

Numéro spécial Mars 2025

ISSN 2960-1606

RAVSE

Revue d'Analyse des Vulnérabilités
Socio-Environnementales

NUMERO SPECIAL SECURITE ALIMENTAIRE ET NUTRITIONNELLE



Revue de Géographie du
LAVSE

<https://revue.lavse.org/>

PUBLIÉ PAR LE DÉPARTEMENT DE GÉOGRAPHIE DE L'UNIVERSITÉ ALASSANE OUATTARA

RAVSE

*Revue de Géographie du Laboratoire d'Analyse des Vulnérabilités Socio-Environnementales, publiée par le Département de Géographie de l'Université
Alassane Ouattara, Bouaké, Côte d'Ivoire*

INDEXATION

Scientific Journal Impact Factor (SJIF)

<https://sjifactor.com/passport.php?id=23819>

Impact Factor : 5,333 (2025)



PROGRAMME THEMATIQUE
DE RECHERCHE SECURITE
ALIMENTAIRE ET NUTRITIONNELLE

1^{ère} édition
du COLLOQUE SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL
DU PTR-SAN DU CAMES
Co-NUTRISA 1



21 - 23 OCTOBRE
2 0 2 4



UNIVERSITÉ FÉLIX HOUPHOUËT-BOIGNY
ABIDJAN (CÔTE D'IVOIRE)



Merci à nos partenaires !

Avant-propos

Les douze Programmes thématiques de Recherche du CAMES (PTRC) ont été créés à la 30e session du Conseil des Ministres du CAMES, tenue à Cotonou au Bénin, en 2013. Ces programmes visent l'atteinte des objectifs de soutien et de valorisation des fruits de la recherche et l'innovation à travers le développement des synergies, des partenariats et des programmes innovants. Parmi les douze PTRC figure le Programme thématique de Recherche Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle (PTR-SAN).

Les activités du PTR-SAN sont conduites par un Bureau de Coordination assisté par les Points- Focaux Pays, les Responsables de Réseaux Thématique et des Conseillers avec pour principal objectif d'apporter une contribution significative à l'atteinte de la sécurité alimentaire et nutritionnelle dans l'espace CAMES. Ces activités suivent une ligne directrice ambitieuse dressée dans un Plan d'actions stratégiques de développement décliné en six orientations stratégiques validé en 2020 et mis à jour en 2024.

Le PTR-SAN regroupe des enseignants-chercheurs, chercheurs et doctorants travaillant sur des thématiques en lien avec la production alimentaire, la sécurité alimentaire et/ou la nutrition humaine. A ce jour, plus de 600 personnes des pays de l'espace CAMES ont intégré le PTR-SAN. Chacune de ces personnes constitue une valeur ajoutée en termes de proposition de solution pour les grands défis de l'Afrique en sécurité alimentaire et nutritionnelle mais aussi en termes de compréhension des causes des problèmes. Il est donc nécessaire d'avoir des tribunes d'échange et de partage d'expérience. Dans un premier temps, le PTR-SAN s'est servi exclusivement des Journées Scientifiques du CAMES comme tribune d'échanges, de présentation de résultats et d'innovation mais depuis 2020, le PTR-SAN a institué des visioconférences bimestrielles au cours desquels différents membres présentent leurs travaux suivis d'échanges constructifs.

Fort d'un dynamisme concret marqué par l'engouement des membres et des organisations partenaires, le PTR-SAN a organisé la première édition du Colloque Scientifique International du PTR-SAN du CAMES (Co-NUTRISA-1) avec l'accord du Secrétariat Général du CAMES. Ce colloque qui a eu lieu du 21 au 23 Octobre 2024 à l'Université Félix Houphouët-Boigny en Côte d'Ivoire avait pour thème « *Durabilité des systèmes alimentaires et promotion des ressources alimentaires locales pour la résilience des ménages en Afrique* ». Le Co-NUTRISA-1 avait pour objectif de promouvoir les systèmes alimentaires durables et les ressources alimentaires locales pour améliorer la sécurité alimentaire et nutritionnelle et contribuer à la résilience des ménages africains. Plus spécifiquement le colloque visait à :

- Renforcer la visibilité des résultats de recherche et d'innovations sur les systèmes alimentaires durables et les ressources alimentaires locales en vue de leur capitalisation ;
- Partager les expériences et les bonnes pratiques en matière de recherche et d'innovation dans le domaine des Sciences des Aliments et Nutrition, entre les doctorants, les chercheurs et les enseignants-chercheurs et les innovateurs de l'espace CAMES ;
- Capitaliser des connaissances sur les systèmes alimentaires durables ;
- Identifier les opportunités et les lignes directrices devant guider les prochaines actions de recherche ou d'interventions visant à assurer la durabilité des systèmes alimentaires et une meilleure résilience des ménages africains ;
- Renforcer l'intégration sous-régionale en faveur de la recherche et de l'innovation en SAN.

Le Co-NUTRISA-1 a été parrainé par Monsieur le Président du Conseil Economique Social, Environnemental et Culturel de la Côte d'Ivoire (Monsieur Eugène AKA AOUÉLÉ) et Monsieur le Ministre d'Etat, Ministre de l'Agriculture et du Développement Rural de la Côte d'Ivoire (Monsieur Kobenan Kouassi ADJOUMANI). Ce livre présente une compilation des résumés de communications réalisées lors du Co-NUTRISA-1.

C'est l'occasion d'exprimer mes vifs remerciements au haut parrain du colloque, Monsieur le Président du Conseil Economique Social, Environnemental et Culturel de la Côte d'Ivoire ainsi qu'au parrain, Monsieur le Ministre d'Etat, Ministre de l'Agriculture et du Développement Rural de la Côte d'Ivoire et à Monsieur le Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (MESRS) et au Comité de Direction de l'Université Félix Houphouët-Boigny pour leur soutien depuis la préparation de l'événement et durant le colloque.

Nos remerciements vont également au Secrétariat Général du CAMES, à la Présidence de l'Université Félix Houphouët-Boigny et à l'Académie des Sciences des Arts, des Cultures d'Afrique et des Diasporas Africaines ainsi qu'au Centre National de Recherche Agronomique de Côte d'Ivoire pour leurs appuis multiformes.

A toutes les organisations partenaires du PTR-SAN, à savoir, les autres PTR du CAMES, les entreprises partenaires et les ONG, nous exprimons notre chaleureuse gratitude.

Professeure ASSA Rebecca Epse YAO

**Coordonnatrice du PTR-SAN
Présidente du Comité de pilotage du Co-NUTRISA-1**

ADMINISTRATION DE LA REVUE

Directeur

Joseph P. ASSI-KAUDJHIS, Professeur Titulaire à l'Université Alassane OUATTARA (UAO)

Secrétariat de rédaction

- **Konan KOUASSI**, Professeur Titulaire à l'UAO
- **Narcisse Bonaventure ASSI-KAUDJHIS**, Professeur Titulaire à l'UAO

Secrétariat administratif et technique

- **Konan KOUASSI**, Professeur Titulaire à l'UAO
- **Guy Roger Yoboué KOFFI**, Maître-Assistant à l'UAO
- **Edouard Zadi ZOGBO**, Maître-Assistant à l'UAO
- **Pierre Anvo AYEMOU**, Maître-Assistant à l'UAO
- **Senguen KOUAKOU**, Assistant, Informaticien, à l'UAO
- **Adeline Olga BRISSY**, Maître-Assistant à l'UAO
- **Enoc One GUEDE**, Maître-Assistant à l'UAO

Comité scientifique

- **DJAKO Arsène**, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **ASSI-KAUDJHIS Narcisse Bonaventure**, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **SOKEMAWU Koudzo**, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **GIBIGAYE Moussa**, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **GUEDEGBE Odile DOSSOU**, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **HECTHELI Follygan**, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **KADOUZA Padabô**, Professeur Titulaire, Université de Kara (Togo)
- **BLE Celestin**, Directeur de Recherches, CRO (Côte d'Ivoire)
- **ASSA Rebecca Rachel A.**, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **BOUPKESSI Tchaa**, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **MÉDIEBOU Chindji**, Maître de Conférences Université de Yaoundé (Caméroun)
- **FANGNON Bernard**, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **YABI Ibouraima**, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)

- **ABOUDOU** Ramanou Y. M. A., Professeur Titulaire, Université de Parakou (Bénin)
- **KOUMI** Rachelle, Maître de Recherches, CRO (Côte d'Ivoire)
- **BARIMA** Yao Sabas, Professeur Titulaire, Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire)
- **CHEIKH** Samba Wade, Professeur Titulaire, Université Gaston Berger (Sénégal)
- **PAPA** Sakho, Maître de Conférences, Cheikh Anta Diop (Sénégal)
- **ADJAKPA** Tchékpo Théodore, Maître de Conférences, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **AMOUZOU Sabiba Kou'santa**, Professeur Titulaire, Université de Kara, Togo
- **TIDJANI Abdelsalam**, Professeur Titulaire, Université de N'Djamena, Tchad
- **ANIN ATCHIBRI Louise**, Professeur Titulaire, Université Nangui ABROGOUA, Côte d'Ivoire
- **LEPENGUE Nicaise**, Professeur Titulaire, Université de Sciences et Techniques de Masuku (USTM), Gabon
- **SORO Dognimeton**, Professeur Titulaire, Université Jean Lorougnon Guédé Côte d'Ivoire
- **KOUADIO Irène**, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny Côte d'Ivoire
- **DADIE Thomas**, Professeur Titulaire, Université Nangui ABROGOUA, Côte d'Ivoire
- **AMANI Georges**, Professeur Titulaire, Université Nangui ABROGOUA, Côte d'Ivoire
- **EDIA OI EDIA**, Professeur Titulaire, PTR Biodiversité, CAMES, Côte d'Ivoire
- **BELEM Mamounata**, Directeur de Recherche, PTR Changements Climatiques, CAMES, Burkina Faso
- **AKE Séverin**, Professeur Titulaire, Académie des Sciences des Arts, des Cultures d'Afrique et des Diasporas Africaines, Côte d'Ivoire
- **KOFFI Ernest**, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
- **ENZONGA Yoca Saturnin**, Maître de Conférences, Université Marien Ngouabi, R. Congo
- **N'GUETTA Assanvo Simon-Pierre**, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
- **SANOGO Youssouf**, Professeur Titulaire, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB / Mali), Mali
- **SAMAKE Fassé**, Professeur Titulaire, Université des Sciences, des Techniques

et des Technologies de Bamako USTTB / Mali) Mali

- **TOUGAN Ulbad Polycarpe**, Maître de Conférences , Université de Parakou Bénin
- **PITA Justin** Maître de Conférences, Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY, Côte d'Ivoire
- **CHERIF Mamadou**, Maître de Conférences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
- **DIOUF Adama**, Maître de Conférences, Université Cheikh Anta Diop de Dakar Sénégal
- **KONAN Konan Jean-Louis**, Maître de Recherche, Centre National de Recherche Agronomique Côte d'Ivoire
- **ALLOU Kouassi**, Maître de Recherche, Centre National de Recherche Agronomique, Côte d'Ivoire
- **BOMISSO Lezin Edson**, Maître de Conférences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
- **CAMARA Brahma**, Maître de Conférences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
- **SOUHO Tiatou**, Maître de Conférences, Université de Kara, Togo
- **COMPAORE W. R. Ella Michele**, Maître de Conférences, Université Joseph Ki Zerbo, Burkina Faso
- **GROGA Noel**, Maître de Conférences, Université Jean Lorougnon Guédé Côte d'Ivoire

EDITORIAL

L'analyse de la vulnérabilité vise à comprendre les conditions et les expressions d'exposition néfaste aux catastrophes naturelles et aux crises dans le but de réduire leurs conséquences sur les populations, les territoires et les activités. La nécessité d'une approche géographique s'impose comme une réponse à la complexité de l'objet d'étude que constitue la vulnérabilité. La création de RAVSE résulte de l'engagement scientifique du Laboratoire d'Analyse des Vulnérabilités Socio-environnementales logé à l'Université Alassane Ouattara à contribuer à la diffusion des savoirs scientifiques. RAVSE est une revue spécialisée de Géographie dont l'objectif est de contribuer à éclairer la complexité des facteurs de vulnérabilités socio-environnementales et les stratégies de résiliences mises en place par les sociétés dans un contexte de développement durable. Elle maintient sa ferme volonté de réunir les contributions venant d'horizon divers qui donnent à la vulnérabilité socio-environnementale son épaisseur géographique. Ce support de publication scientifique vient donc renforcer la visibilité des résultats des travaux de recherche menés sur les vulnérabilités socio-environnementales en géographie et les sciences connexes. RAVSE est au service des enseignants-chercheurs, chercheurs et étudiants qui s'intéressent à l'analyse des vulnérabilités socio-environnementales. A cet effet, RAVSE accueillera toutes les contributions sur les thématiques liées aux facteurs de vulnérabilités socio-environnementales et les stratégies de résiliences.

Secrétariat de rédaction

COMITE DE LECTURE

- **ASSI-KAUDJHIS** Narcisse Bonaventure, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **SOKEMAWU** Koudzo, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **GIBIGAYE** Moussa, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **GUEDEGBE** Odile DOSSOU, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **HECTHELI** Follygan, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **KOUAME** Déhedé Paul, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **MAFOU** Kouassi Combo, Maître de Conférences, Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire)
- **N'GUESSAN** Kouassi Guillaume, Maître de Conférences, Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire)
- **KOFFI** Yéboué Stéphane Koissy, Maître de Conférences, Université Péleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
- **DJAH** Armand Josué, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **KOUASSI** Kouamé Sylvestre, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **ADJAKPA** Tchékpo Théodore, Maître de Conférences, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **ADAYE Akoua Assunta**, Maître de Conférences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
- **SQUARE Mamadou Lamarana**, Maître de Conférences, ISSMV de Dalaba Guinée
- **DOUÉ Ginette Gladys**, Maître de Conférences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
- **KONATE Adama**, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, Mali
- **KONAN Brou Roger**, Université Nangui ABROGOUA, Côte d'Ivoire

AVIS AUX AUTEURS

La Revue d'Analyse des Vulnérabilités Socio-Environnementales (RAVSE), Revue de Géographie du LAVSE (Laboratoire d'Analyse des Vulnérabilités Socio-Environnementale) diffuse de travaux originaux de géographie qui relèvent du domaine des «Sciences de l'homme et de la société». Elle publie des articles originaux, rédigés en français, non publiés auparavant et non soumis pour publication dans une autre revue. Les normes qui suivent sont conformes à celles adoptées par le Comité Technique Spécialisé(CTS) de Lettres et sciences humaines / CAMES (cf. dispositions de la 38e session des consultations des CCI, tenue à Bamako du 11 au 20 juillet 2016).

1- Manuscrit

Les textes à soumettre devront respecter les conditions de formes suivantes :

- le texte doit être transmis au format document doc (word 97-2003);
- il devra comprendre un maximum de 60.000 signes (espaces compris), interligne 1,5, police de caractères Times New Roman 12 ;
- insérer la pagination et ne pas insérer d'information autre que le numéro de page dans le pied de page ;
- les figures et les tableaux doivent être intégrés au texte et présentés avec des marges d'au moins six centimètres à droite et à gauche. Les caractères dans ces figures et tableaux doivent aussi être en Times 12. Les titres des illustrations (carte, tableaux, figures, photographies) doivent être mentionnés ;
- Le comité de rédaction demande aux auteurs de préciser sur la première page :
 - Le titre du texte,
 - Pour chaque auteur, une notice comprenant :
 - les nom et prénoms,
 - le grade
 - le rattachement institutionnel,
 - l'adresse électronique,
 - Un résumé en un seul paragraphe de 1000 signes (espaces compris) maximum, qui devra être différent du premier paragraphe du texte. Il doit notamment énoncer l'objectif poursuivi par l'auteur.
 - Proposer six mots clés.
 - Proposer le texte lui-même.

NB : le résumé doit être traduit en anglais ainsi que les mots clés.

Le manuscrit doit respecter la structuration suivante : Introduction, Méthodologie, Résultats (analyse des Résultats), Discussion, Conclusion, Références bibliographiques (s'il s'agit d'une recherche expérimentale ou empirique).

Les notes infrapaginales, si elles existent, doivent être numérotées en chiffres arabes, rédigées en taille 10 (Times New Roman). Réduire au maximum le nombre de notes infrapaginales. Ecrire les noms scientifiques et les mots empruntés à

d'autres langues que celle de l'article en italique (*Solanum lycopersicum*).

Les articulations d'un article, à l'exception de l'introduction, de la conclusion, de la bibliographie, doivent être titrées, et numérotées par des chiffres (exemples : 1. ; 1.1. ; 1.2. ; 2. ; 2.2. ; 2.2.1 ; 2.2.2. ; 3. ; etc.). Les titres des sections du texte doivent être numérotés de la façon suivante :

1. Premier niveau, premier titre (Times 12 gras)

1.1. Deuxième niveau (Times 12 gras italique)

1.2.1. Troisième niveau (Times 12 italique sans le gras)

Les illustrations

Les tableaux, les cartes, les figures, les graphiques, les schémas et les photos doivent être numérotés (numérotation continue) en chiffres arabes selon l'ordre de leur apparition dans le texte. Ils doivent comporter un titre concis, placé au-dessus de l'élément d'illustration (centré). La source (centrée) est indiquée au-dessous de l'élément d'illustration (Taille 10). Ces éléments d'illustration doivent être : **i.** annoncés, **ii.** Insérés, **iii.** Commentés dans le corps du texte.

La présentation des illustrations : figures, cartes, graphiques, etc. doit respecter le miroir de la revue. Ces documents doivent porter la mention de la source, de l'année et de l'échelle (pour les cartes).

2- Notes et références

2.1. Les passages cités sont présentés entre guillemets. Lorsque la phrase citant et la citation dépasse trois lignes, il faut aller à la ligne, pour présenter la citation (interligne 1) en retrait, en diminuant la taille de police d'un point.

2.2. Les références de citation sont intégrées au texte citant, selon les cas, ainsi qu'il suit :

- Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'auteur, année de publication, pages citées (T. K. YEBOUE, 2017, p. 18);
- Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'Auteur (année de publication, pages citées).

Exemples:

En effet, l'objectif poursuivi par K. Kouassi (2012, p. 35), est «une meilleure appréhension des enjeux de la problématique de l'insalubrité dans l'espace urbain en général et à Adjamé (...)»

2.3. Les sources historiques, les références d'informations orales et les notes explicatives sont numérotées en continue et présentées en bas de page.

2.4. Les divers éléments d'une référence bibliographique sont présentés comme suit : Nom et Prénom (s) de l'auteur, Année de publication, Titre, Lieu de publication, Editeur, pages (p.) **pour les articles et les chapitres d'ouvrage.**

Le titre d'un article est présenté entre guillemets, celui d'un ouvrage, d'un mémoire ou d'une thèse, d'un rapport, d'une revue ou d'un journal est présenté en italique. Dans la zone Editeur, on indique la Maison d'édition (pour un ouvrage), le Nom et le numéro/ volume de la revue (pour un article). Au cas où un ouvrage est une traduction et/ou une réédition, il faut préciser après le titre le nom du traducteur et/ou l'édition

(ex: 2^{nde} éd.).

2.5. Les références bibliographiques sont présentées par ordre alphabétique des noms d'auteur. Par exemple:

Références bibliographiques

AMIN Samir, 1996, *Les défis de la mondialisation*, L'Harmattan, Paris, 345 p.

BERGER Gaston, 1967, *L'homme moderne et son éducation*, PUF, Paris, 368 p.

DIAGNE Souleymane Bachir, 2003, «Islam et philosophie. Leçons d'une rencontre», *Diogène*, 202, p. 145-151.

DIAKITE Sidiki, 1985, *Violence technologique et développement. La question africaine du développement*, L'Harmattan, Paris, 153p.

LAVIGNE DELVILLE Philippe, 1991, Migration et structuration associative : enjeux dans la moyenne vallée. In : *La vallée du fleuve Sénégal : évaluations et perspectives d'une décennie d'aménagements*, Karthala, Paris, p. 117-139.

SEIGNEBOS Christian, 2006, Perception du développement par les experts et les paysans au nord du Cameroun. In : *Environnement et mobilités géographiques*, Actes du séminaire, PRODIG, Paris, p. 11-25.

SOKEMAWU Koudzo, 2012, « Le marché aux fétiches : un lieu touristique au cœur de la ville de Lomé au Togo », In : *Journal de la Recherche Scientifique de l'Université de Lomé*, Série « Lettre et sciences humaines », Série B, Volume 14, Numéro 2, Université de Lomé, Lomé, p. 11-25.

Pour les travaux en ligne ajouter l'adresse électronique (URL).

3. Nota bene

3.1. Le non-respect des normes éditoriales entraîne le rejet d'un projet d'article.

3.2. Tous les prénoms des auteurs doivent être entièrement écrits dans la bibliographie.

3.3. Pagination des articles et chapitres d'ouvrage, écrire p. 2-45, par exemple et non pp. 2-45.

3.4. En cas de co-publication, citer tous les co-auteurs.

3.5. Eviter de faire des retraits au moment de débiter les paragraphes, observer plutôt un espace.

3.6. Plan: Introduction (Problématique, Hypothèse), Méthodologie (Approche), Résultats (analyse des résultats), Discussion, Conclusion, Références Bibliographiques

Résumé: dans le résumé, l'auteur fera apparaître le contexte, l'objectif, faire une esquisse de la méthode et des résultats obtenus. Traduire le résumé en Anglais (**y compris le titre de l'article**)

Introduction: doit présenter le contexte, la situation problématique, le problème, les questions de recherche, les objectifs de recherche et si possible les hypothèses.

Outils et méthodes: (Méthodologie/Approche), l'auteur expose uniquement ce qui est outils et méthodes.

Résultats: l'auteur expose ses résultats, qui sont issus de la méthodologie annoncée dans **Outils et méthodes** (pas les résultats d'autres chercheurs). L'Analyse des résultats traduit l'explication de la relation entre les différentes variables objet de l'article; le point "R" présente le résultat issu de l'élaboration (traitement) de l'information sur les variables.

Discussion: la discussion est placée avant la conclusion ; la conclusion devra alors être courte. Dans cette discussion, confronter les résultats de votre étude avec ceux des travaux antérieurs, pour dégager différences et similitudes, dans le sens d'une validation scientifique de vos résultats. La discussion est le lieu où le contributeur dit ce qu'il pense des résultats obtenus, il discute les résultats ; c'est une partie importante qui peut occuper jusqu'à plus deux pages.

Le Rédacteur en chef

Sommaire

GOUNOU N'GOBI Bakassidi, TOUGAN Polycarpe Ulbad <i>Pratiques de la traction animale en agriculture au nord-Benin : caractéristiques et destination des bovins de trait</i>	18
SALE Léïla, TOUGAN Polycarpe Ulbad <i>Facteurs de variation de la sécurité microbiologique et de la qualité sanitaire du lait de vache et des produits laitiers</i>	43
TOUGAN Polycarpe Ulbad, DAGA K Esther <i>Typologie des systèmes d'assurance qualité et défis de l'implémentation des normes iso 22000 et iso 9001 dans la restauration scolaire et universitaire au nord bénin</i>	63
GANI Ostella, TOUGAN Polycarpe Ulbad, CHABI Christophe <i>Caractéristiques physico-chimiques du haricot mungo produit au Benin et qualité nutritionnelle et sensorielle de la farine infantile dérivée</i>	87
AKPO Yeba Olayemi Florence, TOUGAN Polycarpe Ulbad <i>Déterminants de la cynophagie et risques sanitaires associés à la consommation de la viande canine dans le nord-Benin</i>	101
TOHOZIN Rogatien, TOUGAN Polycarpe Ulbad, BAKO Nadjibath, HONGBETE Franck, IMOROU TOKO Ibrahim <i>Inventaire des principales ressources alimentaires non conventionnelles consommées au nord-bénin et leurs formes d'exploitation</i>	120
MOUKIAMA BIANGOU Gaude Simplicie, ONGOUYA MOUEKOUBA Liana, Dalcantara Epse MAKANGA, MAKOUNDOU Alaric, MPIKA Joseph, ATTIBAYEBA, <i>Composition phénolique des tubercules locaux d'igname produits dans les conditions pédoclimatiques de Brazzaville)</i>	144
DIALLO Koffi, YOBOUET Béhibolo, KOKORE Angoua Bodouin, SORO Yoh Ramatou, SORO Doudjo, ASSIDJO Nogbou Emmanuel <i>Comportements alimentaires et état nutritionnel des élèves du second cycle du lycée moderne de Koumassi (Côte d'Ivoire)</i>	162

GAMBOU BAKALA Armani, AWAH-LEKAKA NIEBI Nelly Josiane, MPIKA Joseph, ATTIBAYEBA <i>Chemical composition of some vegetable salts used as condiments in the republic of Congo</i>	177
OGOOU Assia Arthur <i>Ressources alimentaires locales valorisées dans la prévention contre le paludisme par la communauté Dida</i>	192
EHOUMAN Ano Guy Serge, HAMPOH Adé Hortense, EHUI Edi Jean Fréjus, ANGAMAN Djédoux Maxime, TRAORE Karim Sory <i>Contamination des denrées alimentaires par les mycotoxines : cas de la zearalenone dans les bouillies de mil et de maïs consommé dans la ville de Daloa, cote d'ivoire</i>	207
KOUAKOU Kouamé Abdoulaye <i>Étude des déterminants de l'insécurité alimentaire dans la région du Bounkani (nord-est de la côte d'ivoire)</i>	215
GNANDA Bila Isidore, SANOU Sita, KABORE Michel, KONDOMBO Jean, KIEMA André <i>Production et valorisation des fourrages de variétés améliorées à hautes valeurs nutritives dans l'embouche ovine dans la commune de Korsimoro, Burkina Faso</i>	232
ADEPO Yapo Prosper, KOFFI Kouadio Ernest <i>Effets galactogogues de deux légumes feuilles annuels <i>euphorbia hirta</i> et <i>manihot esculenta</i> de type doux chez les rats femelles adultes de souches wistar</i>	253
SAMAKE Salimatou, KONATE Adama, BAGAYOGO Mamadou Wéléba, FANE Rokiatou, DIARRA Ousmane, FOFANA Aminata, DEMBELE Nanourou, DAO Sognan, TOGOLA Mariam, SANOGO Youssouf, SAMAKE Fassé <i>Contrôle de la qualité physico-chimique des eaux minérales en sachets plastiques analysées en mars 2023 au laboratoire national de la santé de Bamako, Mali</i>	264
SIDIBE Seydou, KONATE Adama, CISSE Sékou Mouhamadou, TRAORE Kadia, COULIBALY Moussa Bakary, TRAORE Diakaridia <i>Effets de la paille de sorgho et de la fane de niébé à double usage en association avec le bunafama sur les performances zootechniques des béliers djallonké à la station de sotuba</i>	276
TA Bi Irié Honoré, DOH Koffi Stéphane, ASSA Rebecca Epse YAO <i>Diversité floristique et valeur alimentaire de la forêt sacrée de Zadepleu, Man (Côte d'Ivoire)</i>	291

TANON Essigan Fabrice Trésor, COULIBALY Safiatou, ABOUA Benié Rose Danielle, YAO Stanislas Sylvain, GUEI Ange Marie Lydie, KOUAMENAN N'zebo Moïse, ATSE Boua Celestin, <i>Étude comparative de l'effet des aliments locaux sur la croissance des alevins de oreochromis niloticus souche brésil dans la région du sud-est de la côte d'ivoire</i>	310
KONAN Amoin Georgette, ABOLY Houphouët Anne Bénédicte, DAO Dotiegué, ASSA Rebecca Epse YAO <i>Consommation des fast-foods par les jeunes de la ville d'Abidjan : cas des communes de Cocody et de Yopougon</i>	326
EFFO Kra Gabin, <i>Les contraintes de l'agriculture urbaine en Côte d'Ivoire : cas du district autonome d'Abidjan</i>	339

**ÉTUDE COMPARATIVE DE L'EFFET DES ALIMENTS LOCAUX SUR LA
CROISSANCE DES ALEVINS DE *Oreochromis niloticus* SOUCHE BRÉSIL DANS
LA RÉGION DU SUD-EST DE LA CÔTE D'IVOIRE**

TANON Essigan Fabrice Trésor, Doctorant,
Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Eco-Technologie des Eaux, UFR-Biosciences,
Université Félix Houphouët Boigny
E-mail : tresortanon@gmail.com

COULIBALY Safiatou, Maître de Recherches,
Département Aquaculture, Centre de Recherches Océanologiques (CRO)
E-mail : safinanga@gmail.com

ABOUA Benié Rose Danielle, Maître de Conférences,
Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Eco-Technologie des Eaux, UFR-Biosciences,
Université Félix Houphouët Boigny
E-mail : abouabrd@yahoo.com

YAO Stanislas Sylvain, Maître de Conférences,
Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Eco-Technologie des Eaux, UFR-Biosciences,
Université Félix Houphouët Boigny, E-mail : yaosilvain@yahoo.fr

GUEI Ange Marie Lydie, Doctorant,
Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Eco-Technologie des Eaux, UFR-Biosciences,
Université Félix Houphouët Boigny
E-mail : angeguei14@gmail.com

KOUAMENAN N'zebo Moïse, Assistant,
UFR Sciences De la Mer, Université Polytechnique de San-Pédro
E-mail : nzebomoisek@gmail.com

ATSE Boua Celestin, Directeur de Recherches,
Département Aquaculture, Centre de Recherches Océanologiques (CRO)
E-mail : atsebouacelestin@gmail.com

Résumé

L'aquaculture joue un rôle important dans la sécurité alimentaire en Côte d'Ivoire, notamment grâce à l'élevage de *Oreochromis niloticus*. Afin d'optimiser la productivité de cette espèce, les chercheurs ivoiriens ont mis en place des aliments locaux compétitifs adaptés aux différents stades d'élevage. Cependant, ces aliments n'ont pas été testés sur la croissance de *Oreochromis niloticus* souche Brésil qui est l'espèce vulgarisée par le Ministère des Ressources Animales et Halieutiques auprès des pisciculteurs ivoiriens. L'objectif de cette étude est d'identifier l'aliment local le plus efficace pour la croissance des alevins de *Oreochromis niloticus* souche Brésil. Les tests

ont été effectués sur une période de 60 jours de mars à avril 2023 dans trois étangs avec trois types d'aliments différents (3A amélioré du CNRA; FCIAD-SAP LA ME et PARFACI-AISA). Les pêches de contrôle ont été réalisées tous les 30 jours d'élevage. Trente pour cent (30%) des poissons ont été prélevés dans des seaux remplis d'eau et les poissons ont été individuellement pesés à l'aide d'une balance, mesurés avec une règle et remis à l'eau. Les masses moyennes des poissons ont été déterminées par étang et ont permis le suivi des paramètres zootechniques. Les résultats ont montré une croissance des alevins nourris avec les trois types d'aliments. Après 60 jours d'élevage, le gain de masse moyenne est de $16,77 \pm 3,47$ g pour l'aliment 3A amélioré CNRA ; de $22,31 \pm 4,28$ g pour l'aliment FCIAD-SAP LA ME et de $37,46 \pm 6,13$ g pour l'aliment PARFACI-AISA avec un gain de masse quotidien de $0,25 \pm 0,06$ g ; $0,34 \pm 0,07$ g et de $0,59 \pm 0,10$ g respectivement. L'aliment granulé PARFACI-AISA a enregistré les meilleures croissances des alevins.

Mots clés : Aliments locaux, Paramètres zootechniques, Elevage larvaire, *Oreochromis niloticus* souche Brésil

COMPARATIVE STUDY OF THE EFFECT OF LOCAL FEEDS ON THE GROWTH OF *Oreochromis niloticus* (BRAZIL STRAIN) FRY IN THE SOUTH-EASTERN REGION OF COTE D'IVOIRE

Abstract

Aquaculture plays an important role in food security in Côte d'Ivoire, particularly through the farming of *Oreochromis niloticus*. In order to optimize the productivity of this species, Ivorian researchers have developed competitive local feeds adapted to the different farming stages. However, these feeds have not yet been tested on the growth of the Brazilian strain of *Oreochromis niloticus*, which has been promoted by the Ministry of Animal and Fishery Resources among Ivorian fish farmers. The objective of this study is to identify the most effective local feed for the growth of fry of the Brazilian strain of *Oreochromis niloticus*. The tests were carried out over a 60-day period, from March to April 2023, in three ponds with three different types of feeds (3A Improved from CNRA; FCIAD-SAP LA ME; and PARFACI-AISA). Control samplings were performed every 30 days of farming. Thirty percent (30%) of the fish were collected in buckets filled with water, individually weighed using a balance, measured with a ruler, and then released back into the ponds. The average fish weights were determined per pond and used to monitor zootechnical parameters. The results showed fry growth with all three types of feeds. After 60 days of rearing, the average weight gain was 16.77 ± 3.47 g for the CNRA Improved 3A feed; 22.31 ± 4.28 g for the FCIAD-SAP LA ME feed; and 37.46 ± 6.13 g for the PARFACI-AISA feed, with a daily weight gain of 0.25 ± 0.06 g; 0.34 ± 0.07 g; and 0.59 ± 0.10 g, respectively. The PARFACI-AISA pellet feed recorded the best fry growth.

Keywords : local feeds, zootechnical parameters, larval rearing, Brazilian strain *Oreochromis niloticus*

Introduction

Les poissons constituent une source majeure de protéines de haute qualité pour l'alimentation humaine et représentent un levier économique important tant dans les pays développés que dans ceux en développement (Y. FERMON, 2013, p. 11). Face à la raréfaction des ressources halieutiques et à la surexploitation des plans d'eau naturels, l'aquaculture apparaît comme une alternative incontournable pour répondre à la demande croissante en protéines animales d'origine aquatique (MIRAH, 2022, p. 20). En Côte d'Ivoire, elle joue un rôle stratégique dans l'approvisionnement en poisson, reposant principalement sur l'élevage de *Oreochromis niloticus*, espèce la plus cultivée du pays (A. H. YAO *et al.*, 2017, p. 241). Toutefois, la production nationale demeure faible, estimée à environ 7 000 tonnes par an, contre une demande évaluée à près de 600 000 tonnes (MIRAH, 2022, p.20). Ce déficit s'explique notamment par le coût élevé et la qualité parfois insuffisante des aliments piscicoles, qui représentent plus de 60 % des charges de production (J. MCMILLAN *et al.*, 2003, p. 92-93). Pour pallier ces contraintes, l'utilisation d'aliments alternatifs formulés à partir de sous-produits agroalimentaires locaux suscite un intérêt croissant, offrant la possibilité de réduire les coûts tout en valorisant des ressources disponibles et peu exploitées (C. ABOUA, 2016, p.3; Y. BAMBA *et al.*, 2017, p. 2 ; Y. DIABAGATE *et al.*, 2023, p. 20). Ainsi, plusieurs aliments locaux tels que le 3A amélioré CNRA, le FCIAD-SAP LA ME et le PARFACI-AISA ont été développés par les chercheurs ivoiriens et mis à disposition des pisciculteurs. Des travaux récents ont confirmé que ces formulations locales peuvent rivaliser avec les aliments importés en termes de performances de croissance et de productivité (Y. BAMBA *et al.*, 2017, p.9-12 ; K. J. L. BROU *et al.*, 2020, p. 277-278 ; K. R. N'ZUE *et al.*, 2022, p. 2782). Dans ce contexte, l'alevinage occupe une place capitale dans le processus d'élevage, car la qualité de cette étape conditionne directement la croissance, la survie et les performances ultérieures des poissons. L'utilisation d'aliments adaptés et performants dès la phase d'alevinage est donc déterminante pour améliorer les rendements zootechniques, réduire les pertes et assurer la rentabilité des exploitations aquacoles. Pourtant, peu d'études ont spécifiquement évalué les effets comparés des aliments locaux sur l'alevinage de *O. niloticus* souche Brésil, récemment introduit et largement diffusé auprès des pisciculteurs ivoiriens par le Ministère des Ressources Animales et Halieutiques.

La présente étude vise à évaluer l'impact de trois aliments locaux formulés à partir de sous-produits agroalimentaires (3A amélioré du CNRA, FCIAD-SAP LA ME et PARFACI-AISA) sur les performances de croissance des alevins de *O. niloticus* souche Brésil élevés en happa installés dans des étangs.

1. Matériel et Méthode

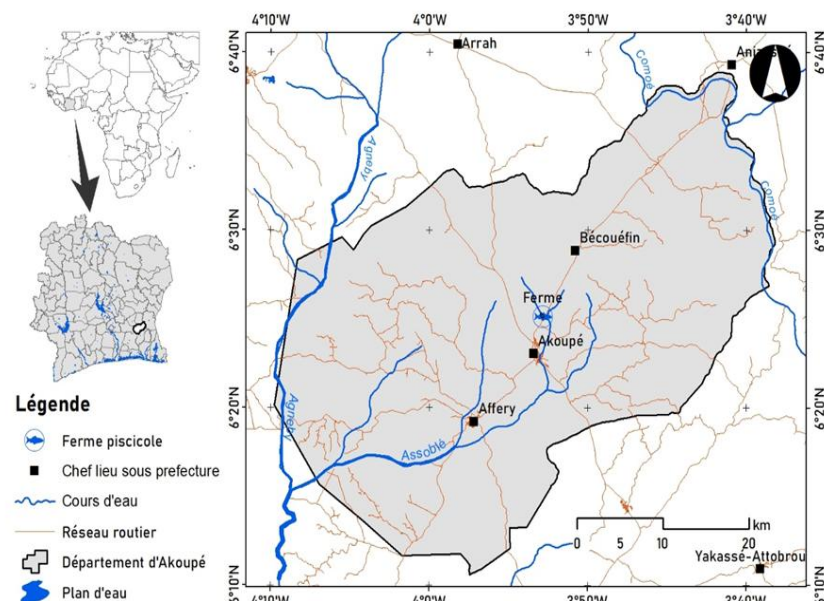
L'étude a été réalisée à la ferme piscicole de Kettin (6°25.1102'N ; 3°52.8103'W), située à Yadio, département d'Akoupé, à 142 km d'Abidjan. La figure 1 représente la ferme piscicole de Kettin. Elle comprend dix étangs de 600 m², alimentés par un barrage d'une superficie d'environ un hectare, lui-même dérivé d'un bras de la rivière Agbo (Agneby). Les poissons expérimentaux étaient des alevins mâles monosexes de *Oreochromis niloticus* souche Brésil d'un poids initial moyen de 2 g. Ils ont été acquis à la Fish Farm Success de Toumodi, puis transportés et acclimatés sur le site expérimental. Trois aliments locaux formulés par des chercheurs ivoiriens et utilisés en pisciculture ont été testés : 3A amélioré (CNRA), FCIAD-SAP La Mé et PARFACI-AISA. Le tableau 1 présente leurs compositions nutritionnelles respectives. Les alevins ont été répartis dans neuf happas de 20 m², installés dans trois étangs distincts (un étang par aliment). La densité de mise en charge était de 13 individus/m². Les poissons ont été nourris manuellement à raison de 10 % de la biomasse, en quatre repas quotidiens (8h, 11h, 14h et 17h). Des pêches de contrôle ont été effectuées périodiquement ; lors de chaque contrôle, 30 % des individus par lot étaient prélevés pour la mesure du poids et de la longueur à l'aide d'une balance de précision Sartorius et d'une règle graduée. La qualité de l'eau dans les happas a été suivie par la mesure in situ de la température, du pH, de l'oxygène dissous à l'aide d'un multiparamètre Hanna HI9828 et de la transparence avec un disque de Secchi. Les performances de croissance et d'alimentation ont été évaluées selon les formules suivantes (Y. BAMBA *et al.*, 2014, p.1371) :

- Gain de masse (GM, g) = $M_{mf} - M_{mi}$
- Gain de masse quotidien (GMQ, g/j) = $(M_{mf} - M_{mi}) / dt$
- Taux de survie (TS, %) = $100 \times (N_{pf} / N_{pi})$
- Taux de croissance spécifique (TCS, %/j) = $100 \times [\ln(M_{mf}) - \ln(M_{mi})] / dt$
- Indice de conversion alimentaire (IC) = Quantité d'aliment distribuée / GM

où M_{mf} = masse moyenne finale, M_{mi} = masse moyenne initiale, N_{pf} = nombre de poissons final, N_{pi} = nombre de poissons initial et dt = durée de l'expérience.

Les données ont été soumises à une analyse de variance (ANOVA) afin de comparer les valeurs moyennes des paramètres physico-chimiques et zootechniques entre traitements. En cas de différence significative ($p < 0,05$), le test HSD de Tukey a été appliqué. L'ensemble des analyses a été réalisé avec le logiciel R.

Figure 1: Carte de localisation de la ferme Kettin à Akoupé



Source : Tanon,2024

Tableau 1 : Composition nutritionnelle des différents aliments testés

Matières premières utilisées (kg/100kg)	Aliments		
	3A amélioré	SAP LA ME	PARFACI-AISA
Humidité (%)	11,5	7,7	8,9
Protéines (%)	14,27	14,43	24,18
Lipides (%)	1,7	0,5	0,5
Cendres (%)	35,1	14,9	17,1
Fibres (%)	26	17,75	27

Source : nos analyses, Tanon,2024

2. Résultats

2.1 Paramètres physico-chimiques mesurés in situ

Le tableau 2 présente les paramètres physico-chimiques mesurés de mars à avril dans les eaux de la ferme Kettin. Les températures moyennes observées varient entre $29,73 \pm 0,21$ °C (barrage sans aliment) et $30,94 \pm 1,3$ °C (étang avec aliment PARFACI-AISA). Les valeurs de pH oscillent entre $6,96 \pm 0,36$ et $7,79 \pm 0,10$. La valeur la plus faible a été observée dans l'étang 1 et la plus élevée dans l'étang 3. Les concentrations moyennes de l'oxygène dissous ont varié de $2,00 \pm 0,03$ à $6,63 \pm 0,70$ mg/L. Le barrage a enregistré la plus forte valeur et l'étang 3, la valeur la plus faible. La transparence est plus élevée dans le barrage ($42,00 \pm 9,90$ cm) que dans les étangs

(26,00±1,41–34,50±6,36 cm). La plus faible transparence a été observée dans l'étang 3. L'analyse de variance réalisée a révélé une différence significative ($p < 0,05$) entre les structures uniquement pour l'oxygène.

Tableau 2 : Valeurs minimale et maximale de la température (°C), du pH, de l'oxygène dissous (mg/L) et de la transparence (cm) des eaux de la ferme piscicole Kettin

		Structures			
		Barrage	Etang 1	Etang 2	Etang 3
Paramètres		Sans Aliment	Aliment amélioré CNRA	3A Aliment FCIAD LA ME	Aliment PARFACI-AISA
Température (°C)	Mini	29,58	29,82	30,26	30,55
	Maxi	29,90	31,90	31,20	31,41
	M	29,73±0,21	29,86±0,06	30,09±0,24	30,94±1,36
pH	Mini	7,32	6,96	7,38	7,79
	Maxi	8,03	7,60	7,96	6,86
	M	7,32±0,40	6,96±0,36	7,38±0,83	7,79±0,10
O ₂ (mg/L)	Mini	6,13	2,17	2,01	1,98
	Maxi	7,12	2,90	2,63	2,02
	M	6,63±0,70 ^a	2,54±0,52 ^b	2,32±0,44 ^b	2,00±0,03 ^b
Transparence (cm)	Mini	35	26	30	25
	Maxi	49	28	39	27
	M	42,00±9,90	27,00±1,41	34,50±6,36	26,00±1,41

Mini : Minimum ; Maxi : Maximum ; M : moyenne

La présence des lettres a et b en exposant montre qu'il existe une différence significative entre les aliments pour un paramètre donné

Source : Nos mesures in situ, Mars-Avril 2023

2.2 Performances de croissance des alevins de *O. niloticus* souche Brésil nourris avec différents aliments locaux

Le tableau 3 présente les performances de croissance des alevins de *O. niloticus* souche Brésil. L'analyse des données révèle une évolution significative de la masse des alevins de *O. niloticus* souche Brésil en fonction du régime alimentaire appliqué ($p < 0,05$). La masse initiale moyenne était homogène entre les lots (2,00 g), confirmant l'homogénéité du stock au démarrage de l'expérimentation. Dès le premier mois d'élevage, les différences entre régimes sont apparues nettement. La

masse moyenne atteignait $5,48 \pm 1,81$ g chez les poissons nourris au 3A amélioré, contre $11,39 \pm 1,83$ g avec FCIAD-SAP LA ME et $17,52 \pm 2,29$ g avec PARFACI-AISA. Ces différences traduisent une hiérarchie dans l'efficacité des aliments, confirmée par les lettres distinctes (a, b, c) indiquant une différence significative entre traitements. Au deuxième mois, les écarts se sont accentués. Les alevins nourris au PARFACI-AISA ont atteint une masse finale de $37,46 \pm 6,13$ g, soit presque le double de ceux nourris au FCIAD-SAP LA ME ($22,31 \pm 4,28$ g) et plus du double de ceux nourris au 3A amélioré ($16,77 \pm 3,47$ g). Cette progression démontre une meilleure valorisation du PARFACI-AISA par les alevins. Le gain de masse totale (GM) au terme des 60 jours a suivi la même tendance, atteignant $35,46 \pm 6,13$ g pour PARFACI-AISA, contre $20,31 \pm 4,28$ g pour FCIAD-SAP LA ME et $14,77 \pm 3,47$ g pour 3A amélioré. De manière parallèle, le gain moyen quotidien (GMQ) a montré une performance largement supérieure pour PARFACI-AISA ($0,59 \pm 0,10$ g/j), tandis que SAP LA ME et 3A amélioré enregistraient respectivement $0,34 \pm 0,07$ g/j et $0,25 \pm 0,06$ g/j. Le taux de croissance spécifique (TCS) a confirmé ces différences, atteignant 1,81 %/j pour PARFACI-AISA, contre 1,20 %/j et 0,84 %/j pour FCIAD-SAP LA ME et 3A amélioré. Ces résultats traduisent une dynamique de croissance plus rapide et plus soutenue avec l'aliment granulé PARFACI-AISA. L'indice de consommation (IC), indicateur de l'efficacité alimentaire, a présenté des différences marquées entre les régimes. Il a été le plus faible avec PARFACI-AISA (0,36), signifiant que moins d'aliment est nécessaire pour produire un gain pondéral donné. L'IC s'est élevé à 0,67 pour FCIAD-SAP LA ME et à 0,96 pour le 3A amélioré, indiquant une efficacité moindre. Le coefficient de condition (K), compris entre 1,72 et 1,90 selon les régimes, est resté globalement favorable et a montré une tendance légèrement meilleure chez les poissons nourris au PARFACI-AISA. Ce résultat suggère un meilleur état physiologique et une croissance plus harmonieuse avec ce régime. Le taux de survie (TS) a été très élevé et statistiquement similaire entre les trois régimes (99,23 % à 99,74 %), ce qui confirme que tous les aliments sont adaptés à l'alevinage et n'induisent pas de mortalité significative.

Tableau 3 : Performances de croissance des alevins de *O. niloticus* souche Brésil

Paramètres	Régimes		
	3A amélioré	FCIAD-SAP LA ME	PARFACI- AISA
Masse initiale (Mi, g)	2,00 ^a	2,00 ^a	2,00 ^a
Masse à 30 jours (M30, g)	5,48±1,81 ^a	11,39±1,83 ^b	17,52±2,29 ^c
Masse à 60 jours (M60, g)	16,77±3,47 ^a	22,31±4,28 ^b	37,46±6,13 ^c
Gain de masse total (GM, g)	14,77±3,47 ^a	20,31±4,28 ^b	35,46±6,13 ^c
Gain moyen quotidien (GMQ, g/j)	0,25±0,06 ^a	0,34±0,07 ^b	0,59±0,10 ^c
Taux de croissance spécifique (TCS, %/j)	0,84±0,24 ^a	1,20±0,26 ^b	1,81±0,21 ^c
Coefficient de condition (K)	1,72±0,30 ^a	1,81±0,31 ^{ab}	1,90±0,16 ^b
Indice de consommation (IC)	0,96±0,13 ^a	0,67±0,12 ^{ab}	0,36±0,05 ^b
Taux de survie (TS, %)	99,35±0,36 ^a	99,74±0,18 ^a	99,23±0,36 ^a

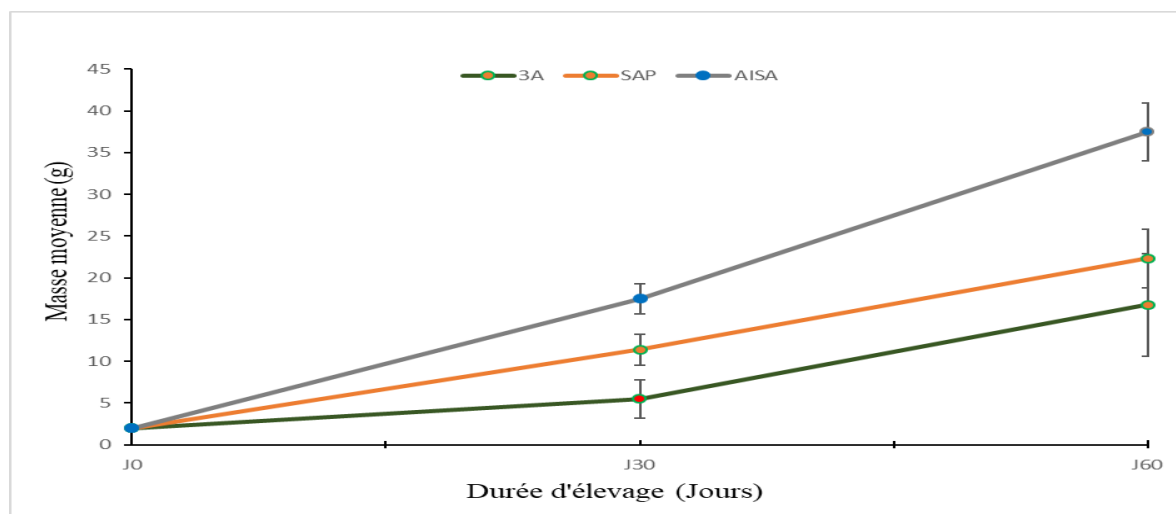
Les lettres a, b et c en exposant montrent qu'il existe une différence significative entre les aliments ($p < 0,05$)

Source : Nos résultats, Mars-Avril 2023

2.3. Évolution de la masse moyenne mensuelle des poissons

La figure 2 représente la courbe d'évolution de la masse moyenne des alevins. La courbe met en évidence une divergence progressive et marquée entre les régimes alimentaires. Dès le premier mois, la croissance des poissons nourris au PARFACI-AISA s'est montrée nettement supérieure, créant un écart significatif par rapport aux deux autres régimes. Au deuxième mois, cet écart s'est accentué : la courbe du PARFACI-AISA s'élève rapidement au-dessus de celles du FCIAD -SAP LA ME et du 3A amélioré. Les poissons nourris au FCIAD-SAP LA ME ont maintenu une croissance intermédiaire régulière, tandis que ceux nourris au 3A amélioré ont montré une progression plus lente et limitée.

Figure 2 : Courbe d'évolution de la masse moyenne des alevins de *O. niloticus* en fonction du temps



Source : Nos résultats, Mars-Avril 2023

3. Discussion

3.1. Paramètres physico-chimiques

L'évaluation des paramètres physico-chimiques des eaux des étangs et du barrage au cours de l'alevinage révèle des conditions globalement adaptées à l'élevage de *Oreochromis niloticus*, bien que des différences significatives soient observées. Les températures moyennes varient de $29,73 \pm 0,21$ °C (barrage, sans aliment) à $30,94 \pm 1,36$ °C (étang 3, PARFACI-AISA). Ces valeurs, comprises dans la plage optimale de 27-30 °C pour la pisciculture tropicale (L. H. SIPAUBA-TAVARES et R. M. SANTEIRO, 2013, p. 25), favorisent le métabolisme et la croissance des alevins. Les températures élevées s'expliquent par l'insolation et les conditions ambiantes, comme rapportées par A. M. KOUASSI *et al.* (2005, p. 122). Les légères variations entre structures pourraient résulter des différences de profondeur ou d'exposition au vent et à la pluie, influençant le refroidissement des eaux. Les concentrations d'oxygène dissous (O_2) montrent des écarts marqués ($p < 0,05$), avec une moyenne significativement plus élevée dans le barrage ($6,63 \pm 0,70$ mg/L) comparée aux étangs ($2,00 \pm 0,03$ à $2,54 \pm 0,52$ mg/L). Cette hypoxie dans les étangs, particulièrement prononcée avec PARFACI-AISA ($2,00 \pm 0,03$ mg/L), résulte probablement de la décomposition microbienne des résidus alimentaires et des matières fécales, augmentant la demande en oxygène par les bactéries hétérotrophes (C. E. BOYD *et al.*, 2018, p. 15). Le barrage, sans apport alimentaire, présente une charge organique moindre, limitant la consommation d' O_2 . Bien que les valeurs dans les étangs soient

dans la plage minimale tolérée (≥ 2 mg/L) pour *Oreochromis niloticus*, elles restent sous-optimales ($< 3-5$ mg/L), pouvant induire un stress métabolique et limiter la croissance (A. TRAN-DUY *et al.*, 2012, p. 733). Le pH, variant de $6,96 \pm 0,36$ (étang 1, 3A amélioré) à $7,79 \pm 0,10$ (étang 3, PARFACI-AISA), reste dans la plage optimale (6-9) pour le tilapia (L. H. SIPAUBA-TAVARES et R. M. SANTEIRO, 2013, p. 26). Les valeurs légèrement plus élevées dans l'étang 3 pourraient refléter une activité photosynthétique accrue, due à une fertilisation par les nutriments de PARFACI-AISA, consommant le CO_2 et augmentant le pH (C. E. BOYD *et al.*, 2018, p. 20). À l'inverse, le pH plus bas dans l'étang 1 suggère une légère acidification liée à la décomposition organique. La transparence, significativement plus élevée dans le barrage ($42,00 \pm 9,90$ cm) que dans les étangs ($26,00 \pm 1,41$ à $34,50 \pm 6,36$ cm), indique une turbidité accrue dans les étangs, probablement due à l'accumulation de matières en suspension et de phytoplancton stimulé par les aliments (E. LACROIX, 2004, p. 132). L'étang 2 (FCIAD-SAP LA ME, 34,50 cm) montre une transparence intermédiaire, suggérant une meilleure assimilation des nutriments, réduisant les résidus organiques comparés à PARFACI-AISA et 3A améliorés (S. COULIBALY *et al.*, 2019, p. 54). Ces valeurs (> 20 cm) restent conformes aux recommandations pour l'élevage du tilapia (M. D. MFOSSA, 2007, p.6).

3.2. Paramètres zootechniques

La courbe d'évolution de la masse moyenne des poissons présente dans l'ensemble, une allure ascendante pour les différents régimes testés. Ce résultat signifie que les poissons ont pris du poids dans le temps traduisant, la qualité des aliments distribués, de l'effet positif de l'environnement sur la croissance des poissons quelle que soit le régime. Toutefois, des différences significatives ($p < 0,05$) ont été observées entre les aliments testés. Les écarts de performances observés entre les différents aliments testés résulteraient des différences nutritionnelles des aliments et aussi des qualités intrinsèques des principales matières premières utilisées pour la formulation (Y. B. OSSEY *et al.*, p. 2102). Le régime PARFACI-AISA a induit la meilleure performance, avec une masse finale de $37,46 \pm 6,13$ g, un GMQ de $0,59 \pm 0,10$ g/j, et un TCS de $1,81 \pm 0,21$ %/j, suivis par FCIAD-SAP LA ME ($22,31 \pm 4,28$ g, $0,34 \pm 0,07$ g/j, $1,20 \pm 0,26$ %/j) et 3A amélioré CNRA ($16,77 \pm 3,47$ g, $0,25 \pm 0,06$ g/j, $0,84 \pm 0,24$ %/j). Ces résultats traduisent une croissance plus rapide des poissons soumis à l'aliment PARFACI-AISA. La meilleure performance de l'aliment PARFACI-AISA (24,18 % de protéines) s'expliquerait par sa teneur en protéines plus élevées comparées aux autres aliments. Cette teneur est proche des besoins optimaux (25-35 %) pour une bonne croissance des alevins de tilapia (S. De SILVA et M. PERERA, 1985, p. 588). Les protéines, essentielles à la biosynthèse tissulaire, favorisent une croissance rapide, comme observé dans des études où des régimes à 20-30 % de protéines augmentent significativement le GMQ (A. F. EL-SAYED, 2006,

p. 72). À l'inverse, les régimes 3A amélioré (14,27 %) et FCIAD-SAP LA ME (14,43 %), avec des teneurs protéiques inférieures, ont limité la croissance, ce qui est en accord avec les conclusions de P. Li *et al.*, (2009, p. 48) et W. K. NG et N. ROMANO (2013, p. 226). D'après ces auteurs, les régimes déficients en protéines limitent la synthèse protéique musculaire entraînant une diminution de la croissance, car les protéines ingérées sont alors utilisées à des fins énergétiques plutôt qu'anaboliques. Nos valeurs de GMQ ($0,27 \pm 0,07$ à $0,50 \pm 0,07$) sont comparables à ceux obtenus par A. ADJANKE *et al.* (2023, p. 534) en happa avec des aliments locaux chez *Oreochromis niloticus*. Par ailleurs, nos valeurs de TCS ($0,84 \pm 0,24$ à $1,81 \pm 0,21$) sont inférieures à celles de ces mêmes auteurs qui ont rapporté des TCS de $2,82 \pm 0,04$ à $3,66 \pm 0,05$. Cette différence pourrait être liée aux teneurs en fibres élevées des aliments testés. En effet, la teneur en fibres était respectivement de 26 %, 17,75 % et 27 % respectivement pour les aliments 3A amélioré, FCIAD-SAP LA ME et PARFACI-AISA. Ces observations sont en accord avec celles de K. J. L. BROU *et al.* (2020, p. 272) qui ont observé une baisse des performances des poissons avec des teneurs élevées de fibres alimentaires. Par ailleurs, G. Francis *et al.* (2001, p. 200-215) et NRC (2011, p. 145) qui soulignent que les taux de fibres élevés dans les aliments réduisent l'efficacité digestive et l'assimilation des nutriments entraînant ainsi à un ralentissement de la croissance des poissons. Le facteur de condition (K) était significativement plus élevé ($p < 0,05$) pour l'aliment FCIAD-SAP LA ME ($1,81 \pm 0,31$) et PARFACI-AISA ($1,90 \pm 0,16$) comparé à l'aliment 3A amélioré ($1,72 \pm 0,30$). Nos résultats suggèrent donc que les aliments FCIAD-SAP LA ME et PARFACI-AISA fournissent les nutriments nécessaires pour soutenir une bonne croissance et condition physique aux alevins. En revanche, la valeur plus faible enregistrée avec 3A amélioré pourrait être attribuée à une composition nutritionnelle moins adaptée aux besoins métaboliques des poissons. Toutefois, nos valeurs du facteur de condition sont dans la norme des valeurs préconisées (entre 1 et 3) par D. N. AKONGYUURE *et al.* (2015, p. 15-16) pour un bon conditionnement des poissons. Concernant l'indice de conversion alimentaire (IC), les valeurs ont varié ($p < 0,05$) de $0,36 \pm 0,05$ à $0,96 \pm 0,13$. Ces IC sont satisfaisants et relativement meilleurs à ceux de C. I. DIBALA *et al.* (2018, p. 12943-12952) (2,71 à 3,03). La valeur plus faible obtenue avec l'aliment PARFACI-AISA ($0,36 \pm 0,05$) traduit que cet aliment a été mieux assimilé et converti en masse corporelle par les poissons suivis de l'aliment FCIAD-SAP LA ME. Celle obtenue par 3A amélioré suggère que cet aliment est moins converti en masse d'où la valeur la plus élevée. Les valeurs de IC obtenues avec les différents aliments sont inférieures à 3,37 indiquant que les aliments expérimentaux ont été utilisés de façon efficiente par les alevins (O. M. BAHURMIZ et W. K. NG, 2007, p. 388). En effet selon ce même auteur un IC supérieur à 3,37 signifie une faible utilisation de l'aliment. Les taux de survie enregistrés lors de l'expérience ont varié de $99,23 \pm 0,36$ à $99,74 \pm 0,18$ %. Les taux de survie obtenus dans cette étude sont supérieurs au taux de 90 % généralement admis

en élevage (J. LAZARD, 2009, p. 175). Les mortalités seraient donc dues au stress des manipulations. Par ailleurs nos résultats sont satisfaisants comparés à ceux de K. TIGOLI *et al.* (2017, p. 26) chez les alevins de la souche Bouaké (89 à 92 %). De même nos résultats sont similaires à ceux de Y. BAMBA *et al.* (2007, p. 217) et T. C. O. TREBI, *et al.* (2023, p. 970), qui ont obtenu des taux de survie de plus de 99 % avec des aliments à base de sous-produits agricoles chez *Oreochromis niloticus*.

Conclusion

L'évaluation comparative de trois aliments locaux formulés à partir de sous-produits agroalimentaires (3A amélioré, FCIAD-SAP LA ME et PARFACI-AISA) pour l'alevinage du tilapia *Oreochromis niloticus* souche Brésil a montré que le choix de l'aliment influence fortement les performances de croissance. Bien que les trois régimes aient permis d'obtenir des taux de survie très élevés (> 99 %), garantissant leur innocuité, des différences significatives ont été observées dans les paramètres zootechniques. L'aliment PARFACI-AISA s'est révélé le plus performant, avec les meilleurs gains pondéraux, le taux de croissance spécifique le plus élevé et l'indice de consommation le plus faible, traduisant une utilisation plus efficace des nutriments. L'aliment FCIAD-SAP LA ME a offert des résultats intermédiaires, tandis que le 3A amélioré a enregistré les croissances les plus faibles. Ces résultats mettent en évidence le rôle crucial de l'alevinage dans le processus d'élevage : une alimentation optimisée dès cette phase critique conditionne la croissance ultérieure, la rentabilité et la durabilité des exploitations piscicoles. L'adoption d'aliments locaux performants, tels que le PARFACI-AISA, constitue une voie prometteuse pour renforcer la compétitivité de l'aquaculture ivoirienne et contribuer à réduire le déficit structurel en poisson face à une demande nationale croissante.

Bibliographie

ABOUA Christian, 2016, « Efficience des ressources et efficacité économique des fermes piscicoles au sud-est de la Côte d'Ivoire » in *5th International Conference of the African Association of Agricultural Economists*, Addis Ababa, Éthiopie, 22p.

ADJANKE Amakoé, PALANGA Koffi Kibalou, TAALE Essodolom, TCHABI Atti et TONA Kokou, 2023, « Effet de l'incorporation de la graine de pois d'angole (*Cajanus cajan*) dans l'alimentation sur les performances zootechniques du tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*) élevé en happa » in *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, Vol. 17, Numéro 2, p. 530-538.

AKONGYUURE Daniel Nsoh, AGBEKO Etoronyo et ABARIKE Emmanuel Delwin, 2015, « Preliminary study on growth of mixed sex Nile tilapia (Akosombo strain) in a

reservoir-based fish cage in Ghana » in *International Journal of Farming and Allied Sciences*, Vol. 4, Numéro 1, p. 13-18.

BAHURMIZ Osan Maroof et NG Wing-Keong, 2007, « Effects of dietary palm oil source on growth, tissue fatty acid composition and nutrient digestibility of red hybrid tilapia, *Oreochromis* sp. raised from stocking to marketable size » in *Aquaculture*, Vol. 262, Numéro 2-4, p. 382-392.

BAMBA Yacouba, OUATTARA Allassane et GOURENE Germain, 2007, « Production d'alevins de tilapia (*Oreochromis niloticus*, Linné, 1758) nourris avec des sous-produits agricoles, sans adjonction de farine de poisson » in *Agronomie Africaine*, Vol. 19, Numéro 2, p. 211-221.

BAMBA Yacouba, OUATTARA N'Golo, OUATTARA Siaka, OUATTARA Allassane et GOURENE Germain, 2014, « Effect of diets containing cocoa bean shell and coconut oil cake on the growth of *Oreochromis niloticus* (Linné, 1758) in pond » in *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, Vol. 8, Numéro 4, p. 1368-1380.

BAMBA Yacouba, OUATTARA Siaka, OUATTARA N'golo, DOUMBIA Lassina, OUATTARA Allasane, DA COSTA Kouassi Sebastino et GOURENE Germain, 2017, « Incorporation du coprah et des cuticules de cacao et d'arachide dans l'aliment du tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*, Linné, 1758) élevé en étang : Effet sur la croissance et la composition biochimique » in *Agronomie Africaine*, Vol. 29, Numéro 2, p. 121-134.

BOYD Claude Eugene, TORRANS Eugene Lee et TUCKER Craig Steven, 2018, « Dissolved Oxygen and Aeration in Ictalurid Catfish Aquaculture » in *Journal of the World Aquaculture Society*, Vol. 49, Numéro 1, p. 7-70.

BROU Kouadio Jean-Luc, N'ZUE Kouamé Richmond, OSWALD Mikolasek et BAMBA Yacouba, 2020, « Effets des régimes extrudés contenant du son de riz et du son de blé sur les performances de croissance du tilapia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) élevé en enclos » in *Afrique SCIENCE*, Vol. 17, Numéro 6, p. 264-281.

COMHAFAT, 2014, « Industrie des pêches et de l'aquaculture en Côte d'Ivoire », Rapport N°7, 100p.

COULIBALY Safiatou, N'GORAN Vincent Kouamé et ATSE Boua Celestin, 2019, « Étude comparative de la qualité des eaux des étangs et du barrage d'une ferme

piscicole en étang au sud-est de la Côte d'Ivoire » in *European Scientific Journal*, Vol. 15, Numéro 24, p. 42-58.

DE SILVA Sena et PERERA Mala, 1985, « Effects of dietary protein level on growth, food conversion, and protein use in young *Tilapia nilotica* at four salinities » in *Transactions of the American Fisheries Society*, Vol. 114, Numéro 4, p. 584-589.

DIABAGATE Youssouf, BAMBA Yacouba, BROU Kouadio Jean-Luc, N'ZUE Konan Rodrigue et OUATTARA Allassane, 2023, « Effets de l'alimentation contenant des tourteaux de coprah et coton sur les performances de production en bassin des juvéniles du tilapia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) "Souche Brésil" » in *Sciences de la vie, de la terre et agronomie*, Vol. 11, Numéro 2, p. 2424-7235.

DIBALA Crépin Ibingou, YOUNGBARE Marie Chantal, KONATE Kiessoun, COULIBALY Nesson Désiré et DICKO Mamadou Hama, 2018, « Production du tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus, 1758) avec des aliments à base de protéines végétales » in *Journal of Applied Biosciences*, Vol. 128, p. 12943-12952.

EL-SAYED Abdel-Fattah, 2006, « Tilapia culture », Cabi Publishing, Wallingford, Royaume-Uni, p. 70-94.

FERMON Yves, 2013, « La Pisciculture de subsistance en étang en Afrique subsaharienne », Manuel Technique, ACF - International Network, Paris, 293p.

FRANCIS George, MAKKAR Harinder et BECKER Klaus, 2001, « Antinutritional factors present in plant-derived alternate fish feed ingredients and their effects in fish » in *Aquaculture*, Vol. 199, Numéro 3-4, p. 197-227.

KOUASSI Aka Marcel, TIDOU Abiba et KAMENAN A, 2005, « Caractéristiques hydrochimiques et microbiologiques des eaux de la lagune Ebrié (Côte d'Ivoire) » in *Agronomie Africaine*, Vol. 2, p. 117-136.

LACROIX Eric, 2004, « Pisciculture en zone tropicale », GFA Tera Systems, Hambourg, Allemagne, 225p.

LAZARD Jérôme, 2009, « Synthèse pisciculture de quelques espèces. La pisciculture des tilapias » in *Cahiers Agricoles*, Vol. 18, Numéro 2-3, p. 174-182.

LI Peng, MAI Kangsen, TRUSHENSKI Jesse et WU Guoyao, 2009, « New developments in fish amino acid nutrition : towards functional and environmentally oriented aquafeeds » in *Amino Acids*, Vol. 37, Numéro 1, p. 43-53.

MAC MILLAN John, HUDDLESTON Terry, WOOLLEY Max et FOTHRJILL Kent, 2003, « Best management practice development to minimize environmental impact from large flow-through trout farms » in *Aquaculture*, Vol. 226, p. 91-99.

MIRAH, 2022, « Politique nationale de développement de l'élevage de la pêche et de l'aquaculture (PONADEPA 2022-2026), 178p.

MFOSSA Mbouombouo Daniel, 2007, « Caractérisation des étangs d'inondation de la plaine des Mbô et analyse des facteurs influençant leur production piscicole », Université de Dschang, FASA-Diplôme d'Ingénieur des Eaux, Forêt et Chasses, p.53.

MORISSENS Pierre, ROCHE Pascal et AGLINGLO Claude, 1990, « La pisciculture intensive en enclos dans les grandes lagunes du sud-est Bénin » in *Méthodes artisanales d'aquaculture du tilapia en Afrique*, Centre Technique Forestier Tropical, p. 47-66.

N'ZUE Kouamé Richmond, BAMBA Yacouba, BROU Kouadio Jean-Luc, OUATTARA Allassane et GOURENE Germain, 2022, « Effets de deux aliments locaux extrudés contenant les tourteaux de coton et de coprah sur les performances de croissance du tilapia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) élevé en étang (Côte d'Ivoire) » in *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, Vol. 16, Numéro 6, p. 2771-2784.

NG Wing-Keong et ROMANO Nicholas, 2013, « A review of the nutrition and feeding management of farmed tilapia throughout the culture cycle » in *Reviews in Aquaculture*, Vol. 5, Numéro 4, p. 220-254.

NIYONKURU Charles, 2007, « Effets de la densité des géniteurs d'*Oreochromis niloticus* stockés en bassin et nourris aux sous-produits locaux sur la production d'alevins » in *Acte du 1er colloque de l'UAC des Sciences, Cultures, Technologies et Zoologies*, p. 147-156.

NRC (National Research Council), 2011, « Nutrient requirements of fish and shrimp », National Academic Press, Washington DC, 392p.

OSSEY Yapo Bernard, KOUMI Ahou Rachelle, KOFFI Kouadio Marcel, ATSE Boua Célestin et KOUAME Patrice, 2012, « Use of soybean, bovine brain and maggot as

sources of dietary protein in larval *Heterobranchus longifilis* (Valenciennes, 1840) » in *Journal of Animal and Plant Sciences*, Vol. 15, Numéro 1, p. 2099-2108.

SIPAUBA-TAVARES Lúcia Helena et SANTEIRO Rachel Magalhaes, 2013, « Fish farm and water quality management » in *Acta Scientiarum*, Vol. 35, Numéro 1, p. 21-27.

TIGOLI Koffi, CISSE Moussa, KONE Mamadou, OUATTARA Mamadou, OUATTARA Allassane et GOURENE Germain, 2017, « Effets de l'hormone : 17- α -méthyltestostérone sur les performances zootechniques des souches "Bouaké" et "Akosombo" de *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) » in *Agronomie Africaine*, Vol. 29, Numéro 1, p. 21-31.

TRAN-DUY An, VAN DAM Anne et SCHRAMA Johan, 2012, « Feed intake, growth and metabolism of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in relation to dissolved oxygen concentration » in *Aquaculture Research*, Vol. 43, Numéro 5, p. 730-744.

TRE BI Tré Christian Omer, ANVO Morgane Paul Magouana, DOUMBIA Lassina et KOUASSI N'Gouan Cyrille, 2023, « Évaluation des performances zootechniques en phase de grossissement d'une souche améliorée de *Oreochromis niloticus* élevée en étangs dans l'environnement ivoirien » in *International Journal of Innovation and Applied Studies*, Vol. 39, Numéro 2, p. 965-972.

YAO Anoumou Hortense, KOUMI Ahou Rachelle, ATSE Boua Celestin et KOUAMELAN Essetchi Paul, 2017, « État des connaissances sur la pisciculture en Côte d'Ivoire » in *Agronomie Africaine*, Vol. 29, Numéro 3, p. 227-244.