



Revue CAMES

Semestriel du Conseil Africain et Malgache
pour l'Enseignement Supérieur

Science de la vie, de la terre et agronomie (SVT-A)

Année 2014, Volume 02, Numéro 1



Scène nature composée (Serene Fantasy Photo)

CAMES

Historique

Plusieurs réunions de spécialistes chargés de définir le rôle et les fonctions de l'Enseignement Supérieur ont conduit à la constitution d'une "Commission consultative d'expert pour la réforme de l'Enseignement en Afrique et à Madagascar". Une résolution de la Conférence des Ministres de l'Éducation nationale tenue à Paris en 1966 donnait mandat à la commission d'entreprendre une recherche approfondie sur les structures et les enseignements des Universités Africaines et malgaches, dans un large esprit de coopération interafricaine. Les conclusions de la réflexion menée par la Commission leur ayant été soumises à la Conférence de Niamey, tenue les 22 et 23 janvier 1968, les Chefs d'Etats de l'OCAM décidèrent la création du "Conseil Africain et Malgache pour l'Enseignement Supérieur", regroupant à ce jour seize (16) Etats francophones d'Afrique et de l'Océan Indien. La convention portant statut et organisation du CAMES fut signée par les seize (16) Chefs d'Etat ou de Gouvernement, le 26 Avril 1972 à Lomé. Tous les textes juridiques ont été actualisés en 1998-1999 et le Conseil des Ministres du CAMES, a lors de la 17ème Session tenue à Antananarivo en Avril 2000, adopté l'ensemble des textes juridiques actualisés du CAMES, qu'on peut retrouver sur le site web <http://www.lecames.org/spip.php?article1>

Missions

- Promouvoir et favoriser la compréhension et la solidarité entre les Etats membres ;
- Instaurer une coopération culturelle et scientifique permanente entre les Etats membres ;
- Rassembler et diffuser tous documents universitaires ou de recherche : thèses, statistiques, informations sur les examens, annuaires, annales, palmarès, information sur les offres et demandes d'emploi de toutes origines
- Préparer les projets de conventions entre les États concernés dans les domaines de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et contribuer à l'application de ces conventions ;
- Concevoir et promouvoir la concertation en vue de coordonner les systèmes d'enseignement supérieur et de la recherche afin d'harmoniser les programmes et les niveaux de recrutement dans les différents établissements d'enseignement supérieur et de recherche, favoriser la coopération entre les différentes institutions, ainsi que des échanges d'informations.

Organisation

Le Conseil des Ministres

Le Conseil des Ministres est l'instance suprême du CAMES. Il regroupe tous les Ministres ayant en charge l'Enseignement Supérieur et/ou la Recherche Scientifique des pays membres. Il se réunit une fois l'an en session ordinaire et peut être convoqué en session extraordinaire. L'actuel Président du Conseil des Ministres est le Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche de Côte d'Ivoire.

Le Comité des Experts

Le Comité des Experts prépare la session ministérielle. Il est composé de deux représentants par pays membre ou institution membre. Il se réunit une fois l'an en session ordinaire et peut être convoqué en session extraordinaire.

Le Comité Consultatif Général (CCG)

Il supervise et contrôle l'application de l'Accord portant création et organisation des Comités Consultatifs Interafricains. Ses membres sont des Recteurs ou Présidents d'Universités et des Directeurs des Centres Nationaux de Recherche. Les organismes signataires de l'Accord y sont représentés par leurs Directeurs.

SOMMAIRE

INSTRUCTIONS AUX AUTEURS	4
REDACTEURS EN CHEF DES REVUES	5
MORINGA OLEIFERA LAMARCK (MORINGACEAE) : UNE RESSOURCE PHYTOGÉNÉTIQUE À USAGE MULTIPLE	6
Wouyo ATAKPAMA*, Esse Goussivi E. KPONOR , Madjouma KANDA, Marra DOURMA, M'tékounm NARE, Komlan BATAWILA, Koffi AKPAGANA	6
LES GASTEROPODES PATELLIDAE ET LEUR UTILISATION DANS L'ÉVALUATION DE LA POLLUTION DU LITTORAL DE SKIKDA (NORD EST DE L'ALGERIE)	15
Gastropods Patellidae and their use in assessment of the pollution on the coastline of Skikda (North East Algeria)	15
Razika MAATALLAH*, Mohamed CHEGGOUR & Kamel LOUADI Abdallah Borhane DJEBAR	15
COMPARAISON DES PERFORMANCES DE PRODUCTION ET DE LA QUALITE ORGANOLEPTIQUE DE LA VIANDE DE TROIS SOUCHES DE POULETS CHAIR (HUBBARD, COBB ET ROSS) ELEVEES AU BENIN.	30
TOSSOU M.L., HOUNDONOUGBO M.F., ABIOLA F.A., CHRYSOSTOMEC.A.A.M.	26
DEVELOPMENT OF KENAF'S PARTICLEBOARDS AGGLOMERATED WITH PRODUCED TANNINS BY SOME PLANT ORGANS FROM TOGO	36
A.Y. Nenonene, K. Koba, L. Rigal, K. Sanda	36
INFLUENCE DE LA PRESSION HUMAINE SUR LA DIVERSITE ET LA PRODUCTION LIGNEUSE DES GALERIES DE LA RIVIERE BAOULE EN ZONE MALI-SUD	41
Moussa KAREMBE*; Lassina TRAORE ; Fadiala DEMBELE et Youssouf SANOGO	41
PALM OIL MILL WASTE IMPORTANCE AND ITS MANAGEMENT IN A SUSTAINABILITY CONTEXT IN SOUTHERN BENIN	50
Importance et gestion des residus d'huilerie de palme dans un contexte de durabilite au sud du benin	50
Tatiana Windékpè KOURA*, Gustave Dieudonné DAGBENONBAKIN, Valentin Missiakô KINDOMIHOU1,2, Harris Phill and Brice Augustin SINSIN1,2	50
IMPACT DES EAUX USEES ET DE RUISSELLEMENT SUR LA BIODIVERSITE DES MACROINVERTEBRES DE LA RIVIERE BANCO (PARC NATIONAL DU BANCO ; COTE D'IVOIRE).	58
Impact des eaux usées sur la biodiversité des macroinvertébrés aquatiques	58
CAMARA Adama Idrissa*, DIOMANDE Dramane & GOURENE Germain	58
STRATEGIES DE PRODUCTION DE CLONES D'OXYTENANTHERA ABYSSINICA (A. RICH.) MUNRO, A L'AIDE D'OUTILS BIOTECHNOLOGIQUES	69
In vitro plant regeneration from seeds of Bamboo (Oxytenanthera abyssinica A. Rich. Munro)	69
Aliou NDIAYE1, Amadou DIAGNE1, Mahamadou THIAM1, Dame NIANG1, Maurice SAGNA1 et Yaye Kène GASSAMA1,	69
ETUDE COMPARATIVE DES CAPTURES DE CRABES NAGEURS CALLINECTES AMNICOLA (DECAPODA-PORTUNIDAE) DES LAGUNES IVOIRIENNES (AFRIQUE DE L'OUEST)	75
Titre courant : Capture des crabes nageurs	75
SANKARE Y. 1, AMALATCHY N.J. ² KOFFIE-BIKPO C. Y3	75
EFFETS DES SOUS PRODUITS LOCAUX SUR LA CROISSANCE DES TILAPIAS HYBRIDES [TILAPIA ZILLII (MALE) X TILAPIA GUINEENSIS (FEMELLE)] EN CAGES FLOTTANTES INSTALLEES DANS LE LAC DE BARRAGE D'AYAME I (COTE D'IVOIRE).	85
Titre courant : sous produits AGRICOLES ET ALIMENTATION des tilapias	85
Tilapia guineensis (female)] in floating cages installed in the South East of Côte d'Ivoire.	85
Nobah Céline Sidonie Koco1*, Affourmou Kouamé2, Alla Yao Laurent3	85
CONTEXTE SOCIAL DE L'UTILISATION DE PENTADESMA BUTYRACEA (SABINE) ET DE SON HABITAT	93
Social context of Pentadesma butyracea and its natural stands use in Benin	93
Avocèvou-Ayisso Carolle*	93

INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

Politique éditoriale

La Revue CAMES publie des contributions originales (en français et en anglais) dans tous les domaines de la science et de la technologie et est subdivisée en 9 séries :

- **Sciences des structures et de la matière.** Elle couvre les domaines suivants : mathématiques, physique, chimie et informatique,
- **Sciences de la santé :** médecine humaine, médecine vétérinaire, pharmacie, odonto-stomatologie, productions animales ;
- **Sciences de la vie, de la terre et agronomie ;**
- **Sciences appliquées et de l'ingénieur ;** Littérature, langues et linguistique ;
- **Sciences humaines :** Philosophie, sociologie, anthropologie, psychologie, histoire et géographie ;
- **Sciences économiques et de gestion ;**
- **Sciences juridiques et politiques ;**
- **Pharmacopée et médecine traditionnelles africaines ;**

Toutes les séries publient en moyenne deux numéros par an.

Les contributions publiées par la Revue CAMES représentent l'opinion des auteurs et non celle du comité de rédaction ou du CAMES. Tous les auteurs sont considérés comme responsables de la totalité du contenu de leurs contributions.

Soumission et forme des manuscrits

La soumission d'un manuscrit à la Revue CAMES implique que les travaux qui y sont rapportés n'aient jamais été publiés auparavant, ne soient pas soumis concomitamment pour publication dans un autre journal et qu'une fois acceptés, ne fussent plus publiés nulle part ailleurs sous la même langue ou dans une autre langue, sans le consentement du CAMES.

Les manuscrits, dactylographiés en interligne double en recto sont soumis aux rédacteurs en chef des séries.

Les manuscrits doivent comporter les adresses postales et électroniques et le numéro de téléphone de l'auteur à qui doivent être adressées les correspondances. Les manuscrits soumis à la Revue CAMES doivent impérativement respecter les indications cidessous:

Langue de publication

La revue publie des articles rédigés en français ou en anglais. Cependant, le titre, le résumé et les mots-clés doivent être donnés dans les deux langues.

Ainsi, tout article soumis en français devra donc comporter, obligatoirement, «un titre, un abstract et des keywords», idem, dans le sens inverse, pour tout article en anglais (un titre, un résumé et des mots-clés).

Page de titre

La première page doit comporter le titre de l'article, les noms des auteurs, leur institution d'affiliation et leur adresse complète. Elle devra comporter également un titre courant ne dépassant pas une soixantaine de caractères ainsi que l'adresse postale de l'auteur, à qui les correspondances doivent être adressées.

Résumé

Le résumé ne devrait pas dépasser 250 mots. Publié seul, il doit permettre de comprendre l'essentiel des travaux décrits dans l'article.

Introduction

L'introduction doit fournir suffisamment d'informations de base, situant le contexte dans lequel l'étude a été entreprise. Elle doit permettre au lecteur de juger de l'étude et d'évaluer les résultats acquis.

Corps du sujet

Les différentes parties du corps du sujet doivent apparaître dans un ordre logique.

Conclusion

Elle ne doit pas faire double emploi avec le résumé et la discussion. Elle doit être un rappel des principaux résultats obtenus et des conséquences les plus importantes que l'on peut en déduire.

La rédaction du texte

La rédaction doit être faite dans un style simple et concis, avec des phrases courtes, en évitant les répétitions.

Remerciements

Les remerciements au personnel d'assistance ou à des supports financiers devront être adressés en terme concis.

Références

Les noms des auteurs seront mentionnés dans le texte avec l'année de publication, le tout entre parenthèses.

Les références doivent être listées par ordre alphabétique, à la fin du manuscrit de la façon suivante:

- **Journal** : noms et initiales des prénoms de tous les auteurs, année de publication, titre complet de l'article, nom complet du journal, numéro et volume, les numéros de première et dernière page.

- **Livres** : noms et initiales des prénoms des auteurs et année de publication, titre complet du livre, éditeur, maison et lieu de publication.

- **Proceedings** : noms et initiales des prénoms des auteurs et année de publication, titre complet de l'article et des proceedings, année et lieu du congrès ou symposium, maison et lieu de publication, les numéros de la première et dernière page.

Tableaux et figures

Chaque tableau sera soumis sur une feuille séparée et numéroté de façon séquentielle. Les figures seront soumises sur des feuilles séparées et numérotées,

selon l'ordre d'appel dans le texte.

La numérotation des tableaux se fera en chiffres romains et celle des figures en chiffres arabes, dans l'ordre de leur apparition dans le texte.

Photographies

Les photographies en noir & blanc et couleur, sont acceptées.

Procédure de révision

Les manuscrits sont soumis à la révision des pairs. Chaque manuscrit est soumis au moins à deux référés spécialisés. Les auteurs reçoivent les commentaires écrits des référées. Il leur est alors notifié, par la même occasion, l'acceptation ou le rejet de leur contribution.

NB : Le manuscrit accepté doit, après correction conformément aux recommandations des référées, être retourné aux différents rédacteurs en chef des séries, en format WORD ou DOC.

REDACTEURS EN CHEF DES REVUES

Les auteurs sont invités à envoyer directement leurs articles aux rédacteurs en chef des différentes séries:

- **Sciences des structures et de la matière:**

Pr ABDOULA YB Alassane: aabdou@yahoo.com (Niamey)

- **Sciences de la santé:**

Pr TOURE Meissa mtoure@ised.sn (Dakar)

- **Sciences de la vie, de la terre et agronomie:**

Pr GLITHO Adolé I. iglitho@yahoo.fr (Lomé)

- **Sciences appliquées et de l'ingénieur:**

Pr FALL Meissa meissaJall@univ-thies.sn (Thiès)

- **Littérature, langues et linguistique:**

Pr AINAMON augustin ainamonaugustin@yahoo.fr (Cotonou)

- **Sciences humaines:**

Pr KADANGA Kodjona kkadanga59@yahoo.fr (Lomé)

- **Sciences économiques et de gestion:**

Pr ONDO Ossa Albert saon4@yahoo.fr (Gabon)

- **Sciences juridiques et politiques:**

Pr SOMA Abdoulaye tikansonsoma@yahoo.fr (Ouagadougou)

- **Pharmacopée et médecine traditionnelles africaines**

Pr OUAMBA Jean Maurille jm_maurille@yahoo.fr (Brazzaville)

Les auteurs dont les articles ont été acceptés doivent procéder au règlement des **frais d'insertion** s'élèvent à **50 000 FCFA** auprès de l'agence comptable du CAMES, par transfert rapide.

EFFETS DES SOUS PRODUITS LOCAUX SUR LA CROISSANCE DES TILAPIAS HYBRIDES [*TILAPIA ZILLII* (MALE) X *TILAPIA GUINEENSIS* (FEMELLE)] EN CAGES FLOTTANTES INSTALLEES DANS LE LAC DE BARRAGE D'AYAME I (COTE D'IVOIRE).

TITRE COURANT : SOUS PRODUITS AGRICOLES ET ALIMENTATION DES TILAPIAS

Nobah Céline Sidonie Koco^{1*}, Affourmou Kouamé², Alla Yao Laurent³

RÉSUMÉ

L'utilisation des sous-produits locaux comme solution à la cherté et à la difficulté d'approvisionnement de l'aliment commercial des poissons est l'objectif principal de la présente étude. Des tilapias hybrides issus des croisements entre *Tilapia zillii* (mâle) et *T. guineensis* (femelle) ont été élevés en cages flottantes dans le lac d'Ayame I. Afin de tester l'effet des sous-produits locaux sur la croissance de ces poissons, 4 types d'aliments ont été formulés. Ce sont BSM (à base de son de maïs), BSB (à base de son de blé), BFBR (à base de farine basse de riz) et BFP (à base de fiente de poulet). L'aliment commercial T4GF a été utilisé comme témoin. Un deuxième témoin consiste à élever les tilapias sans apport d'aliments. Les aliments à base de sous-produits locaux dont le taux de protéines se situe entre 21,08 % et 21,87 % présentent un avantage économique certain du fait que le coût de l'élevage soit réduit de plus de la moitié. Les paramètres de croissance étudiés sont le taux de mortalité, la croissance journalière, le quotient nutritif, le coefficient de condition et la production. Les meilleures performances zootechniques sont obtenues avec l'aliment commercial titrant 30,62 % de protéines (Taux de mortalité = 7,00%; Croissance journalière = 0,56g/j; Quotient nutritif = 6,00); L'aliment BSM semble induire de meilleurs taux de croissance (0,2 g/j) et quotients nutritifs (9,11), comparés aux autres aliments à base de sous-produits locaux, entre autres BFBR, dont la croissance journalière et le quotient nutritif sont respectivement de 0,18 g/j et de 10,75. Il est suivi de l'aliment BSB. L'élevage sans apport d'aliment a permis de mettre en exergue la pauvreté relative du milieu d'élevage. D'après l'étude de la réplétion stomacale, l'aliment BFP semble être apprécié des tilapias. Il est suivi des aliments BSM et BSB.

Mots clés: Tilapia, sous-produits; valeurs nutritives; performances zootechniques.

EFFECTS OF LOCAL BY PRODUCTS ON THE GROWTH OF HYBRID TILAPIAS [(*TILAPIA ZILLII* (MALE) X *TILAPIA GUINEENSIS* (FEMALE))] IN FLOATING CAGES INSTALLED IN THE SOUTH EAST OF CÔTE D'IVOIRE.

ABSTRACT

The use of local by products as solution to the high cost of fish commercial food is the main objective of this study. Hybrid tilapias stemming from crosses between *Tilapia zillii* (male) and *T. guineensis* (female) were reared in floating cages in Ayame I man made lake. To test the effect of local by products on these fishes growth, 4 types of food were manufactured. These are BSM (based on corn), BSB (based on wheat bran), BFBR (based on low rice flour) and BFP (chicken manure based). The commercial food T4GF was used as control. A second control consists into raising tilapias without food intake. The protein rate of local by product based food is between 21.08 % and 21.87 %. It has a definite economic advantage because the cost of livestock is reduced by more than half. The best growth is recorded with commercial food indicting 30.62 % protein (mortality rate = 7,00% ; dally growth gain = 0,56g/d; food conversion ratio = 6,00); BSM food appears to produce the best rates of growth (0,2 g/j) and nutrient quotient (9,11), compared to other by products based food between other BFBR (dally growth gain is 0,18 g/d and food conversion ratio is 10,75). It is followed by the BSB food. Thus farming without the use of food intake helped to highlight the relative poverty of the rearing environment. According to the study of the stomach repletion, BFP food seems to be appreciated by tilapias although they don't induce the best growth rate. This is followed by BSM and BSB foods.

Keywords: Tilapia, local products, zootechnical performances, nutritive value.

¹Ecole Normale Supérieure (ENS), Département des Sciences et Technologie, Section Sciences de la Vie et de la Terre 08 BP 10 Abidjan 08, Côte d'Ivoire;

d'Ivoire; affourmou1@yahoo.fr

³Centre de Recherches Océanologiques (CRO), BP V 18 Abidjan, Côte d'Ivoire;

²LANADA/Laboratoire Central Vétérinaire de Bingerville (LCVB), Pathologie aquacole, BP 206 Bingerville, Côte

* Auteur Correspondant: ncskoco@gmail.com

INTRODUCTION

Les tilapias occupent une place importante dans les pêcheries de subsistance ainsi qu'en aquaculture. En Afrique, l'élevage des tilapias est basé sur trois espèces du genre *Oreochromis*, à savoir *O. niloticus*, *O. aureus*, *O. mossambicus* et deux espèces du genre *Tilapia* que sont *T. zillii* et *T. rendali*, pour leurs performances de croissance intéressantes (Siddiqui et Al-Harbi, 1995). Dans le lac de barrage d'Ayamé I en Côte d'Ivoire, Pouyaud et Agnès (1995) ont signalé la présence d'hybrides naturels de tilapia issus des croisements entre *Tilapia guineensis* et *T. zillii*. Ceux-ci, présentaient une part non négligeable dans les captures commerciales des Cichlidés de ce lac (24%) (Thys Van den Audenaerde *et al.*, 1998), ils ont nécessité des études plus approfondies dans le cadre de la valorisation des espèces autochtones. Ainsi, les premières données sur la systématique, les potentialités piscicoles et l'alimentation de ces hybrides ont été étudiées par Nobah *et al.* (2003; 2006a; 2006b; 2008). Il ressort de ces travaux que les performances zootechniques des hybrides issus du croisement entre *Tilapia zillii* (mâle) et *T. guineensis* (femelle) sont appréciables dans la perspective d'une vulgarisation, comparé aux individus issus du croisement inverse, qui sont moins performants. Raison pour laquelle, la suite des travaux de recherche porte sur les hybrides issus du croisement entre *Tilapia zillii* (mâle) et *T. guineensis* (femelle). L'exploitation piscicole nécessite d'importants moyens financiers du fait de l'utilisation de l'aliment commercial riche en protéines animales, dont le coût subit l'inflation galopante. En termes de dépenses, ce type d'alimentation représente environ 50 à 61% du coût de production du poisson d'élevage (Siddhuraju et Becker 2003). Ce qui constitue très souvent un frein au développement de la pisciculture dans les campagnes constituées en majorité d'individus à faible revenu. En outre, l'approvisionnement est parfois difficile voire impossible en zone rurale, du fait du mauvais état des routes et de l'absence d'un circuit d'approvisionnement régulier. Cela entraîne des ruptures de stock, pouvant durer des mois.

Les matières premières d'origine animale intervenant dans l'alimentation des espèces piscicoles ont de nombreux avantages liés à leur richesse en protéines, en acides aminés indispensables, leur digestibilité et leur teneur en acides gras essentiels. Cependant, ils présentent des inconvénients du fait de la durée de conservation limitée, du faible pouvoir liant, des excès de minéraux (farine de déchets de poissons, farine de viande osseuse) et surtout de la cherté de ces matières premières (Siddhuraju & Becker, 2003). Viola *et al.* (1994) ont noté que les fabricants d'aliments industriels utilisent couramment les acides aminés synthétisés ou cristallisés pour obtenir un aliment équilibré. Selon Rønnestad *et al.* (2000) et Furuya *et al.* (2004), les tilapias et d'autres poissons assimilent moins efficacement ces intrants synthétisés artificiellement que ceux provenant des sous produits naturels. Ces facteurs obligent les utilisateurs à avoir recours aux matières premières d'origine végétale que sont les coproduits ou sous-produits agricoles et les céréales. Ceux-ci ont l'avantage d'être accessibles et moins chères. De plus, elles ont un certain pouvoir liant associé à la présence de substances digestibles et constituent des sources de

vitamines du groupe B. D'après Liebert & Portz (2005), certains sous-produits agro-industriels sont des composants énergétiques et protéiques. Ils sont parfois riches en hydrates de carbone contribuant fréquemment, à un degré moindre, à la formation des graisses. Certains pisciculteurs ont souvent recours à la fiente de volaille. Dans la présente étude, les sous-produits facilement accessibles tels que les sons de blé et de maïs, la farine basse de riz, la fiente de poulet et le tourteau de coprah seront utilisés. Leur teneur en protéines variant considérablement (13,15 % à 25 %) ceux-ci seront associés afin de formuler des aliments titrant des taux de protéines voisins.

En dehors des systèmes traditionnels de fertilisation des étangs, les sous produits locaux peuvent-ils être utilisés comme une source de nourriture à moindre coût, apprécié des hybrides et pouvant présenter quelques qualités de l'aliment commercial, entre autre la richesse en protéine induisant une croissance rapide?

L'objectif de ce travail est de déterminer l'influence de certains aliments à base de sous-produits locaux sur la croissance des hybrides de tilapia et d'en évaluer leur degré d'ingestion.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Paramètres physico-chimiques et matériel biologique

Des appareils de mesure de type microprocesseur ont été utilisés. Il s'agit d'un oxymètre de modèle WTW OXI 330, combiné à un thermomètre, utilisé pour évaluer simultanément les valeurs de l'oxygène dissous en mg/l et de la température en degrés Celsius. Un pH-mètre de modèle WTW pH 330 a permis de mesurer le pH. Après la mise sous tension des appareils ci-dessus cités, chaque sonde est plongée dans l'eau, à une profondeur d'environ 50 cm. Enfin, les valeurs des paramètres physico-chimiques s'affichent automatiquement sur les différents écrans. Un disque de Secchi de 30 cm de diamètre a permis de déterminer la transparence de l'eau en millimètres (mm). Celui-ci est immergé dans l'eau jusqu'à ce qu'il disparaisse complètement. Il est ensuite remonté très lentement jusqu'à ce qu'il soit visible. La profondeur à laquelle le disque apparaît constitue la mesure visuelle de la transparence de l'eau ou la profondeur de la zone euphotique (Preisendorfer, 1986). Les mesures ont été effectuées de façon hebdomadaire. Elles ont eu lieu le matin entre 6 h 30 et 7 h 00 et l'après-midi entre 15 h 30 et 16 h 00.

Le matériel biologique est constitué d'hybrides monosexes mâles issus des croisements entre *Tilapia zillii* (mâle) et *T. guineensis* (femelle).

Caractéristiques des différents sous-produits et formulation des rations alimentaires.

Les sous produits entrant dans la formulation des rations alimentaires sont la farine basse de riz, le son de blé, le son de maïs, la fiente de poulet et le tourteau de coprah. De la vitamine (Biacalcium) et de la matières grasses (huile de palme) y ont également été ajouté. Dans la présente étude, l'aliment commercial T4GF (*Tilapia* 4mm pour grossissement et finition) est considéré comme une

référence servant à calibrer les besoins nutritionnels des hybrides. Cet aliment est constitué de 30 % de protéines (en % de la matière sèche), 6 % de matière grasse, 3007,41 kcal/kg d'énergie métabolisable et de la vitamine (Tableau I). Ces données sont obtenues après l'analyse de 300g d'aliment T4GF au Laboratoire Central de Nutrition Animal (LACENA). Concernant les sous produits utilisés, leur teneur en protéines varie considérablement les uns par rapport aux autres. En effet, le tourteau de coprah contient 25 % de protéines tandis que le son de maïs en renferme 13,15 %. Pour comparer le taux de croissance, les poissons à tester doivent être nourris avec des aliments contenant des taux de protéines voisins. Pour ce faire, le tourteau de coprah, plus riche en protéines que les sous-produits ci-dessus cités, a été associé à chaque aliment de base. Par exemple, pour ce qui concerne l'aliment BSM (à base de son de maïs), les taux de son de maïs et de tourteau de coprah sont majoritaires. Les autres sous produits sont minoritaires et utilisés seulement pour ajuster la quantité de protéines de l'aliment (Tableau II). Cette association à un deuxième avantage, celui d'élever le taux de protéines de l'aliment formulé à un taux proche de celui de l'aliment témoin (T4GF). En outre, chaque sous produit contient des nutriments et des oligo-éléments complémentaires les uns des autres. Puisqu'ils n'ont pas la même valeur nutritive, il est judicieux de les associer pour obtenir un aliment relativement complet (Arzel *et al.*, 1999 ; Olvera-Novoa *et al.*, 2002). Lorsque le risque de contamination par l'aflatoxine a été écarté, le tourteau de coprah, riche en fibres, en protéines et en matières grasses est exempt de facteurs antinutritionnels, contrairement au tourteau de coton qui contient du gossipole, toxique pour les poissons et les consommateurs. Le dosage de l'aflatoxine B1 dans le tourteau de coprah effectué par chromatographie sur mini colonne a révélé une teneur non toxique. Dans cette étude, les taux de protéines et la valeur énergétique des aliments sont considérés par rapport à la matière sèche.

Les différents sous-produits agricoles que sont les sons de blé et de maïs, la farine basse de riz, la fiente de poulet et le tourteau de coprah sont rendus en poudre à l'aide d'un broyeur. Après mixage, chaque sous-produit est pesé en fonction des proportions imposées par la formulation ci-dessus et gardé dans un récipient. Les compléments vitaminiques et la matière grasse y sont incorporés. Après obtention d'une poudre homogène, 40 % d'eau y sont ajoutés, le tout est intimement malaxé manuellement jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène. La pâte obtenue est forcée au travers d'un moulin à viande équipé de perforations de 3 mm de diamètre afin d'obtenir des granulés (Coche, 1982 ; Pouomogne, 1994). Ceux-ci sont séchés au soleil pendant une journée jusqu'à atteindre un taux d'humidité de 12 %. Au terme de ce procédé, les aliments BSM (à base de son de maïs), BSB (à base de son de blé), BFBR (à base de farine basse de riz) et BFP (à base de fiente de poulet) sont obtenus. Un échantillon de 300 g de chaque aliment a été prélevé puis testé pour en déterminer le taux de protéines, de lipides et la valeur énergétique.

Tableau I. Teneur en protéines, valeur énergétique et coût des différents sous-produits entrant dans la composition des aliments utilisés dans notre étude

Aliments	Taux de protéines brutes (% de la matière sèche)	Valeur énergétique (kcal/kg)	Coût (en F.CFA /50 kg)
T4GF (témoin)	30,62	3007,41	11000
Son de maïs (SM)	15,65	1206,45	2300
Son de blé (SB)	24,78	1823,34	1786
Farine basse de riz (FBR)	19,26	2833,32	2500
Fiente de poulet (FP)	20,76	1291,73	500
Tourteau de coprah (TC)	25	2142,85	2500
Huile de palme (HP)	0	9000	700/litre
Vitamines (Biacalcium)	0	0	5500

Tableau II. Composition, taux de protéines, valeur énergétique, coût de l'aliment commercial T4GF et des aliments formulés (BSM: Aliment à base de son de maïs, BSB: Aliment à base de son de blé, BFBR: Aliment à base de farine basse de riz, BFP : Aliment à base de fiente de poulet).

Aliments	Composition	Protéine (% matière sèche)	Valeur énergétique digestible (Kcal/kg)	Coût FCFA / 50 kg
T4GF (témoin)	28 % Farine de poisson, 6 % Matière cellulosique brute (tourteaux)	30,62	3007,41	11000
BSM	38 % SM; 44 % TC; 11 % SB; 3 % FBR ; 4 % FP ; 0.2 % BC; 4 % MG	21,08	1738,54	4860
BSB	30 % SB ; 27 % TC; 18 % SM; 15 % FBR ; 10 % FP; 0.2 % BC; 4 % MG	21,97	1896,89	4650
BFBR	44 % FBR ; 36 % TC; 6 % SM; 7 % SB ; 7 % FP ; 0.2 % BC; 4 % MG	21,62	2308,53	4895
BFP	43 % FP; 32 % TC; 9 % SM; 7 % SB ; 9 % FBR; 0.2 % BC; 4 % MG	21,78	1732,36	4170

Tests de croissance en fonction de différents types d'aliments

Les élevages ont lieu dans des cages flottantes d'un volume utile de 1 m³. Celles-ci sont constituées d'une armature en bois (1 x 1 x 1,5 m) habillé de grille NORTENE de 5 mm de vide de maille. A la fin de la période de stabulation, les alevins ont été sexés deux fois (à deux semaines d'intervalle) en utilisant du bleu de méthylène et une loupe manuelle. L'expérience a été réalisée avec des tilapias hybrides (*Tilapia zillii* (mâle) x *T. guineensis* (femelle)) monosexes mâles de poids moyens initiaux se situant entre 12,32 ± 0,46 g et 13,35 ± 1,68 g à une densité de mise en charge de 20 individus/m³ (Nobah 2006a). L'essai a débuté par la mise en charge de 6 lots de poissons soumis chacun à un traitement spécifique avec un répliquas soit 12 cages flottantes d'un volume utile de 1 m³. Chaque cage est constitué d'une armature en bois (1 x 1 x 1,5 m) habillé de grille NORTENE de 5 mm de vide de maille. 4 lots sont nourris avec les aliments BSM, BSB, BFBR, BFP sous forme de granulés. Le 5^e et le dernier lot qui sont des témoins, ont reçu respectivement l'aliment commercial et aucun aliment au cours de l'élevage. Tous les 14 jours, des pêches de contrôles au cours desquelles tous le contenu de chaque cage est pesé (à 0,1 g près) et dénombré sont effectuées. Ce qui permet de déterminer le poids moyen des hybrides et le nombre d'individus de chaque cage. Au terme de cet essai qui a duré 182 jours, les effets des différents traitements ci-dessus sur les paramètres zootechniques des tilapias hybrides monosexes mâles ont été évalués. La ration journalière est obtenue avec l'équation $R_{\max(\%)} = 30,639 P^{-0,380}$. Il s'agit de la ration alimentaire permettant d'obtenir une croissance optimale chez les tilapias hybrides étudiés (Nobah *et al.*, 2003). Le nourrissage s'est fait à l'aide d'un distributeur à pendule (Nobah *et al.*, 2003). À la fin de l'expérience, le taux de mortalité, la croissance journalière, le coefficient de condition et la production, ont été déterminés à partir des formules suivantes :

- Taux de mortalité (Tm): $Tm(\%) = (nm / ni) \times 100$; avec nm = nombre de poissons morts et ni = nombre initial de poissons.

- Croissance journalière (Cj) : $Cj = (Pmf - Pmi) / t$ avec Pmi = poids moyen initial des poissons et t = durée de l'élevage en jour.

- Production (P): $P = Pp / V \times T$ avec P = Production ; Pp = poids des poissons ; V = volume de la cage, T = période par an.

Les analyses ont été effectuées à l'aide du logiciel STATISTICA 7.0 (Statsoft, Inc.). Les taux de mortalité ont été comparés à l'aide du test du Chi² (table de contingence). Les paramètres de croissance ont été comparés à l'aide d'une analyse de variance (ANOVA) à un critère, suivie de comparaisons multiples des moyennes de groupe par le test HSD de Tukey. Les différences ont été considérées significatives au seuil de 5%. Les résultats sont présentés sous forme de moyennes ± écarts-types.

Méthode d'étude de la réplétion stomacale

Afin d'évaluer le degré d'ingestion de l'aliment artificiel

lors de sa distribution, la réplétion des estomacs a été déterminée en fin d'expérimentation. 5 lots de 40 hybrides chacun sont sacrifiés 30 mn après avoir reçu respectivement un repas de granulés BSM, BSB, BFBR, BFP ou T4GF. Le 6^{ème} lot témoins constitué également de 40 poissons non nourris depuis 24 heures est sacrifié et examiné simultanément. Les estomacs sont classés par groupes d'estomacs pleins, estomac ¾ plein, estomacs ½ plein, ¼ plein et estomac vides. Le coefficient de réplétion stomacal (CR) a été calculé selon Lauzane (1978) et Rosocchi (1983) : $CR = (Pe / P) \times 100$ Avec Pe = poids du contenu stomacal, et P = Poids du poisson.

Méthode de calcul du coût des aliments

$$c_A = q_A \times C_A$$

c_A : Cout du sous produit A dans un aliment donné ; C_A : Cout du sous produit A au kilogramme dans le commerce; q_A : quantité du sous produit A dans l'aliment formulé.

$$CX = \sum c_A ; c_B ; \dots c_n$$

CX = Cout total de l'aliment formulé X au kg

RESULTATS

Paramètres physico-chimiques

Les variables environnementales enregistrées au cours de cette étude sont présentées dans le tableau III. La température, le taux d'oxygène dissous, le pH et la transparence du milieu d'élevage ont varié respectivement entre 23,52 et 33,94 °C ; 2,85 et 15,35 mg/L; 7,18 et 8,53 et entre 552 et 1600 mm.

Tableau III : Valeurs minimales, maximales et moyennes de la température, du taux d'oxygène dissous, du pH et de la transparence de l'eau enregistrées au cours des élevages en cages flottantes de Tilapias hybrides mono sexes mâles sur le lac de barrage d'Ayamé I (Côte d'Ivoire).

	Température (°C)	Oxygène dissous (mg/l)	pH	Transparence (mm)
Minimum	23,52	2,85	7,18	552
Maximum	33,94	15,35	8,53	1600
Moyenne	30,82	7,54	7,97	1372

Taux de protéines, valeur énergétique et coût des aliments fabriqués à base de sous-produits locaux

Les aliments formulés ont un des taux de protéines voisins se situant entre 21,08% et 21,97%. Ces valeurs constituent les deux tiers de celles de l'aliment commercial qui est de 30,62%. L'aliment BFBR a une valeur énergétique de 2308,53 Kcal/kg, supérieure à celle des autres aliments à base de sous-produits qui se situe entre 1732,36 et 1896,89 Kcal/kg. Quant au coût de la fabrication, il est réduit de plus de la moitié de celui de l'aliment commercial. Le coût de l'aliment BFP est le plus bas (4170 FCFA /kg).

Effet de différents types d'aliments sur la croissance des hybrides de tilapias

Au cours des élevages, les hybrides nourris avec l'aliment T4GF présentaient une croissance nettement plus rapide ($p=0,01$) que celle des poissons consommant les sous-produits (Fig.1). L'évolution du poids moyen des hybrides non nourris était la plus lente. La croissance des hybrides recevant les aliments BFP, BSB, BFBR et BSM évoluait dans le même ordre de grandeur, avec une légère hausse chez les poissons recevant le BSM comme aliment. Les meilleures performances zootechniques ont été enregistrées chez les hybrides nourris au T4GF et les plus faibles chez ceux ne recevant aucun aliment (Tableau IV). Le taux de mortalité, la croissance journalière, le coefficient de condition, le quotient nutritif et la production étaient respectivement de 7,00%, 0,56g/j ; 3,95 ; 6,00 et 4,90kg/m³/an au niveau du premier lot, contre 37,5% ; 0,06g/j ; 3,61 ; 0 et 0,043kg/m³/an pour les hybrides non nourris. Les valeurs des paramètres de croissance des hybrides recevant les sous produits agricoles étaient voisines les unes des autres. Les croissances journalières se situaient entre 0,18 g/j et 0,20 g/j, les coefficients de condition entre 3,93 et 4,07, le quotient nutritif entre 16,20 et 17,11 et la production entre 0,66 et 1,21kg/m³/an. Les différences observées entre les croissances journalières et les quotients nutritifs des hybrides nourris aux sous produits locaux ne sont pas significatives ($p = 0,92$; $p = 0,99$). Par contre, pour ces mêmes paramètres, celles observées entre les hybrides traités aux sous produits et ceux nourris à l'aliment commercial sont significatives ($p = 0,01$). La différence observée entre la croissance journalière et le quotient nutritif des hybrides nourris et ceux qui ne reçoivent aucun aliment est également significatives ($p = 0,01$).

à base de fiente de poulet ; T4GF: Aliment commercial 30 % protéine; NN: Poissons non nourris.

Aliments	Taux de mortalité (%)	Croissance journalière (g/j)	Coefficient de condition	Quotient nutritif	Production Kg/m ³ /an
BSM	15,00	0,20	4,06	9,11	0,66
	± 0,00	± 0,11	± 0,56	± 0,65	± 0,034
BSB	0,00	0,19	3,98	10,20	1,208
	± 0	± 0,07	± 0,55	± 0,32	± 0,34
BFBR	7,50	0,18	4,07	10,75	0,96
	± 10,61	± 0,11	± 0,32	± 0,89	± 0,25
BFP	12,50	0,18	3,93	10,84	0,92
	± 10,61	± 0,07	± 0,37	± 0,74	± 0,031
T4GF					
(Témoin 1)	7,00	0,56	3,93	6,00	4,90
	± 5,25	± 0,22	± 0,24	± 0,56	± 0,53
NN					
(Témoin 2)	37,50	0,06	3,61	Néant	0,043
	± 17,68	± 0,75	± 0,46		± 0,25

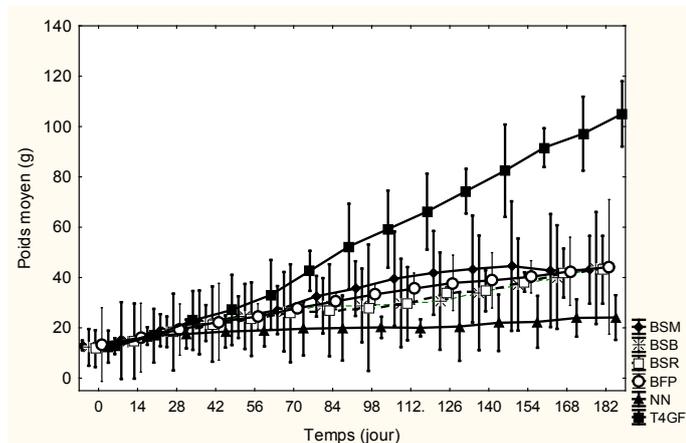


Fig.1. Evolution du poids moyen des hybrides (*Tilapia zillii* (mâle) x *T. guineensis* (femelle)) nourris avec les différents types d'aliments en fonction du temps d'élevage. BSM: Aliment à base de son de maïs, BSB: Aliment à base de son de blé; BFBR: Aliment à base de farine basse de riz; BFP: Aliment à base de fiente de poulet; T4GF: Aliment commercial 30 % protéine; NN: Poissons non nourris.

Tableau IV. Taux de mortalité et paramètres de croissance des hybrides monosexes mâles (*Tilapia zillii* (mâle) x *T. guineensis* (femelle)) en fonction de différents types d'aliments après 182 jours d'élevages. BSM: Aliment à base de son de maïs, BSB: Aliment à base de son de blé ; BFBR: Aliment à base de farine basse de riz; BFP: Aliment

Etude de la réplétion stomacale des tilapias hybrides nourris aux sous-produits agricoles.

Chez les hybrides nourris avec l'aliment commercial, 80 % ont un coefficient de réplétion élevé, variant entre 0,90 et 1,90 (Fig. 2). Parmi les hybrides nourris aux sous produits locaux, environ 30% de ceux qui ont reçu la fiente de poulet présentent un coefficient de réplétion élevé se situant entre 0,70 et 0,89. Quinze pour cent de ceux nourris avec le son de maïs et le son de blé présentent un coefficient de réplétion se situant dans le même intervalle. Les hybrides recevant les sous produits comme aliments (30% à 50%) ont un coefficient de réplétion faible (entre 0,3 et 0,29). Chez les hybrides non nourris, les coefficients de réplétion les plus élevés se situent entre 0,30% et 0,50%

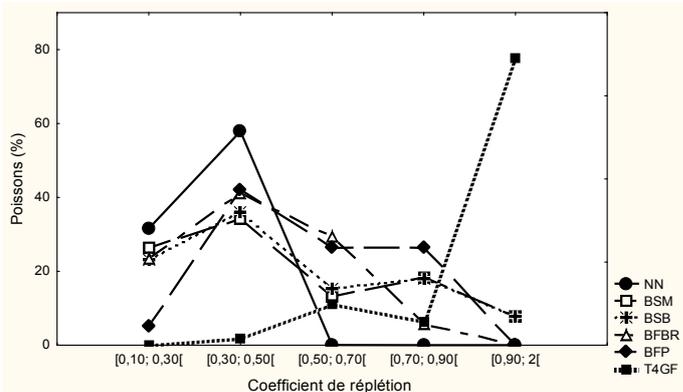


Fig.2. Evolution du % des hybrides monosexes mâles (*Tilapia zillii* (mâle) x *T. guineensis* (femelle)) en fonction du coefficient de réplétion selon les traitements. BSM :

Aliment à base de son de maïs, BSB : Aliment à base de son de blé ; BFBR : Aliment à base de farine basse de riz ; BFP : Aliment à base de fiente de poulet ; T4GF : Aliment commercial 30 % protéine ; NN : Poissons non nourris.

DISCUSSION

Les valeurs des paramètres physico-chimiques enregistrées se situent dans l'intervalle requis pour l'élevage des tilapias (Nobah *et al.*, 2003).

Les taux de mortalité enregistrés chez les hybrides nourris à l'aliment commercial et aux sous-produits (BSM, BSB, BFBR et BFP) sont favorables à l'élevage, selon les classifications de Legendre (1986) et Morrissen *et al.* (1987). L'utilisation des sous-produits locaux pour le nourrissage des hybrides en guise de solution à la cherté de l'aliment commercial ne semble pas avoir des conséquences négatives sur la survie de ces derniers. La légère différence de croissance observée entre les hybrides nourris avec les aliments BSM, BSB, BFBR et BFP pourrait être liée à la nature des ingrédients utilisés (Burel *et al.*, 2000; Köprücü & Özdemir, 2005). En effet, la meilleure croissance journalière a été enregistrée avec l'aliment à base de son de maïs (BSM). Selon Ouattara (2004) et Bamba *et al.* (2008), le son de maïs procure une meilleure croissance aux poissons comparé à celui du blé et du riz. Ces résultats corroborent ceux de Arzel *et al.* (1999) qui ont révélé que la présence du tannin dans le son de blé et l'existence du phosphore sous forme de phytate, une substance antinutritionnelle, diminue sa digestibilité par rapport aux sons de maïs. Toutefois, la différence observée entre l'aliment BSM et les trois autres que sont BSB, BFBR BFP n'est pas significative du point de vue zootechnique. Dans les étangs de pisciculture extensive, les sous-produits agricoles sont utilisés à la fois comme des aliments et comme des fertilisants (Morrissen *et al.*, 1991). De nombreux auteurs ont montré que 2 à 3 semaines après l'apport de sous-produits agricoles, la qualité et la quantité de la matière organique en suspension sont améliorées par des processus chimiques et biochimiques contribuant à fertiliser le milieu (Berard, 1993). En effet, la fiente stimule l'activité minéralisatrice des bactéries qui se développent dans le milieu et induit une poussée phytoplantonique. Ces observations sont susceptibles d'expliquer le fait qu'en terme d'évolution du poids moyens en fonction du temps, les poissons nourris à l'aliment BFP viennent en deuxième position. Chez *Sarotherodon melanotheron*, Legendre *et al.* (1989) notent un quotient nutritif de 9,1 pour des individus (poids moyen compris entre 10 et 150 g) élevés en milieu lagunaire et nourris avec un aliment composé contenant 31 % de protéines brutes. Chez des populations mâles de cette même espèce nourris avec de la farine basse de riz ou du son de riz (issues de moulin), Morrissen *et al.* (1991) indiquent des quotients nutritifs respectifs de 7,02 et 13,82, voisins de ceux de la présente étude, contre des quotients nutritifs de 4,1 et 2,9 (poids moyen entre 16 et 200 g) observés en enclos par cet auteur pour le même type d'élevage recevant des aliments contenant respectivement 35 % et 36 % de protéines. Chez les témoins non nourris, au vu des taux de mortalités élevés, des faibles valeurs de croissance journalière et de production, l'absence d'aliment semble constituer un facteur limitant à leur survie. Le milieu semi naturel constitué par les cages flottantes,

semble ne pas totalement contribuer à compenser le manque de nourriture chez ces espèces. Ces observations sont susceptibles de remettre en cause la richesse des eaux du lac d'Ayamé I en ce sens qu'elles ne contribuent pas à couvrir les besoins nutritionnelles des hybrides. En cages flottantes, Gaigher (1983) signale qu'en présence de quantité adéquate de plancton, *O. mossambicus* est capable de croître de 10 à 160 g (1,15 g/j) en 130 jours sans aucun apport d'aliment. Dans certains milieux piscicoles tels que les bassins, les étangs ou les cages, la richesse de la productivité primaire ou secondaire a permis de réduire au maximum ou de supprimer l'apport d'aliment artificiel (Ben Kemis, 1997). Cette étude montre que la productivité du lac de barrage d'Ayamé, bien qu'existant, parce que contribuant à enregistrer un gain de poids faible de 7,35 g à la fin de l'élevage, ne permet pas de supprimer ni de réduire l'apport d'aliments exogènes. En outre, le lac d'Ayamé semble être différent des milieux ci-dessus cités, par sa superficie de 179 km² et sa profondeur de 20 m.

Chez les hybrides témoins nourris à l'aliment commercial T4GF, la croissance journalière, le quotient nutritif et la production sont significativement meilleurs, comparé à ceux recevant les sous-produits agricoles du fait de la richesse en protéines. Du point de vue économique, les aliments formulés présentent un avantage important. En effet, le coût de ceux-ci est réduit de moitié par rapport à l'aliment commercial. Il varie entre 4170 FCFA et 4895 FCFA les 50 kg tandis que celui de l'aliment commerciale est de 11000 FCFA. En outre, le son de maïs ou de blé, la farine basse de riz, la fiente de poulet et le tourteau de coprah sont des produits non utilisables dans l'alimentation quotidienne de l'homme. Ce sont donc des rejets très souvent utilisés pour le bétail. Etant donné que le coût élevé des aliments est l'une des difficultés majeures du transfert en zone rurale des essais de pisciculture intensive, les résultats obtenus nous incitent à proposer une association entre sous-produits et aliment riche en protéines (d'origine végétale ou animale) dans le but de rehausser le taux de protéines de l'aliment et d'améliorer le taux de croissance (Moreau, 1996). Par ailleurs, il est habituellement admis qu'un aliment composé, constitué de sous-produits locaux et enrichi avec des protéines animales ou végétales (20% de farine de poisson ou de soja) est plus performant qu'un aliment commercial (Bamba *et al.*, 2008).

L'étude de la réplétion quantitative montre que la majorité des hybrides nourris à l'aliment commercial ont un coefficient de réplétion élevé (0,90 à 2,00), traduisant des estomacs pleins, contrairement aux hybrides non nourris (0,40 %). Avec une même densité et une ration alimentaire identique à celle de l'aliment commerciale, le coefficient de réplétion des hybrides nourris aux sous-produits agricoles reste inférieur à 0,70 pour 80 % de la population testée. Notons toutefois que chez les hybrides ayant reçu l'aliment BFP (à base de fiente de poulet), 58 % ont un coefficient de réplétion relativement élevé, c'est à dire variant entre 0,50 et 0,90. Une expérience similaire réalisée par Legendre (1986) en cage enclos avec *Tilapia guineensis* et *Sarotherodon melanotheron* a montré que, contrairement à nos résultats, la proportion d'estomacs pleins ou aux $\frac{3}{4}$ plein (indice de réplétion élevé) n'excédait pas 34 %, chez les poissons nourris avec l'aliment commercial. Les résultats de cet auteur sont concordants

avec ceux obtenus chez les hybrides nourris aux sous-produits, mais différent de ceux des hybrides nourris avec l'aliment T4GF. La ration alimentaire des hybrides étudiés est la ration maximale déterminée à partir de la courbe de rationnement. Cette ration spécifique des hybrides semble contribuer à améliorer le coefficient de réplétion de ces derniers lorsqu'ils sont nourris à l'aliment commercial T4GF. Chez les hybrides non nourris pendant 24 heures, tout comme les observations de Legendre (1986), la proportion d'estomacs dont l'indice de réplétion est très bas (inférieur à 0,30 %) se maintient à un niveau relativement peu élevé (20 %). Selon cet auteur, ces estomacs jamais totalement vides contiennent principalement des fibres végétales provenant vraisemblablement du *fouling* se développant sur les filets des cages. Dans la présente étude, une sorte de boue a été observée dans les estomacs poissons non nourris. En effet, la comparaison entre les cages immergées vides et les cages immergées contenant des poissons montre que les parois internes des cages vides sont recouvertes d'une quantité non négligeable de fibres végétales (algues ou phytoplanctons). Ces fibres végétales sont probablement broutées par les poissons des cages immergées.

CONCLUSION

En définitive, l'utilisation de sous-produits locaux réduit de plus de la moitié le coût de l'aliment. Cependant, il existe un écart important entre les performances de croissances qui sont faibles en élevage avec les produits à base de son de maïs, son de blé, farine basse de riz et fiente de poulet. Afin d'améliorer le rendement de l'élevage, il serait intéressant d'envisager des expériences avec une association entre sous-produits et aliment commercial. Ces investigations montrent également que l'alimentation à base de sous-produits agricoles peut être envisagée dans le lac d'Ayamé dans le cadre d'une pisciculture extensive.

RÉFÉRENCE BIBLIOGRAPHIQUES

- Arzel, J., Guillaume, J., Kaushik, S., 1999 - Composition et valeur nutritive des matières premières utilisées. In: Guillaume J., Kaushik S., Bergot P., Metailler R. (Eds.). Nutrition et alimentation des poissons et crustacés. Paris, France: INRA, 429- 455.
- Bamba, Y., Ouattara, A., Kouassi, S., Da Costa, & Gourène, G., 2008 - Production de *Oreochromis niloticus* avec des aliments à base de sous-produits agricoles. Sciences & Nature, v. 5, n°1, 89 – 99.
- Ben Khemis, I., 1997 - Elevages larvaires de poissons méditerranéens: optimisation de la production en mésocosme et diversification des espèces. Thèse de doctorat, Université d'Aix-Marseille, 188 p.
- Burel, C., Boujard, T., Tulli, F., Kaushik, S., J., 2000- Digestibility of extruded peas, extruded lupin and rapeseed meal in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and turbot (*Psetta axima*). Aquaculture 188, 285 – 298.
- Coche, A., G., 1982 - Cage culture of tilapias. In: Biology and culture of tilapias. Pullin R., S., V., Lowe- McConnell, R., H., (Eds.), 205-246. ICLARM Conference Proceedings. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines, 7, 432 p.
- Furuya, W., M., Pezzato, L., E., Barros, M., M., Pezzato, A., C., Furuya, V., R., B., Miranda, E., C., 2004 - Use of ideal protein concept for precision formulation of amino acid levels in fish-meal-free diets for juvenile Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) Aquaculture Research, v 35, n°12, 1110–1116.
- Köprücü, K. & Özdemir, Y., 2005 - Apparent digestibility of selected feed ingredients for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). Aquaculture, 250: 308 – 316.
- Liebert, F. & Portz, L. 2005 - Nutrient utilization of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* fed with plant based low phosphorus diets supplemented with graded levels of different sources of microbial phytase. Aquaculture 248, 111– 119.
- Legendre, M. 1986 - Influence de la densité, de l'élevage monosexé et de l'alimentation sur la croissance de *Tilapia guineensis* et de *Sarotherodon melanotheron* élevés en cage-enclos en lagune Ebrié (Côte d'Ivoire). Rev. Hydrobiol. Trop., 19, 19-29.
- Legendre, M., Hem, S. & Cisse, A. 1989. Suitability of brackish water tilapia species from the Ivory Coast for aquaculture. II Growth and rearing methods. *Aquat. Living Resour.*, 2 : 81-89.
- Moreau, Y., 1996 - Détermination des coefficients de digestibilité apparents pour *Oreochromis niloticus* de sous-produits agro-industriels disponibles en Côte d'Ivoire, p. 226-233. In: Pullin, R., S., V., Kothias, A., J., B., Pauly, D. (Eds). Le Troisième Symposium International sur le Tilapia en Aquaculture. ICLARM Conf. Proc., 41, 630 p.
- Morissens, P., Roche, P., Tauzes, P., Sonon, C., Aglinglo, C., 1987 - La pisciculture intensive en enclos dans les grandes lagunes du sud-est du Bénin. Bois Forêts Trop., 213, 1-30.
- Morissens, P., Oswald, M., Sanchez, F., Hem, S., 1991- Approche de nouveaux modèles d'exploitation piscicole adaptés au contexte rural ivoirien. International Symposium on Tilapia in Aquaculture ISTA III, Abidjan 11-16 novembre: 14 p.
- Nobah, C., S., K., Koné, T., Ouattara, N.I., N'Douba, V., Snoeks, J., Goore Bi, G., Kouamelan, E., P., 2003 - Résultats préliminaires de l'élevage en cage flottante d'un tilapia hybride : densité de mise en charge, taux de rationnement et mode de distribution de l'aliment. Sc. Tech. Série Sc. Nat. Agr. 27 (1 et 2), 145-156.
- Nobah, C., S., K., Koné, T., N'douba, V., Snoeks, J., Goore-Bi, G., Kouamelan, E., P., 2006a - Comparative analysis of the aquaculture potential of hybrid *Tilapia zillii* (male) x *T. guineensis* (female) (Teleostei: Cichlidae) in floating cages, cement tanks and earth ponds. Afr. J. Aqu. Sci. 31 (2), 319–323.
- Nobah, C., S., K., Kouamelan, E., P., N'douba, V., Snoeks, J., Teugels, G.G., Goore-Bi, G.,

- Kone, T., Falk, T., M., 2006b - The colour pattern of the caudal fin, a useful criterion for identification of two species of Tilapia and their hybrids. Jour. of Fish Biol., 69, 698 –707.
- Nobah, C., S., K., Koné, T., Ouattara, N., I., Kouamélan, E., P., N'Douba, V., Snoeks, J. 2008 - Étude des performances de croissance de deux tilapias (*Tilapia zillii* et *T. guineensis*) et de leurs hybrides en cage flottante. Cybium 32(2), 131-136.
- Olvera-Novoa, M., A., Olivera-Castillo, L., Martinez-Palacios, C., A., 2002 - Sunflower seed meal as protein source in diets for *Tilapia rendalli* (Boulanger, 1896) fingerlings. Aquaculture Research 33, 223-229.
- Ouattara, N., I., 2004 - 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. 275 p.
- Pouyaud, L., Agnès, J., F., 1995 - Phylogenetic relationships between 21 species of three tilapiine genera *Tilapia*, *Sarotherodon* and *Oreochromis* using allozyme data. J. Fish Biol. 47, 26-38.
- Preisendorfer, R., W., 1986 - Secchi disk science: visual optics of natural waters. Limnol. Oceanogr. 31, 909-926.
- Poumogne, V., 1994 - L'alimentation du tilapia *Oreochromis niloticus* en étang. Thèse de Doctorat d'Haliéutique. Ecole Normale Supérieure Agronomique de Rennes, 101p.
- Rønnestad, I., Conceic, A., O., Aragao, C., Dinis, M., T., 2000 - Free amino acids are absorbed faster and assimilated more efficiently than protein in postlarval Senegal sole (*Solea senegalensis*). J. Nutr. 130, 2809–2812.
- Siddhuraju, P. & Becker, K., 2003 - 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 (*Oreochromis niloticus* L.). Aquac. Res. 34, 487 – 500.
- Siddiqui, A., Q. & Al-Harbi, A., H., 1995 - Evaluation of three species of tilapia and a hybrid tilapia as culture species in Saudi Arabia. Aquaculture, 138, 145-157.
- Viola, S., Angeoni, H. & Lahav, E., 1994 - Present limits of protein sparing by amino acid supplementation of practical carp and tilapia feeds. J. Aquacult. -Bamidgeh, 46, 203–211.
- Moreau, Y., 1996 - Détermination des coefficients de digestibilité apparents pour *Oreochromis niloticus* de sous-produits agro-industriels disponibles en Côte d'Ivoire, 226-233 p.. In: Pullin, R., S., V., Amon Kothias, J., B., Pauly, D. (Eds). Le Troisième Symposium International sur le Tilapia en Aquaculture. ICLARM Conf. Proc., 41, 630 p.