

Effets de la durée de restriction alimentaire sur les performances zootechniques et le coût de production chez le poisson chat africain, *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822)

Nana Towa Algrient^{1*}, Mongou Schégoua Jessica Lesly², Ngoula Ferdinand²

¹Département de Foresterie, Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles, Université de Dschang, BP : 222 Dschang, Cameroun

²Département de Zootechnie, Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles, Université de Dschang, BP : 222 Dschang, Cameroun

*Auteur correspondant, Email : algrient@yahoo.fr

Mots-clés : *Clarias gariepinus*, restriction alimentaire, croissance, coût de production

Keywords : *Clarias gariepinus*, Food restriction, growth, cost of production

Submission 02/03/2023, Publication date 30/04/2023, <http://m.elewa.org/Journals/about-japs>

1 RÉSUMÉ

Chez les animaux, l'alternance volontaire ou non, de périodes d'apports alimentaires engendre un phénomène de croissance compensatrice. À cet effet, une étude sur l'effet de la durée de restriction alimentaire sur les performances de croissance et les coûts de production des juvéniles de *Clarias gariepinus* a été menée entre Février et Mai 2021 à l'Unité Pilote d'Aquaculture Intensive de Logbaba, (région Littoral-Cameroun). Pour y parvenir quatre (4) durées de restriction 0, 2, 4 et 6 jour(s) alimentaire en alternance de réalimentation ont été testées en triplicat sur 360 juvéniles d'un poids moyen de $5,07 \pm 1,47$ g et de longueur totale moyenne $8,25 \pm 0,98$ cm répartis dans 12 happas de $0,128 \text{ m}^3$ placés aléatoirement dans un bac bétonné à ciel ouvert de 21 m^3 . Pendant 70 jours, les poissons ont été nourris avec l'aliment Coppens à 5 % de l'ichtyo biomasse. Les paramètres zootechniques ont été évalués tous les 7 jours. Les résultats obtenus ont montré que les taux de survie des juvéniles soumis à 0, 2, 4 et 6 jour(s) ont été respectivement de 87,77 %, 88,88 %, 86,66 % et 95,55%. Les valeurs des caractéristiques de croissance (poids vif final, le gain de poids total, le gain moyen quotidien et le taux de croissance spécifique) des juvéniles nourris quotidiennement ($55,75 \pm 11,74$ g, $50,59 \pm 11,74$ g, $0,72 \pm 0,16$ g, $3,44 \pm 0,33$ g/j) et ceux soumis à 2 jours ($55,90 \pm 7,08$ g, $50,84 \pm 7,08$ g, $0,73 \pm 0,10$ g, $3,44 \pm 0,32$ g/j) de restriction alimentaire ont été comparables, mais significativement ($p < 0,05$) plus élevées que celles des poissons soumis aux restrictions alimentaires de 4 jours ($37,28 \pm 7,03$ g, $32,34 \pm 7,03$ g, $0,46 \pm 0,10$ g, $2,92 \pm 0,33$ g/j) et de 6 jours ($27,53 \pm 7,40$ g, $22,42 \pm 7,4$ g, $0,32 \pm 0,11$ g, $2,42 \pm 0,32$ g/j). Le coût de production des poissons nourris quotidiennement (3163 FCFA) a été environ deux fois supérieur à ceux des poissons soumis à 2 et 4 jours de restriction et 3 fois par rapport à ceux exposés à 6 jours de restriction alimentaire. Une période de restriction alimentaire de 2 jours offre une corrélation positive entre les caractéristiques de croissance et le coût de production soit une réduction de 42,66 % des coûts alimentaires de production. Néanmoins, la qualité nutritionnelle des poissons reste encore à vérifier.

ABSTRACT

Effects of feed restriction period on zootechnical performance and production cost of African catfish, *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822). In animals, the voluntary or involuntary alternation of periods of food intake generates a phenomenon of compensatory growth. To this end, a study on the effect of feed restriction period on the growth performance and production costs of *Clarias gariepinus* was carried out between February and May 2021 at the Logbaba Intensive Aquaculture Pilot Unit (Littoral-Cameroon region). To achieve this, four (4) period of food restriction 0, 2, 4 and 6 day(s) alternating with refeeding were tested in triplicate on 360 fingerlings with an average weight of 5.07 ± 1.47 g and average total length 8.25 ± 0.98 cm distributed in 12 happas of 0.128 m^3 randomly placed in an open concrete tank of 21 m^3 . For 70 days, the fish were fed Coppens food at 5% of the ichthyobiomass. The zootechnical parameters were evaluated every 7 days. The results obtained showed that the survival rates of the fingerlings submitted to 0, 2, 4 and 6 day(s) were respectively 87.77%, 88.88%, 86.66% and 95.55%. Values of growth characteristics (final live weight, total weight gain, average daily gain and specific growth rate) of fingerlings fed daily (55.75 ± 11.74 g; 50.59 ± 11.74 g; 0.72 ± 0.16 g; 3.44 ± 0.33 g/d) and those submitted to 2 days (55.90 ± 7.08 g; 50.84 ± 7.08 g; 0.73 ± 0.10 g; 3.44 ± 0.32 g/d) of food restriction were comparable, but significantly ($p < 0.05$) higher than those of fish submitted to 4 days (37.28 ± 7.03 g; 32.34 ± 7.03 g; 0.46 ± 0.10 g; 2.92 ± 0.33 g/d) and 6 days of food restriction (27.53 ± 7.40 g; 22.42 ± 7.4 g; 0.32 ± 0.11 g; 2.42 ± 0.32 g/d). The production cost of fish fed daily (3163 fcfa) was approximately twice that of fish submitted to 2 and 4 days of restriction and 3 times higher than those exposed to 6 days of food restriction. A 2-day food restriction period offers a positive correlation between growth characteristics and production cost, i.e. a reduction of 42.66% of production feed cost. However, the nutritional quality of fish still needs to be verified.

2 INTRODUCTION

Au Cameroun comme dans de nombreux pays en développement, le poisson constitue la principale source de protéines d'origine animale avec la couverture de besoins de la population proche de 50% (FAO, 2010). En outre, elle est une véritable ressource de proximité que la viande ne peut remplacer du fait de son inaccessibilité. C'est une source de protéines et d'oligoéléments essentiels, très précieuse pour l'équilibre nutritionnel et la santé. Le poisson représente environ 40% de l'apport protéique d'origine animale et 9,5% des besoins totaux de la population (MINEPIA, 2009). À cause de la surexploitation et des effets de changement climatiques sur la pêche, le poisson est de plus en plus fourni à partir de la pisciculture. Cependant, en pisciculture intensive, l'alimentation freine la production, car elle représente près de 60 à 70% du coût total de production ; d'où la recherche des techniques d'alimentation optimale afin d'enranger de

meilleurs taux de croissance, d'efficacité alimentaire des poissons ainsi que l'optimisation de la rentabilité pisciaire. Quelques travaux en vue de la réduction du coût de production à travers les méthodes basées sur la restriction alimentaire ainsi que la quantité d'aliment distribué aux poissons ont été réalisés ces dernières années dans différents systèmes d'élevages (Gao and Lee, 2012 ; Chukwuma et Chikwendu, 2013 ; Elegbe et al., 2015 ; Tiogué et al., 2017). Ces méthodes visent à observer la croissance compensatrice de l'animal. Cette dernière se définit comme un accroissement de la vitesse de croissance (gain de poids par unité de temps) par rapport à la normale, observé parfois à la suite d'une période de restriction. Chez les animaux l'alternance, volontaire ou non, de périodes d'apports alimentaires réduits et élevés engendre un phénomène de croissance compensatrice. Bien que cette alternance volontaire ou restriction alimentaire ait fait

l'objet de nombreux travaux chez les ruminants, très peu ont été initiés chez les poissons notamment chez les espèces à haut rendement en production aquacole entre autre *Oreochromis niloticus*, *Cyprinus carpio*, et *Clarias gariepinus* (FAO, 2008). La valorisation de la croissance compensatrice dans l'élevage de *Clarias gariepinus* reste encore très limitée. En effet, la production intensive de cette espèce se fait par un apport permanent d'aliment. Pourtant, une alternance de la restriction alimentaire et surtout de durée plus ou moins longue entraînerait une compensation de retard de croissance pendant le jeûne. Ainsi, la détermination de la durée optimale de restriction alimentaire ou de jeûne peut donc contribuer à l'amélioration du rendement piscicole. Les travaux de (Limbu, et Jumanne, 2014) et ceux de (FAO, 2008) ont

montré qu'une alimentation après une période de jeûne de deux jours en alternance permet de compenser la croissance ralentie respectivement chez les alevins de *Oreochromis niloticus* et de *Cyprinus carpio*. Ce travail a donc pour objectif global de contribuer à la valorisation de la croissance compensatrice à travers l'évaluation de l'effet de la durée de restriction alimentaire sur les performances de croissance des juvéniles de *Clarias gariepinus*. Et plus spécifiquement, il s'agit d'évaluer l'effet de la durée de 0, 2, 4 et 6 jour(s) de restriction alimentaire en alternance de réalimentation sur :

- les performances de survie et zootechniques des juvéniles de *Clarias gariepinus* ;
- le coût alimentaire de production.

3 MATÉRIEL ET MÉTHODES

3.1. Présentation de la zone de l'étude :

Cette étude a été menée de Février à Mai 2021 au sein de l'Unité Pilote d'Aquaculture Intensive de Logbaba (UPAIL) de la Caisse de Développement de Pêche Maritime (CDPM). Cette structure est située dans la Région du Littoral, Département du Wouri, Arrondissement de Douala 3^{ième}. Le climat qui y règne est de type subéquatorial avec une pluviométrie moyenne de 3174 mm/an, des températures variant entre 24-30 °C ; les altitudes sont comprises entre 0 et 60 m.

3.2. Matériel biologique : Des juvéniles (360 individus) de *C. gariepinus* de poids moyen

5,07±1,47 g et de longueur totale 8,25±0,98 cm en moyen issus des géniteurs de la station aquacole de Logbaba ont été utilisés durant cet essai.

3.3. Structures d'élevage : L'essai a été effectué dans 12 happas de 0,128m³ (0,8×0,4×0,4 m³) installés dans un bac bétonné de 21 m³ (9mx2mx1, 2m). L'ensemble était recouvert d'un filet de protection (Figure 1). Le bac était alimenté en eau à partir d'un forage, l'eau coulant en continu et renouvelée à 100% tous les deux jours afin de limiter la pollution par les déjections de poissons et l'aliment dissous.

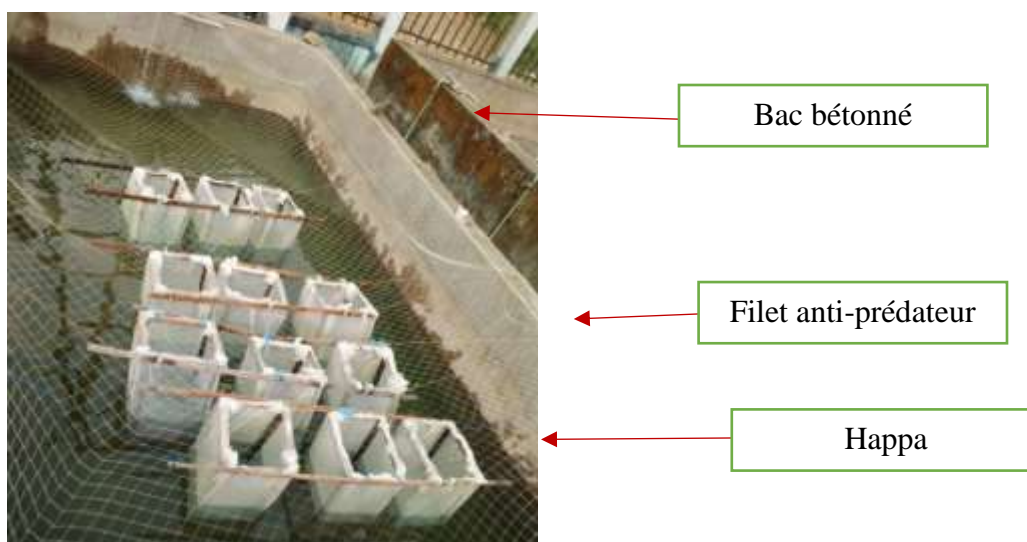


Figure 1 : infrastructure d'élevage

3.4 Aliment expérimental : L'aliment extrudé de marque Coppens® dont la composition est résumée dans le tableau 1 a été utilisé pour cet essai

Tableau 1 : Composition bromatologique de l'aliment expérimental (Coppens)

Nutriment	Composition bromatologique (%MS)
Protéines	37
Lipides brutes	10
Cellulose brute	1,3
Minéraux	7,5
Phosphore	1,28
Calcium	1,3
Sodium	0.3

MS : Matière Sèche

3.5 Dispositif expérimental : Les Douze (12) happas ont été placés aléatoirement dans le bac bétonné à ciel ouvert. Ces happas ont été repartis en triplicat de 04 lots : T0, T2, T4 et T6 correspondant respectivement à une restriction alimentaire en alternance de réalimentation de 0, 2, 4 et 6 jours chez les juvéniles de *Clarias gariépinus*.

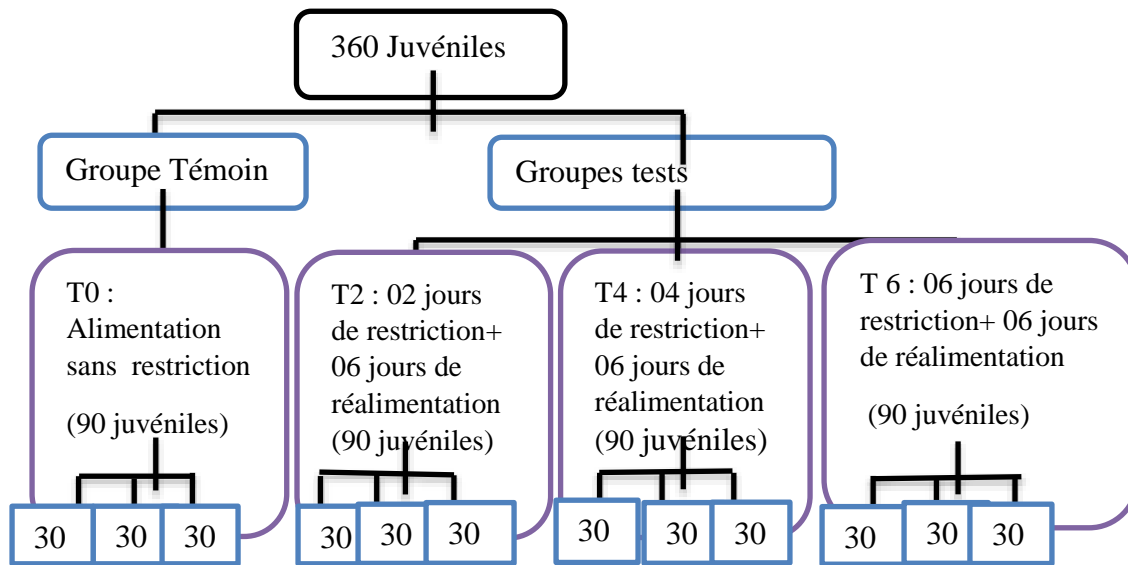


Figure 2 : Schéma expérimental

3.6 Conduite de l'essai et collecte des données : Avant l'installation des happas, le bac a été nettoyé au préalable, désinfecté avec du sel NaCl (40 g/m³). La température et le pH de l'eau ont été collectés respectivement à l'aide d'un thermomètre électronique et d'un pH-mètre en bandelettes. Pendant la période d'acclimatation, les alevins ont été alimentés *ad libitum* pendant 14 jours avant l'essai. Après 14 jours d'acclimatation, les poissons ont été nourris 3 fois par jour (1/4 entre 06h30-07h30, 1/4 entre 12h30-13h30 et 1/2 entre 18h30-19h30) sur la base de la ration journalière de 5% de l'ichtyo biomasse. Les mesures de la température et du pH ont été réalisées aux heures de nourrissage et les valeurs moyennes enregistrées étaient respectivement 28,8±1,77°C et 6,6±1,04. A la fin de chaque journée, la consommation journalière d'aliment a été obtenue par la différence entre l'aliment distribué et l'aliment restant (refus). Les pêches de contrôle ont été effectuées tous les 7 jours et après chaque pêche du NaCl a été augmenté à l'eau comme anti-stress et désinfectant.

3.7 Caractéristiques évaluées

3.7.1. Taux de survie (TS) :

Il a été déterminé suivant la formule :

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

avec N_f = nombre final et N_i = nombre initial.

3.7.2 Caractéristiques de croissance

Poids moyen (P_m) : il traduit le poids moyen individuel.

$$P_m (g) = B_t / N_f$$

où B_t = Biomasse totale (g)

Gain de poids moyen (G_{Pm}) : Il a été déterminé par :

$$G_{Pm} (g) = (P_{mf} - P_{mi})$$

où P_{mf} = Poids moyen final (g) ; P_{mi} = Poids moyen initial (g)

Gain moyen quotidien (G_{MQ}) : il se traduit par la formule :

$$G_{MQ} (g/j) = (P_{mf} - P_{mi}) / \Delta t \text{ où } \Delta t = \text{Durée de l'essai (j)}$$

Taux de croissance spécifique (TCS) : il a été déterminé par la formule :

$$TCS (\%/j) = (\ln(P_{mf}) - \ln(P_{mi})) \times 100 / \Delta t$$

où ln est le logarithme népérien.

Relation allométrique Taille-Poids : D'après la relation établie par [9], elle se traduit par :

$$PT = a(LT)^b$$

où PT = Poids moyen du poisson (g)

LT = Longueur totale moyenne du poisson (cm)

a = L'ordonnée à l'origine ;

b = Coefficient d'allométrie.

Facteur de condition K : Il a été déterminé par la formule donnée par [10] :

$$K (\%) = PT / (LT)^3 \times 100$$

Hétérogénéité de taille (CV) : Elle a été déterminée par la formule de [6]

$$CV (\%) = \text{Écart-type} / X_p$$

avec X_p = Moyenne des poids (g)

3.7.3 Caractéristiques d'utilisation

d'aliment : Indice de consommation (IC) : Il a été déterminé par la formule :

$$IC = CA / (P_{mf} - P_{mi}) ;$$

où CA = consommation alimentaire (g)

Efficacité alimentaire (EA) : cest l'inverse de l'indice de consommation.

$$EA = 1 / IC$$

Coefficient d'Efficacité Protéique (CEP) : il a été déterminé par la formule :

$$CEP = (P_{mf} - P_{mi}) / (CA \times t) \text{ avec } t = \text{taux de protéines dans l'aliment}$$

3.7.4 Paramètres économiques

Coût de l'aliment consommé (CAC) :

$$CAC = \text{Coût du Kg d'aliment} \times CA$$

Coût alimentaire de production d'un kg de poisson (CAP en F CFA) :

$$CAP = CAC \times IC$$

Il permet de ressortir les charges totales de l'aliment utilisé. Ainsi, le prix du kg d'aliment est déterminé à partir du prix des matières premières utilisées et du pourcentage d'incorporation de différents ingrédients dans la formulation

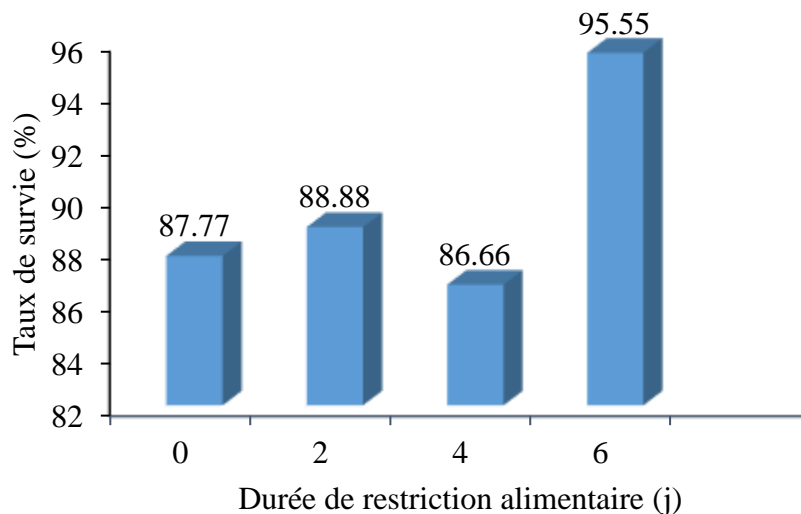
3.8 Analyse statistique : Les données sur la survie, les caractéristiques de croissance, d'utilisation d'aliment et les coûts de production ont été soumises à l'analyse de variance à un facteur (ANOVA I) au moyen du logiciel SPSS (*Statistical Package of Social Sciences*) Version 20.0. Les moyennes ont été séparées avec le test de Duncan lorsqu'il existait une différence significative ($p < 0,05$). Des corrélations entre poids-longueur ont été également établies à l'aide du logiciel Excel 2013.

4 RÉSULTATS

4.1. Effet de la durée de restriction alimentaire sur le taux de survie et les performances zootechniques de juvéniles de *C. gariepinus*

4.1.1 Effet de la durée de restriction alimentaire sur le taux de survie : L'influence de la durée de restriction alimentaire sur le taux

de survie chez les juvéniles de *C. gariepinus* est présentée par la figure 3.1. Il en ressort que le taux de survie a été le plus élevé (95,95%) chez les juvéniles soumis à une restriction alimentaire de 6 jours et le plus faible (86,66%) chez les juvéniles soumis à 4 jours de restriction alimentaire.



T0, T2, T4 et T6 = respectivement 0, 2, 4 et 6 jour (s) de restriction alimentaire.

Figure 3.1 : Effet de la durée de restriction alimentaire sur le taux de survie des juvéniles de *C. gariepinus*

4.1.2 Effet de la durée de restriction alimentaire sur les caractéristiques de croissance : Les caractéristiques de croissance des juvéniles de *C. gariepinus* en fonction de la durée de restriction alimentaire sont résumées dans le tableau 3.1. Il en ressort que la consommation alimentaire a diminué significativement ($p < 0,05$) avec l'augmentation de la durée de restriction alimentaire 2, 4 et 6 jours. Les valeurs des caractéristiques de croissance (poids vif final, le gain de poids total, le gain moyen quotidien, gain de longueur, le

taux de croissance spécifique et la longueur totale finale) chez les juvéniles de *C. gariepinus* nourris quotidiennement et ceux soumis à 2 jours de restriction alimentaire ont été comparables, mais significativement ($p < 0,05$) plus élevées par rapport celles des poissons soumis aux restrictions alimentaires de 4 et 6 jours. Lorsqu'on compare uniquement les juvéniles soumis aux restrictions alimentaires, les valeurs de ces caractéristiques de croissance significativement les plus faibles ont été enregistrées chez les juvéniles soumis à une restriction de 6 jours.

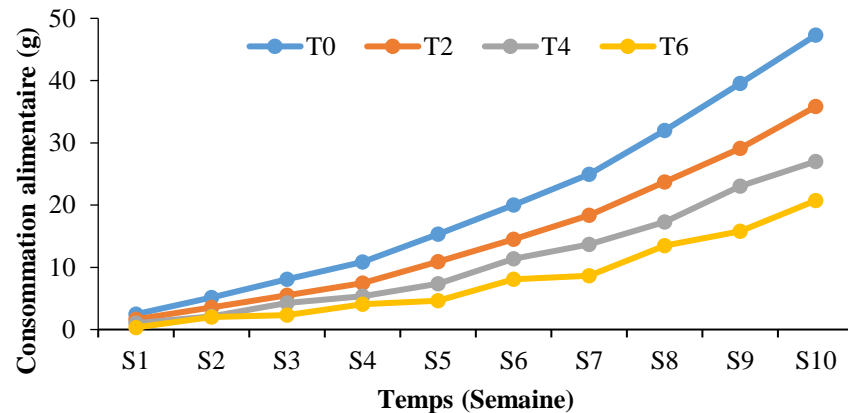
Tableau 3.1 : caractéristiques de croissance des juvéniles de *C. gariepinus* en fonction de la durée de restriction alimentaire

Caractéristiques de croissance	Durée de restriction alimentaire (j)				P-value
	T0	T2	T4	T6	
PMi(g)	5,15 ± 1,70	5,06 ± 1,25	4,95 ± 1,59	5,11 ± 1,40	0,845
LTi (cm)	8,23 ± 0,99	8,21 ± 0,94	8,20 ± 1,14	8,25 ± 0,87	0,933
CA (g)	47,29 ± 1,05 ^a	35,89 ± 0,95 ^b	27,49 ± 1,00 ^c	20,73 ± 1,01 ^d	0,000
PMf (g)	55,75 ± 11,14 ^a	55,90 ± 7,08 ^a	37,29 ± 7,03 ^b	27,53 ± 7,40 ^c	0,000
LTf (cm)	20,49 ± 2,05 ^a	20,00 ± 1,64 ^a	16,90 ± 1,57 ^b	16,02 ± 1,40 ^c	0,000
GPM(g)	50,59 ± 11,14 ^a	50,84 ± 7,08 ^a	32,34 ± 7,03 ^b	22,42 ± 7,40 ^c	0,000
GMQ(g)	0,72 ± 0,16 ^a	0,73 ± 0,10 ^a	0,46 ± 0,10 ^b	0,32 ± 0,11 ^c	0,000
GL (cm)	12,26 ± 2,13 ^a	11,79 ± 1,77 ^a	8,70 ± 2,05 ^b	7,65 ± 1,49 ^c	0,000
TCS (%/jr)	3,44 ± 0,33 ^a	3,44 ± 0,32 ^a	2,92 ± 0,33 ^b	2,42 ± 0,32 ^c	0,000
K (%)	0,65 ± 0,09 ^a	0,69 ± 0,08 ^a	0,77 ± 0,11 ^b	0,67 ± 0,11 ^a	0,000
CV (%)	19,99	14,45	18,86	26,89	-

a, b, c, d : Les moyennes portant les mêmes lettres pour la même ligne ne sont pas significativement différentes ($p > 0,05$). T0, T2, T4 et T6 = respectivement 0, 2, 4 et 6 jour (s) de restriction alimentaire. Pmi : Poids moyen initial (g) ; PMf : Poids moyen final (g) ; LTi : Longueur totale initial (cm) ; LTf : Longueur totale final (cm) ; CA : consommation alimentaire (g) ; GPM : Gain de poids moyen (g) ; GMQ : Gain moyen quotidien (g) ; GL : Gain de longueur (cm), TCS : Taux de croissance spécifique (%/jr) ; K : Facteur de condition (%) CV : Coefficient de variation (%).

4.1.3. Évolution de la consommation alimentaire en fonction de la durée de restriction alimentaire : L'influence de la durée de restriction alimentaire sur l'évolution de la consommation alimentaire chez des juvéniles de *C. gariepinus* est illustrée par la figure 3.3. Il apparaît que quelle que soit la durée de restriction alimentaire la consommation a

augmenté progressivement suivant la même tendance et allure jusqu'à la fin de l'essai. La consommation alimentaire chez les juvéniles nourris quotidiennement est restée la plus élevée pendant toute la période de l'essai, et la plus faible chez les juvéniles soumis à une restriction alimentaire de 6 jours.

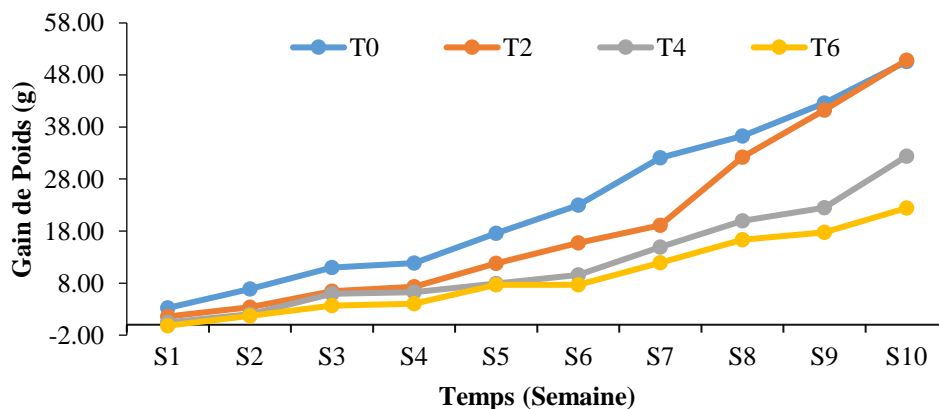


T0, T2, T4 et T6 = respectivement 0, 2, 4 et 6 jour (s) de restriction alimentaire.

Figure 3.3 : Effets de la durée de restriction alimentaire sur la consommation alimentaire des juvéniles de *C. gariepinus*

4.1.4 Évolution du gain de poids en fonction de la durée de restriction alimentaire : De la figure 3.4 qui montre l'évolution de l'effet de la durée de restriction alimentaire sur le gain de poids chez les alevins de *C. gariepinus*. Il en ressort que quelle que soit la durée de restriction alimentaire considérée l'évolution du gain de poids a présenté la même tendance et allure. Toutefois, les juvéniles

nourris quotidiennement ont eu le gain de poids le plus élevé jusqu'à la 9^{ème} semaine de l'essai, période à partir de laquelle l'évolution a été comparable à celle des juvéniles soumis à 2 jours de restriction. Le gain de poids le plus faible pendant toute la durée de l'essai a été enregistré chez les juvéniles soumis à une restriction alimentaire de 6 jours.



T0, T2, T4 et T6 = respectivement 0, 2, 4 et 6 jour (s) de restriction alimentaire.

Figure 3.4 : évolution du gain de poids en fonction de la durée de restriction alimentaire

4.1.5 Effet de la durée de restriction alimentaire sur la relation allométrique taille-poids : l'influence de la durée de restriction alimentaire sur la relation poids-longueur chez *C. gariepinus* est présenté dans le tableau 3.2 et illustré par la figure 3.5. Il y ressort

que les coefficients d'allométrie b ont été comparables et inférieurs à 3 quelle que soit la durée de restriction alimentaire considérée (Tableau 3.2). En addition, tous les juvéniles ont présenté une croissance allométrique négative.

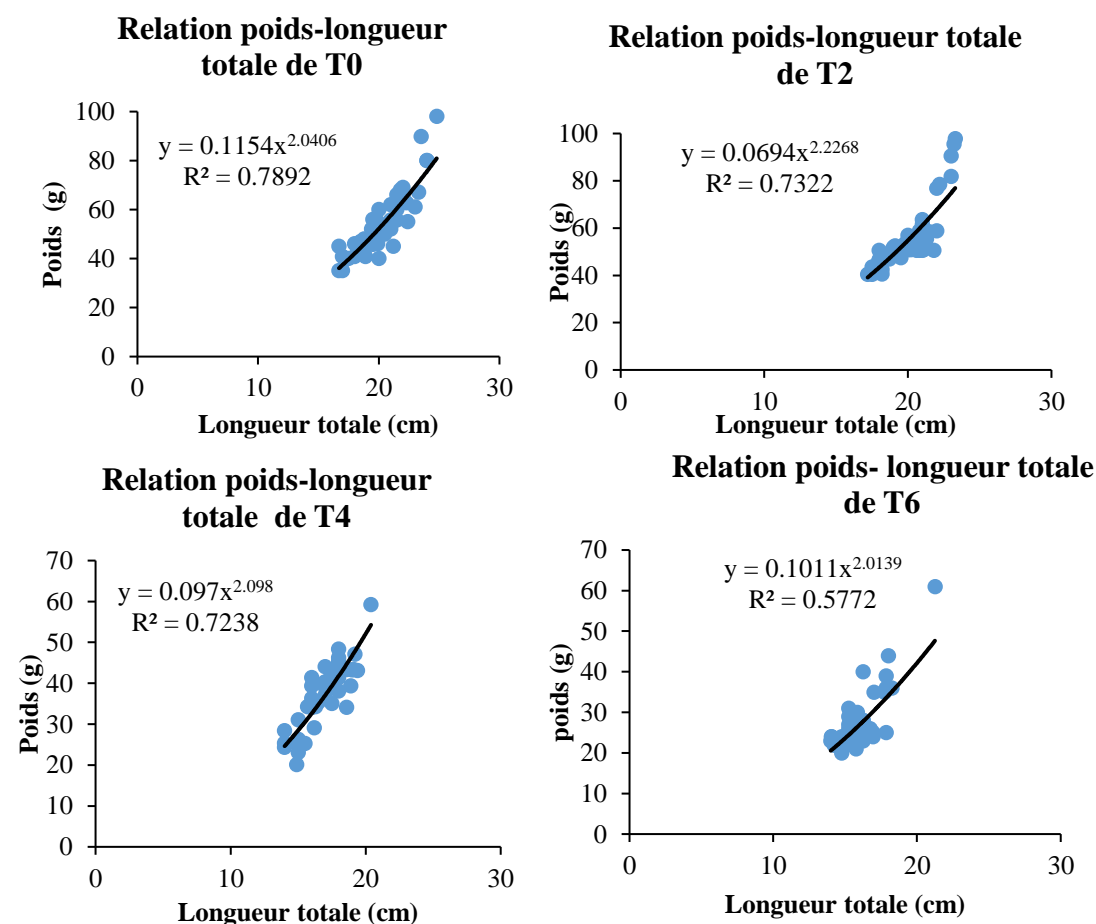
Tableau 3.2 : effet de la durée de restriction alimentaire sur la relation poids-longueur

Caractéristiques de LT/PT	Durée de restriction alimentaire			
	T0	T2	T4	T6
N	180	180	180	180
Équation	$PT=0.1154LT^{2.0406}$	$PT=0.0694LT^{2.2268}$	$PT=0.097LT^{2.098}$	$PT=0.1011LT^{2.0139}$
a	0,1154	0,0694	0,097	0,1011
b	2,0406	2,2268	2,0980	2,0139
Type de croissance	A ⁻	A ⁻	A ⁻	A ⁻

N= Nombre de poissons ; A⁻ = croissance allométrique négative ; a= ordonnée à l'origine ; b=coefficient d'allométrie ; PT= Poids total ; LT= Longueur totale ; T0, T2, T4 et T6 = respectivement 0, 2, 4, 6 jour (s) de restriction.

Une régression positive et forte a été enregistrée entre le poids moyen et la longueur totale

moyenne chez les juvéniles soumis ou non à la restriction alimentaire.

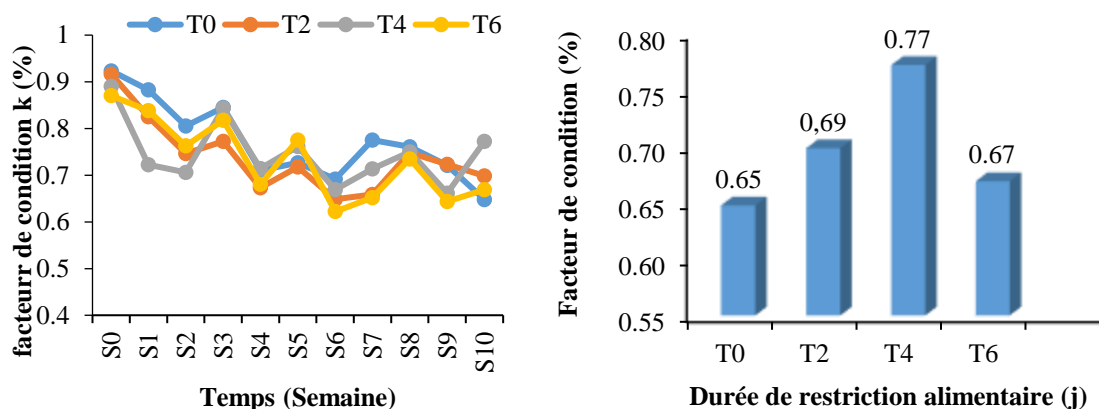


T0, T2, T4 et T6 = respectivement 0, 2, 4 et 6 jour (s) de restriction alimentaire.

Figure 3.5 : relation poids-longueur chez *C. gariepinus* en fonction de la durée de restriction alimentaire

4.1.6 Effet de la durée de restriction alimentaire sur le facteur de condition de *C. gariepinus* : L'effet de la durée de restriction alimentaire sur le facteur de condition K est présenté sur la figure 3.6. Il en ressort que quelle que soit la durée de restriction alimentaire, le

facteur de condition K a diminué irrégulièrement tout au long de l'essai. Toutefois, les poissons soumis à 4 jours de restriction (T4) ont enregistré un facteur de condition K le plus élevé (0,77%) et ceux nourris quotidiennement (T0) ont présenté la valeur la plus faible (0,65%).



T0, T2, T4 et T6 = respectivement 0, 2, 4 et 6 jour (s) de restriction alimentaire. Si=Semaine avec i=1, 2,3,...,10

Figure 3.6 : effet de la durée de restriction alimentaire sur le facteur de condition K

4.1.7 Effet de la durée de restriction alimentaire sur les caractéristiques d'utilisation d'aliment chez *C. gariepinus* : Les caractéristiques d'utilisation de l'aliment chez *C. gariepinus* en fonction de la durée de restriction alimentaire sont présentées dans le tableau 3.3. Il en résulte que les valeurs de l'indice de consommation, de l'efficacité alimentaire et du coefficient d'efficacité

protéique obtenues chez les juvéniles nourris quotidiennement et ceux soumis à 4 et 6 jours de restriction alimentaire ont été comparables. Mais, ces valeurs ont été significativement ($p < 0,05$) plus faibles pour ce qui est de l'IC et plus élevées pour les cas de l'EA et CEP par rapport à celles des poissons soumis à 2 jours de restriction.

Tableau 3.3 : caractéristiques d'utilisation de l'aliment chez *C. gariepinus* en fonction de la durée de restriction alimentaire

Caractéristiques d'utilisation de l'aliment	Durée de restriction alimentaire (J)				p-value
	T0	T2	T4	T6	
IC	0,99 ± 0,25 ^a	0,75 ± 0,16 ^b	0,91 ± 0,28 ^a	0,98 ± 0,23 ^a	0,000
EA	1,07 ± 0,29 ^a	1,42 ± 0,40 ^b	1,19 ± 0,30 ^a	1,08 ± 0,36 ^a	0,000
CEP	2,89 ± 0,78 ^a	3,84 ± 1,10 ^b	3,23 ± 0,82 ^a	2,92 ± 0,97 ^a	0,000

a, b, c : Les moyennes portant les mêmes lettres pour la même ligne ne sont pas significativement différentes ($p > 0,05$). T0, T2, T4 et T6 = respectivement 0, 2, 4 et 6 jour (s) de restriction alimentaire. IC= indice de consommation ; EA= efficacité alimentaire ; CEP= Coefficient d'efficacité protéique

4.1.2 . Effet de la durée de restriction alimentaire sur le coût alimentaire de production de *C. gariepinus* : Le tableau 3.4 présente le coût alimentaire de production en fonction de la durée de restriction. Il ressort de

ce tableau que le coût de production des poissons nourris quotidiennement a été environ deux fois supérieur à ceux des poissons soumis à 2 et 4 jours de restriction et 3 fois par rapport à ceux de 6 jours de restriction alimentaire.

Tableau 3.4 : effet de la durée de restriction alimentaire sur quelques paramètres économiques de production

Caractéristiques de cout de production	Durée de restriction alimentaire (J)			
	T0	T2	T4	T6
CA totale (kg)	2,13	1,612	1,215	0,932
Prix/Kg d'aliment	1 500	1 500	1 500	1 500
CAC (FCFA)	3 195	2 418	1822,5	1398
CAP (FCFA)	3163,00	1813,50	1658,47	1370,04
Niveau de réductions des coûts	0	42,66%	47,56%	56,68%

T0, T2, T4 et T6 = respectivement 0, 2, 4 et 6 jour (s) de restriction alimentaire. ; CAC : coût de l'aliment consommé (FCFA) ; CAP : coût alimentaire de production (FCFA), CA totale : consommation alimentaire totale

5 DISCUSSION

Les poissons montrent de manière générale une capacité particulièrement robuste pour la réponse à la croissance compensatrice. Dans la présente étude, les taux de survie observés oscillent entre 86,66 et 95,55 %. Ils sont inférieurs au taux de 100 et 97% obtenus par Bignumba (2004) ; Limbu et Jumanne (2014) respectivement chez *Clarias gariepinus* et *Oreochromis niloticus*. Cependant, ils restent comparables aux taux de 88 et 90% enregistrés par Tiogué et al. (2017) chez *Cyprinus carpio*. Néanmoins, ils sont restés acceptables par rapport aux taux de 75 à 100% rapportés par Pouomogne (2003) chez la même espèce nourrie quotidiennement. Il n'a pas été observé le phénomène d'apnée et de prédation des oiseaux ichthyophages au cours de l'élevage. Les mortalités dans cette étude seraient donc liées au stress survenu lors des diverses manipulations au cours de la pêche de contrôle associées au pH acide de l'eau. La consommation alimentaire a significativement ($p < 0,05$) diminué avec l'augmentation de la durée de restriction alimentaire appliquée chez les juvéniles de *Clarias gariepinus* en comparaison avec celle des poissons nourris quotidiennement. Cette consommation a été directement corrélée au poids vifs soumis à la restriction alimentaire excepté celle des

poissons soumis à 2 jours de restriction où le poids vif final a été élevé malgré la consommation basse. Ce résultat corrobore ceux obtenus par Bignumba (2004) chez *Clarias gariepinus* et Tiogué et al. (2017) chez les alevins de *C. carpio* soumis à 2 jours de restriction. Ces résultats pourraient s'expliquer par une amélioration de l'appétit et de la prise de l'aliment. Selon Tony and Fowler (2002), la croissance des poissons est accélérée à la suite d'une période de restriction traduisant une croissance compensatrice. Cette croissance compensatrice est due à la fois à une hyperphagie et à une activité accrue de l'axe de croissance lors de la réalimentation (Hoch et al., 2003). Les valeurs de poids vifs sont restées les plus faibles avec respectivement les restrictions de 4 et 6 jours. Ces résultats sont semblables à ceux obtenus par Langer et al. (2010) chez les alevins de *C. carpio* nourris à 5% de l'ichtyo biomasse soumis au jeûne par alternance de 1, 2, et 3 semaine (s) (Boujard, 2000) expliquent la baisse du poids vif avec l'augmentation de la durée de la restriction alimentaire par le fait qu'un jeûne trop sévère occasionne des dégâts trop importants sur le statut physiologique et donc un retard de croissance. Dans le cas de cette étude, il est possible que le schéma de réalimentation

utilisé durant l'essai soit à l'origine des résultats obtenus ; car plus la durée du jeûne est longue, plus longue devrait être la durée de réalimentation (Blake and Chan, 2006). Les valeurs du GPM ont été significativement ($p<0,05$) plus faibles chez les poissons soumis à 4 et 6 jours de restriction comparativement à ceux soumis à 2 jours et ceux nourris quotidiennement. Il en est de même pour les valeurs du GMQ. Ces résultats vont en accords avec ceux rapportés par Bignumba (2004) chez le genre *Clarias* où les valeurs de GMQ ont été faibles pour les juvéniles soumis à 7 jours de jeûne (0,09g/j) et élevée pour ceux soumis à 2 jours (0,13g/j). Ce résultat s'expliquerait par la longue période de jeûne qui n'a pas été suivie d'une longue période de réalimentation occasionnant ainsi des pertes excessives de poids. Les valeurs du TCS obtenues ont significativement ($p<0,05$) diminué chez juvéniles de *C. gariepinus* soumis à 4 jours (2,92 %/j) et à 6 jours de restriction alimentaire (2,42 %/j) en référence à celles des poissons nourris quotidiennement (3,44 %/j) et ceux exposés à 2 jours de restriction alimentaire (3,44 %/j). Ces résultats vont dans le même sens que ceux obtenus par la FAO (2010) chez *O. niloticus*. L'écart observé entre les résultats s'expliquerait par le degré de compensation typique de chaque espèce (Skalski et al., 2005 ; Picha et al., 2006) et aussi par la température et la qualité de l'aliment. Par ailleurs, ils sont en contradiction avec ceux obtenues par Bignumba (2004). Une valeur de TCS élevée en 2 jours de restriction alimentaire est non seulement une caractéristique particulière et essentielle aux individus réalisant la croissance compensatrice, mais aussi une expression du potentiel génétique de l'espèce. Une réduction de l'indice de consommation a été observée chez les poissons soumis aux restrictions alimentaires avec les plus faibles valeurs à 2 jours (0,75), suivie de 4 jours (0,92) et 6 jours (0,98) au terme de l'essai. Inversement, l'efficacité alimentaire et le coefficient d'efficacité protéique ont augmenté. Ces résultats corroborent ceux obtenus par Bignumba (2004) ; Limbu et Jumanne (2014) ;

Tiogué et al. (2017) respectivement chez *C. gariepinus*, *O. niloticus* et *C. carpio*. Les résultats de cette étude confirment l'amélioration de la transformation métabolique des nutriments (Miglays et Jobling, 1989), un phénomène caractéristique de la croissance compensatrice. Une restriction alimentaire relativement longue n'affecterait pas la synthèse protéique, au contraire l'améliore. De la relation allométrique poids-longueur, toutes les valeurs du coefficient allométrique b obtenues sont inférieures à la valeur isométrique $b=3$; toutefois les coefficients de détermination R^2 étaient positifs quelle que soit la durée de restriction. Ceci est en accord avec les résultats obtenus par Tiogué et al. (2017) chez les alevins de *C. carpio*. Cette similarité entre ces travaux serait due au taux de rationnement (5%) et à la structure d'élevage (happas). Ces résultats montrent que les poissons croissent en faveur de la longueur totale du corps chez l'espèce (croissance allométrique négative) et qu'il existe une corrélation positive entre ces deux caractéristiques (une augmentation du poids est suivie d'une augmentation de la taille). On peut remarquer que la constante a (ou pente de la droite) est plus faible chez les poissons soumis aux restrictions. Ils tendent à favoriser la croissance en taille que celle en poids. Cela prouve que les restrictions alimentaires améliorent les performances de croissance en taille et par conséquent celles de la croissance pondérale. Au terme de l'essai, les valeurs du facteur de condition obtenues sont toutes inférieures 1. D'après Fulton (1902) $K \geq 1$ exprime le « bien-être » d'une population au cours des stades variés de son cycle de vie ; alors que $K < 1$ signifie que le poisson n'est pas en embonpoint dans son biotope. Le CV (26,89%) a été le plus élevé chez les poissons exposés à 6 jours de restriction par rapport à celui (14,45%) des poissons exposés à 2 jours. Ce résultat est en désaccord à ceux obtenus par Tiogué et al. (2017) qui ont trouvé un CV plus élevé (37,70%) chez les alevins de carpe nourris quotidiennement par rapport à ceux soumis à 2 jours (31,32%) de jeûne. Ceci pourrait s'expliquer par l'espèce, la durée d'élevage, et le

poids initial des individus (1,06 g contre 5,07 g). Toutefois, les valeurs de CV quelle que soit la durée de restriction sont restées inférieures à ceux obtenus par Rukera et *al.* (2005) au bout de 50 jours d'élevage. Un CV (hétérogénéité interspécifique) élevé pourrait signifier qu'il y a eu cannibalisme ou combat entre les poissons. Ce qui affecterait directement la croissance des poissons. Le coût alimentaire de production a été réduit de 42,66% ; 47,56% et 56,68% respectivement chez les poissons restreints d'aliment pendant 2, 4 et 6 jours. Ces taux de

réduction sont supérieurs à ceux de 10 et 20% rapportés par Limbu et Jumanne (2014) chez *O. niloticus* exposé à 1 et 2 jours de jeûne ; et inférieurs à 65% rapportés par Tiogué et *al.* (2017) chez *C. carpio* soumis à 2 jours de restriction alimentaire. Cette amélioration serait attribuée à la diminution de la consommation alimentaire et à l'amélioration de l'efficacité de conversion alimentaire (IC) chez les poissons soumis à la restriction alimentaire (Skalski et *al.*, 2005 ; Picha et *al.*, 2006).

6 CONCLUSION

Au terme de cette étude sur l'effet de la durée de restriction alimentaire sur les performances de croissance et les coûts de production des juvéniles de *C. gariepinus* en happas, les conclusions suivantes ont été dégagées :

- Les valeurs des caractéristiques de croissance (poids vif final, le gain de poids total, le gain moyen quotidien, gain de longueur, le taux de croissance spécifique et la longueur totale finale) des juvéniles de *C. gariepinus* nourris quotidiennement et ceux soumis à 2 jours de restriction alimentaire sont supérieures à celles des poissons exposés aux restrictions

alimentaires de 4 et de 6 jours. De plus, les restrictions alimentaires n'affectent pas le taux de survie.

- Les coûts de production diminuent graduellement les plus faibles sont enregistrés avec la restriction alimentaire de 6, 4 et 2 jours ;
- Une période de restriction alimentaire maximum de 2 jours offre une corrélation positive entre les caractéristiques de croissance et les coûts de production avec une réduction de 42,66% des coûts alimentaires de production.

7 RECOMMANDATION

Les pisciculteurs peuvent pratiquer les restrictions alimentaires de 2 jours sous réserve d'un test sur la qualité de la chair et de la

croissance sur un cycle de production d'au moins 03 mois en vue d'améliorer la rentabilité de leur production.

8 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bignumba MFA : 2004. Effet de la durée de restriction alimentaire sur les performances de croissances des juvéniles de *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822). Mémoire d'ingénieur agronome. Université de Dschang- Cameroun. Inédit, 41 p.
- Blake RW. and Chan KHS : 2006. Cyclic feeding and subsequent compensatory growth do not significantly impact standard metabolic rate or critical swimming speed in rainbow trout. *Journal of Fish Biology*, 69, 3, pp.818-827.
- Boujard T, Burel C, Medale F, Haylor G. et Moisan A : 2000. Effect of past nutritional history et fasting on feed intake et growth in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. *Aquaculture of Living Resources*, 13, 129-137.
- Chukwuma OO. and Chikwendu U: 2013. Effect of shortterm cyclic feed deprivation on growth and economic limit of commercial feed-based indoor grow-out of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822). *International Journal of Fisheries and Aquaculture*, 5 (11), 303 – 309.

- Elegbe HA, Agbohessi PT, Bekima PN, Imorou Toko I, Chikou A, Blé C, Laleye P. et Eyango TM : 2015. Effet du jeûne chez les juvéniles de *Oreochromis niloticus* et de *Clarias gariepinus* sur la productivité des "whedos" du delta de l'Ouémé, Bénin, Afrique de l'Ouest. *Afrique Science*, 11 (6), 125 – 138.
- FAO : 2008, Climate change, energy and food. High Level Conference on Food Security; the Challenges of Climate Change and Bioenergy, 50 p.
- FAO : 2010. La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture ; Département de Pêches et aquaculture, Rome. 224 p
- Fulton : 1902. Rate of growth of seas fishes. *Scientific Investigation and Fishes Division Scot.*
- Gao Y. and Lee J-Y : 2012. Compensatory responses of Nile Tilapia *Oreochromis niloticus* under different feed-deprivation regimes. *Fisheries and Aquatic Sciences*, 15 (4), 305 – 311.
- Hoch T, Begon C, Cassar-Malek L, Picard B. et Savary L : 2003. Mécanismes et conséquences de la croissance compensatrice chez les ruminants. *INRA Prodroduction Animales*, 16, 49-59.
- Langer S, Sharma C. and Devi A: 2010. Effects of alternate starvation and re-feeding cycles on compensatory growth response in *Cyprinus carpio* and *Cirrhinus mrigala* : A comparative study. *Journal of the Inland Fisheries Society of India*, 42(1), 46-52.
- Le Cren ED : 1951. The length-weight relationships and seasonal cycle in gonad weight and condition in perch (*Perca fluviatilis*). *Journal of animal Ecology*, 20 (2), 201-219.
- Limbu MS. and Jumanne K : 2014. Effect of restricted and re-feeding regime on feeding cost, growth performance, feed utilization and survival rate of mixed sex Nile tilapia *Oreochromis niloticus* cultured in tanks. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 2(1), 118-123.
- Miglays L. and Jobling M : 1989. Effect of feeding regime on food consumption, growth rates and tissue nucleic acids in juveniles arctic charr, *salvelinus alpinus*, with particular respect to compensatory growth *Journal of Fish Biology*, 34, 947 – 957.
- MINEPIA : 2009. Revue sectorielle du secteur aquaculture. Mise en place d'un plan de développement durable de l'aquaculture au Cameroun. 44 p.
- Picha ME, Silverstein JT. and Borski RJ :2006. Discordant regulation of hepatic IGF-I mRNA and circulating IGF-I during compensatory growth in a teleost, the hybrid striped bass (*Morone chrysops* × *Morone saxatilis*). *General and Comparative Endocrinologie*, 147, 196–205.
- Pouomogne V : 2003. "Projet de recherche" développement des systèmes intégrés Agriculture/Pisciculture en zone forestière camerounaise"
- Ricker WE : 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin of Fisheries Research Board of Canada*, 191, 1-382.
- Rukera T, Micha JC. et Ducarme C : (2005). Essais d'adaptation de production massive de juvéniles de *Clarias gariepinus* en conditions rurales. *Tropicultura*, 23 (4), 231-244.
- Skalski GT, Picha ME, Gilliam JF. and Borski RJ : 2005. Variable intake, compensatory growth, and increased growth efficiency in fish: models and mechanisms. *Ecology*, 86, 1452–1462
- Tiogué CT, Noumeu KSF, Tekou G. and Tomedi EM : 2017. Compensatory Responses of *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) fry under Different Feed-deprivation Regimes in Happas in the Western – Cameroon. *Annual Research & Review in Biology*, 36559, 2347-565X.
- Tony LJL. and Fowler VR : 2002. Growth of farm animals. CABI. pp. 229–254.