23,58	17,38

3.2.2 Croissance pondérale

L'évolution du poids moyen au cours des 60 jours de l'expérimentation est illustrée par la figure 2 ci-dessous. Le tableau 4 a présenté les valeurs moyennes, minimales et maximales du poids des juvéniles de *M. cephalus* au cours de l'étude. D'un poids moyen initial de $38,025 \pm 14,91$ g à la



mise en charge, ce poids est passé à $55,81 \pm 16,39$ g après 30 jours puis à $86,8 \pm 30,53$ g au bout de 60 jours. Il y a une nette augmentation du poids des individus de *Mugil cephalus* dans l'étang. Les données de la semaine S0 représentent les données prises à la mise en charge et renseignent sur la masse initiale en gramme des animaux. Des résultats de ce tableau il va sans dire qu'une augmentation du poids des poissons est enregistrée au fil des semaines. D'un poids moyen de $38,025 \pm 14,90$ g à la mise en charge, ils sont passés à $86,84 \pm 30,53$ g après 8 semaines en captivité. Le gain de poids est de donc de $48,815 \pm 25,12$ g pour la période d'essai.

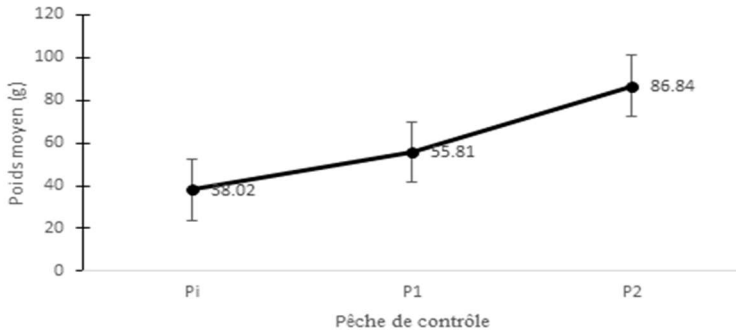


Figure 2 : Evolution du poids moyen des individus de *M. cephalus* au cours de l'expérimentation

Tableau 4 : Récapitulatif des valeurs moyennes, minimales et maximales du poids des juvéniles de *M. cephalus* au cours de l'étude

Semaines	Moyenne (g)	Max (g)	Min (g)
S0	$38,02 \pm 15,11$	74,3	13,1
S4	$55,81 \pm 16,39$	104,31	26,32
S8	$86,84 \pm 30,53$	187,11	28,39

3.2.3. Relation Poids-longueur et facteur de condition *K*

Les relations poids-longueur ont été établies pour l'ensemble de la population à la mise en charge (Figure 3A), à la première pêche de contrôle (Figure 3 B) et à la deuxième pêche de contrôle (Figure 3 C). De même le tableau 8 a présenté les valeurs minimales, maximales, moyennes ainsi que l'écart type des facteurs de condition des juvéniles élevés à la mise en



charge, à la première pêche de contrôle et à la deuxième pêche de contrôle. Sur ces graphes le coefficient d'allométrie b varie de 1,485 à 2,100. De cette analyse il ressort que la croissance de ce poisson est une allométrie négative ($b < 3$). Ainsi il présente une croissance élevée en longueur mais faible en poids. On aura donc des poissons longs mais minces. L'analyse du tableau 8 montre que toutes les valeurs du facteur de condition k sont supérieures à 3 ($K > 3$) ; les poissons élevés ont donc de l'embonpoint.

Tableau 4 : Valeurs du facteur de condition K

	Semaines	Kmoy	Kmax	Kmin	Ecart-type
Mise en charge	S0	10,382	15,307	6,135	1,858
Première pêche de contrôle	S4	11,128	17,339	8,735	1,865
Deuxième pêche de contrôle	S8	14,135	19,003	6,996	2,396

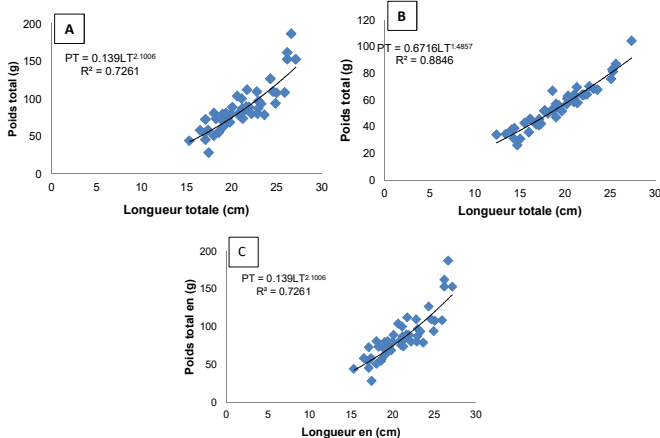


Figure 3: Courbe poids-longueur

A = à la mise en charge ; B = Première pêche de contrôle ; C= Deuxième pêche de contrôle.



3.2.4. Taux de mortalité

Le tableau 5 ci-après a renseigné sur l'effectif après chaque pêche de contrôle et le taux de mortalité. A la première pêche de contrôle, le taux de mortalité des poissons était de 2,49% puis à la fin de l'expérience, ce taux n'est que de 5,81%. Alors le taux de survie enregistré au cours de l'essai est donc de 94,19%.

Tableau 5 : Taux de mortalité enregistré au cours de l'étude.

Période	Effectif enregistré	Nombre de poissons morts	Taux de mortalité (%)
À la mise en charge	241	0	-
Semaine 4	235	6	2,49
Semaine 8	227	14	5,81

3.3. Quelques paramètres zootechniques

Le Gain de poids moyen (GP), le taux de croissance journalier (TCJ), le taux de croissance spécifique (TCS) des juveniles de Mulet à grosse tête à la deuxième pêche de contrôle sont présentés dans le tableau 6 ci-dessous. Des performances sont obtenues au cours de cet élevage. En effet, le gain de poids obtenu est de 48,82 g/ind et le taux de croissance journalier (TCJ) a valu 0,81 g/J/ind. Ce qui a permis d'avoir un TCS de 1,37%/j avec un taux de survie de 94,14%.



Tableau 6 : Gains de poids, taux de croissance journalier, taux de croissance spécifique des juvéniles de *M. cephalus* étudiés : moyenne et écart-type

Paramètres	Moyenne	Ecart-type
Pmi (g)	38,02	14,87
Pmf (g)	86,84	30,21
GP (g/ind)	48,82	15,51
TCJ (g/j/ind)	0,81	0,11
TCS (%/j)	1,37	0,04
TS (%)	94,14	

4. DISCUSSION

L'analyse des paramètres physico-chimiques sur la croissance pondérale a révélé que seuls le pH et l'oxygène dissous pourraient avoir des influences significatives sur la croissance des juvéniles de *M. cephalus* car leurs faibles valeurs mesurées au cours de l'expérimentation sont en dehors des normes à respecter en pisciculture en étang. En effet, les valeurs souhaitables de pH et d'oxygène dissous requises sont respectivement de 6,5 à 8,5 et de 6 à 9 mg/L en zone tropicale (I.B.G.E, 2005). La stratification des eaux de l'étang, bien que peu profond, a une influence sur le taux d'oxygène dissous et la valeur du pH qui ne sont pas constant sur toute la colonne d'eau. Les matières organiques s'accumulent au fond de l'étang. La teneur en oxygène dissous augmente dans les eaux de surface car la photosynthèse très active provoque un développement de la flore algale et diminue fortement dans le fond de l'étang. Il y a aussi l'augmentation de l'acidité de l'eau. Ces fluctuations notées au niveau de ces deux paramètres justifieraient la croissance en allométrie négative observée au cours de l'élevage. De l'analyse des paramètres de la relation poids-longueur, nous pouvons dire qu'il existe une bonne corrélation entre le poids total et la longueur totale de *M. cephalus* dans les différentes stations d'études ($r^2 > 0,7$ et $p < 0,0001$). Toutefois, l'alimentation de ces poissons, non testée ici, pourrait aussi avoir un effet non négligeable sur la croissance en captivité.

Néanmoins, la culture de *M. cephalus* est possible dans notre pays et les valeurs du facteur de condition obtenues par étape du processus ont



montré que les poissons ont de l'embonpoint même si la croissance est en allométrie négative. Cependant, l'étude réalisée n'est qu'une ébauche et beaucoup reste à faire. Dans cette étude, seul le facteur environnement d'élevage est pris en compte. Mais une pisciculture exige la maîtrise de bon nombre de paramètres liés par exemple à la reproduction en milieu contrôlé, à l'alimentation de l'animal, etc. et tout ceci devrait aider à la maîtrise de cette activité. Aussi, nous avons pris des juvéniles du milieu naturel pour les acclimater. Il y a donc la préservation de cette faune dans son milieu qui devra être pris en compte.

CONCLUSION ET SUGGESTIONS

Ledit élevage, une fois essayé, a en effet permis d'entrevoir les possibilités qu'offre ce poisson compte tenu des résultats de croissance obtenus. Dans l'optique d'une amélioration des futurs essais d'élevage du mullet nous recommandons de :

- proposer un mode d'acclimatation propre au mullet avec de réduire les mortalités afférentes à l'acclimatation due aux déplacements ;
- reprendre si possible l'essai en milieu contrôlé spécialement conçu pour estimer l'indice de consommation ; et les paramètres de reproduction du poisson ;

Contribuer à la sécurité alimentaire dans notre pays passe par chaque détail de production, y compris des essais. Le plus grand avantage serait tiré de cet essai d'élevage lorsque d'autres seront faits dans un futur proche et dans des meilleures conditions pour une maîtrise totale des paramètres zootechniques de l'élevage du mullet cabot.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient sincèrement le pisciculteur, M. Gbadovi, pour avoir accepté de mettre à disposition le matériel d'élevage et surtout la Direction de la production Halieutique, structure ayant décidé d'expérimenter l'acclimatation du *M. cephalus* sans oublier les pêcheurs qui ont aidé à capturer les juvéniles du mullet.



REFERENCES

1. Adité, A. Winemiller, K. O. and Fiogbé, E.D. 2005. Ontogenetic, seasonal and spatial variation in the diet of *Heterotis niloticus* (Osteoglossiformes, Osteoglossidae) in the Sô River and Lake Hlan, Benin, West Africa. *Environ. Biol. Fishes.* 73 : 367-378.
2. Agbohessou, P. 2007. Etat des lieux de la recherche sur la pisciculture au Bénin ; Mémoire de master ; Université de Namur, Belgique. 86p.
3. Albaret J J. et Legendre M., 1985. Biologie et écologie des Mugilidae en lagune Ebrié (Côte d'Ivoire). Intérêt potentiel pour l'aquaculture *Rev. Hydrobiol.* 18(4), 281-303p.
4. Albaret J. J., 1992. Mugilidae. *In* : faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest. Tome 2. Levêque C., Paugy D., Teugels G.G. (eds). ORSTOM. MRAC. Paris. Tervuren P.780- 788.
5. Chikou A. 2011. Pisciculture : notes de cours à l'intention des étudiants de Master en Hydrobiologie et Aquaculture, Université d'Abomey-CALAVI ? Cotonou. 86p.
6. Daget J, Iltis A. 1965. Poissons de Côte d'Ivoire (eaux douces et saumâtres). Edition IFANDAKAR, 1965, 385.
7. Durand, J.D., K.N., Shen, W.J., Chen, B.W., Jamandre, H., Blel, K., Diop, M., Nirchio, F.J., García De León, A.K., Whitfield, C.W. Chang, and P.Borsa, 2012. Systematics of the grey mullets (Teleostei: Mugiliformes: Mugilidae): Molecular phylogenetic evidence challenges two centuries of morphology-based taxonomy. *Mol. Phylogenet. Evol.*, 64, 73-92.
8. Djadji, G.L., Sylla, S., Konan, K.J, Kouassi, N.J. 2018. Reproduction du Mugilidae, *Mugil cephalus* Linné, 1758 dans deux complexes lagunaires (lagunes Ebrié et de Grand-Lahou) *Chemical Sciences*7(4) : 1701-1716.
9. FAO, 2003a. Review of world water resources by country. Water Report 23, 127p.
10. FAO, 2003b. - Etat de l'aquaculture dans le monde. Circulaire sur les pêches n° 886, revue N° 2, 114p.
11. FAO, 2007. La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2006. Rome, 198p.



12. Hecht, T., Uys, W., Britz, P.J., 1988. The culture of sharptooth catfish, *Clarias gariepinus* in southern Africa. South African National Scientific Programmes Report. No 153. CSIR, Pretoria, 133 p
13. Lalèyè P., Philippart J.C et Poncin P. 1995. Biologie de la reproduction de deux espèces de *Chrysichthys* Siluriformes, Bagridae) du lac Nokoué et de la lagune de Porto Novo au Bénin. *J. Afr. Zool.*, 109(3) : 213-224.
14. Lupatsch I., GW Kissil and D. Sklan, 2003. Comparison of energy and protein efficiency among three fish species gathered sea bream (*Sparus auratus*), European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and white grouper (*Epinephelus aeneus*): energy expenditure for protein and lipid deposit. *Aquaculture*. 225 (1-4): 175 -189.
15. Micha, J.-C., 1973. Etude des populations piscicoles de l'Ubanguï et tentative de sélection et d'adaptation de quelques espèces à l'étang de pisciculture. C.T.F.T., Nogent-sur-Marne, 100p.
16. Micha, J.-C., 1976. Synthèse des essais de reproduction, d'alevinage et de production chez un silure africain : *Clarias lazera* Val. Symposium FAO/CPCA sur l'Aquaculture en Afrique, Accra, Ghana CIFA *Technical Paper*, 4 (1), 450-473.



8. Gestion du *Banana bunchy top virus* au sud Bénin : évaluation des méthodes de contrôle et leurs coûts141
Ulrich R. AGOI; Alphonse ATTADEOU ; Martine ZANDJANAKOU-TACHIN

9. La fonte de semis du voandzou, *Vigna subteranea*, au Bénin: étiologie, perception des producteurs et approches de lutte contre la maladie.....157
BOSSOU Leslie-Dolorès Raïssa, ADANDONON Appolinaire, AKPLO Moriaque, HOUNGNANDAN Pascal

10. Analyse des statistiques des pêches au large du Bénin et des liens potentiels entre les variabilités des pêches des *Pseudotolithus sp.* et la température de surface de la mer.....178
SOHOU Zacharie, OKPEITCHA O. Victor

11. Evaluation des effets de trois souches d'Inoculum Nodumax, Bactigrow et bio fertilisant sur le rendement du soja au nord-Bénin.....193
A. S. YAOITCHA, A. G. BONOU, P. D. KOMBIENOU, Y. S. AKLINON, N. R. AHOYO ADJOVI, G. D. DAGBENONBAKIN

12. Utilisation d'extraits poudreux et huileux de plantes locales pour la conservation des graines de Niébé
ADANDONON Appolinaire, DABADE Bowou Mathieu, HOUNDE Jesugnon Pulchérie

13. Valorisation du potentiel naturel écotouristique dans la forêt sacrée Kpassè de Ouidah.....221
Georges NOBIME

14. Modélisation de la niche écologique de *Parkia biglobosa (Jacq.) R.Br.* dans la commune de N'dali au Bénin.....237
DOSSOU Paulin Jésutin