

Effet des différents types d'aliments à base d'ingrédients locaux sur la croissance et la réduction du coût d'alimentation de Tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus* L.) en milieu semi-artificiel

Guylain Manitu Kiasotuka^{1*}, Michel Mubiala Katala², Oscar Yamfwa Besa Kafola³, Blessing Tuwila Lubaki¹

⁽¹⁾Institut Supérieur de Développement Rural de Luozi (ISDR-L). BP 17 Luozi (RDC). E-mail : guylainmanitu76@gmail.com

⁽²⁾Université de Kinshasa. Faculté des Sciences Agronomiques. Département de Chimie et Industries Agricoles. BP 117 Kinshasa XI. E-mail : michelmubiala@gmail.com

⁽³⁾Ministère des Mines de la RDC. Direction de Protection de l'Environnement minier. Service d'Assistance et Encadrement de l'Exploitation minière artisanale et à petite échelle.

Reçu le 28 février 2021, accepté le 15 mars 2021, publié en ligne le 22 mai 2021

RESUME

Description du sujet. Les tilapias constituent le deuxième groupe de poissons élevés au monde après les carpes et avant les saumons. Le principal inconvénient de cette espèce est sa prolificité due à une maturité précoce et à une fréquence élevée de pontes conduisant au surpeuplement et donc au nanisme. Parmi les solutions à ce problème, il y a l'amélioration de l'alimentation, l'inversion sexuelle et l'élevage des individus monosexes.

Objectif. L'étude vise à réduire le coût d'alimentation par l'utilisation de sous-produits agricoles locaux disponibles localement en vue d'améliorer le gain pondéral chez le Tilapia du Nil en milieu semi-artificiel.

Méthodes. Trois aliments tests (A1, A2 et A3) ont été formulés à base d'ingrédients locaux (Farine d'asticots, Sons de riz et de maïs, Poudre de coquille et Huile palmiste), et le quatrième (At) est le témoin constitué d'ingrédients classiques (Farine de poisson, Son de blé, Prémix minéral et Huile de palme filtrée et décolorée).

Résultats. Les poids finaux observés sont : 142,9±0,91g pour A1, 107,7±1,75 g pour A2, 125,5±4,86 g pour A3 et 108,1±0,88g pour At. Comparés au témoin, des taux de réduction des coûts alimentaires respectifs de 33,00, 13,00 et 21,00 % ont été enregistrés pour les aliments tests. Les meilleures performances zootechniques ont été obtenues avec les aliments A1 et A3.

Conclusion. Les aliments tests (A1 et A3) à base de la farine d'asticots, des sous-produits locaux riches en hydrates de carbone et titrant 27,00 % de protéines brutes ont été plus digestibles et plus économiques que l'aliment classique (At) titrant 30,00 % au moins de protéines. Les études futures peuvent être focalisées sur les effets de ces aliments à base d'ingrédients locaux sur le gain pondéral chez les Tilapia du Nil en élevage monosex.

Mots-clés : Tilapia du Nil, pisciculture, gain pondéral, efficacité alimentaire, milieu semi-artificiel

ABSTRACT

Effect of different types of foods based on local ingredients on the growth and reduction of the feeding cost of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) in a semi-artificial environment

Description of the subject. Tilapia are the second largest group of fish farmed in the world after carp and ahead of salmon. The main drawback of this species is its prolificacy due to early maturity and high spawning frequency leading to overcrowding and therefore dwarfism. Among the solutions to this problem are improved feeding, sexual inversion, and breeding of monosexual individuals.

Objectives. The study aims to reduce the cost of feeding by using local agricultural by-products available locally in order to improve body weight gain in Nile Tilapia in a semi-artificial environment.

Methods. Three test foods (A1, A2 and A3) were formulated based on local ingredients (maggot flour, rice and corn bran, shell powder and palm kernel oil), and the fourth (At) is the control made up of classic ingredients (Fish flour, Wheat bran, Mineral premix and Filtered and bleached palm oil).

Results. The final weights observed are: 142.90±0.91g for A1, 107.70±1.75 g for A2, 125.50±4.86 g for A3 and 108.1±0.88g for At. Compared to the control, food cost reduction rates of 33.00 %, 13.00 % and 21.00%

respectively were recorded for the test foods. The best zootechnical performances were obtained with feeds A1 and A3.

Conclusion. The test foods (A1 and A3) based on maggot flour, local by-products rich in carbohydrates and containing 27.00% crude protein were more digestible and more economical than the conventional food (At) containing at least 30.00% protein. Future studies may be focused on the effects of these foods based on local ingredients on weight gain in Nile Tilapia in monosex breeding.

Keywords: Nile tilapia, fish farming, weight gain, feed efficiency, semi-artificial environment

1. INTRODUCTION

L'adoption des régimes alimentaires à base d'ingrédients locaux à faible coût et riches en protéines permet de réduire les charges liées à l'alimentation et cela permet de rentabiliser l'activité piscicole. En outre, la pisciculture moderne constitue une activité prometteuse en milieu paysan, malgré le coût élevé des aliments et la rupture régulière de stock alimentaire qui handicapent son émergence (Siddhuraju et Becker, 2003).

Les tilapias constituent le deuxième groupe de poissons élevés après les carpes et avant les saumons. La production mondiale a connu un véritable boom. Au cours de la dernière décennie, elle a plus que doublée, passant de 830 000 tonnes en 1990 à 3,5 millions de tonnes en 2008. La reproduction, l'alevinage et le grossissement d'*Oreochromis niloticus* sont bien maîtrisés et développés dans plusieurs systèmes notamment les étangs, les happas, les cages et les bassins (Benidiri, 2017). Le principal inconvénient de cette espèce est sa prolificité due à une maturité précoce et à une fréquence élevée de pontes conduisant au surpeuplement et donc au nanisme. L'élevage d'individus monosexes, l'inversion sexuelle et l'amélioration de la qualité d'aliments sont parmi les solutions à ce problème.

En effet, le peu d'aliments classiques disponibles présentent des taux de survie excessifs pour le gain pondéral chez *Oreochromis niloticus*. Ce qui se traduit par la présence de plusieurs individus nains et difficilement commerciables (Bamba *et al.*, 2008).

L'emploi des sous-produits agricoles locaux en élevage en général et en pisciculture en particulier a déjà donné des résultats encourageants (Campbell, 1978 ; Lazard, 1984 ; Bouafou *et al.*, 2011). Cependant, les teneurs en protéines des aliments conçus sont faibles (inférieures à 23 %) et les résidus agricoles employés ne sont pas diversifiés et riches en hydrates de carbone digestibles (Bamba *et al.*, 2008).

Les ingrédients alimentaires utilisés en l'occurrence les sons de blé et de maïs, la farine d'asticot et la poudre de coquilles d'œuf sont disponibles localement et peu onéreux. Ces sous-produits sont respectivement énergétiques, protéiques et riches en

ions calcium et phosphore dans des proportions diverses (Gourène *et al.*, 2002). Beaucoup d'entre eux qui sont utilisés par les pisciculteurs de manière rudimentaire ont besoin d'être formalisés en vue de minimiser le coût alimentaire.

L'étude vise ainsi à réduire le coût d'alimentation par l'utilisation de sous-produits agricoles locaux disponibles localement en vue d'améliorer le gain pondéral chez le Tilapia du Nil en milieu semi-artificiel.

L'intérêt de ce travail est de mettre à la disposition des pisciculteurs, des informations sur les types d'aliments à base d'ingrédients locaux les mieux adoptés aux conditions de l'étude et les plus efficaces pour la production de Tilapia du Nil.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Dispositif expérimental

L'expérimentation s'est déroulée aux étangs du projet piscicole situés dans le bas-fond Jules Van Lankers (JVL), près du Centre commercial Kasi, dans le secteur de Wombo, territoire de Songololo au Kongo central (du 15 avril au 15 décembre 2020).

Quatre étangs piscicoles de 15 m x 10 m x 1,20 m ont été utilisés. Dans chaque étang, une cage en toiles moustiquaires usagées (de mailles de 1 mm) d'un mètre cube a été installée, avec une capacité de 12 alevins de *Oreochromis niloticus* (plage de poids individuel de 10 à 15 g, soit une masse biologique moyenne de 145 g pour chaque cage), c'est-à-dire, la moitié de la mise en charge proposée par Lazard (1984). Le pH (7,0-9,0) et la température (20-25 °C) sont les paramètres physico-chimiques qui étaient sous contrôle et compatibles dans les intervalles recommandés de 6,5 à 9,0 (Kanangiré, 2001) et de 24 à 35 °C (Pouomogne, 1998).

2.2. Aliments expérimentaux

Les aliments tests ont été formulés à partir des sous-produits agricoles collectés localement et des déchets de moulins dont les moutures de manioc ont été mélangées avec les déjections de porcs en vue d'optimiser la production des asticot, tel

qu'illustré par Bouafou (2011). Ainsi, les asticots avaient été séchés et moulus par la suite en vue d'obtenir une farine fine.

2.3. Composition biochimique

Les ingrédients des aliments tests utilisés sont : A1 (farine d'asticots, son de blé, poudre de coquille d'œuf et huile palmiste), A2 (farine d'asticots, son de maïs, poudre de coquille d'œuf et huile palmiste), A3 (farine d'asticots, sons de blé et de maïs, poudre de coquille d'œuf et huile palmiste) et At (farine de poisson, son de blé, prémix minéral et huile de palme décolorée). Le tableau 1 ci-dessous donne la composition biochimique des aliments expérimentaux selon les méthodes de Naumann et Bassler (1997), cité par Bamba *et al.* (2008).

Tableau 1. Composition biochimique des aliments expérimentaux

Composants	Aliments expérimentaux			
	A1	A2	A3	At
Matière sèche (%)	92,56	82,16	90,55	87,59
Protéines brutes (%)	27,83	27,52	27,04	30,84
Lipides (%)	9,27	8,74	9,04	7,36
Fibres (%)	10,42	9,36	11,06	9,37
Cendre (%)	14,12	11,09	13,51	10,47

Légende : A1 : Aliment test 1 ; A2 : Aliment test 2 ; A3 : Aliment test 3 ; At : Aliment témoin.

2.4. Formulation des aliments

Le tableau 2 donne la formulation des aliments expérimentaux suivant les besoins énergétiques de Tilapia (Pouomogne, 1998).

Tableau 2. Formulation des aliments expérimentaux suivant les besoins énergétiques de Tilapia

Ingrédients	Aliments expérimentaux			
	A1	A2	A3	At
Farine de poisson (%)	-	-	-	54,61
Farine d'asticots (%)	54,61	54,61	54,61	-
Son de blé (%)	-	-	-	32,36
Son de riz (%)	32,36	-	16,18	-
Son de maïs (%)	-	32,36	16,18	-
Prémix minéral (%)	-	-	-	8,69
Poudre coquille d'œuf (%)	8,69	8,69	8,69	-
Huile de palme décolorée (%)	-	-	-	4,34
Huile palmiste (%)	4,34	4,34	4,34	-

2.5. Alimentation des poissons et prélèvement des mensurations

Les poissons ont été nourris manuellement. La ration journalière a été fractionnée et distribuée à 8h00 et 16h00. Un ratio de 6 % du poids total vif a

été appliqué le premier mois et ramené au taux constant de 4 % au-delà d'un mois (Arrignon, 1993 ; FAO, 2009). Des contrôles mensuels de croissance pondérale étaient effectués sur la population de chaque cage en vue d'évaluer les différents paramètres des performances zootechniques, conformément à la méthode proposée par Kanangiré (2001). Le tableau 3 ci-dessous donne les expressions des paramètres des performances zootechniques.

Tableau 3. Expressions des paramètres des performances zootechniques

Paramètres	Expressions
Gain pondéral (g)	Poids final (g) – Poids initial(g)
Gain pondéral journalier (g/j)	Gain pondéral / Durée de l'élevage
Quotient nutritif	Quantité d'aliments secs distribués / Gain de poids
Taux de survie (%)	Nombre final de poissons / Nombre initial de poissons x 100
Taux de réduction de coût du kilogramme par rapport au témoin (%)	[(Coût du kilogramme d'aliment témoin – Coût du kilogramme d'aliment test) x 100]/Coût du kilogramme d'aliment témoin.

2.6. Appréciation de la rentabilité de l'activité piscicole

Les conditions technico-économiques telles que définies par Lazard (1984) pour qu'une activité piscicole soit rentable, ont été analysées :

- une survie finale d'alevins comprise entre 50 et 90 % ;
- un quotient nutritif compris entre 1,8 et 2,5 ;
- un kilogramme d'aliment utilisé doit coûter un prix \leq 1,5 USD ;
- un kilogramme d'alevins doit coûter un prix \leq 0,37 USD.

2.7. Analyse statistique

Les données relatives aux paramètres de croissance (poids final, gain pondéral, gain pondéral journalier, taux de survie) et d'utilisation des aliments (quotient nutritif) ont été soumises à l'analyse de variance (ANOVA) à un seul facteur (aliment) à l'aide du logiciel SPSS.

3. RESULTATS

3.1. Analyse de variance relative aux paramètres zootechniques de croissance et d'utilisation des aliments par les poissons

Le tableau 4 donne les différentes sources de variation des paramètres zootechniques de croissance.

Tableau 4. Différentes sources de variation des paramètres zootechniques de croissance et d'utilisation des aliments par les Tilapia

Source de variation	Degré de liberté	Somme de carré des écarts	Carré moyen	Fcal	Décision
Traitements	4	54.512,95	13.682,82	79,58	**
Blocs (aliments)	3	427,98	142,66	0,83	NS
Erreur résiduelle	12	2.061,65	171,20		
Total	19	57.002,58	-		

Le facteur F calculé étant largement supérieur au F tabulaire à 1 % de probabilité, il existe donc une différence hautement significative entre les traitements (aliments) en ce qui concerne leur effet sur les paramètres zootechniques de croissance et d'utilisation des aliments par les poissons.

3.2. Paramètres zootechniques de croissance et d'utilisation des aliments par les poissons

Les résultats relatifs aux paramètres zootechniques de croissance et d'utilisation des aliments par les poissons sont présentés au tableau 5.

Tableau 5. Paramètres zootechniques de croissance et d'utilisation des aliments par les Tilapia

Traitements	Poids final (g)	Gain pondéral (g)	Gain pondéral journalier (g/j)	Quotient nutritif	Taux de survie (%)
At	108,10 ⁰ ±0,88	80,60 ⁰ ±0,28	0,45 ⁰ ±0,03	1,85 ⁰ ±0,02	125,00 ⁰ ±2,14
A1	142,90 ⁰ ±0,91	115,40 ⁰ ±0,12	0,64 ⁰ ±0,16	1,12 ⁰ ±0,10	87,49 ⁰ ±1,32
A2	107,70 ⁰ ±1,75	80,20 ⁰ ±0,06	0,44 ⁰ ±0,06	1,83 ⁰ ±0,11	95,00 ⁰ ±2,05
A3	125,50 ⁰ ±4,86	98,00 ⁰ ±0,01	0,54 ⁰ ±0,01	1,35 ⁰ ±0,01	106,94 ⁰ ±1,07

Les valeurs (moyennes) affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de probabilité de 1 %.

Légende : A1 : Aliment test 1 ; A2 : Aliment test 2 ; A3 : Aliment test 3 ; At : Aliment témoin.

Il ressort du tableau 5 que les aliments expérimentaux ont influencé de manière significative la croissance chez le Tilapia au seuil de 0,01 de probabilité. Les Tilapia nourris par l'aliment A1 ont présenté un poids final de 142,90 g en moyenne, ceux nourris avec l'aliment At ont par contre enregistré 108,10 g de poids final. Le gain pondéral a été nettement influencé par les aliments. Il est important de noter que l'aliment A1 vient en première position, avec 115,40 g, suivi de l'aliment A3. Il en est de même pour le gain pondéral journalier où l'aliment A1 a présenté 0,64 g/j suivi de l'aliment A3 avec 0,54 g/j. Par ailleurs, le meilleur quotient nutritif a été enregistré avec l'aliment A3, soit 1,35. Par contre, les meilleurs taux de survie ont été observés avec les aliments A1 (87,49 %) et A2 (95,00 %).

3.3. Evaluation des coûts alimentaires

Les quantités, les coûts et les taux de réduction des coûts des aliments tests par rapport au témoin sont indiqués au tableau 6.

Tableau 6. Quantités, coûts et taux de réduction des coûts des aliments tests par rapport au témoin

Paramètres	Aliments expérimentaux			
	At	A1	A2	A3
Quantité d'aliment (kg)	149,00	129,6	146,8	132,60
Coût de kilogramme d'aliment (USD)	1,87	1,25	1,61	1,47
Taux de réduction du coût de kilogramme d'aliment par rapport au témoin (%)	-	33	13	21

Il apparaît dans ce tableau que les coûts d'utilisation des aliments tests sont de 1,25 USD pour A1; 1,47 USD pour A2 ; 1,61 USD pour A3 et 1,87 USD pour At (témoin). Par ailleurs, comparativement à l'aliment témoin (At), les coûts alimentaires calculés ont généré respectivement des taux de réduction de 33,00, 13,00 et 21,00 %.

4. DISCUSSION

4.1. Densité de mise en charge

La densité de mise en charge a été de 12 alevins/m² par rapport à celles de 10 et 28 alevins / m² employées respectivement par Bamba *et al.* (2008) et Fanda (2012) pour une durée d'élevage de 180 jours contre 50 et 120 jours pour les mêmes auteurs.

4.2. Taux de survie

L'aliment A1 a présenté un taux de survie le plus faible par rapport à la moyenne globale, soit 87,49 %. Ce taux corolaire à celui observé par Ruwet *et al.* (1975) en milieu artificiel, est conforme au seuil de rentabilité compris entre 50 et 90 % de la survie finale (Ibtissemaïth, 2005). Ce qui explique la bonne qualité de l'aliment A1 par rapport aux autres aliments tests (A2, A3) et le témoin (At) ayant présenté des taux de survie excessifs (Bamba *et al.*, 2008).

4.3. Poids final

Les aliments tests A1 et A3 ont présenté des poids moyens finaux plus élevés (soit 142,90 g et 125,50 g) que le témoin (At) (soit 108,10 g) avec une moyenne globale de 121,05 g. Cet écart de croissance serait lié à la nature des ingrédients utilisés tel que souligné par Burel *et al.* (2000). Au regard de la composition biochimique des aliments, Ronnestad *et al.* (2000) ont démontré que les Tilapia valorisent et assimilent moins efficacement les intrants synthétiques que ceux provenant des sous-produits naturels. En outre, Campbell (1978) a précisé que *Oreochromis niloticus* ne digère pas bien certains ingrédients dont le maïs concassé et

les brisures de riz. Alors que, le son de maïs représente une part importante dans l'aliment A2, soit 32,36 %, par rapport à l'aliment A3 qui n'en contient que 16,18 %.

Les croissances enregistrées chez tilapia à partir des aliments A1 et A3, constitués de la farine d'asticots et peu de son de maïs, diffèrent de celles obtenues par Davis et Stickney (1978) et Bamba *et al.* (2008) qui n'ont pas observé de différences de performance de croissance chez *Oreochromis aureus* et *O. niloticus* nourris par des aliments contenant la farine de poisson et d'autres sans farine de poisson, mais ayant 74,00 % de tourteau de soja. La contreperformance de l'aliment classique (At) contenant le son de blé pourrait s'expliquer par la présence de tannin que contiendrait cet ingrédient (Bamba *et al.*, 2008) et l'existence du phosphate en majeure partie sous-forme de phytate qui réduit la digestibilité et la valeur énergétique de l'aliment témoin (At) (Arzel *et al.*, 1999).

4.4. Gain pondéral journalier

Des gains pondéraux journaliers relativement élevés ont été enregistrés avec les aliments tests A1 (0,64 g/j) et A3 (0,54 g/j), comparativement à la moyenne globale (0,51 g/j). Ces moyennes de croissance journalière, obtenues avec des aliments contenant au moins 27 % des protéines brutes, sont plus élevées que celles enregistrées par Parrel *et al.* (1986) et Bamba *et al.* (2008) avec des aliments titrant plus de 30 % de protéines brutes. Ce qui s'expliquerait par la richesse en hydrates de carbone des aliments formulés et qui constitue une économie d'utilisation des protéines (Campbell, 1978).

4.5. Quotient nutritif

Les aliments tests A1 et A3 ont présenté respectivement des quotients nutritifs les plus faibles, soient 1,12 g et 1,35 g comparativement aux autres aliments (A1 et At) ayant présenté concomitamment des indices de consommation plus élevés, 1,83 et 1,85.

4.6. Coûts alimentaires

Les aliments tests ont présenté des faibles coûts de production de *Oreochromis niloticus*, par rapport au témoin (At). Il en résulte une économie qui se traduit par une réduction du coût de production et une augmentation du poids corporel du poisson à moindre coût, par le fait que des ingrédients qui composent les aliments tests coûtent moins chers d'une part, et d'autre part, leur disponibilité localement diminue certains coûts, notamment le transport (Bamba *et al.*, 2008) d'autre part.

5. CONCLUSION

La substitution des ingrédients classiques aux sous-produits agricoles locaux a eu une influence positive sur la croissance et la réduction du coût d'alimentation d'*Oreochromis niloticus* en milieu semi-artificiel.

L'aliment classique (At) à base de la farine de poisson et d'autres ingrédients industriels titrant plus de 30 % de protéines brutes a été moins performant que les aliments tests (A1 et A3) formulés à partir de la farine d'asticots et d'autres ingrédients à base des sous-produits agricoles locaux titrant environ 27 % de protéines brutes. En plus, ces aliments (tests) sont plus économiques que le témoin par leur taux de réduction et leur disponibilité localement à moindre coût.

Les meilleures performances zootechniques enregistrées sont dues à la richesse de ces aliments tests (A1 et A3) en hydrates de carbone qui augmente leur digestibilité par rapport à l'aliment classique (At) dont l'un des ingrédients (son de blé) est constitué de tannin et de phytate qui sont des substances anti-nutritionnelles.

Que les investigations futures soient focalisées sur les effets de ces aliments à base d'ingrédients locaux sur le gain pondéral chez les Tilapia du Nil en élevage monosexé.

Références

- Arrignon J., 1993. *Pisciculture en eau douce : le Tilapia*. Le technicien d'agriculture tropicale. Paris, France : Maisonneuve et Larose, 129 p.
- Arzel J., Guillaune J. & Kaushik S., 1999. *Composition et valeur nutritive des matières premières utilisées*. Paris, France, pp. 429-455.
- Bamba Y., Outtara A., Da Costa K. & Gourène G., 2008. Production de *Oreochromis niloticus* avec des aliments à base de sous-produits agricoles. *Science et Nature*, 5(1), 89-99.
- Benidiri R., 2017. *Création d'un projet piscicole*. Mémoire de Master. Université Abou bekr Belkaid – Tlemcen. République Algérienne Démocratique et Populaire, 92 p.
- Bouafou K. G. M., Konan B. A., Meite A., Kouame K. G. & Katy C. S., 2011. Détermination du taux optimal de farine d'asticots séchés dans le régime du rat en croissance. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 12 (2), 1553-1559.
- Bouafou K. G. M., 2011. Revue bibliographique sur les asticots et leur emploi dans l'alimentation animale. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 12(2), 1543-1551.
- Burel C., Boujard T., Tulli F. & Kaunshik S. J., 2000. Digestibility of extruded peas, extruded lupin and rapessed in rainbow trout (*Oreochromis mykiss*) and turbot (*Psetta maxima*). *Aquaculture*, 188, 285-298.

- Campbell D., 1978. *Formulation des aliments destinés à l'élevage de Tilapia nilotica dans le lac de Koussou*. Bouaké, Côte d'Ivoire : Rapport technique, 31 p.
- Davis R. A. & Stickney R. R., 1978. Growth responses of *Tilapia aurea* to dietary protein quality and quantity. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 107, 479-483.
- Gourène G. Kobena K. & Vanga A., 2002. *Etude de la rentabilité des fermes piscicoles dans la région du moyen Comoé*. Abidjan, Côte d'Ivoire, Université Abobo-Adjamé : Rapport technique, 41 p.
- Fanda N. J., 2012. *Effet du type d'aliment sur la croissance de Oreochromis niloticus*. Mémoire, Institut des Sciences halieutiques, Yabassi, Cameroun, 50 p.
- FAO, 2009. *Fiche technique sur le Tilapia du Nil (Oreochromis niloticus)*. Données techniques, 23 p.
- Ibtissemaith A. H., 2005. *Contribution à l'étude de l'inversion sexuelle chez une espèce de poisson d'eau douce : Tilapia du Nil (Oreochromis niloticus)*. Mémoire, Institut des Sciences de la mer et de l'aménagement du littoral, Cameroun, 37 p.
- Kanangiré C. K., 2001. *Effet de l'alimentation des poissons des poissons avec l'Azolla sur l'écosystème agro-piscicole au Rwanda*. Thèse de Doctorat. Faculté Universitaire Notre Dame de la Paix, Faculté des Sciences, Namur, Belgique, 220 p.
- Lazard J., 1984. L'élevage du Tilapia en Afrique. Données techniques sur la pisciculture en étang. *Bois et Forêts des Tropiques*, 206, 33-50.
- Naumann C. & Bassler R., 1997. VDLUFA-Mrthodenbuch, Vol. III: Die chemischeuntersuchung von Futtermitteln. In Bamba Y., Outtara A., Da Costa K. et Gourène G., 2008. Production de *Oreochromis niloticus* avec des aliments à base de sous-produits agricoles. *Science et Nature*, 5(1), 89-99.
- Parrel P., Ali I. & Lazard J., 1986. Le développement de l'aquaculture au Niger : un exemple d'élevage de Tilapia en zone sahélienne. *Bois et Forêts des Tropiques*, 212, 71-94.
- Pouomogne V., 1994. *L'alimentation du Tilapia (Oreochromis niloticus) en étang. Evaluation du potentiel de quelques sous-produits de l'industrie agro-alimentaires et modalités d'apport des aliments*. Thèse de doctorat, ENSAR, 101 p.
- Pouomogne V., 1998. Pisciculture en Milieu Tropical Africain. Comment produire du poisson à coût modéré. *Presse Universitaire d'Afrique*, Yaoundé, 263 p.
- Rønnestad I., Conceic A. O., Aragao C. & Dinis M.T., 2000. Free amino acids are absorbed faster and assimilated more efficiently than protein in post larval Senegal sole (*Solea senegalensis*). *J. Nutr.*, 130, 2809-2812.
- Ruwet J. C., Voss J., Hanob L. & Micha J. C., 1975. Biologie et élevage des Tilapia. *FAO/CIFA. Tech. Pap.*, 4, 332-364.
- Siddhuraju P. & Becker K., 2003. Comparative nutritional evolution of differentially processed mucuna seeds (*Mucuna puriens L.*) DC. Var. utilis on growth performance, feed utilization and body composition in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*L.). *Aquac. Res.*, 34, 487-500.