

Essai d'alimentation de silure (*Clarias gariepinus*) avec des aliments contenant de la farine d'asticots de mouches soldats noires

Amakoé ADJANKE^{1*}, Ali Kpatcha KADANGA¹, Lamoussa LALLE¹, Yenama Boungou KAMBELE¹, Tiatou SOUHO² et Atti TCHABI¹

¹ Université de Kara, Institut Supérieur des Métiers de l'Agriculture (ISMA), Laboratoire des Sciences Agronomiques et Biologiques Appliquées (LaSABA), BP 404 Kara, Togo

² Université de Kara, Faculté des Sciences et Techniques (FaST), Laboratoire des Sciences Agronomiques et Biologiques Appliquées (LaSABA), BP 404 Kara, Togo

(Reçu le 23 Mars 2024 ; Accepté le 24 Mai 2024)

* Correspondance, courriel : a_amakoe@hotmail.fr

Résumé

Dans le but d'évaluer l'effet de l'incorporation de la farine d'asticot de mouches soldats noires dans le régime sur la croissance de *C. gariepinus*, un essai de deux mois (mi-juillet à mi-septembre 2022) a été réalisé à l'unité d'expérimentations aquacoles de l'Institut Supérieur des Métiers de l'Aquaculture (ISMA) de l'Université de Kara au Togo. Ainsi, 300 alevins de poids moyen $4,01 \pm 0,07$ g ont été répartis aléatoirement à la densité de 25 individus par happa, installé dans des bacs, en triplicate. Ils ont été soumis à quatre aliments isoprotéiques granulés dosant 42 % de protéines brutes ; AT (aliment commercial, Témoin) et trois aliments locaux (A0, A1, A2) contenant respectivement 0 ; 10 et 20% de farine d'asticots. A l'issue de l'essai, des résultats satisfaisants ont été obtenus. Les aliments testés n'ont pas causé de fortes mortalités pour *C. gariepinus* puisque le taux de survie a varié de 70,67 à 93,33 %. Les meilleurs résultats de croissance avec les régimes locaux ont été enregistrés chez les poissons nourris avec le régime A2 contenant 20 % de farine d'asticot (Taux de conversion alimentaire, TCA = 2,23 ; Gain moyen quotidien GMQ = 0,36 g/j). Au vu de ces considérations, ce régime se révèle prometteur pour des études ultérieures chez cette espèce.

Mots-clés : *alimentation, mouche soldat noire, croissance, silure, happa.*

Abstract

Feeding trial of African catfish (*Clarias gariepinus*) with diet containing black soldier fly maggot meal

In order to assess the effect of incorporating black soldier fly maggot meal into the diet on the growth of *C. gariepinus*, a two-month trial (mid July to mid September 2022) was conducted at the aquaculture experimentation unit of the Higher Institute of Aquaculture Professions (ISMA) of the University of Kara in Togo. Thus, 300 fry with an average weight of 4.01 ± 0.07 g were randomly distributed at a density of 25 individuals per hapa, installed in tanks, in triplicate. They were fed four isoprotein pellets containing 42 % crude protein ; AT (commercial feed, Control) and three local diets (A0, A1, A2) containing respectively 0 ;

10 and 20 % maggot flour. At the end of the test, satisfactory results were obtained. The diets tested did not cause high mortalities for *C. gariepinus* since the survival rate varied from 70.67 to 93.33 %. The best growth results with local diets were recorded in fish fed diet A2 containing 20 % maggot meal (Feed conversion rate, FCR = 2.23; Daily weight gain DWG = 0.36 g/ j). In view of these considerations, this diet shows promise for further studies in this species.

Keywords : *feeding, black soldier fly, growth, catfish, hapa.*

1. Introduction

En aquaculture, l'alimentation représente une part importante du coût de production des poissons [1]. Dans les systèmes d'élevage intensifs, ce coût peut représenter voire dépasser 50 % des coûts totaux car l'intérêt économique de la production intensive de poissons est très dépendant de la disponibilité et du coût des aliments [2, 3]. Ainsi, la réduction des charges liées à l'alimentation et surtout la maîtrise du coût de production des poissons d'élevage est l'une des priorités en aquaculture [4]. La farine des poissons est en général la composante majeure des aliments en aquaculture et représente 40 à 60 % de protéines totales dans les aliments formulés pour les siluridés [5]. Selon [6], l'utilisation de la farine de poisson comme principale source de protéine dans les aliments destinés à l'aquaculture est à l'origine du coût onéreux de ces aliments. A cause de sa disponibilité ainsi que les fluctuations de son prix sur le marché, les recherches ont été orientées sur d'autres sources alternatives de protéines d'origine animale moins chère et non utilisables en consommation humaine [7]. Des essais de nutrition réalisés sur des rats en croissance ont permis de montrer que la farine d'asticot contient des caractéristiques alimentaires et nutritionnelles comparables aux farines de viande, de poisson, utilisées habituellement comme sources de protéines dans l'alimentation animale [8, 9]. De plus, les asticots de mouches soldats noires sont utilisés dans plusieurs régions comme aliment spécialement pour les poissons [10]. Les données sur son utilisation chez le silure sont rares [11]. D'où l'importance de mener une étude sur l'utilisation de la farine d'asticot dans l'aliment chez cette espèce. De manière spécifique, il s'agit de déterminer le taux optimal de l'incorporation la farine d'asticot de mouche soldat noires dans l'alimentation et d'étudier son effet sur les performances de croissance des alevins du poisson chat Africain.

2. Matériel et méthodes

2-1. Matériel

2-1-1. Zone d'étude

L'étude a été réalisée à l'unité d'expérimentations aquacoles de l'Institut Supérieur des Métiers de l'Agriculture (ISMA) de l'Université de Kara au Togo. Cette unité est située dans la commune 2 de la préfecture de Kozah ; plus précisément dans le canton de Pya, à environ 420 km au Nord de Lomé, la capitale du Togo.

2-1-2. Matériel biologique

L'expérimentation a été menée sur des alevins du Silure *Clarias gariepinus* de poids moyen 4 g. Ces poissons proviennent de la société Mas SARL sise à Lomé.

2-1-3. Système d'élevage

Pour cette étude sur l'essai d'alimentation, des bacs en béton de 2,5 m³ contenant des happas de 1 m³ faisant partie d'un circuit ouvert ont été utilisés. L'eau de la Société Togolaise des Eaux (TdE) est celle utilisée dans cette unité. Cette eau est stockée dans un bac de rétention pendant 48 heures puis acheminée grâce à une pompe dans les bacs d'élevage. Chaque bac est alimenté en eau grâce à une pompe immerisible à partir du bac de rétention. Ce système peut supporter une capacité de charge de 40 kg /m³ de poisson [12]. Chaque bac d'élevage contient 1m³ d'eau.

2-2. Méthodes

2-2-1. Protocole expérimental

Pour évaluer l'effet de l'incorporation la farine d'asticot de mouches de soldats noires dans le régime sur les performances zootechniques des *C. gariepinus*, des alevins de poids moyen de 4,01 ± 0,07 g ont été utilisés. Dès leur arrivée, les alevins ont été acclimatés aux nouvelles conditions d'élevage pendant une semaine. Les alevins ont ensuite été répartis dans les bacs à la densité de 25 alevins par happa et soumis à quatre aliments isoprotéiques granulés dosant 42 % de protéines brutes en triplicata. Il s'agit de AT (aliment commercial, Témoin) et trois aliments locaux (A0, A1, A2) contenant respectivement 0 ; 10 et 20 % de farine d'asticots (**Tableau 1**). Les poissons ont été nourris manuellement trois fois par jour (8h, 12h et 16h), tous les jours pendant deux mois avec les quatre aliments au taux de 10 à 8% de la biomasse des poissons. Les paramètres physico-chimiques (température, pH et oxygène dissous) étaient relevés deux fois par semaine et sont demeurés dans la gamme de valeurs recommandées pour l'élevage de *C. gariepinus*, soit respectivement 24,7 ± 0,3°C, 0,4 ± 0,1 et 7,6 ± 0,1 mgO₂/L [5, 13]. Un renouvellement de l'eau était effectué une fois par semaine. Des pêches de contrôle ont été réalisées tous les quinze jours afin de relever les données pour le calcul des paramètres zootechniques (Tableau 2) et réajuster la ration en fonction de la biomasse des poissons par happa.

2-2-2. Aliments expérimentaux

L'étude a été réalisée avec quatre régimes alimentaires isoprotéiques à 42 % de protéines brutes, un aliment commercial pour silure servant de témoin et trois aliments fabriqués localement selon [14] à base de sept (07) ingrédients dont la composition est présentée dans le **Tableau 1**.

Tableau 1 : Composition des aliments locaux par kilogramme

INGREDIENTS (%)	A0	A1	A2
Maïs	180	180	180
Soja torréfié	305	285	235
Farine de poisson 55 (%)	385	305	255
Farine de sang	85	85	85
Farine d'asticots	0	100	200
Concentré minéraux vitaminé	25	25	25
Huile rouge	20	20	20
TOTAL	1000	1000	1000
PB	42,1	42,3	42,2

La composition de l'aliment commercial, Raanan, selon la fiche du fabricant est 42 % de PB.

2-2-3. Indices zootecniques calculés

Pour estimer la croissance des poissons au cours de l'essai et caractériser l'efficacité d'utilisation des différents régimes expérimentaux, les paramètres suivants ont été calculés (**Tableau 2**).

Tableau 2 : Formules des paramètres de production

Paramètres de production	Formules
GP : Gain de poids (g)	$GP = Pf - Pi$
CIJ : Croissance individuelle journalière (g/i)	$CIJ = GP / \text{durée de l'essai (jours)}$
TCA : Taux de conversion alimentaire	$TCA = D / (Bf + Bm - Bi)$
S : Taux de survie (%)	$S = 100 \times (Nf / Ni)$

Pi : Poids initial ; *Pf* : Poids final ; *D* : quantité d'aliment distribuée ; *Bi* : Biomasse initiale ; *Bm* : Biomasse des morts ; *Bf* : Biomasse finale ; *Ni* : Nombre initial ; *Nf* : Nombre final.

2-2-4. Analyse statistique

L'effet de l'incorporation de la farine d'asticots de mouche soldat noire chez *Clarias gariepinus* a été évalué en comparant les différents paramètres zootecniques et d'utilisation alimentaire par l'analyse de la variance à un facteur (ANOVA 1). Le test LSD de Fischer a été utilisé pour apprécier les différences significatives au seuil de 5 % au niveau des différents traitements. Les analyses statistiques ont été faites à l'aide du logiciel STATISTICA 5.0.

3. Résultats et discussion

3-1. Résultats

Les résultats des performances de croissance de *Clarias gariepinus* obtenus lors du test d'incorporation de la farine d'asticots de mouches soldats noires sont présentés dans le **Tableau 3**. Ils concernent la survie, l'utilisation des aliments et la croissance des poissons.

Tableau 3 : Performances de croissance de *Clarias gariepinus* en fonction des traitements

Variables	Traitements			
	A0	A1	A2	AT
Pmi (g)	4,00 ± 0,00 ^a	4,01 ± 0,10 ^a	3,97 ± 0,05 ^a	4,05 ± 0,12 ^a
Pmf (g)	17,92 ± 0,14 ^c	13,25 ± 0,26 ^d	24,07 ± 1,01 ^b	37,00 ± 1,00 ^a
GP (g)	13,92 ± 0,14 ^c	9,24 ± 0,25 ^d	20,10 ± 1,02 ^b	32,95 ± 1,01 ^a
CIJ (g/i)	0,25 ± 0,00 ^c	0,17 ± 0,00 ^c	0,36 ± 0,02 ^b	0,59 ± 0,02 ^a
TCA	2,82 ± 0,06 ^b	3,57 ± 0,12 ^a	2,23 ± 0,08 ^c	1,69 ± 0,04 ^d
S (%)	70,67 ± 3,92 ^c	85,33 ± 2,31 ^b	70,67 ± 0,33 ^c	93,33 ± 2,31 ^a

A0, A1, A2 et AT : lots des poissons nourris respectivement avec les aliments A0, A1, A2 et commercial Raanan. *Pmi* : Poids moyen initial ; *Pmf* : poids moyen final ; *GP* : gain de poids ; *CIJ* : croissance individuelle journalière ; *TCA* : taux de conversion alimentaire ; *S* : taux de survie. Les différentes lettres sur une même ligne du tableau indiquent une différence significative entre les traitements ($p < 0,05$).

3-1-1. Survie

Le taux de survie moyen à la fin de l'expérimentation était compris entre 70,67 % et 93,33 %. L'analyse statistique montre une différence significative entre le taux de survie des différents traitements ($p < 0,05$).

3-1-2. Utilisation des aliments

L'utilisation de l'aliment est caractérisée par le taux de conversion alimentaire dont les valeurs ont varié entre 1,69 (AT) et 3,57 (A1). On remarque que l'aliment était mal converti par les lots ayant reçu les traitements A1 et A0 par rapport aux lots A2 et AT avec une différence significative entre les différents lots ($p < 0,05$).

3-1-3. Croissance des poissons

Après 56 jours d'élevage, les poids moyens finaux obtenus ont varié de 13 à 38 g (**Figure 1**). Néanmoins, la croissance a été effective chez tous les lots. Elle était similaire dans tous les lots du démarrage jusqu'au 14^{ème} jour de l'étude ($p > 0,05$). Par contre, à partir du 14^{ème} jour jusqu'à la fin de l'essai, on observe une diversification de croissance des poissons. Les poids moyens finaux des lots de poissons AT et A2 étaient significativement supérieurs à ceux des sujets des lots A0 et A1 qui étaient statistiquement différents ($p < 0,05$). Le gain de poids journalier (CJ) a varié de 0,17 à 0,59 g/j. On remarque que les poissons des lots A0 et A1 gagnaient quotidiennement moins que ceux des lots A2 et AT, avec une différence significative entre ces deux groupes ($p < 0,05$).

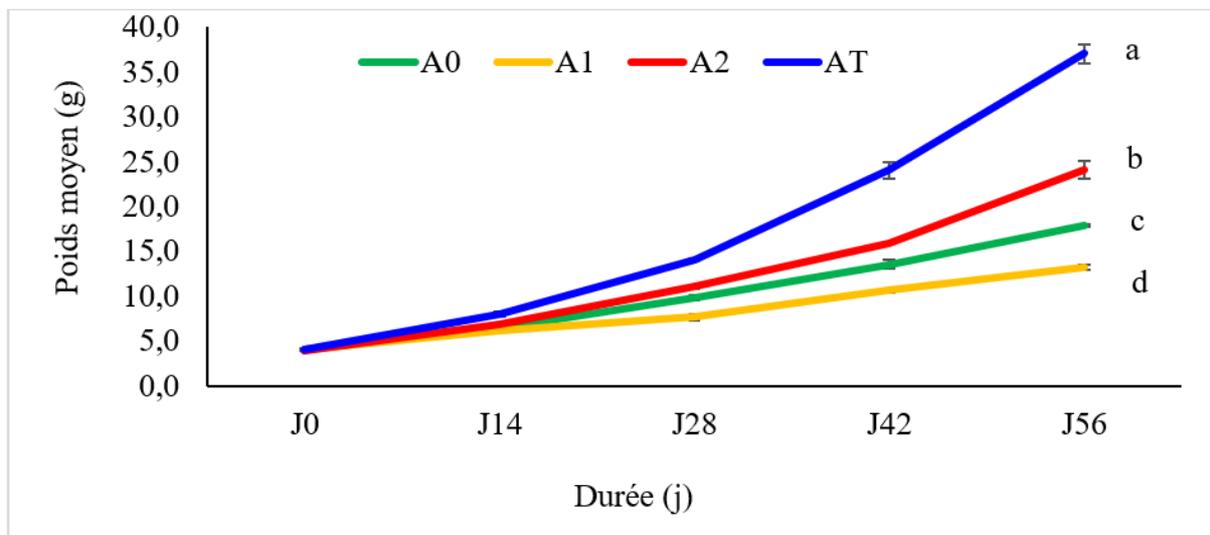


Figure 1 : Croissance pondérale des lots de *C. gariepinus* soumis aux différents régimes

A0, A1, A2 et AT : lots des poissons nourris respectivement avec les aliments A0, A1, A2 et commercial Raanan. Les courbes avec des lettres différentes sont significativement différentes ($p < 0,05$).

3-2. Discussion

A la fin de l'essai, le taux de survie obtenu a varié entre 70,67 % et 93,33 %. Les quelques mortalités enregistrées au cours de l'essai ne semblent pas être liées à l'alimentation, mais en partie au stress des manipulations lors des pêches de contrôle. Les faibles taux de survie des traitements A0 et A2 peuvent s'expliquer par le cannibalisme observé chez les poissons de ces lots après un mois d'essai. En effet, selon [15], l'espèce *Clarias gariepinus* est prédisposée au cannibalisme, le plus souvent dû à l'hétérogénéité de

croissance. Ces différences de croissance résultent en partie de facteurs comportementaux mais aussi génétiques. En effet, les poissons les plus gros deviennent socialement dominants et assurent leur accès à la nourriture tandis que ceux de petite taille sont subordonnés et accèdent difficilement aux ressources [16]. Ces observations sont également rapportées par [17] chez la même espèce dans les bassins et les étangs. Ces valeurs sont toutefois supérieures à celles obtenues (54,9 % et 21,33 %) respectivement par [18, 19]. Ces résultats obtenus dans la présente étude seraient dus au système d'élevage utilisé, à la densité relativement faible et au renouvellement fréquent de l'eau qui aurait assuré une meilleure qualité du milieu aux poissons [11]. Les paramètres de croissance ont varié significativement, d'un aliment à un autre. L'on a ainsi remarqué une faible croissance relative et un taux de conversion alimentaire relativement élevé, chez les individus nourris avec les aliments locaux A0 et A1. En revanche, les poids moyens finaux et les gains moyens quotidiens, les plus élevés ont été obtenus avec l'aliment commercial suivi l'aliment local contenant 20 % de farine d'asticot. L'aliment commercial serait plus digeste et facilement assimilable par les poissons que les aliments locaux. Par rapport à cela, [20] indiquent que la digestibilité d'un aliment dépend de la nature des ingrédients utilisés. Ces auteurs mentionnent que des ingrédients peuvent paraître d'excellentes sources de nutriments, mais de faible valeur nutritive et cela, à cause de la variabilité de leurs coefficients de digestibilité, d'absorption et de la disponibilité des nutriments. De plus, l'incorporation des protéines d'origines animales augmente fortement la digestibilité des aliments et par suite les performances de croissance d'après [21], ce qui explique l'écart de croissance des poissons du lot A2 par rapport ceux des lots A0 et A1. Les meilleurs gains de poids obtenus sont ceux issus des lots A2 et AT. Cependant ces valeurs sont inférieures à celles obtenues (120 g) par [22] et (100 g) par [19]. Concernant la croissance individuelle journalière, les résultats obtenus (0,25 à 0,59 g/j) sont inférieurs à ceux rapportés (1,1 à 1,7 g/j) par [23]. La différence de croissance des poissons pourrait être expliquée, par la différence dans l'efficacité d'utilisation des aliments [24]. Dans cette étude, les résultats du taux de conversion alimentaire (TCA) enregistrés sont similaires à ceux (1,69 à 3,57) obtenus par [25]. Toutefois, les meilleurs taux ont été obtenus avec l'aliment A2 (2,23 %) et l'aliment AT (1,69 %). Comme le souligne [26], les ingrédients contenus dans les aliments ont une influence sur la performance zootechnique chez les poissons et l'utilisation a un taux élevé des ingrédients d'origine végétale entraîne l'augmentation du taux de conversion alimentaire [21]. L'aliment A2 serait donc mieux utilisé que les autres régimes locaux donnant ainsi de meilleures performances chez *C. gariepinus*.

4. Conclusion

Au terme de cette étude dont l'objectif était de mener une étude sur l'utilisation de la farine d'asticot dans l'aliment chez *C. gariepinus*, nous pouvons admettre que la farine d'asticot peut être incorporée dans l'alimentation du poisson chat-africain. Les différences observées au niveau de la croissance des poissons et dans l'utilisation des aliments au niveau des différents lots permettent de retenir l'aliment local contenant 20 % de farine d'asticot comme le plus performant au plan local en vue d'une vulgarisation dans les piscicultures du poisson chat africain.

Références

- [1] - FAO, "Nourriture et alimentation des poissons". Section 2, (2015) 42 p.
- [2] - M. BLE, R. ARFI, A. YEBOUA et K. DIOPOH, "Qualité nutritive de l'alimentation naturelle du tilapia *Oreochromis niloticus* en élevage extensif dans des étangs de barrage (Côte d'Ivoire)". *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 385 (2007) 1 - 16
- [3] - N. HISHAMUNDA & N. B. RIDLER, "Farming fish for profits : a small step towards food security in sub-Saharan Africa" », *Food Policy*, N° 31 (2006) 401 - 414
- [4] - G. GOURENE, K. KOBENA et A. F. VANGA, "Etude de la rentabilité des fermes piscicoles dans la région du moyen Comoé". Rapport Technique, Université Abobo-Adjamé, Abidjan, Côte d'Ivoire, (2002) 41 p.
- [5] - S. I. NWEKE & A. A. UGWUMBA, "Effects of replacement of fishmeal with duckweed (*Lemna paucicostata*) meal on the growth of *Clarias gariepinus* Burchell, 1822 fingerlings". In Proceedings of the 20 Annual Conference of the Fisheries Society of Nigeria (FISON), Port-Harcourt, Nigeria, (2005) 163 - 167
- [6] - P. SIDDHURAJU & K. BECKER, "Comparative nutritional evolution of differentially processed mucuna seeds (*Mucuna pruriens* L.) DC. Var. utilis (Wall ex Wight) (Baker ex Burck) on growth performance, feed utilization and body composition in Nile tilapia (L.)". *Aquaculture Research*, 34 (2003) 487 - 500
- [7] - H. JAHAN, N. S. EMA, M. S. HOSSAIN, M. A. PERVIN, R. AKTER et Z. HOSSAIN, "Étude des performances de croissance du barbu argenté (*Barbonymus gonionotus*) en remplaçant la farine de poisson par de la farine de soja dans l'alimentation". *Journal asiatique de recherche médicale et biologique*, 6 (2) (2020) 149 - 154. <https://doi.org/10.3329/ajmbr.v6i2.48045>
- [8] - S. E. EKOUE & Y. A. HADZI, "Production d'asticots comme source de protéines pour jeunes volailles au Togo. Observations préliminaires." *Tropicultura*, 18 (2) (2000) 212 - 214
- [9] - K. G. M. BOUAFU, V. ZANNOU-TCHOKO, B. A. KONAN et K. G. KOUAME, "Etude de la valeur nutritionnelle de la farine d'asticots séchés chez le rat en croissance". *Revue Ivoirienne des Sciences et Technologie*, 12 (2008) 215 - 225
- [10] - M. KENIS, N. KONE, C. A. AM. CHRYSOSTOME, E. DEVIC, G. K. D. KOKO, V. A. CLOTTEY, S. NACAMBO & G. A. MENSAH, "Insects used for animal feed in West Africa". *Entomologia*, 2 (2014) 107 - 114
- [11] - O. O. OKORE, C. M. EKEDO, P. C. UBIARU & K. UZODINMA, "Growth and Haematological Studies of African Catfish (*Clarias gariepinus*) Juveniles Fed with Housefly Larva (*Musca domestica*) as Feed Supplement". *International Journal of Agriculture and Earth Science*, 2 (3) (2016) 21 - 30. www.iiardpub.org
- [12] - O. AKINWOLE, A. DAUDA & E. C. NWOLISA, "Influence of Culture Water Draw-off on Growth of the African catfish (*Clarias gariepinus*, Burchell 1822) cultured under Integrated system". *International Journal of Applied Agricultural and Apicultural Research*, 10 (2014) 139 - 144
- [13] - C. K. KANANGIRE, "Effet de l'alimentation des poissons avec Azolla sur l'écosystème agro-piscicole au Rwanda". Dissertation présentée en vue de l'obtention du grade de Docteur en science. Facultés Universitaires Notre-Dame de la paix. Namur, Belgique, (2001) 220 p.
- [14] - A. ADJANKE, "Valorisation du tourteau de palmiste (*Elaeis guineensis*) dans l'alimentation du tilapia du Nil *Oreochromis niloticus*". Thèse de doctorat unique en aquaculture. Université de Lomé, (2018) 181 p.
- [15] - C. LINGOFO YANTALO, "Etude des effets de la densité de stockage sur la croissance et la survie des larves du poisson chat africain *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) en happas à Kisangani, RD Congo". Travail de fin d'études d'Ingénieur Agronome en eaux et forêts, (2016) 41 p.
- [16] - T. HECHT & S. APPELBAUM, "Observations on intraspecific aggression and coeval sibling cannibalism by larval and juvenile *Clarias gariepinus* under controlled conditions". *J. Zool.*, (Lond.), 214 (1988) 21 - 44
- [17] - S. RUKERA TABARO, J-C. MICHA et C. DUCARME, "Essais d'adaptation de production massive de juvéniles de *Clarias gariepinus* en conditions rurales" *Tropicultura*, 23 (4) (2005) 231 - 244

- [18] - S. PHANINDRA, "Integrated cagem-pond culture system with walking catfish (*Clarias batrachus*) in cages and Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in open ponds". A Master of Science (M.S.) in fisheries management. Department of Fisheries Management, Bangladesh Agricultural University, Mymensingh, (2005) 50 p.
- [19] - S. K. MADHAV, P. P. NARAYAU, Y. YANG, J. S. DIANA & K. LIN, "Integrated cagem- pond culture systems with highvalued fish species in cages and lowvalued species in open ponds : African catfish (*Clarias gariepinus*) and carps in Nepal". In Aquaculture Collaborative Research Support Program. 2008". Twenty-Fifth Annual Technical Report. Aquaculture CRSP, Oregon State University, Corvallis, Oregon, (2006) 101 - 110
- [20] - D. SKLAN, T. PRAG & I. LUPATSCH, "Apparent digestibility coefficients of feed ingredients and their prediction in diets for tilapia, *Oreochromis niloticus* x *Oreochromis aureus* (Teleostei, Tilapia) ". *Aquaculture*, 1 (2004) 3 - 8
- [21] - M. S. AZAZA, F. MENSI, A. ABDELMOULEH et M. M. KRAÏEM, "Elaboration d'aliments secs pour le Tilapia du Nil *Oreochromis niloticus* (L., 1758) en élevage dans les eaux géothermales du Sud Tunisien". Bulletin de l'Institut National des Sciences et Technologies de la Mer de Salammbô, 32 (2005) 23 - 30
- [22] - C. DUCARME & J-C. MICHA, "Technique de production intensive du poisson-chat africain *Clarias gariepinus*". *Tropicultura*, 21 (4) (2003) 189 - 198
- [23] - Y. YI, C. K. LIN & J. S. DIANA, "Hybrid catfish (*Clarias macrocephalus* x *Clarias gariepinus*) and Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) culture in an integrated pen-cum-pond system : growth performance and nutrient budgets". *Aquaculture*, 217 (2003) 395 - 408
- [24] - O. E. DJAMBA, "Evaluation des performances de croissance des juveniles du poisson—chat africain (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) nourris avec les asticots de mouche". Mémoire de Diplôme d'Etudes Approfondies (DEA) en Sciences Agronomiques, (2019) 86 p.
- [25] - D. A. HOUNDJREBO, "Evaluation de la performance de 4 aliments « ProFISH » sur l'espèce *Clarias gariepinus* élevée dans les happas disposés dans des étangs non vidangeables". Mémoire de Fin de Formation du Grade de Master en Production et Santé Animales, (2018) 53 p.
- [26] - N. I. OUATTARA, "Etude du potentiel aquacole d'une population du tilapia estuarien *Sarotherodon melanotheron* (Rüppell 1852) isolée dans le lac de barrage d'Ayamé (Côte d'Ivoire) ". Thèse de Doctorat, Université de Liège, (Belgique), (2004) 275 p.