

Démonstration des performances zootechnique et économique d'une souche améliorée de *Oreochromis niloticus* en milieu paysan ivoirien

ANVO Morgane Paul Magouana^{1*}, TRE BI Tré Christian Omer², DOUMBIA Lassina², OUATTARA Bala Mamadou³, DIRASSOUBA Olga¹ et KOUASSI N'Gouan Cyrille¹

¹ Station de Recherche sur la Pêche et l'Aquaculture Continentales / Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) / 01 BP 633 Bouaké 01 / Côte d'Ivoire

² Laboratoire d'Environnement et de Biologie Aquatique (LEBA) / UFR des Sciences et Gestion de l'Environnement / Université NANGUI ABROGOUA, 02 BP 801 Abidjan 02 / Côte d'Ivoire

³ Département de Géographie, Université ALASSANE OUATTARA, BP v 18 Bouaké 01 / Bouaké, Côte d'Ivoire

Auteur correspondant email : morgane.anvo@gmail.com

Mots clés : Tilapia, souche améliorée, croissance, pisciculteurs, milieu paysan

Keywords: Tilapia, improved strain, growth, fish farmers, farming environment

Submitted 18/08/2023, Published online on 30/11/2023 in the [Journal of Animal and Plant Sciences \(J. Anim. Plant Sci.\) ISSN 2071 – 7024](#)

1 RÉSUMÉ

Le gouvernement ivoirien a introduit une souche améliorée de *Oreochromis niloticus* pour booster la production nationale de poissons. Cette étude a été initiée pour évaluer les performances de croissance de cette souche améliorée en milieu paysan. L'approche méthodologique a consisté à l'évaluation de la croissance de 32 400 alevins mâles ($11,23 \pm 3,14$ g de poids moyen) de la souche améliorée de *Oreochromis niloticus* dans 27 étangs de 400 m² repartis dans 9 localités du pays. Les alevins ont été nourris avec deux types d'aliments (industriel et local). Les taux de survie ont varié de 65 à 98 % avec une moyenne de $83,06 \pm 21\%$. La croissance journalière a oscillé entre 0,46 et 5,62 g chez les poissons soumis à l'aliment industriel et de 0,65 à 2,65 g pour ceux nourris à l'aliment local. Les plus faibles croissances ont été enregistrées dans les localités de Yamoussoukro et de Guiglo qui présentaient des taux bas (0,5 à 1,5 mg/l) de l'oxygène dissous dans l'eau. Les meilleurs taux de croissance ont été observés à Daloa, Soubré, Gagnoa, Bouaké et Agboville où les taux d'oxygène dissous dans l'eau étaient supérieurs à 3 mg/l. Les coûts de production ont varié de 1215 (Daloa) à 7687 FCFA/Kg (Yamoussoukro) ; de 977 (Soubré) à 2185 FCFA/Kg (Agboville) et de 1014 (Daloa) à 1903 FCFA/Kg (Guiglo) chez les poisson nourris respectivement avec les granulés, la farine et les blocs alimentaires. Au vu des résultats, cette souche améliorée est adaptée à l'environnement paysan ivoirien. Cependant, l'expression optimale de sa croissance exige que les conditions recommandées en termes d'infrastructures, de qualité de l'eau et d'alimentation soient respectées.

ABSTRACT

The Ivorian government has introduced an improved strain of *Oreochromis niloticus* to boost national fish production from Brazil. This study was initiated to evaluate the growth performance of this improved strain in a farming environment. The methodological approach consisted in evaluating the growth of 32,400 male fry (11.23 ± 3.14 g mean weight) of the improved strain of *Oreochromis niloticus* in 27 ponds of 400 m² distributed over 9 localities in the country. The fry were fed two types of feed (industrial and local). Survival rate ranged

from 65 to 98%, with an average of $83.06 \pm 21\%$. Daily growth ranged from 1.70 to 5.62 g for fish fed industrial feed, and from 0.65 to 2.65 g for those fed local feed. The lowest growth rates were recorded in Yamoussoukro and Guiglo, which had low levels (0.5 to 1.5 mg/l) of dissolved oxygen in the water. The best growth rates were observed in Daloa, Soubré, Gagnoa, Bouaké and Agboville, where dissolved oxygen levels in the water were above 3 mg/l. Production costs ranged from 1215 (Daloa) to 7687 FCFA/Kg (Yamoussoukro); from 977 (Soubré) to 2185 FCFA/Kg (Agboville) and from 1014 (Daloa) to 1903 FCFA/Kg (Guiglo) for fish fed with pellets, flour and feed blocks respectively. In view of the results, this improved strain is well suited to the Ivorian farming environment. However, optimal growth requires that the recommended conditions in terms of infrastructure, water quality and feeding be respected.

2 INTRODUCTION

A l'instar des pays de l'Afrique subsaharienne, le poisson est la principale source de protéine animale en Côte d'Ivoire. Au regard de son faible coût comparativement à la viande, le poisson est la protéine d'origine animale la plus accessible aux populations économiquement faibles (Wognin *et al.*, 2023). En Côte d'Ivoire, plus de 85 % du poisson consommé sont importés. En effet, les besoins en ressources halieutiques sont de 650 000 tonnes par an (Wognin *et al.*, 2023) pour une production locale d'environ 100 000 tonnes. La production nationale est composée de 94 500 tonnes de produits de pêche et seulement 4 500 tonnes provenant de l'aquaculture (Tré Bi *et al.*, 2023). Les productions de la pêche étant constantes depuis la fin des années 80 (FAO, 2020), l'aquaculture apparait donc comme le seul moyen pour satisfaire les demandes croissantes de poisson liées à l'augmentation galopante de la population. Plusieurs contraintes freinent encore le développement de l'Aquaculture en Côte d'Ivoire. Il s'agit entre autres de la cherté de l'aliment industriel, des problèmes fonciers, de l'insuffisance de l'encadrement technique, du faible niveau technique des acteurs, de la faible diversification des espèces élevées ainsi que du

manque de souche de poisson à croissance rapide (CNRA, 2022). Ainsi, pour répondre à la dernière contrainte citée, le gouvernement ivoirien a introduit en 2014, une souche améliorée de *Oreochromis niloticus* (*O. niloticus*) du Brésil pour booster la production nationale de poissons. *O. niloticus* constitue la quatrième espèce aquacole au monde (FAO, 2018) et la première en Côte d'Ivoire (Yao *et al.*, 2017). Les potentialités aquacoles intéressantes de cette espèce ont donné lieu à de nombreuses recherches et d'une large diffusion dans le monde (Mutlen *et al.* 2019). En effet, *O. niloticus* est robuste avec une croissance rapide, une facilité de reproduction, un régime alimentaire plastique ainsi qu'une chair très prisée par les populations ivoiriennes (Kremen *et al.*, 2019). Par ailleurs, les résultats des travaux de Tré Bi *et al.* (2023), réalisés en station de recherche, ont montré que la souche « Brésil » a une croissance supérieure de 23 à 45 % comparativement à la souche Bouaké, et ce, quel que soit l'aliment utilisé. La présente étude a donc été initiée pour démontrer les performances zootechnique et économique de la souche améliorée de *O. niloticus* en milieu paysan ivoirien.

3 MATÉRIEL ET MÉTHODES

3.1 Matériel biologique : Le matériel biologique est constitué d'alevins monosex mâles de la souche améliorée de *O. niloticus*. Les alevins ont été produits à partir de géniteurs de la souche Brésil à la station de recherche sur la Pêche et l'aquaculture Continentales du Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) de Côte d'Ivoire. Le poids moyen de ces alevins était de $11,23 \pm 3,14$ g.

3.2 Alimentation des poissons : Deux types d'aliments ont été utilisés pour le nourrissage des poissons. Il s'est agi de l'aliment industriel distribué sous forme granulé et l'aliment local distribué sous les formes poudre et blocs. Les blocs alimentaires ont été fabriqués

selon la méthode de Kreman *et al.* (2020). Pour tous ces aliments expérimentaux, les taux de rationnement ont varié en fonction du poids des poissons. Ainsi, pour les intervalles de poids suivant [10 – 25 g],] 25-50 g],]50-100 g],]100-200 g],]200-400 g],]401 g ≤], les taux de rationnement appliqués ont respectivement été 4,5 ; 4 ; 2,9 ; 2,5 ; 2 et 1,8% (Kreman *et al.*, 2020). En dehors du nourrissage avec les blocs alimentaires qui se faisait en un seul passage, la ration relative aux granulés et la farine était divisée en deux repas. Le tableau 1 présente les compositions bromatologiques des traitements alimentaires expérimentaux.

Tableau 1 : Composition bromatologique des aliments expérimentaux

Composition (% matière sèche)	Traitements alimentaires		
	Aliment industriel	Forme de présentation de l'aliment local	
		Farine	Blocs
Matière sèche (%)	-	89,7	89,7
Protéine brute (%)	29-40	29,06	29,06
Lipide (%)	5-8	4,51	4,51
Fibre (%)	3	7,28	7,28
Cendre (%)	7-9	6,99	6,99
Extractif non azoté (%)	46-49	41,86	41,86
Energies (MJ/Kg)	14-15,5		

3.3 Structures d'élevage et zone de démonstration : Les tests de démonstration ont été réalisés dans neuf fermes situées dans les localités à fortes activités piscicoles de la Côte d'Ivoire (Figure 1). Il s'est agi des localités de Abengourou, Agboville, Bouaké, Daloa,

Gagnoa, Guiglo, Sinfra, Soubré et Yamoussoukro. Pour ces tests de démonstration, un total de 27 étangs de 400 m² a été mobilisé. Ainsi, trois étangs ont été utilisés par ferme et par localité.

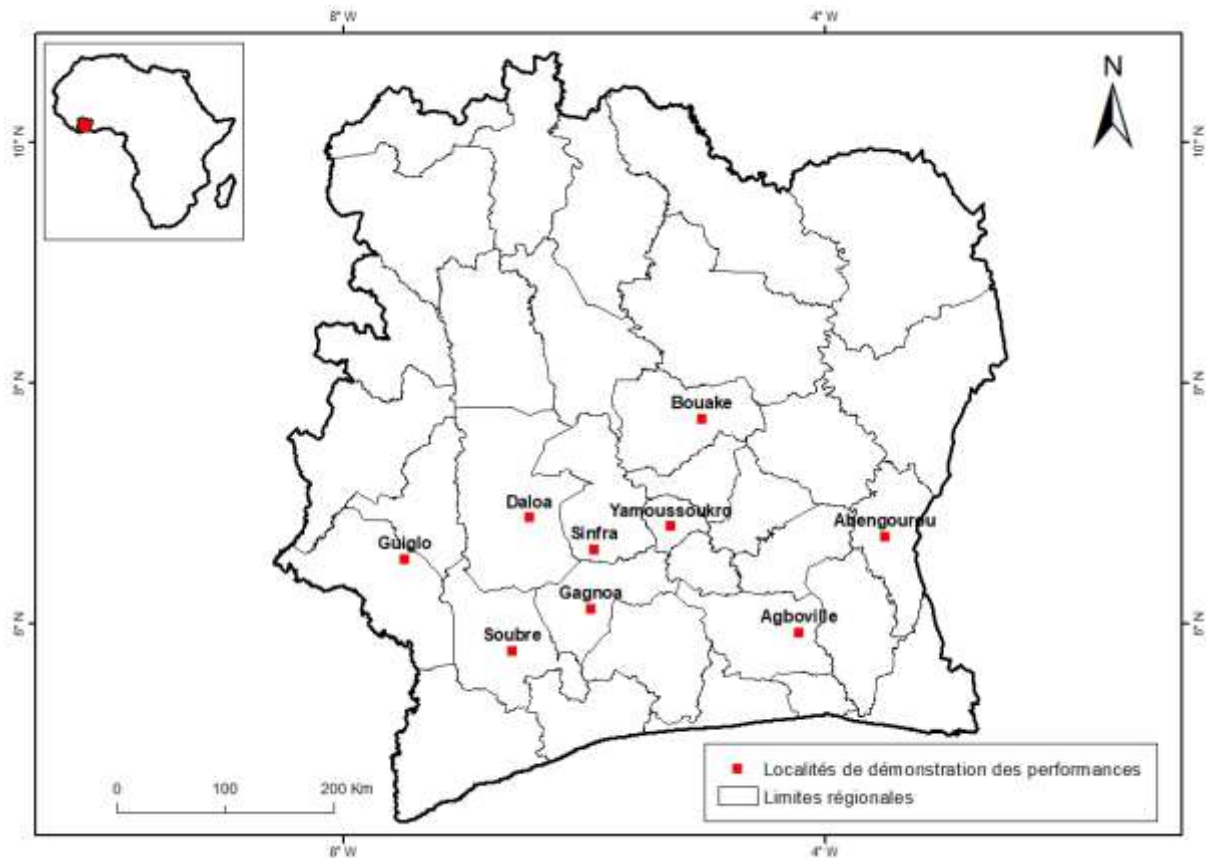


Figure 1 : Localisation des fermes de démonstration

3.4 Procédure expérimentale : Trente-deux-mille-quatre-cents alevins (32 400) monosexes mâles de la souche améliorée ont été mis en charge à la densité de 3 poissons / m² dans les 27 étangs. Les poissons ont étéensemencés dans trois étangs, et ce, en fonction des trois traitements alimentaires. Pour chaque localité, le pisciculteur était chargé du nourrissage quotidien des poissons qui se faisait deux fois (9 h et 15h). Pour le suivi de la croissance des poissons et le réajustement des rations, les pêches de contrôle étaient réalisées mensuellement. Le test de démonstration a été réalisé sur une période de cinq mois.

3.5 Mesure des paramètres physico-chimiques : Le suivi de la qualité de l'eau des étangs a été réalisé par les mesures mensuelles de la température, du pH, de la conductivité et de l'oxygène dissous. Les mesures ont été effectués

in situ dans les étangs à l'aide du multi paramètre de marque Hanna, modèle 9828. Ces mesures étaient réalisées à 8 heures avant les pêches de contrôle.

3.6 Expression des résultats : Les paramètres zootechniques ont été déterminés à partir des formules suivantes :

- Gain de Poids (GP, g) = Poids final (g) – Poids initial (g);
- Croissance journalière (CJ, g) = (Poids final (g) – Poids initial (g)) / Nombre de jours de suivi
- Taux de Survie (TS, %) = 100 x Nombre final de poissons / Nombre initial de poisson,
- Indice de Conversion Alimentaire apparent (IC) = Quantité d'aliment distribué (g) / Gain de poids (g) ;
- Dépense totale = Coût total de l'alimentation (FCFA) + Coût de la main d'œuvre (FCFA) + Coût des alevins (FCFA) + Coût des autres charges (FCFA) ;

- Autres charges = frais de réparation et d'entretien des étangs et de gardiennage,
- Coût de production (FCFA/Kg) = Dépenses totale (FCFA) / Biomasse produite ;
- Rendement (tonne/a/an) = Biomasse de poissons/ unité de surface (a) x 365 / durée de l'élevage (Jours),
- Recette = Recette = 2000 * biomasse produite (Kg) ;
- Bénéfice net = Recette (FCFA)- Dépense totale (FCFA).

4 RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

4.1 Paramètres physicochimiques de l'eau des étangs : Les valeurs moyennes des paramètres physico-chimiques de l'eau mesurés pendant le test de démonstration sont présentées dans le tableau 2. Les valeurs moyennes de ces paramètres physicochimiques ont varié en fonction des fermes de démonstration. Les valeurs du pH et de la conductivité observées au niveau des fermes ne sont pas significativement différentes. Cependant, les valeurs du taux d'oxygène dissous et de la température observées au niveau des fermes de démonstration présentent des différences significatives par ferme de démonstration. En effet, les plus faibles

3.7 Analyses statistiques : Les paramètres zootechniques de production et physicochimiques étudiés ont été soumis au test de Kolmogorov-Smirnov ($\alpha = 0,05$) pour vérifier la normalité de leur distribution. Les valeurs de ces paramètres ont été comparées par traitement en les soumettant à l'analyse de variance (ANOVA à un facteur). Les différences significatives ont été mises en évidence à l'aide du test HSD de Tukey. L'ensemble de ces analyses a été réalisé avec le logiciel STATISTICA 7.1.

valeurs de taux d'oxygène ont été observées dans les localités de Yamoussoukro ($0,5 \pm 0,23$ mg/l) et de Guiglo ($1,35 \pm 0,21$ mg/l). Pour ce même paramètre, les plus fortes valeurs ont été enregistrées au niveau des fermes de Gagnoa ($4,96 \pm 0,18$ mg/l), d'Agboville ($4,7 \pm 0,17$ mg/l) et de Bouaké ($4,51 \pm 0,11$ mg/l). Les autres fermes ont présenté des valeurs intermédiaires qui sont toutes supérieures à 3 mg/l. Concernant la température, les plus fortes valeurs ont été enregistrées dans les localités de Bouaké ($30,14 \pm 0,15^\circ\text{C}$) et de Yamoussoukro ($29,9 \pm 0,3^\circ\text{C}$).

Tableau 2 : Paramètres physicochimiques des étangs des fermes de démonstration

Fermes	pH	Oxygène (mg/L)	Température °C	Conductivité ($\mu\text{S}/\text{Cm}$)
Guiglo	$7,50 \pm 0,11$	$1,35 \pm 0,21^a$	$27,77 \pm 0,6^a$	135 ± 24
Daloa	$7,44 \pm 0,26$	$3,25 \pm 1^b$	$27,76 \pm 0,15^a$	149 ± 14
Soubré	$7,38 \pm 0,41$	$3,93 \pm 0,04^b$	$28,17 \pm 0,2^a$	138 ± 31
Gagnoa	$7,45 \pm 0,04$	$4,96 \pm 0,18^c$	$27,89 \pm 0,11^a$	157 ± 23
Sinfra	$7,48 \pm 0,1$	$3,07 \pm 0,11^b$	$27,81 \pm 0,17^a$	145 ± 10
Yakro	$7,15 \pm$	$0,5 \pm 0,23^d$	$29,9 \pm 0,3^b$	135 ± 18
Agboville	$7,6 \pm 0,03$	$4,7 \pm 0,17^c$	$27,6 \pm 0,21^a$	148 ± 32
Abengourou	$7,1 \pm 0,16$	$3,2 \pm 0,05^b$	$28,7 \pm 0,9^a$	117 ± 11
Bouaké	$7,04 \pm 0,21$	$4,51 \pm 0,11^c$	$30,14 \pm 0,15^b$	97 ± 49

Les valeurs représentent les moyennes et les écarts-types de 5 répétitions. Pour la même colonne du tableau, les valeurs affectées d'une même lettre ne sont pas significativement différentes (Anova, $p < 0,05$).

4.2 Performances zootechniques : Après cinq mois d'élevage, les performances zootechniques (Tableau 3) observées, diffèrent non seulement d'une localité à une autre, mais

aussi en fonction du type d'aliment distribué. D'une manière générale, le taux de survie moyen est de $83,06 \pm 0,87$ %. Le taux de survie a varié de 63 à 98% avec une moyenne de $83,55 \pm 11$

%, de 57 à 99% avec une moyenne de $83,88 \pm 10$ % et de 69 à 98% avec la moyenne de $81,87 \pm 6,7$ chez les poissons nourris respectivement avec les granulés, la farine et le Bloc alimentaire. Chez les poissons soumis aux granulés la plus forte valeur du taux de survie a été enregistrée à Guiglo alors que la plus faible valeur a été observée dans la localité d'Agboville. En ce qui concerne, l'aliment farineux la plus faible survie a été observée à Agboville et la plus forte à Yamoussoukro et à Abengourou. Les poissons astreints aux blocs alimentaires ont affiché le plus faible taux de survie à Soubré et le plus fort à Abengourou. Au niveau du poids moyen final et de la croissance journalière de cette souche de tilapia, les résultats montrent des différences significatives entre les valeurs de ces deux paramètres observés entre les localités, et ce, en fonction de l'aliment distribué. En général, les poissons nourris avec les granulés flottants ont une meilleure croissance comparativement à ceux nourris à l'aide de la farine et des blocs alimentaires. Cependant, les poissons alimentés à l'aide des granulés ont affiché une faible croissance vis-à-vis de l'aliment farineux à Soubré et à Yamoussoukro. Ainsi, les poids finaux ont varié de $72 \pm 5,6$ à 855 ± 65 g chez les poissons ayant reçu les granulés. Le plus faible a été enregistré à Yamoussoukro alors que le plus élevé a été enregistré à Daloa. Concernant, les poissons soumis à la farine, les poids finaux ont oscillé de 140 ± 23 (Guiglo) à 409 ± 34 g (Daloa). Chez les poissons astreints aux blocs alimentaires, la plus faible valeur a été observée à Sinfra (106 ± 23 g) alors que la plus élevée a

été enregistrée à Daloa (399 ± 59 g). Au niveau de la ferme de la localité de Yamoussoukro, les poissons ayant reçu les blocs alimentaires ont été emportés par les eaux suite à l'inondation. Cette situation justifie l'absence de données relatives aux blocs alimentaires dans cette localité. Les valeurs moyennes de la croissance journalière sont respectivement de 2,39 ; 1,61 et de 1,38 g / jour respectivement chez les poissons nourris avec les granulés, la farine et les blocs alimentaires. Parallèlement aux poids finaux, les plus faibles croissances journalières ont été observées à Yamoussoukro ($0,46 \pm 0,04$ g) chez les poissons nourris avec les granulés alors que les plus fortes ont été enregistrées à Daloa ($5,62 \pm 0,4$ g). Pour l'aliment farineux, la croissance journalière des poissons ont oscillé entre $0,91 \pm 0,15$ g (Guiglo) et $2,65 \pm 0,22$ g (Daloa). Chez les poissons soumis aux blocs alimentaire, les plus faibles valeurs de la croissance journalière ont été observées à Sinfra ($0,65 \pm 0,20$ g) et les plus fortes à Daloa ($2,58 \pm 0,32$ g). D'une manière générale, les valeurs de l'IC sont plus intéressantes avec l'aliment granulé comparativement à la farine et au bloc alimentaire. L'Indice de consommation a varié de $1,17 \pm 0,07$ (Daloa) à $5,13 \pm 0,33$ (Yamoussoukro) au niveau des lots de poissons alimentés avec les granulés. Chez les poissons nourris avec la farine, l'indice de consommation a fluctué entre $1,94 \pm 0,12$ (Daloa) et $3,64 \pm 0,27$ (Abengourou). Pour l'alimentation avec les blocs alimentaire, ce paramètre a varié de $1,72 \pm 0,19$ (Daloa) à $3,05 \pm 0,10$ (Guiglo).

Tableau 3 : Paramètres zootechniques de la souche améliorée nourrie en fonction de la forme de présentation de l'aliment

Aliments	Paramètres	Guiglo	Daloa	Soubré	Gagnoa	Sinfra	Yakro	Agboville	Abengourou	Bouaké
Granulés	PMI (g)	11,03±3,14	12,03±3,71	10,73±3,04	11,98±4,01	11,33±3,71	11,21±2,99	11,17±3,56	11,87± 2,45	11,23±3,14
	PMF (g)	184±42 ^a	855±65 ^b	332±57 ^{cd}	398±27 ^c	263±29 ^d	72±5,6 ^e	380±35 ^c	275,5±71 ^{cd}	538±37 ^f
	CJ (g/j)	1,20±0,3 ^a	5,62±0,4 ^b	2,15±0,09 ^c	2,57±0,2 ^c	1,70±0,19 ^d	0,46±0,04 ^e	2,47±0,20 ^c	1,82±0,15 ^d	3,27±0,22 ^f
	TS (%)	98	80	84	95	92	65	63	99	76
	IC	2,43±0,12 ^a	1,17±0,07 ^b	1,49±0,09 ^c	1,63±0,21 ^{ce}	1,65±0,17 ^{ce}	5,13±0,33 ^d	1,35±0,08 ^c	1,89±0,11 ^c	1,23±0,11 ^b
Farine	PMI (g)	11,03±3,14	11,23±3,71	11,3±3,04	10,98±4,01	11,33±3,71	11,21±2,99	11,17±3,56	11,87± 2,45	11,23±3,14
	PMF (g)	140±23 ^a	409±34 ^b	363±61 ^{bc}	301±19 ^c	201±38 ^d	239±22 ^d	249±23 ^d	143±36 ^a	218±45 ^d
	CJ (g/j)	0,91±0,15 ^a	2,65±0,22 ^b	2,36±0,41 ^{bc}	1,92±0,14 ^c	1,28±0,23 ^d	1,57±0,09 ^d	1,64±0,14 ^d	0,94±0,24 ^a	1,14±0,3 ^d
	TS (%)	87	82	73	77	87	99	57	99	94
	IC	3,52±0,31 ^a	1,94±0,12 ^b	1,88±0,09 ^b	2,55±0,39 ^c	2,12±0,15 ^c	2,51±0,33 ^c	2,88±0,29 ^c	3,64±0,27 ^a	2,27±0,33 ^c
Blocs	PMI (g)	11,03±3,14	11,23±3,71	11,3±3,04	10,98±4,01	11,33±3,71	11,21±2,99	11,17±3,56	11,87± 2,45	11,23±3,14
	PMF (g)	143±30 ^a	399±59 ^b	237±38 ^c	186±38 ^c	106±23 ^d	-	267±32 ^c	202±37 ^c	238±42 ^c
	CJ (g/j)	0,93±0,09 ^a	2,58±0,32 ^b	1,52±0,12 ^c	1,15±0,21 ^c	0,65±0,20 ^d	-	1,76±0,26 ^c	1,33±0,19 ^c	1,27±0,14 ^c
	TS (%)	90	81	69	76	83	-	74	98	84
	IC	3,05±0,10 ^a	1,72±0,19 ^b	2,46±0,13 ^c	3,80±0,12 ^a	1,92±0,07 ^b	-	2,29±0,11 ^c	2,60±0,13 ^c	2,56±0,14 ^c

Les valeurs représentent les moyennes et les écarts-types de trois répétitions. Les valeurs qui ne sont pas affectées d'une même lettre sont significativement différentes (Anova, $p < 0,05$) pour chaque ligne du tableau. PMI : Poids moyen initial ; PMF : Poids moyen final ; CJ : Croissance journalière ; TS : Taux de survie, IC : Indice de consommation

4.3 Analyse socio – économique de l'élevage de la souche améliorée : Les tableaux 4, 4 et 6 présentent les paramètres socio-économiques de l'élevage de la souche améliorée en milieu paysan en fonction de l'aliment utilisé. Ces paramètres varient non seulement en fonction du type d'aliment mais aussi par localité. Chez les poissons nourris avec les granulés, la dépense totale et le coût de production ont respectivement varié de 431 750 (Yakro) à 997 000 FCFA (Daloa) et 1215 (Daloa) à 2427 FCFA / Kg de poisson (Guiglo). La recette obtenue après-vente des poissons produits a varié de 434 976 (Guiglo) à 1658 700 FCFA (Daloa). Des pertes de 318 854 et de 90 224 FCFA ont été respectivement enregistrées dans les localités de Yakro et Guiglo. La plus grosse marge bénéficiaire a été obtenue à Daloa (661 700 FCFA). Le rendement a oscillé entre 1,37 (Yakro) et 19,97 t/h/an (Daloa). Concernant, les poissons nourris avec l'aliment farineux, la dépense totale et le coût de production ont respectivement varié de 279 885

(Sinfra) à 409 817 FCFA (Daloa) et 997 (Soubré) à 2185 FCFA / Kg de poisson (Abengourou). La recette obtenue après-vente des poissons produits a varié de 292 320 (Guiglo) à 804 912 FCFA (Daloa). Des pertes de 31572 et de 16535 FCFA ont été respectivement enregistrés dans les localités de Abengourou et Guiglo. La plus grosse marge bénéficiaire a été obtenue à Daloa (395 095 FCFA). Pour l'aliment farineux, le rendement a oscillé entre 3,55 (Guiglo) et 9,79 t/h/an (Daloa). L'alimentation aux blocs alimentaires a conduit à une dépense totale variant de 193 471 (Sinfra) à 418 555 FCFA (Bouaké). Le coût de production a oscillé entre 1014 (Daloa) et 1903 FCFA / Kg de poisson (Abengourou). La recette obtenue après-vente des poissons produits a varié de 211 152 (Sinfra) à 775 656 FCFA (Daloa). Une perte de 16 001 FCFA a été enregistrés dans les localités de Gagnoa. La plus grosse marge bénéficiaire a été obtenue à Daloa (382 618FCFA). Pour l'alimentation aux blocs, le rendement a varié de 3,75 (Guiglo) à 9,43 t/h/an (Daloa).

Tableau 4: Analyse socio-économique de la production de la souche améliorée de *Oreochromis niloticus* nourrie avec les granulés

Paramètres	Localités								
	Guiglo	Daloa	Soubré	Gagnoa	Sinfra	YAKRO	Agboville	Abengourou	Bouaké
Coût total de l'alimentation (FCFA)	400200	866000	441850	572750	390000	334750	458000	462250	581250
Coût de la main d'œuvre (FCFA)	50000	50000	35000	50000	50000	25000	35000	75000	120000
Coût des alevins (FCFA)	60000	60000	60000	60000	60000	60000	60000	60000	60000
Coût des autres charges (FCFA)	15000	21000	1900	15000	11000	12000	15000	15000	19000
Totale dépense (FCFA)	525200	997000	538750	697750	511000	431750	568000	612250	780250
Biomasses Produites (Kg)	216	820	334	453	290	56	287	327	490
Coût de production (FCFA/Kg)	2427	1215	1610	1537	1760	7687	1977	1870	1590
Rendement (t/h/an)	5,26	19,97	8,14	11,04	7,06	1,37	6,99	7,96	11,93
Recette (FCFA)	434976	1658700	675952	912216	583860	112896	579880	658350	981312
Bénéfices net (FCFA)	-90224	661700	137202	214466	72860	-318854	11880	46100	201062

Tableau 5 : Analyse socio-économique de la production de la souche améliorée de *Oreochromis niloticus* nourrie avec l'aliment farineux

Paramètres	Localités								
	Guiglo	Daloa	Soubré	Gagnoa	Sinfra	YAKRO	Agboville	Abengourou	Bouaké
Coût total de l'alimentation (FCFA)	183855	278817	213843	253470	158865	249900	194208	221340	199920
Coût de la main d'œuvre (FCFA)	50000	50000	35000	50000	50000	25000	35000	75000	120000
Coût des alevins (FCFA)	60000	60000	60000	60000	60000	60000	60000	60000	60000
Coût des autres charges (FCFA)	15000	21000	1900	15000	11000	12000	15000	15000	19000
Totale dépense (FCFA)	308855	409817	310743	378470	279865	346900	304208	371340	398920
Biomasses Produites (Kg)	146,16	402,45	317,988	278,12	209,84	278,19	188,24	169,88	245,90
Coût de production (FCFA/Kg)	2112	1078	977	1360	1333	1269	1616	2185	1622
Rendement (t/h/an)	3,55	9,79	7,73	6,76	5,10	7,39	4,14	4,13	5,98
Recette (FCFA)	292320	804912	635976	556248	419688	556392	376488	339768	491808
Bénéfices net (FCFA)	-16535	395095	325233	177778	139823	209492	72280	-31572	92888

**Tableau 6** : Analyse socio-économique de la production de la souche améliorée de *Oreochromis niloticus* nourrie avec le bloc alimentaire

Paramètres	Localités								
	Guiglo	Daloa	Soubré	Gagnoa	Sinfra	YAKRO	Agboville	Abengourou	Bouaké
Coût total de l'alimentation (FCFA)	168504	262038	192780	195279	72471		194208	221340	219555
Coût de la main d'œuvre (FCFA)	50000	50000	35000	50000	50000		35000	75000	120000
Coût des alevins (FCFA)	60000	60000	60000	60000	60000		60000	60000	60000
Coût des autres charges (FCFA)	15000	21000	1900	15000	11000		15000	15000	19000
Totale dépense (FCFA)	293504	393038	289680	320279	193471		304208	371340	418555
Biomasses Produites (Kg)	154,44	387,82	196,23	169,63	105,57		237,09	237,552	239,904
Coût de production (FCFA/Kg)	1903	1014	1476	1889	1832		1283	1563	1744
Rendement (t/h/an)	3,75	9,43	4,71	4,12	2,56		5,76	5,78	5,83
Recette (FCFA)	308880	775656	392472	339264	211152		474192	475104	479808
Bénéfices net (FCFA)	15376	382618	102792	-16001	17681		169984	103764	61253

5 DISCUSSION

La qualité de l'eau est restée dans les limites appropriées pour l'élevage des poissons d'eau douce à l'exception du taux d'oxygène au niveau des fermes de Yamoussoukro (0,5 mg/l) et de Guiglo (1,35 mg/l). En effet, les valeurs moyennes de la température, de l'oxygène dissous et du pH enregistrées dans les étangs d'élevage sont dans les intervalles recommandés de 28 à 32 °C (Lazard, 2009), 3 à 5 mg/l et de 6,5 à 8,5 (Suresh, 2003) pour une meilleure croissance. Le taux de survie moyen de la souche améliorée de tilapia obtenu dans cette étude est compris entre 75 % et 100 %. Ce taux témoigne de bonnes performances de survie du tilapia du Nil selon Sissao *et al.* (2019). Par ailleurs, le taux de survie enregistré dans la présente étude est inférieur au pourcentage de 98,75 % observé par Trébi *et al.* (2023) chez la même souche en station de recherche. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait qu'en station de recherche les règles d'élevage sont strictement respectées comparativement aux milieux paysans où le suivi quotidien a été confié aux pisciculteurs. En outre, le taux de survie moyen de 83,06 % obtenu dans la présente étude est proche de ceux enregistrés chez le tilapia GIFT élevé en Mozambique (Moses *et al.*, 2021). Cependant, le taux de la présente étude est supérieur aux taux obtenus par Dee *et al.* (2022) chez la même espèce élevée en cage flottantes dans le lac de Cirata en Indonésie. Pour chaque localité, le poids moyen final et de la croissance journalière sont meilleures chez les poissons alimentés avec les granulés comparativement aux autres types d'aliments. Cela pourrait s'expliquer par la qualité physique et nutritionnelle des aliments distribués. En effet, les caractères flottant et extrudé des granulés pourraient être une raison. La flottabilité des granulés permet aux poissons de consommer la totalité de l'aliment distribué comparativement à la farine qui coule. Par ailleurs, l'extrusion améliore le taux de conversion des aliments expliquant ainsi les meilleurs taux de conversion observés chez les poissons nourris avec les granulés. L'extrusion des aliments améliore la digestibilité chez les poissons et la capacité des organismes à

convertir les nutriments, en particulier les protéines, et elle influence positivement leurs performances de croissance (Sogbesan et Ugwumba, 2008 ; Anvo *et al.*, 2017). Les paramètres de croissance et de conversion alimentaire ont été faibles dans les localités où les taux d'oxygène dissous sont inférieurs à 3 mg/l (Guiglo et Yamoussoukro). Ces paramètres ont été meilleures à Daloa car les étangs de la ferme de cette localité étaient plus profonds (supérieures 1,2 m) comparativement aux autres localités où les profondeurs d'étang sont comprises entre 0,4 et 1 m. Les croissances journalières moyennes obtenues dans la présente étude (1,38 à 2,41 g / jour) sont inférieures à celle enregistrées par Tre Bi *et al.* (2023) chez la même souche de tilapia du Nil en station de recherche (1,67 à 3,18 g / jour). Cela peut s'expliquer par le fait que les pisciculteurs à qui avait été confié le nourrissage des poissons n'ont pas mis en œuvre des itinéraires techniques permettant à la souche d'exprimer son potentiel de croissance. Cependant, la croissance journalière moyenne observée à Daloa avec les granulés est supérieure à celles observées par Morissens *et al.* (1986) chez les souches Bouaké, Daloa et Burkina Faso, par Mores *et al.* (2021) chez le GIFT et par Coulibaly *et al.* (2021). Les différences entre les croissances journalières enregistrées chez *O. niloticus* pourraient s'expliquer par le caractère souche. Pour la même alimentation, l'indice de consommation (IC) a été plus faible chez les poissons ayant les plus fortes croissances. En effet, l'indice de conversion et la croissance sont deux paramètres qui évolue inversement (Workagegn et Gjoen, 2012). Dans la présente étude, les IC obtenus chez la souche sont inférieurs à 3,37 indiquant qu'elle utilise de façon efficiente l'aliment distribué (Bahurmiz et Ng, 2007). En effet, un IC supérieur à 3,37 signifie une faible utilisation de l'aliment. Les meilleurs rendements ont été observés au niveau des poissons alimentés avec les granulés pour la même localité. Par ailleurs, la localité de Daloa a enregistré les meilleurs rendements pour le même aliment. Cela s'explique par le fait que les performances de croissance les plus élevées ont

été obtenues avec les granulés pour la même localité. En outre, les plus fortes croissances ont été enregistrées à Daloa pour le même aliment. Sur le plan socio-économique, les coûts de production varient en fonction des localités et de l'aliment distribué. En général, le coût de production est plus élevé chez les poissons alimentés avec les granulés et plus faible chez ceux soumis aux blocs alimentaires, et ce, dans la même localité. Le coût relativement plus élevé des granulés comparativement aux deux autres types d'aliment pourrait expliquer ces résultats. Par ailleurs, le coût de production a été plus faible à Daloa et plus élevé à Guiglo pour chaque type d'aliment. Le fait d'avoir obtenu la plus forte croissance à Daloa et les plus faibles à Guiglo pourrait expliquer cette situation. Les coûts de production enregistrés dans la présente

étude sont largement supérieurs à 1 US \$ /kg qui est le coût de production du tilapia d'élevage dans les pays en développement (Lazard, 2009). Par contre, les coûts de production de cette étude sont inférieurs aux coûts de production des circuits thermorégulés (3,57 US/kg) dans les zones tempérées (Lazard, 2009). Les meilleures marges bénéficiaires ont été obtenues à Daloa quel que soit le type d'aliment distribué aux poissons. Par ailleurs, les plus faibles ont été observées à Guiglo, Abengourou et Gagnoa respectivement chez les poissons alimentés avec les granulés, la farine et les blocs alimentaires. Ces différences observées au niveau des marges bénéficiaires s'expliquent d'une part par les coûts liés à la main d'œuvre, à l'alimentation et autres charges, et d'autre part par la biomasse produite.

6 CONCLUSION

Les résultats de cette étude ont montré que la souche améliorée de *Oreochromis niloticus* peut être élevée en milieu paysan ivoirien. Les meilleures performances zootechniques et des rendements ont été obtenus avec les granulés flottants dans un milieu aquatique caractérisé par un taux d'oxygène dissous supérieure à 3 mg/l. Cette souche permet d'obtenir des poissons de table de plus de 400 g en cinq mois et de faire ainsi deux cycles de production dans l'année.

Cependant, l'expression optimale du potentiel de croissance de la souche améliorée de *O. niloticus* exige le respect strict de l'itinéraire technique de son élevage. Les performances zootechniques étant satisfaisantes, une analyse sensorielle de la chair de cette souche améliorée s'avère être indispensable pour rassurer la population ivoirienne relativement à sa qualité organoleptique.

7 REMERCIEMENT

Cette étude a été financée par le Fonds Compétitif pour l'Innovation Agricole Durable

(FCIAD) à travers le Projet "Diffusion d'une souche améliorée de tilapia en Côte d'Ivoire".

8 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Anvo MPM, Aboua BRD, Compaore I, Kouamelan EP. and Toguyeni A : 2017. Fish meal replacement by *Cirina butyrospermi* caterpillar's meal in practical diets for *Clarias gariepinus* fingerlings. *Aquaculture Research* 48 : 5243–5250.
- Bahurmiz OM. and Ng, WK. 2007 : Effects of dietary palm oil source on growth, tissue fatty acid composition and nutrient digestibility of red hybrid tilapia, *Oreochromis* sp., raised from stocking to marketable size. *Aquaculture*, 262 (2- 4): 382-392.
- CNRA (Centre National de Recherche Agronomique). 2022 : Bilan 2022 des activités de recherche de la station de recherche sur la pêche et l'aquaculture continentales. Rapport d'activité. 16 p.
- Coulibaly ND, Kondombo C. and Imien HL : 2021. Effets de la substitution partielle de la farine de poisson par la farine d'asticots sur la croissance du tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758).

- Journal of Animal & Plant Sciences 50 (3): 9150-9161
<https://doi.org/10.35759/JAnmPlSci.v50-3.5>
- Dee MM, Leungnaruemitchai A, Suebsong W, Somjai D, Nimmual K, Abdurahman L. and Nganing K : 2022. A comparative growth performance and survival of different genetic strains of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and Red tilapia (*Oreochromis* spp.) in a floating net cage culture farming in the Cirata Lake, West Java, Indonesia. The Agricultural Science Society of Thailand, 54 (4): 280–293
- FAO. 2020 : La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture : La durabilité en action. Rome 247 p.
- FAO. 2018. La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2018. Atteindre les objectifs de développement durable. Rome. 254 p
- Kreman, K, Anvo, MPM, Kouadio K E, Kouassi NC. and Assemien-Diarrassouba O S : 2020. Utilisation des blocs alimentaires dans le grossissement du tilapia *Oreochromis niloticus* en étang. Journal of Applied Biosciences 153 (1) : 15821-15828.
- Lazard J : 2009. La pisciculture des tilapias. *Cahiers agricultures* 18 (2-3) : 174-182.
- Morissens P, Rognon X. et Dembelé I : 1996. Comparison of Growth Performance and Electrophoretic Characteristics of Three Strains of *Oreochromis niloticus* Present in Côte-d'Ivoire. In : Pullin RSV, Lazard J, Legendre M, Amon Kothias J-B, Pauly D, eds. Proceedings of The Third International Symposium on Tilapia in Aquaculture. Conf. Proc. 41. Manila (Philippines) : ICLARM.
- Moses M, Chauka, LJ and Koning DJ. : 2021. Growth performance of five different strains of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) introduced to Tanzania reared in fresh and brackish waters. Scientific Reports 11 : 11147.
- Mutlen M, Nloga AMN and Bum EN. : 2019. Effet comparé des extraits de *Nauclea latifolia* Sm et *Tribulus terrestris* (Linn., 1753) sur les paramètres zootechniques de croissance et la masculinisation induites des larves du Tilapia du Nil *Oreochromis niloticus* (Linn., 1758). Journal of Applied Biosciences 133: 13487 – 13503
- Sissao R, Anvo MPM, Toguyeni A : 2019. Caractérisation zootechnique de la population de tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*) du lac de la vallée du Kou (Burkina Faso). International Journal of Biological and Chemical Sciences, 13 (6) : 2603-2617.
- Sogbesan AO and Ugwumba AAA. 2008 : Nutritional evaluation of termite (*Macrotermes subhyalinus*) meal as animal protein supplements in the diets of *Heterobranchus longifilis* (Valenciennes, 1840) fingerlings. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 8 : 149-157
- Suresh V: 2003. Tilapia. In J S. Lucas and P. C. Southgate, eds. Aquaculture: Farming Aquatic Animals and Plants. Blackwell Publishing, Oxford, UK.: 321-345
- Tre Bi TCO, Anvo MPM, Doumbia L et Kouassi NC. : 2023. Evaluation of the zootechnical performance during the grow-out phase of an improved strain of *Oreochromis niloticus* reared in ponds in the Ivorian environment,” International Journal of Innovation and Applied Studies 39 (2) : 965–972
- Wognin GMT, Anvo, MPM, Kanh, KHM, Diarrassouba, AO, and Kouassi, NC: 2023. Caractérisation Zootechnique des Populations Sauvages de *Heterobranchus Longifilis* des Bassins Versants de Cavally et de Bandama (Côte d'Ivoire). European Scientific Journal 19 (9) : 174 – 188.
<https://doi.org/10.19044/esj.2023.v19.n9p174>.
- Workagegn KB. And Gjoen HM: 2012. Comparative Studies on the Growth Performance of Four Juvenile



Oreochromis niloticus L., (1785) Strains
in Pond Culture, Ethiopia, International
Journal of Aquaculture 2(7) : 40-47.
Yao AH, Koumi AR, Atse BC et Kouamelan
EP : 2017. Etat des connaissances sur la
pisciculture en Côte d'Ivoire. Agronomie
Africaine 29 (3) : 227 - 24