



CARACTÉRISATION DE TECHNIQUES PISCICOLES EN ÉTANGS DE BAS FOND DE DJUMA DANS LE TERRITOIRE DE BULUNGU, PROVINCE DU KWILU EN RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE DU CONGO (RDC)

(¹) MUKULAYENGE NSIENKOMO Michel, (²) SANTRY YANDI MOSI Chançard, (³) KALALA BOLOKANGO Gaétan et (⁴) MUVUNGA Robert

1. Université de Bandundu, Domaine des Sciences Agronomiques et environnement, filière de Zootechnie (RDC)
2. Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques de Kimbau, Domaine des Sciences Agronomiques et environnement, filière des techniques agricoles (RDC)
3. Université de Kinshasa, Domaine des Sciences Agronomiques et environnement, filière de Zootechnie (RDC)
4. Chercheur indépendant (RDC)

Abstract

This study examines the characterization of rural fish farming in ponds located in the agro-ecological zone of Djuma in the Democratic Republic of Congo. Lowland pond fish farming is an emerging practice in the Djuma region due to its favorable hydrological conditions. The objective of this research is to identify the technical aspects of this activity and propose improvement strategies for local fish farmers. The parameters assessed include water management, soil quality, farmed species, feeding practices, and achieved yields. The results reveal a strong reliance on natural resources, often empirical pond management, and low productivity compared to expected standards.

Fish farmers rely on family labor and operate with subsistence-level fish farming equipment. Fish are sold at non-competitive prices due to the distance between production sites and local markets. The main constraints to the development of fish farming, in order of importance, include lack of access to credit, shortage of qualified personnel for technical support, absence of quality fingerlings, insufficient technical and financial assistance, and flooding problems that damage earthen dikes. These findings underscore the need for strengthened technical support to optimize performance.

Keywords: Rural aquaculture, socio-economic factors, technical factors, fertilization, D.R. Congo.

Résumé

La présente étude analyse la caractérisation de techniques de la pisciculture rurale en étangs de bas-fond dans la commune de Djuma, territoire de Bulungu, province du Kwilu (RDC). Cette activité, bien que prometteuse grâce aux conditions hydrologiques favorables de la région, demeure faiblement productive en raison de pratiques souvent empiriques. Les paramètres étudiés comprennent la gestion de l'eau, la fertilisation, les espèces piscicoles élevées, les pratiques alimentaires et les rendements. Les résultats révèlent une forte dépendance aux ressources naturelles, une absence quasi totale d'amendement et de fertilisation des étangs, ainsi qu'un faible usage d'alimentation artificielle. Environ 93,4% de pisciculteurs ne fertilisent pas leurs étangs et se contentent d'un système d'élevage extensif à base des feuilles de manioc. Le rendement reste très faible comparé aux standards régionaux. Par ailleurs, l'activité piscicole repose sur une main-d'œuvre familiale non spécialisée et un équipement rudimentaire, ce qui limite la rentabilité économique de l'activité. Les contraintes identifiées incluent l'absence de crédit, le manque d'encadrement technique, la difficulté d'accès aux alevins de qualité, ainsi que la dégradation des digues en période de crue. L'étude recommande un accompagnement technique renforcé, l'introduction de souches améliorées de Tilapia (*Oreochromis niloticus*) et une formation continue des pisciculteurs.

Mots clés : Pisciculture rurale, étangs de bas-fond, fertilisation, alimentation piscicole, République Démocratique du Congo.

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.16894994>

1 Introduction

Depuis L'aquaculture définie comme l'élevage contrôlé d'organismes aquatiques, représente une solution stratégique face aux déclin des ressources halieutiques naturelles et à la croissance démographique mondiale (FAO, 2023). Bien que l'idée d'élever des poissons remonte à des siècles (Karg, 2013), son adoption en Afrique, et particulièrement en RDC, reste relativement récente. L'aquaculture congolaise repose essentiellement sur la pisciculture familiale de subsistance, avec une prédominance de l'élevage de Tilapia (*Oreochromis niloticus*) en étangs en terre (Micha, 2005).

La RDC dispose d'un immense potentiel aquacole grâce à son réseau hydrographique étendu, ses sols fertiles et son climat favorable. Toutefois, malgré une demande nationale en poissons estimée à plus de 400.000 tonnes/an, la production halieutique nationale demeure inférieure à 200.000 tonnes (FAO, 2023), accentuant la dépendance aux importations des poissons surgelés à bas prix, souvent de faible qualité (Chausse *et al.*, 2012). Dans ce contexte, la pisciculture en étangs de bas-fond, notamment dans les régions rurales comme Djuma, constitue une alternative viable à la pêche artisanale, de plus en plus confrontée à la raréfaction des ressources.

La mise en œuvre de cette pratique dans les zones rurales pourrait non seulement contribuer à améliorer la sécurité alimentaire, mais aussi à réduire l'exode rural en créant des emplois locaux (Mayer, 2010). Elle peut également renforcer les capacités productives des ménages agricoles, en leur apportant une source régulière des protéines animales et des revenus

complémentaires (Brummett et Williams, 2000). Cependant, la pisciculture de bas-fond dans des zones comme Djuma reste confrontée à plusieurs contraintes : infrastructures inadéquates, manque d'alimentation appropriée, espèces non sélectionnées, accès limité aux intrants, faible encadrement technique, etc. (Nsimba *et al.*, 2022 ; Kambale *et al.*, 2020).

De plus, la prédominance des pratiques empiriques, la rareté d'analyses scientifiques locales, ainsi que l'absence d'un cadre technique structuré freinent l'essor du secteur.

Face à l'inefficacité des pratiques piscicoles actuelles, une question centrale se pose :

Quelles sont les caractéristiques techniques actuelles des étangs de bas-fond utilisées pour la pisciculture à Djuma, et dans quelle mesure influence-t-elle la productivité piscicole dans cette région ?

Pour répondre à cette question une enquête a été menée auprès de 30 pisciculteurs locaux de la région de Djuma dans le but d'analyser les caractéristiques techniques des étangs de bas-fond exploités en vue d'évaluer leur influence sur la productivité piscicole.

Les caractéristiques inadéquates des étangs (dimensions, profondeur, gestion de l'eau, choix de l'espace, pratique d'alimentation) limitent considérablement la performance piscicole à Djuma.

La présente étude a pour objectif d'analyser les caractéristiques techniques de la pisciculture pratiquée en étangs de bas-fond à Djuma (territoire de Bulungu), afin d'identifier des facteurs limitants et proposer les pistes d'amélioration durable.

2. Matériels et Méthodes

2.1. Zone d'étude

L'étude a été menée dans la commune rurale de Djuma, située dans le territoire de Bulungu, province du Kwilu, en RDC. Cette zone, caractérisée par une topographie de bas-fonds favorable à la rétention d'eau, possède un climat tropical chaud et humide avec une moyenne de température annuelle de 26 °C et une pluviosité d'environ 1078,4 mm répartie sur 8 mois de pluie par an.

La commune est localisée à une altitude moyenne de 278 m, entre 18°21'0'' de longitude Est et 4°10'60'' de latitude Sud, et compte environ 4571 habitants (INS, 2015). L'économie locale repose essentiellement sur l'agriculture de subsistance à laquelle s'ajoute la pisciculture en étangs comme activité secondaire. L'étude a été menée dans les cinq quartiers, dont Ntiele, Mboma, Kibwadi, Port 1 et Port 2.

2.2. Matériels utilisés

Les instruments et outils suivants ont été utilisés pour la collecte des données :

- Fiches d'enquête structurées ;
- Système GPS pour la géolocalisation des étangs ;
- Balane électronique pour la pesée des poissons ;
- Carnets de bord piscicoles fournis par certains pisciculteurs ;

2.3. Méthodes

2.3.1. Échantillonnage et collecte des données

Un échantillonnage aléatoire a été réalisé, auprès de 30 pisciculteurs actifs dans les cinq quartiers sélectionnés. Les critères de sélection incluaient l'exploitation active d'un ou de plusieurs étangs de bas-fond au moment de l'enquête. La collecte des données s'est appuyée sur :

- Des entretiens semi-directifs ;
- Un questionnaire structuré administré face à face ;
- L'observation directe des pratiques piscicoles ;

- Des visites sur site pour documenter les infrastructures et pratiques techniques.

Cette combinaison d'approches a permis d'obtenir des données à la fois qualitatives et quantitatives, assurant la fiabilité des informations recueillies (M'baya, 2021).

2.3.2. Analyse des données

Les données ont été saisies et analysées à l'aide du logiciel Microsoft Excel 2016, avec recours à des statistiques descriptives (fréquences, pourcentages, moyennes, écarts-types). Les variables qualitatives (niveau d'instruction, objectifs de production, types d'aliments, etc.) ont été présentées sous forme des tableaux croisés dynamiques. Pour les variables numériques ou quantitatives, des indicateurs de dispersion ont été calculés lorsque cela était pertinent. Ce protocole a permis une lecture des pratiques piscicoles en lien avec les caractéristiques socio-économiques des exploitants.

3. Résultats

3.1. Caractérisation sociologique des pisciculteurs

Le tableau 1 présente les données socio-économiques des pisciculteurs enquêtés à Djuma

Tableau 1. Données socio-économiques des pisciculteurs enquêtés à Djuma (n=30)

Variable	Modalité	Effectif (n)	pourcentage(%)
Genre	Homme	28	93,3
	Femme	2	6,7
Tranche âge	Moins de 25 ans	3	10,0
	26 à 50 ans	22	73,3
	Plus de 50	5	16,7
Niveau d'instruction	Pas d'école	4	13,3
	Etudes primaires	7	23,3
	Etudes secondaires	11	36,6
	Etudes Supérieures	8	26,6
Expérience piscicole	Moins de 5 ans	8	26,6
	5 – 10 ans	12	40,0
	11 – 15 ans	10	33,3
Objectif de production	Vente uniquement	7	23,3
	Consommation familiale seulement	4	13,3
	Epargne	-	-
	Vente et consommation	19	63,3

Ce tableau révèle une forte prédominance masculine dans la pisciculture (93%), ce qui témoigne d'un déséquilibre de genre marqué. La majorité des pisciculteurs sont dans la tranche d'âge active (26 à 50 ans), avec une moyenne d'âge estimée à 39 ans \pm 8,9. Le niveau d'éducation est relativement bon : 36,6% ont atteint le niveau secondaire, et 26,6% le niveau supérieur. L'expérience en pisciculture est concentrée entre 5 et 15 ans (73,3%), avec une moyenne de 8 ans \pm 4,06. La principale motivation est la combinaison vente/consommation (63,3%), ce qui démontre une orientation partiellement commerciale.

3.2. Caractéristiques techniques des étangs piscicoles

3.2.1. Amendement de l'étang

Le tableau 2 ci-dessous présente les pratiques d'amendement et d'analyse de l'eau des étangs de Djuma.

Tableau 2. Pratiques d'amendement et analyse de l'eau (n=30)

Variable	Modalité	Effectif	pourcentage(%)
Amendement pratiqué	Oui	0	0
	Non	30	100
Produit d'amendement utilisé	aucun	30	100
Analyse chimique de l'eau	Oui	0	0
	Non	30	100

Ce tableau synthétise les pratiques liées à l'amendement des étangs, incluant l'usage ou non de la chaux, le type de produit utilisé, et la réalisation éventuelle d'analyses chimiques de l'eau.

Tous les pisciculteurs de Djuma (100%) déclarent ne pas pratiquer l'amendement des étangs, ni effectuer d'analyses chimique de l'eau. Cela souligne un déficit de connaissances sur l'importance de la préparation du sol piscicole et du contrôle de la qualité de l'eau.

3.2.2. Chaulage

Les pratiques de chaulage des étangs de Djuma sont illustrées dans ce tableau3.

Tableau 3. Pratiques de chaulage des étangs (n=30)

Variable	Modalité	Effectif	pourcentage(%)
Utilisation de chaux	Non	30	100
Quantité appliquée	Aucune	30	100
Autre type d'amendement utilisé	Oui	0	0
	Non	30	100

Le présent tableau illustre qu'aucun pisciculteur n'applique le chaulage, qu'il soit avec chaux vive, chaux éteinte ou autres types. Cette absence est probablement liée à un manque de sensibilisation ou des moyens techniques, ce qui compromet la neutralisation de l'acidité des sols et la régulation des agents pathogènes.

3.2.3. Fertilisation et alimentation en eau

Le tableau 4 présente le type de fertilisation et le mode de gestion de l'eau des étangs à Djuma.

Tableau 4. Fertilisation et gestion de l'eau (n=30)

Variable	Modalité	Effectif	pourcentage(%)
Fertilisation pratiquée	Non	28	93,4
	Oui	2	6,6
Connaissance du niveau de fertilité	Aucune	30	100
Utilisation de disque se Secchi	Non	30	100
Type de fertilisation organique	Fumier	0	0
	Feuilles	8	26,6
	Aucun	22	73,4
Utilisation de fertilisation minérale	Oui	0	0
	Non	30	100
Temps d'alimentation en eau après chaulage	Inconnu/non appliqué	30	100
Délais avant mise en charge(empoissonnement)	1 à 2 jours	13	43,4
	3 à 4 jours	6	20,0
	5 à 6 jours	11	36,6

Le présent tableau examine l'usage des fertilisants organiques et minéraux, la connaissance de la fertilité des étangs, ainsi que les pratiques d'alimentation en eau et de mise en charge des poissons après préparation des étangs. Ainsi, 93,4% de pisciculteurs ne fertilisent pas leurs étangs, sauf 26,6% utilisent de la fertilisation organique. Aucun ne connaît le niveau de fertilité ni n'utilise le disque de Secchi. Cela montre l'absence totale de base technique pour stimuler la production primaire dans les étangs. Seuls 43,4% introduisent les poissons 1 à 2 jours après la mise en eau, sans respect des délais requis.

3.2.4. Alimentation des poissons

Le mode d'alimentation des poissons par les pisciculteurs de Djuma est illustré dans ce tableau 5.

Tableau 5. Alimentation des poissons (n=30)

Variable	Modalité	Effectif	pourcentage(%)
Utilisation d'aliment naturel	Oui	30	100
Type d'aliment naturel	Noix de palme	3	10
	Feuille de manioc	11	36,6
	Manioc	2	6,7
	Aucun	14	46,6
Utilisation d'aliment artificiel	Oui	0	0
	Non	30	100

L'alimentation des poissons est rudimentaire : 46,6% n'utilisent aucun aliment, tandis que 36,6% utilisent des feuilles de manioc. Aucun pisciculteur ne recourt à l'aliment artificiel,

faute de moyens ou d'accès aux produits. Cela justifie la faible croissance et la productivité observées.

3.2.5. Tâches quotidiennes

Le tableau 6 donne la fréquence de contrôle et d'entretien des étangs réalisés par les pisciculteurs de Djuma

Tableau 6. Fréquence de contrôle et entretien des étangs (n=30)

Variable	Modalité	Effectif	pourcentage(%)
Contrôle journalier des étangs	Oui	19	63,4
	Non	11	36,6
Fréquence de contrôle	Matin uniquement	25	83,3
	Midi	0	0
	Soir	0	0
	Matin et soir	1	3,3
	Matin, Midi et Soir	4	13,4
Taches effectuées	colmatage	3	10
	fuites		
	Nettoyage des grilles	7	23,3
	Fertilité de l'eau	1	3,3
	Elimination prédateurs	17	56,7
	Rien	2	6,6
jours de nourrissage par semaine	1jour	13	43,3
	2 jours	1	3,3
	3 jours	0	0
	Aucun	16	53,3
Ajoute compost/cendre	Oui	0	0
	Non	30	100

D'une façon générale, 63,4% des pisciculteurs de Djuma contrôlent leurs étangs quotidiennement, principalement pour l'élimination des prédateurs (56,7%) et le nettoyage (23,3%). Toutefois, 53,3% ne nourrissent pas régulièrement leurs poissons, et aucun n'ajoute le compost ou la cendre pour enrichir l'eau. Cela révèle une gestion non planifiée.

3.2.6. Récolte des poissons

Le tableau 7 présente le mode de récolte des poissons dans les étangs de Djuma

Tableau 7. Récolte des poissons (n=30)

Variable	Modalité	Effectif	pourcentage(%)
Vidange complète	Oui	28	93,4
	Non	2	6,6
Lieu de récolte	Amont de la digue	29	96,6
	Aval de la digue	1	3,3
Préparation avant vidange	Sarclage	7	23,4
	Entretien des digues	23	76,6

Partant des résultats de ce tableau, 93,4% de pisciculteurs pratiquent la vidange complète de l'étang, et 96,6% récoltent en amont de la digue, souvent après un entretien préalable des digues (76,6%). Cela montre une certaine maîtrise pratique, bien que l'optimisation de la technique puisse encore être améliorée.

3.2.7. Restauration de l'assiette

Le tableau 8 décrit la manière dont la restauration de l'assiette des étangs est faite par les pisciculteurs de Djuma.

Tableau 8. Restauration de l'assiette de l'étang (n=30)

Variable	Modalité	Effectif	pourcentage(%)
Enlèvement de la boue	Oui	21	70
	Non	9	30
Déracinement des herbes	Oui	25	83,4
	Non	5	16,6

Selon le tableau 8, plus de 70% des pisciculteurs de la zone d'étude retirent la boue du fond de l'étang, et 83,4% déracinent les herbes aquatiques. Ces pratiques de restauration sont essentielles pour maintenir un bon environnement piscicole, et leur adoption est encourageante.

3.2.8. Transport des poissons

Le tableau 9 présente la manière dont les poissons sont transportés par les éleveurs de poissons de Djuma.

Tableau 9. Moyens de transport utilisés pour la commercialisation des poissons (n=30)

Variable	Modalité	Effectif	Pourcentage (%)
Moyen de transport	Bidon	28	93,3
	Bassine	2	6,7

Le transport des poissons dans la zone d'étude est réalisé de manière rudimentaire : 93,3% utilisent des bidons, ce qui pose un risque sanitaire et peut affecter la qualité des poissons.

L'utilisation des bassins spécialisés reste marginale (6,7%), indiquant un besoin d'équipements adaptés.

4. Discussion

La prédominance des hommes (93,3%) dans la pisciculture à Djuma est conforme aux tendances observées dans plusieurs pays Africains, où les tâches physiques liées à la construction et à l'entretien des étangs excluent souvent les femmes (Thomas, 2011 ; Pelebe et Gouwakinnou, 2020). Cette répartition reflète des déterminants socioculturels liés au rôle genré du travail et à l'accès différencié aux ressources productives.

La majorité des pisciculteurs se situent dans la tranche d'âge 26-50 ans, soit la population active par excellence. Ces résultats confirment ceux de Fongang (2008), qui indiquaient que les jeunes s'orientent rarement vers des activités agricoles ou piscicoles, préfèrent des activités à revenu immédiat (commerce, transport, pêche).

Le niveau d'instruction relativement élevé des exploitants (plus de 60% ont atteint le secondaire ou le supérieur) pourrait s'expliquer par une reconversion professionnelle (ex-agents publics, enseignants) ou une volonté d'amélioration des revenus vis-à-vis des activités agricoles secondaires (M'Baya, 2021).

Les résultats montrent aussi que la majorité des pisciculteurs (100%) ne pratiquent ni l'amendement ni la fertilisation de leurs étangs, ce qui constitue une limitation majeure. Des études ont démontré que le chaulage et la fertilisation organique sont des facteurs déterminants de la productivité piscicole, car ils améliorent la qualité du substrat et la production primaire (Mikolasek, 2003).

L'usage exclusif d'aliments naturels comme les feuilles de manioc, combiné à l'absence totale d'aliments artificiels, limite fortement les apports nutritionnels nécessaires à une croissance optimale des poissons (Lazard, 2009 ; Brummett et Williams, 2000). Le recours à des régimes alimentaires non équilibrés compromet le rendement en biomasse, particulièrement chez le Tilapia.

De plus, plus de la moitié des pisciculteurs n'ont pas de calendrier de nourrissage et 53,3% n'alimentent pas leurs poissons régulièrement, ce qui est contraire aux bonnes pratiques recommandées pour la pisciculture semi-intensive (M'vunzi, 2020). Cette irrégularité s'explique par un manque de formation, mais aussi par l'absence de ressources financières pour acheter ou produire localement les aliments équilibrés.

En ce qui concerne les systèmes de gestion des étangs, la majorité des exploitants procèdent à un contrôle journalier de leurs étangs, mais les tâches sont limitées à l'élimination des prédateurs et au nettoyage des grilles. L'ajout du compost ou de cendre n'est pratiqué par aucun pisciculteur, ce qui montre une faible maîtrise des itinéraires techniques recommandés dans les systèmes de production intégrée (Mikolasek, 2003 ; N'Guessan et al., 2017).

Alors que le mode de vidange et de récolte est conforme aux pratiques classiques observées en Afrique de l'Ouest et Centrale, où l'évacuation de l'eau en amont de la digue permet une collecte efficace des poissons (Micha, 2013). Cependant, la préparation des étangs avant vidange est limitée à quelques gestes mécaniques, sans traitement biologique du sol, ce qui nuit à la santé de l'écosystème aquatique.

La rentabilité des exploitations à Djuma est compromise par des rendements faibles, conséquence directe de l'absence d'amendement, de fertilisation et d'alimentation adaptée. Cela rejoint les observations faites par Micha (2013) selon lesquelles la pisciculture villageoise extensible reste peu productive.

Malgré cela, l'étude révèle que plus de 63% des pisciculteurs combinent vente et autoconsommation, ce qui constitue une forme de sécurité alimentaire pour les ménages. Selon Pelebe et Gouwakinnou (2020), cette stratégie est fréquente dans les zones rurales africaines, où les circuits de commercialisation sont courts et informels.

L'absence d'organisation de marché structuré est également problématique. Les poissons sont vendus directement à la ferme ou dans le village, souvent à des prix peu compétitifs à cause du coût élevé de transport et de l'isolement géographique (Lusasi et al., 2022 ; N'dri et al., 2016). De plus, le transport dans des bidons est une méthode rudimentaire qui peut entraîner des pertes en qualité et en quantité.

En ce qui concerne les enjeux pour le développement piscicole local, les contraintes identifiées dans cette étude sont proches de celles relevées dans d'autres régions de la RDC (Nsimba et al., 2022 ; Kambale et al., 2020), comme par exemple l'absence de crédits, manque d'alevins de qualité, faible encadrement technique, mauvaise gestion de l'eau. Ces facteurs limitent l'intensification de la production et compromettent les opportunités offertes par cette activité.

Il devient donc impératif d'introduire des souches génétiquement améliorées (*Oreochromis niloticus* sélectionnées), d'encourager l'agro-pisciculture pour valoriser les ressources organiques disponibles, et de former les pisciculteurs sur les techniques de fertilisation, d'alimentation et de gestion durable des étangs (Enoh et al., 2018 ; FAO, 2016).

Bien que l'étude fournisse un éclairage pertinent sur les caractéristiques techniques de la pisciculture en étangs de bas-fond de Djuma, certaines limites méthodologiques peuvent influencer la portée et la généralisation des résultats.

Premièrement, la taille de l'échantillon (n=30) reste relativement restreinte par rapport au nombre total d'exploitants potentiels dans la région ;

Deuxièmement, la méthode de collecte des données repose principalement des déclarations d'exploitants et des observations ponctuelles. Ce choix bien qu'efficace pour obtenir des données contextuelles, comporte un risque de biais déclaratif (M'Baya, 2021), notamment lorsque les répondants tendent à sous estimer ou sur estimer certaines pratiques pour des raisons sociales ou économiques ;

Troisièmement ; l'absence de mesures physico-chimiques directes (pH, oxygène dissous, turbidité, température) sur la durée limite l'évaluation scientifique de la qualité de l'eau. Or, comme le soulignent Mikolasek (2023) et Lazard (2009), ces paramètres sont essentiels pour corréler objectivement les conditions de production aux rendements observés ;

Quatrièmement, l'étude ne prend pas en compte les variables saisonnières qui peuvent influencer la disponibilité en eau, la température et les dynamiques biologiques des étangs ;

En fin, l'absence d'analyse économique approfondie limite la compréhension de la rentabilité réelle des exploitations, en particulier dans la comparaison entre systèmes extensifs, semi-

intensifs et intégrés. Intégrer cette dimension économique, comme recommandé par Micha (2013), offrirait une vision plus complète des leviers d'amélioration possibles.

En reconnaissant ces limites, cette recherche ouvre la voie à des travaux complémentaires intégrant des mesures de terrain plus fines, un suivi sur plusieurs cycles, et un échantillon élargi, afin de consolider et de nuancer les conclusions présentées.

5. Conclusion

L'étude conduite dans la commune rurale de Djuma (territoire de Bulungu, Kwilu) visait à caractériser les techniques de la pisciculture en étangs de bas-fond afin de mieux comprendre les facteurs qui limitent sa productivité. Les résultats ont mis en évidence une prédominance des pratiques extensives, basées sur des techniques rudimentaires, une absence d'amendement et de fertilisation, une alimentation inadéquate, et une faible organisation commerciale.

Les pisciculteurs sont majoritairement des hommes en âge actif, relativement instruits, mais peu formés aux pratiques modernes d'élevage aquacole. Ils exploitent des étangs sans chaulage, sans contrôle des paramètres physico-chimiques de l'eau, et sans complémentation alimentaire adaptée. L'alimentation repose principalement sur les feuilles de manioc, et aucun éleveur n'utilise d'aliment artificiel, ce qui compromet la croissance des poissons. La pisciculture à Djuma est ainsi marquée par une faible rentabilité, un accès limité au marché, et l'absence d'un cadre institutionnel structuré. Cette situation reflète les défis structurels de la pisciculture artisanale dans des nombreuses zones rurales d'Afrique centrale. Pourtant le potentiel est réel, compte tenu des conditions écologiques favorables de la demande croissante en protéines animales.

Il est donc impératif de reformer les pratiques actuelles par l'introduction de technologies adaptées, la formation continue des exploitants et un meilleur accompagnement technique et institutionnel.

A l'issue de cette recherche, plusieurs recommandations sont formulées afin d'améliorer la performance et la durabilité de la pisciculture en étangs de bas-fond à Djuma.

- Introduire des techniques modernes de gestion des étangs : chaulage, fertilisation organique et minérale, contrôle de la qualité de l'eau (utilisation du disque de secchi, analyse chimique de base) ;
- Mettre en place des programmes de formation ciblés sur l'alimentation des poissons, la gestion sanitaire des étangs et les cycles de production ;
- Promouvoir l'élevage des souches améliorées de Tilapia (*Oreochromis niloticus*) à croissance rapide, sélectionnées localement ou issues de programmes de génétique appliquée ;
- Encourager la pratique de l'agro-pisciculture afin de valoriser les déchets organiques agricole pour la fertilisation des étangs ;
- Renforcer la collaboration entre les pisciculteurs, les ONG locales, les instituts de recherche et les autorités locales pour un appui technique structuré ;
- Encourager la création des coopératives piscicoles afin de mutualiser les ressources, partager les bonnes pratiques et accroître le pouvoir de négociation sur les marchés.

Les perspectives visent à explorer :

- Le rendement piscicole réel par unité de surface et par cycle de production ;
- La rentabilité économique comparative entre les systèmes extensif, semi-intensif et agro-piscicole ;
- L'évaluation de l'impact environnemental des étangs de bas-fond sur les écosystèmes locaux.

Références bibliographiques

[1] Assiah, Van Eer, Van Schie TON, et Hilbrands Aldin, (2004). La pisciculture en eau douce à petite échelle. Wageningen : Digigrafi.

[2] Aït Si-Ahmed, Safia, et al. (2009). Microsoft Encarta Collection. New York. Redmond: Microsoft Corporation.

[3] Balarin, J.D., et Hatton, J.P. (2018). Guidelines for small-scale aquaculture development in Africa. Commonwealth Secretariat.

[4] Brummett, R.E., Williams M.J. 2000. Survey the evolution of aquaculture in African rural and economic development. *Ecological Economics*, 33, 193-203. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00148-0](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00148-0)

[5] Caron, Antoine, Françoise Delacroix, Hélène Houssemaine-Florent, Mathilde Majorel, et Anne Françoise Robinson. (2012). Le petit Larousse illustré. Dictionnaire, Paris : Lrousse.

[6] Chausse, Jean-Paul, Thomas Kembola, et Robert Ngonde. (2012). L'agriculture, pierre angulaire de l'économie de la RDC. Kinshasa: Médiaspaul.

[7] Coche, André, et Urbain Falter. (2005). Global aquaculture production in Democratic Republic of the Congo. Rome: FAO.

[8] Enoh, J.P., Toko, I.I., & N'Goran, N. (2018). État des lieux de la pisciculture artisanale en Afrique centrale. Éditions IRAD.

[9] FAO. (2016). Guide technique sur l'aquaculture en Afrique subsaharienne. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et agriculture.

[10] FAO. (2023). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2023*. Rome: FAO. <https://www.fao.org/publications>

[11] Fongang F.G.H. (2008). Les mutations du secteur agricole bamiléké (Cameroun) étudiées à travers ses acteurs : Une analyse à partir des localités de Fokoué et de Galim. Thèse de doctorat, Agro Paris Tech, Paris (France), 415 p. <https://agritrop.cirad.fr/547720/>

[12] Institut National de la Statistique (2015). Répertoire des entités administratives de la RDC : Données démographiques et géographiques. Kinshasa : INS

- [13] Kambale, S., Ngalya, A., & Muderhwa, M. (2020). Évaluation des systèmes piscicoles dans les zones rurales de la RDC. *Revue Congolaise d'Agriculture Tropicale*, 12(3), 45-56.
- [14] Karg, S. (2013). *Historique de la pisciculture*. Récupéré de https://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire_de_la_pisciculture
- [15] Lazard J. (2009). La pisciculture des tilapias : état des connaissances et perspectives. *Cahiers Agricultures*, 18, 174-182. <https://doi.org/10.1684/agr.2009.0299>
- [16] Lusasi S.W., Mayoni M.A., Munganga K.C., Lundika N.T., Mogbaka B.Y., Manikisa I., Kavumbu M.S. & Pwema K.V.(2022a). Synthèse sur l'Etat de lieu de la Pisciculture en République Démocratique du Congo : Enjeux et perspectives. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 32(1), 73-91.
- [17] Marquet, Jean-Pierre (2009). *Approche technique et économique de la pisciculture en république du Burundi*. Rome : FAO.
- [18] Mayer, André (2010). *Impact et importance de la pisciculture*. FAO. <http://www.fao.org>
- [19] Mbaye, Faye (2012). *Cadre de gestion environnementale et sociale*. Dakar : PDPC.
- [20] M'Baya, P. (2021). Étude sur la pisciculture villageoise dans le Kwilu. *Annales de l'Université de Kikwit*, 9(1), 55–72.
- [21] Mbega, J-D., (2013). *Systématique des poissons*. Récupéré de <http://www.lcc-gabon.org>
- [22] Micha, J.C(2005). *Etudes nationales pour le développement de l'Aquaculture en Afrique*. Rome : FAO.
- [23] Micha J.C. (2013). La pisciculture dans le bassin du Congo : passé, présent et futur. Actes du congrès CIPCA4, Bechar, Algérie.
- [24] Mikolasek O. (2003). Forces et faiblesses de la pisciculture de la vallée du Ribeira, État de San Paulo, Brésil : une typologie pour éclairer les pratiques des pisciculteurs. (Mémoire de DEA) INAP-G, Paris (France), 26 p.
- [25] Mvunzi, A.M. (2020). Problématique de la pisciculture durable en Afrique centrale. *Journal Africain des Sciences Agricoles*, 12(4), 89–104.
- [26] N'dri K.M., Yao K. & Ibo G.C., 2016. La pisciculture continentale dans la région de Gontougo (Côte d'Ivoire) : Caractérisation et aspects socio-économiques. *Tropicultura*, 34(3), 300 – 3012.
- [27] N'Guessan, K.E., Aka, A.E., & Kouadio, B.E. (2017). Gestion durable des étangs piscicoles en zones de bas fond. *Revue Ivoirienne des Sciences Aquatiques*, 9(1), 33-40.
- [28] Nihoreye F.J., Isumbisho M.P. & Nyongombe U.N. (2019). Caractéristiques de la pisciculture dans la Province du SudKivu, République Démocratique du Congo. *Afrique Science*, 15(3), 64- 76.

- [29] Nsimba, M., Kazadi, J., & Ilunga, L. (2022). Évaluation des performances piscicoles dans les systèmes extensifs en RDC. *Revue Congolaise d’Agronomie*, 18(2), 33-45.
- [30] Pelebe O.E.R. & Gouwakinnou Y.J. (2020). Caractéristiques et contraintes de la production et consommation des poissons de pisciculture dans le département du Borgou(Bénin). *Afrique Science*, 16(4), 227 – 238.
- [31] Shumway, C, C Leveque, D. Pauguy, G.G Teugels, M poll, et J-P Gosse (2002). *Guide de champ des poissons de la république démocratique du Congo*. Londres : IRM.
- [32] Thomas. E. (2011). *Optimisation biotechnique de la pisciculture en étang dans le cadre du développement durable des Exploitations Familiales Agricoles au Cameroun*. (Thèse de doctorat Université Européenne de Bretagne), 214p.
- [33] Twite, M. (2013). *Aperçu sur les activités piscicoles à Kamina. Rapport annuel*. Kamina : Inspection de l'AGRIPEL.