

Caractérisation Zootechnique des Populations Sauvages de *Heterobranchus longifilis* des Bassins versants de Cavally et de Bandama (Côte d'Ivoire)

Gnagra Marie-Thérèse Wognin, PhD

Université Félix Houphouët-Boigny, UFR Biosciences,
Abidjan, Côte d'Ivoire

Morgane Paul Magouana Anvo, PhD

Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), Station de
Recherche sur la Pêche et l'Aquaculture Continentales, Bouaké, Côte d'Ivoire

Kpahé Herbert Michael Kanh, PhD

Université Gbon Péléforo Coulibaly, UFR Sciences Biologiques,
Korhogo, Côte d'Ivoire

Assemien Olga Diarrassouba, MSc

N'Gouan Cyrille Kouassi, PhD

Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), Station de
Recherche sur la Pêche et l'Aquaculture Continentales, Bouaké, Côte d'Ivoire

[Doi:10.19044/esj.2023.v19n9p174](https://doi.org/10.19044/esj.2023.v19n9p174)

Submitted: 14 November 2022

Accepted: 01 March 2023

Published: 31 March 2023

Copyright 2023 Author(s)

Under Creative Commons BY-NC-ND

4.0 OPEN ACCESS

Cite As:

Wognin G.M., Anvo M.P.M., Kanh K.H.M., Diarrassouba A.O. & Kouassi N.C.(2023). *Caractérisation Zootechnique des Populations Sauvages de Heterobranchus longifilis des Bassins versants de Cavally et de Bandama (Côte d'Ivoire)*. European Scientific Journal, ESJ, 19 (9), 174. <https://doi.org/10.19044/esj.2023.v19n9p174>

Résumé

Les performances zootechniques des souches de poissons autochtones sont des facteurs prépondérants pour leur valorisation dans les systèmes d'élevage locaux. La présente étude a évalué les performances zootechniques des populations sauvages de *Heterobranchus longifilis* des fleuves Bandama et Cavally de la Côte d'Ivoire. L'approche méthodologique a consisté à évaluer les performances zootechniques de *H. Longifilis* des deux bassins versants aux différents stades de développement. Les poids moyens initiaux des larves de *H. Longifilis*, obtenues par reproduction artificielle sont de $0,004 \pm 0,001$ et $0,005 \pm 0,001$ g respectivement pour les bassins versant du Cavally et du Bandama. L'élevage larvaire (30 jours), le pré-grossissement (40 jours)

et le grossissement (124 jours) ont été réalisés respectivement dans des aquariums de 400 L, des bassins de 15 000 L et des étangs de 175 m² avec les densités de 6 larves / L, 1 alevins / L et 8 poissons / m². Des modèles prédictifs permettant d'expliquer la croissance dans le temps en rapport au bassin d'origine ont été déterminés. A l'exception du poids moyen initial au stade larvaire, les autres paramètres mesurés sont statistiquement différents chez les individus des deux bassins. Les poids moyens finaux au stade larvaire sont de $0,436 \pm 0,19$ et $0,164 \pm 0,11$ g respectivement pour les bassins versant du Cavally et du Bandama. Pendant le pré-grossissement, les poids moyens finaux sont $2,53 \pm 0,91$ g pour la souche Cavally et $2,06 \pm 0,65$ g pour la souche Bandama. Les poids moyens finaux et les gains moyens quotidiens sont égales à $221,25 \pm 80,17$ et $141,75 \pm 41,4$ g ; et $2,00 \pm 0,23$ et $1,25 \pm 0,11$ g respectivement chez les poissons des bassins versant du Cavally et du Bandama. Les modèles prédictifs ont également révélé de meilleures potentielles de croissances chez la souche Cavally (4500 g) comparées à celle de Bandama (2530 g) en 360 jours d'élevage. Les résultats de cette étude ont montré que la souche de *H. longifilis* du fleuve Cavally présente les performances zootechniques meilleures comparativement à la souche Bandama.

Mots-clés: Heterobranchus longifilis, performances de croissance, prédiction, Bandama, Cavally, Côte d'Ivoire

Zootechnical Characterization of Wild Populations of *Heterobranchus longifilis* on the Cavally and Bandama Rivers (Côte d'Ivoire)

Gnagra Marie-Thérèse Wognin, PhD

Université Félix Houphouët-Boigny, UFR Biosciences,
Abidjan, Côte d'Ivoire

Morgane Paul Magouana Anvo, PhD

Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), Station de
Recherche sur la Pêche et l'Aquaculture Continentals, Bouaké, Côte d'Ivoire

Kpahé Herbert Michael Kanh, PhD

Université Gbon Péléforo Coulibaly, UFR Sciences Biologiques,
Korhogo, Côte d'Ivoire

Assemien Olga Diarrassouba, MSc

N'Gouan Cyrille Kouassi, PhD

Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), Station de
Recherche sur la Pêche et l'Aquaculture Continentals, Bouaké, Côte d'Ivoire

Abstract

The zootechnical performance of indigenous fish strains is an important factor for their valorization in local farming systems. The present study evaluated the zootechnical performance of wild populations of *Heterobranchus longifilis* from the Bandama and Cavally rivers of Côte d'Ivoire. The methodological approach consisted in evaluating the zootechnical performances of *H. longifilis* in the two watersheds at different stages of development. The average initial weights of *H. longifilis* larvae obtained by artificial reproduction were 0.004 ± 0.001 and 0.005 ± 0.001 g respectively for the Cavally and Bandama watersheds. Larval rearing (30 days), Nursery (40 days) and grow-out (124 days) were carried out respectively in 400 L aquaria, 15,000 L ponds and 175 m² ponds with densities of 6 larva / L, 1 fry / L and 8 fish / m². Predictive models to explain growth over time in relation to the basin of origin were determined. With the exception of the average initial weight at the larval stage, the other parameters measured are statistically different in individuals from the two basins. The mean final weights at the larval stage are 0.436 ± 0.19 and 0.164 ± 0.11 g respectively for the Cavally and Bandama watersheds. During pre-growth, the final mean weights are 2.53 ± 0.91 g for the Cavally strain and 2.06 ± 0.65 g for the Bandama strain. Mean final weights and mean daily gains are equal to 221.25 ± 80.17 and 141.75 ± 41.4 g; and 2.00 ± 0.23 and 1.25 ± 0.11 g respectively in the Cavally and Bandama watershed fish. The predictive models also revealed

better growth potentials in the Cavally strain (4500 g) compared to the Bandama strain (2530 g) in 360 days of rearing. The results of this study showed that the Cavally River strain of *H. longifilis* had better zootechnical performance compared to the Bandama strain.

Keywords: *Heterobranchus longifilis*, growth performance, prediction, Bandama, Cavally, Côte d'Ivoire

Introduction

En Côte d'Ivoire, le poisson est la première source de protéines animales du consommateur. Eu égard à son prix relativement bas par rapport à celui de la viande, le poisson est accessible aux ménages les plus modestes (FAO, 2022). Cependant, une proportion importante du poisson consommé en Côte d'Ivoire est importée. En effet, les besoins en ressource halieutiques à l'échelle nationale sont estimés à 650 000 tonnes par an alors que la production nationale de poissons est d'environ 100 000 tonnes avec une très faible contribution de l'aquaculture (4500 tonnes) (MIRAH, 2022). Sur le plan mondial la production de la pêche a été relativement stable depuis 1986 alors que celle de l'aquaculture est en plein essor. En effet, la production de pêche est passé de 86,9 à 96,4 millions de tonnes de 1986 à 2018 pendant que la production de l'aquaculture est passée de 14,9 à 82,1 millions de tonnes (FAO, 2020). Dans ce contexte la pisciculture reste la seule solution face à la demande toujours plus forte de poisson liée à l'accroissement de la population. En Côte d'Ivoire, la pisciculture repose essentiellement sur la production du tilapia *Oreochromis niloticus*. Par ailleurs, plusieurs autres espèces de poissons font l'objet d'un élevage extensif, semi-intensif et intensif. Ce sont les cas de *Chrysichthys nigrodigitatus*, de *Heterotis niloticus* et des espèces de silures : *Clarias gariepinus* et *Heterobranchus longifilis*. La robustesse, la facilité de reproduction, la croissance rapide et la chair de plus en plus prisée par les populations locales bien que faisant l'objet de résistance culturelle, ont fait de *Heterobranchus longifilis*, un excellent candidat pour la pisciculture (Kouassi, 2007).

Malgré ces atouts, la pisciculture ivoirienne se heurte à plusieurs contraintes dont le manque d'alevins à croissance rapide. En outre, la Côte d'Ivoire ayant un *réseau hydrographique* dense, les performances zootechniques de *H. longifilis* pourraient varier d'une population à une autre relativement aux origines géographiques. En effet, contrairement au tilapia *Oreochromis niloticus*, il n'existe pas, à l'heure actuelle, de programmes d'amélioration génétique basés sur les populations autochtones de *H. longifilis* de la Côte d'Ivoire. Pourtant, l'amélioration des productions commence d'abord par une meilleure connaissance de ressources génétiques et la zootechnie de celles-ci (Lazard, 2009). La présente étude vise donc à évaluer

les performances zootechniques des populations sauvages de l'espèce *H. longifilis* des bassins versants du Bandama et du Cavally en vue de sa valorisation dans les systèmes piscicoles d'eaux douces de la Côte d'Ivoire.

Méthodes

Origine des géniteurs et des larves de H. longifilis

Les géniteurs ont été obtenus à l'aide de filets maillants, d'éperviers et nasses dans les fleuves Cavally et Bandama. Les échantillonnages ont été effectués sur le fleuve Bandama dans la région de Korhogo (9°27'28'' N et 5°37'46'' W) et sur le fleuve Cavally à Danané (7° 16' 0'' N, 8° 10' 0'' w). Les larves ont été obtenues par reproduction artificielle des géniteurs collectés dans les deux bassins versants. La reproduction artificielle a été réalisée à la station de recherche sur la pêche et l'aquaculture continentales de Bouaké selon la méthodologie décrite par Gilles *et al.* (2001). La reproduction a consisté d'abord à la sélection des géniteurs, l'induction, le prélèvement des ovules et de la latence et la fécondation. Pour chaque souche, deux femelles et 4 males de poids moyen respectifs de $1,59 \pm 0,33$ et $1,9 \pm 0,45$ Kg ont été sélectionnés pour la reproduction. L'inducteur de ponte l'HCG (gonadotrophine chorionique humaine) a été injecté à la dose de 1,5 UI/g à la femelle.



Figure 1. Répartition géographique des sites d'échantillonnage (Wognin, 2021)

L'extraction des ovules a été faite par une légère pression abdominale (stripping), 12 heures après l'injection d'hormone sous une température de 28°C. Les testicules ont été prélevés par dissection. Pour réaliser la fécondation, la laitance a été répandue sur les ovules et mélangée délicatement. Le mélange homogène est rincé et les œufs sont disposés en bandes longitudinales sur les claies en une seule couche. Après 24 heures d'incubation, les premières éclosions ont eu lieu et se sont poursuivies pendant 36 heures.

Dispositif expérimental

Trois expériences ont été conduites à la station de Recherche sur la Pêche et l'Aquaculture Continental (SRPAC) du CNRA de Bouaké. Il s'est agi d'un essai sur l'élevage larvaire, un sur le pré-grossissement et le troisième s'est focalisé sur le grossissement. Les dispositifs expérimentaux sont constitués de quatre aquariums de 400 litres pour l'élevage larvaire, de quatre bacs de 15 000 litres pour le pré-grossissement et quatre étangs de 175 000 litres pour le grossissement.

Conduite des essais

Essai sur l'élevage larvaire

Après la résorption vitelline, 2 400 larves de *H. longifilis* de chaque souche (Bandama et Cavally) ont été mises en charge dans des aquariums de 400 litres avec réplica. La densité de mise en charge a été de 6 larves/ litre (Vandecan *et al.*, 2011). Les larves ont été nourries à satiété avec un aliment industriel titré à 55 %. L'élevage larvaire s'est fait sur une période de 30 jours.

Essai sur le pré-grossissement

Pour chaque souche, les alevins obtenus à la fin de l'élevage larvaire ont été mis en charge dans des bacs de 15 m³ avec réplica. La densité de mise en charge était de 1 alevin/l (Nyinawamwiza *et al.*, 2007). Les alevins ont été nourris à 6,5 % de leur biomasse tel que recommandé par Hogendoorn (1983), avec un aliment commercial titré à 50 %. Cette phase d'élevage a duré 40 jours.

Essai sur le grossissement

Les poissons issus du pré-grossissement de chaque souche ont été transférés dans des étangs de 175 m² avec réplica. Ils ont été mis en charge à la densité de 8 poissons / m² (Toko *et al.*, 2007). Le rationnement a été fait selon Hogendoorn (1983) avec un aliment industriel titré à 38 %. Cette expérience a duré 124 jours.

En vue de suivre l'évolution des paramètres zootechniques et de réajuster les rations, les pêches de contrôle se faisaient à intervalles de 10, 15 et 30 jours respectivement pour l'élevage larvaire, le pré-grossissement et le grossissement.

Mesure des paramètres physico-chimiques

Les paramètres physico-chimiques de l'eau tels que la température, le pH, la conductivité et l'oxygène dissous ont été mesurés dans les aquariums, les bacs et les étangs deux fois par jour, le matin à 8 heures et l'après-midi à 15 heures. Ces mesures ont été faites au moyen d'un multiparamètre de marque hanna , modèle 9828.

Expression des résultats

Les paramètres zootechniques suivants ont été déterminés :

- ✓ Taux de Survie (TS, %) = $100 \times \text{Nombre final de poissons} / \text{Nombre initial de poissons}$ (Rukera *et al.*, 2005) ;
- ✓ Gain de Poids (GP, g) = Poids final (g) – Poids initial (g) (Rukera *et al.*, 2005) ;
- ✓ Gain Moyen Quotidien (GPQ, g) = $(\text{Poids final (g)} - \text{Poids initial (g)}) / \text{Nombre de jours de suivi}$
- ✓ Taux de Croissance Spécifique Pondéral (TCS, %/j) = $(\text{Ln (Poids final (g))} - \text{Ln (Poids initial (g))}) / \text{Nombre de jours de suivi} \times 100$ (Coulibaly *et al.*, 2007) ;
- ✓ Taux de Croissance Spécifique Linéaire (TCSL, %/j) = $(\text{Ln (Longueur total final (Cm))} - \text{Ln (Longueur total initial (Cm))}) / \text{Nombre de jours de suivi} \times 100$ (Coulibaly *et al.*, 2007) ;
- ✓ Indice de Conversion Alimentaire (ICA) = $\text{Quantité d'aliment distribué (g)} / \text{Gain de poids (g)}$ (Rukera *et al.*, 2005)
- ✓ Coefficient de condition (K)= $100 \times \text{Poids final (g)} / (\text{longueur standard (cm)})^3$; (Rukera *et al.*, 2005)

Analyses statistiques

Le test de Kolmogorov-Smirnov ($\alpha = 0,05$) a été utilisé pour vérifier la normalité de la distribution des paramètres zootechniques : la masse, la longueur, le gain moyen quotidien (GMQ), le taux de conversion alimentaire (TCA), la longueur totale (LT), le taux de survie, les taux de croissance spécifique (TCS) et le coefficient de condition (K). Ces paramètres ont, ensuite, fait l'objet d'une analyse de variance (ANOVA) à un facteur. Ceci a permis de détecter les différences significatives entre les variables. Le test HSD de Tukey a été effectué pour comparer les moyennes. Le seuil de significativité retenu pour ces analyses est $\alpha = 0,05$. Les paramètres zootechniques ont été analysés à l'aide du logiciel Statistica 7.1.

Deux modèles prédictifs permettant d'expliquer la croissance des poissons en fonction de la durée dans les conditions expérimentales établies ont été générés à l'aide du logiciel R-3.6.2. La prédiction des poids des poissons est calculée selon un modèle cubique de la forme : $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ où a, b et c représentent les coefficients testés et d la constante. Ainsi, pour la souche Cavally le modèle 1 de prédiction est la fonction $f_1(x) = a_1x^3 + b_1x^2 + c_1x + d_1$ et celui de la souche Bandama (modèle 2) $f_2(x) = a_2x^3 + b_2x^2 + c_2x + d_2$.

Résultats

Paramètres physicochimiques

Dans les différentes structures d'élevage, le pH n'a pas significativement fluctué entre le matin ($7,43 \pm 0,36$) et le soir ($7,18 \pm 0,26$). Pour tous les autres paramètres, les valeurs enregistrées en fin d'après-midi ont été significativement plus élevées comparativement à celles du matin. Ainsi, l'oxygène dissous, la température et la conductivité ont oscillé respectivement de $4,13 \pm 1,08$ à $6,36 \pm 0,09$ mg/l ; de $23,24 \pm 0,014$ à $26,85 \pm 0,44$ °C ; et de $30,17 \pm 1,94$ à $38,27 \pm 4,47$ µS/cm.

Evolution des paramètres zootechniques des deux souches

Phase larvaire

Le tableau 1 présente les paramètres zootechniques en fonction des souches et du stade de développement. Pour ce stade, il y a une différence significative entre les taux de survie des larves des deux souches. Le poids moyen initial des larves de *H. longifilis* de la souche Bandama ($0,005 \pm 0,001$ g) est significativement supérieur à celui de la souche Cavally ($0,004 \pm 0,001$ g). Cependant, le poids moyen final observé à la fin des 30 jours d'élevage larvaire, est plus faible chez les larves de la souche Bandama ($0,164 \pm 0,11$ g) comparativement à celui de la souche Cavally ($0,436 \pm 0,19$ g). Par ailleurs, le gain moyen quotidien, le taux de croissance spécifique pondérale, le gain de poids et l'indice de conversion alimentaire sont significativement plus élevés chez les larves de la souche Cavally. A l'instar du poids, la longueur totale moyenne initiale des larves de *H. longifilis* de la souche Bandama ($0,84 \pm 0,14$ cm) est significativement supérieur à celle de la souche Cavally ($0,50 \pm 0,067$ cm). La longueur totale moyenne finale enregistrée à la fin des 30 jours de l'élevage larvaire, est plus faible chez les larves de la souche Bandama ($2,30 \pm 0,39$ cm) comparativement à celle de la souche Cavally ($3,63 \pm 0,57$ cm). Cependant, le taux de survie est plus élevé chez la souche Bandama ($75 \pm 7,07\%$) que chez la souche Cavally ($63,33 \pm 2,01\%$).

Tableau 1. Comparaison des paramètres zootechniques chez les souches Cavally et Bandama de *Heterobranchus longifilis*

Paramètres zootechniques	Stade larvaire		Stade pré-grossissement		Stade grossissement	
	Cavally	Bandama	Cavally	Bandama	Cavally	Bandama
Poids moyen initial (g)	0,004± 0,001 ^a	0,005 ± 0,001 ^b	0,436 ± 0,19 ^a	0,164± 0,11 ^b	2,53 ± 0,91 ^a	2,06 ± 0,65 ^b
Poids moyen final (g)	0,436 ± 0,19 ^a	0,164 ± 0,11 ^b	2,53 ± 0,91 ^a	2,06 ± ±0,65 ^b	221,25± 80,17 ^a	141,75 ± 41,4 ^b
Longueur moyenne initiale (cm)	0,50 ± 0,067 ^a	0,84 ± 0,14 ^b	3,63 ± 0,57 ^a	2,30 ± 0,40 ^b	6,67 ± 0,87 ^a	6,31 ± 0,71 ^b
Longueur moyenne finale (cm)	3,63 ± 0,57 ^a	2,30 ± 0,39 ^b	6,67 ± 0,87 ^a	6,31 ± 0,71 ^b	30,84 ± 3,22 ^a	26,72 ± 3,18 ^b
GMQ (g/j)	0,014± 0,005 ^a	0,005 ± 0,004 ^b	0,12 ± 0,08 ^a	0,09 ± 0,04 ^a	2,00 ± 0,23 ^a	1,25 ± 0,11 ^b
TCSP (%)	19,32 ± 4,47 ^a	11,20 ± 1,40 ^b	9,51 ± 2,29 ^a	10,07 ± 498 ^a	4,39 ± 0,53 ^a	4,09 ± 0,50 ^b
GP (g)	0,46 ± 0,27 ^a	0,14± 0,05 ^b	2,29 ± 0,48 ^a	1,91 ± 0,67 ^b	217,35 ±76,53 ^a	149,75 ±32,32 ^b
ICA	0,707 ± 0,21 ^a	1,41 ± 0,44 ^b	0,53 ± 0,24 ^a	0,49 ± 0,14 ^a	1,51 ± 0,27 ^a	1,65 ± 1,09 ^a
TS (%)	63,33 ± 2,01 ^a	75 ± 7,07 ^b	94,11 ± 001 ^a	87,25 ± 4,15 ^a	89,06± 11,04 ^a	84,09 ± 001 ^a
K					0,725 ± 0,08	0,688± 0,093

GMQ (g/j) = Gain Moyen Quotidien ; TCSP (%) = Taux de croissance spécifique pondérale ; ICA = Indice de conversion alimentaire ; GP (g) : Gain de Poids ; TS (%) : Taux de Survie ; K (%) = Coefficient de condition ; En considérant chaque phase d'évolution, Sur la même ligne, les moyennes affectées de la même lettre ne sont pas statistiquement différentes.

Phase de Pré-grossissement

A la fin des 40 jours de pré-grossissement, les résultats montrent que la souche Cavally présente la meilleure croissance. Ainsi les poids moyens finaux sont 2,53 ± 0,91 et 2,06 ± 0,65 g respectivement pour les souches Cavally et Bandama. Par ailleurs, les longueurs totales enregistrées sont plus faibles chez la souche Cavally (6,67 ± 0,87 Cm) relativement à celles observées au niveau de la souche Bandama (6,31 ± 0,71 cm). Par ailleurs, le gain moyen quotidien est significativement plus élevés chez les alevins de la souche Cavally (2,29 ± 0,48 g) par rapport à ceux de la souche Cavally (1,91 ± 0,67 g). Pendant le pré-grossissement, il n'y pas eu de différences significatives entre les valeurs des taux de croissance spécifique pondérale, du gain moyen quotidien, de l'indice de conversion alimentaire et du taux de survie observés au niveau des alevins des deux souches.

Phase de grossissement

A la fin de la phase de grossissement, les résultats dans le tableau IV montrent que la souche Cavally présente la meilleure croissance avec un poids moyen final de $221,25 \pm 80$ g. La souche Bandama affiche un poids moyen final de $141,75 \pm 41,4$ g. Par ailleurs, la longueur totale moyenne observée est plus faible chez la souche Bandama ($26,72 \pm 3,18$ cm) comparativement à celles observées au niveau de la souche Cavally ($30,84 \pm 3,22$ cm). Le taux de croissance spécifique pondérale, le gain moyen quotidien et le gain de poids sont significativement plus élevés chez les poissons de la souche Cavally. Pour ce stade de développement, il n'y a pas eu de différences significatives entre les valeurs de l'indice de conversion alimentaire et du taux de survie.

Prédiction du poids potentiel des poissons en fonction des souches

Deux fonctions prédictives expliquant l'évolution du poids en fonction du temps ont été retenues. La première fonction concerne l'évolution du poids des poissons de la souche Cavally et la seconde présente celle de la souche Bandama. La courbe de croissance des poissons en fonction du nombre de jours a été établie à partir des poids des poissons. Les tableaux 2 et 3 présentent respectivement les différents coefficients des modèles 1 et 2. Ainsi, le modèle 1 relatif à la souche Cavally donne la fonction suivante $f_1(x) = 1,015 \cdot 10^{-01}x^3 - 8,160 \cdot 10^{-03}x^2 + 1,186 \cdot 10^{-04}x + 8,913 \cdot 10^{-01}$. Par ailleurs, l'examen de la courbe de ce modèle (Figure 2), montre une augmentation progressive du poids moyen de *H. longifilis* de la souche de Cavally jusqu'à atteindre 4500 g en 360 jours d'élevage. En ce qui concerne, la souche Bandama, le modèle 2 se calcule selon la fonction $f_2(x) = 9,282 \cdot 10^{-02}x^3 - 4,987 \cdot 10^{-03}x^2 + 7,047 \cdot 10^{-05}x + 8,065 \cdot 10^{-02}$. L'analyse de la courbe de ce modèle 2 (Figure 3), montre une augmentation progressive du poids moyen des poissons de Bandama jusqu'à atteindre 2530 g en 360 jours d'élevage.

Tableau 2 . Modèle 1: Évolution du poids des poissons de la souche Cavally

	coefficient	Erreur standard	Valeur T	Valeur P	Significativité
d_1	$8,913 \cdot 10^{-01}$	$3,392 \cdot 10^{+00}$	0,263	0,7928	
a_1	$1,015 \cdot 10^{-01}$	$1,976 \cdot 10^{-01}$	0,514	0,6076	
b_1	$-8,160 \cdot 10^{-03}$	$3,099 \cdot 10^{-03}$	2,633	0,0086	***
c_1	$1,186 \cdot 10^{-04}$	$1,352 \cdot 10^{-05}$	8,778	$2 \cdot 10^{-16}$	***

a_1, b_1 et c_1 représentent les coefficients testés et d_1 la constante dans le modèle 1: $f_1(x) = 1,015 \cdot 10^{-01}x^3 - 8,160 \cdot 10^{-03}x^2 + 1,186 \cdot 10^{-04}x + 8,913 \cdot 10^{-01}$.

Tableau 3. Model 2 : Évolution du poids des poissons de la souche Bandama

	Coefficient	Erreur standard	Valeur T	Valeur P	Significativité
constante	$8,065 \cdot 10^{-02}$	$1,844 \cdot 10^{+00}$	-0,044	0,9651	
a_2	$9,282 \cdot 10^{-02}$	$9,830 \cdot 10^{-02}$	0,944	0,3453	
b_2	$-4,987 \cdot 10^{-03}$	$1,539 \cdot 10^{-03}$	-3,240	0,0012	***
c_2	$7,047 \cdot 10^{-05}$	$6,789 \cdot 10^{-06}$	10,379	$2 \cdot 10^{-16}$	***

a_2 , b_2 et c_2 représentent les coefficients testés et d_2 la constante dans le modèle 2: $f_2(x) = 9,282 \cdot 10^{-02} x^3 - 4,987 \cdot 10^{-03} x^2 + 7,047 \cdot 10^{-05} x + 8,065 \cdot 10^{-02}$.

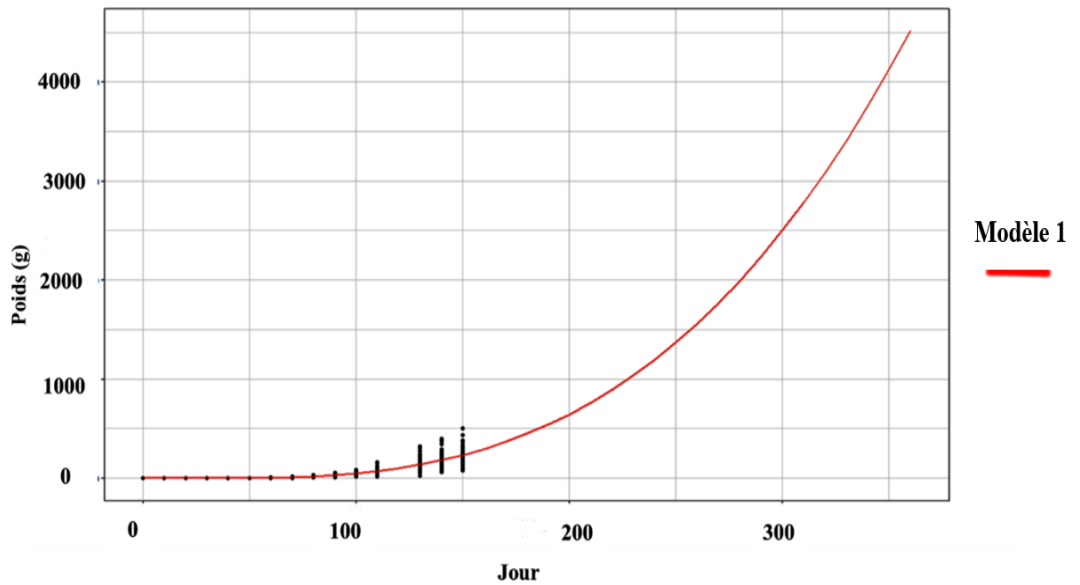


Figure 2. Modélisation et prédiction de la moyenne du poids des alevins de la souche Cavally

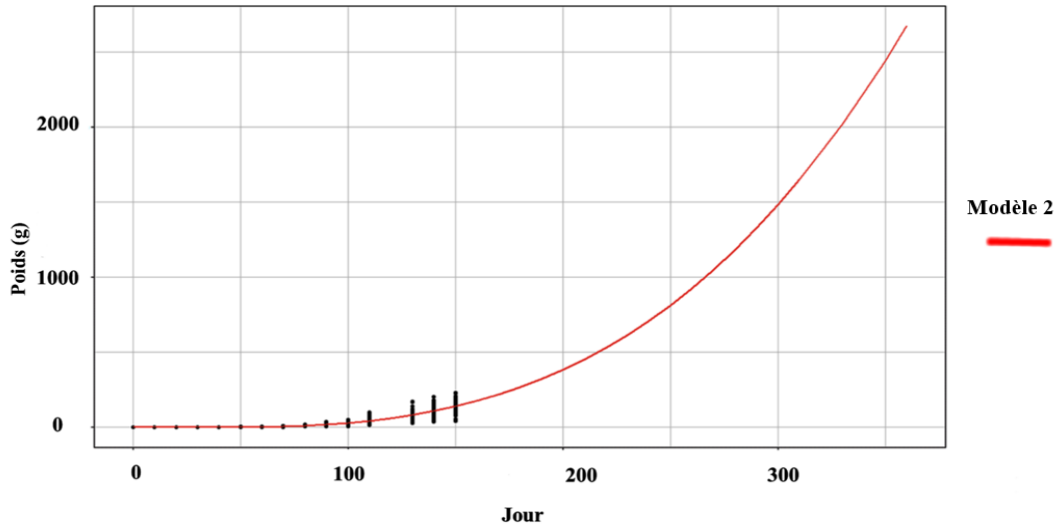


Figure 3. Modélisation et prédiction de la moyenne du poids des alevins de la souche Bandama

Discussion

Les valeurs des paramètres physico-chimiques de l'eau d'élevage, enregistrées au cours de cette étude ont varié de 25 à 33°C pour la température et de 6,5 à 8,5 pour le pH. Ces paramètres sont restés conformes aux normes recommandées pour la survie et la croissance de *H. longifilis* en élevage (Gilles *et al.*, 2001). Les valeurs d'oxygène dissous enregistrées (4,23 et 6,36 mg/l) sont en moyenne, dans la gamme supérieure à 3 mg/l rapportée par Viveen *et al.*, (1985) et favorable pour la croissance de l'espèce.

Les résultats de cette étude ont révélé des différences de taux de survie entre la souche Cavally et celle de Bandama. Au stade alevin, les taux de survie 63,33 % et 75 % obtenus respectivement chez les souches de Cavally et Bandama ont été faibles comparés aux résultats de 80 à 96 % rapportés respectivement par Haylor (1992) et Nguenga (2000) en conditions contrôlées chez les Clariidae. La majorité des mortalités survient surtout en début de la phase d'alevinage. Chez *Heterobranchus longifilis*, la phase cruciale de l'alevinage se situe aux deux premières semaines durant lesquelles une alimentation bien adaptée et en quantité suffisante est indispensable (Legendre et Teugels, 1991). Les taux de survie enregistrés dans cette étude sont inférieurs à ceux obtenus par Akinwole et Faturoti (2007) qui varient de 75 à 93 %. Au stade juvénile, dans cette étude, les taux de survie de 94,11 et 87,25 % obtenus respectivement chez les individus issus des fleuves de Cavally et Bandama, sont supérieurs aux taux de 32,2 à 38,7 % obtenus chez *H. longifilis* par De Graaf *et al.* (1995) en étangs protégés d'une clôture de tôles en aluminium et aux taux de 24 à 39 % enregistrés par Rukera *et al.* (2005) en étangs simulés et en fleuves.

Dans cette étude, c'est à la fin de l'expérimentation que les plus fortes diminutions des effectifs ont été observées et cela est en rapport avec le cannibalisme puisque les poissons retrouvés mort présentaient des traces d'agressions. Pour certains auteurs, ce cannibalisme serait une forme spéciale d'autorégulation au sein des populations qui le pratiquent (Wakano *et al.*, 2002).

Cette différence est probablement due aux conditions d'élevage observées dans le cadre des travaux et à la disponibilité d'aliment qui minimise le risque du cannibalisme. Cependant, les taux de survie obtenus dans cette étude sont proches des taux de 80 à 96 % de taux de survie observés chez les Clariidae (Haylor, 1992) en conditions contrôlées.

Concernant les performances de croissance des poissons, les gains moyens quotidiens et le taux de croissance spécifique obtenus à la fin de cette étude sont meilleurs chez la souche Cavally (2,00 g et 4,39 %) comparativement à la souche Bandama (1,25 g et 4,09 %) respectivement. L'Indice de conversion alimentaire (ICA) qui est un critère utilisé en zootechnique pour mesurer la capacité de chaque individu à convertir l'aliment ingéré en gain de production d'un animal montre que la souche Cavally ($1,51 \pm 0,27$) valorise mieux les aliments que celle de Bandama ($1,65 \pm 0,44$). Les résultats d'indice de conversion alimentaire 0,49 et 0,53 obtenus chez *H. longifilis* au stade juvénile sont similaires à ceux enregistrés par (Rukera *et al.*, 2005). Ces auteurs ont obtenu au bout de 38 jours des taux d'ICA variant entre 0,45 et 0,69 pour des juvéniles élevées en étangs. Dans l'ensemble, les résultats de cette expérience révèlent un avantage comparatif de la souche Cavally pour la majorité des paramètres.

Les deux fonctions predictives ont permis de mettre en évidence une croissance exponentielle des individus de *Heterobranchus longifilis* à partir de 200 jours. Par ailleurs, cette étude révèle que la période de croissance optimale de ces deux souches se situe après 150 jours. Cette période serait donc la phase idéale pour l'exploitation dans un but commercial des poissons. Cependant, il ne s'agit que de modèles prédictifs s'appuyant sur les données de la phase larvaire, la phase de pré-grossissement et la phase de grossissement ainsi que quelques observations sur le terrain.

Conclusion

Les résultats de cette étude ont montré que la souche de *H. longifilis* issue du fleuve Cavally présente les performances zootechniques meilleures comparativement à la souche Bandama. Cette situation se traduit par une croissance journalière et un taux de survie plus élevés, et un indice de conversion alimentaire plus faible chez la souche Cavally comparativement à la souche Bandama. La période de croissance optimale de ces deux souches se situent après 150 jours d'où la nécessité de pousser les études des paramètres

zootechniques de *Heterobranchus longifilis* au-delà de ces limites. La souche Cavally de *H. longifilis* serait plus rentable en pisciculture. Par ailleurs, des études ultérieures seraient nécessaires pour évaluer les performances de croissance des hybrides issus du croisement de ces deux souches.

References:

1. Akinwale, AO & Fatureti, EO, (2007). Biological performance of African Catfish (*Clarias gariepinus*) cultured in recirculating system in Ibadan, *Aquacultural engineering*, 36: 18 - 23.
2. Coulibaly, A., Koné, T., Ouattara N., N Douba, V.I., Snoeks, J. & Kouamélan, E. P., (2007). Évaluation de l'effet d'un système de refuge sur la survie et la croissance des alevins de *Heterobranchus longifilis* élevés en cage flottante. *Belgian journal of zoology*, 137 (2), 157-164.
3. De Graaf, G., Galemoni, FJ, & Banzoussi B., (1995). Artificial reproduction and fingerling production of the African catfish, *Clarias gariepinus* (Burchell 1822), in protected and unprotected ponds *Aquaculture Research*, (26), 233–242.
4. FAO, (2022). Aperçu du secteur de l'aquaculture (Côte d'Ivoire). <https://www.fao.org/fishery/en/countrysector/ci/fr>; Consulté le 22 juin 2022.
5. FAO, (2020). La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture : La durabilité en action. Rome 247 p.
6. Gilles, S, Dugué R, & Slembrouck, J, (2001). Manuel de production d'alevins du silure africain *Heterobranchus longifili*. *Le Technicien d'Agriculture tropicale*, IRD, Paris, France, 128 p
7. Haylor, G.S., (1992). Controlled hatchery production of *Clarias gariepinus* (Burchell 1822): an investigation of tank design and water flow rate appropriate for *Clarias gariepinus* in hatcheries. *Aquaculture Research*, (23) 649–659.
8. Hogendoorn, H. (1983). Growth and production of the African catfish, *Clarias lazera* (C. & V.): III. Bioenergetic relations of body weight and feeding level. *Aquaculture*, (35), 1–17.
9. Kouassi, E.K., (2007). Contribution à une Amélioration de la Production Aquacole en Côte d'Ivoire par Hybridation de deux espèces de silure Africain: *Heterobranchus longifilis* et *Heterobranchus bidorsalis*. Thèse de Doctorat. Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.104p
10. Lazard, J., (2009). La pisciculture des tilapias. *Cahiers Agricultures*, 18(2-3), 174–182
11. Legendre, M. & Teugels, G.G., (1991). Développement et tolérance à la température des œufs de *Heterobranchus longifilis*, et comparaison

- des développements larvaires de *H. longifilis* et de *Clarias gariepinus* (Teleostei, Clariidae). *Aquatic Living Resources* (4), 227–240.
12. MIRAH. Ministère des Ressources Animale et Halieutique, (2022). Récentes évolutions dans le secteur de l'aquaculture en Côte d'Ivoire. Atelier de validation de la méthodologie du système intégré de collecte et de traitement de données statistiques de production aquacole, Abidjan, Côte d'Ivoire, 06 avril 2022.
 13. Nguenga, D., (2000). Partial gonadectomy in the catfish *Heterobranchus longifilis* (Teleostei, clariidae): regeneration time, quality and quantity of postsurgical sperm production. *Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh*, (52) 167–172.
 14. Nyina-wamwiza, L., Wathelet, B., & Kestemont, P., (2007). Potential of local agricultural by-products for the rearing of African catfish, *Clarias gariepinus* in Rwanda: Effects on growth, feed utilization and body composition. *Aquaculture Research*, (38), 206–214.
 15. Rukera, T.S., Micha, J. & Ducarme, C., (2005). Essais d'adaptation de production massive de juvéniles de *clarias gariepinus* en conditions rurales. *Tropicultura*, 23 (4), 231-244.
 16. Toko, II, Fiogbe, E, Koukpode, P & Kestemont, P., (2007). Rearing of African catfish (*Clarias gariepinus*) and vundu catfish (*Heterobranchus longifilis*) in traditional fish ponds (whedos): effect of stocking density on growth, production and body composition. *Aquaculture*, (262), 65-72.
 17. Vandecan, M., Diallo, A. & Melard C., (2011). Effect of feeding regimes on growth and survival of *Clarias gariepinus* larvae: replacement of *Artemia* by a commercial feed. *Aquaculture Research*, (42) 733–736.
 18. Viveen, W.J.A.R., C.J.J. Richter, P.G.W.J. Van Oordt, J.A.L. Janssen & Huisman, E.A., (1985). Practical manual for the culture of the African catfish (*Clarias gariepinus*). The Netherlands Ministry for Development Cooperation, Section for Research and Technology, pp:128.
 19. Wakano, J., Kohmatsu, Y. & Yamamura, N., (2002). Evolutionary dynamics of frequency dependent growth strategy in cannibalistic amphibians. *Evolutionary ecology research* (4), 719–736.
 20. Wognin, G.M.T, (2002). Caractérisation phénotypique, génotypique et zootechnique des silures, *Heterobranchus longifilis* (valenciennes, 1840), de la Côte d'ivoire. Thèse de doctorat, Université Félix Houphouët Bogny d'Abidjan. 141 p.