



Impact de la commercialisation des poissons immatures et adultes sur la gestion durable de la diversité ichthyologique dans le Pool Malebo (Fleuve Congo), Kinshasa, République Démocratique du Congo

[Impact of the Marketing of Juvenile and Adult Fish on the Sustainable Management of Ichthyological Diversity in the Pool Malebo (Congo River), Kinshasa, Democratic Republic of Congo]

Yves Aseke Lukuke^{1,2*}, Cush Luwesi Ngonzo^{1,3}, Godé Bosongo Bola¹, Génie-Spirou Kiala Lutonadio¹, Patience Mpia Ngelinkoto^{1,4,5}, Pascal Masawula Kazwenga¹, Marcel Adoko Bagala¹, Landry Nzamipiele Nkaba¹ & Raphael Muamba Tshimanga¹

¹Ecole Régionale de l'Eau (ERE) & Centre de Recherche en Ressources en Eau du Bassin du Congo (CRREBaC), BP 117 Université de Kinshasa (UNIKIN), RD Congo

²Université Notre-Dame de Tshumbe, Faculté des Sciences Agronomiques et Environnement, République Démocratique du Congo

³African University of Management and Technologies, République du Congo-Brazzaville

⁴Université Pédagogique Nationale, Faculté des Sciences, Kinshasa, République Démocratique du Congo

⁵Centre de Recherche en Eau et Environnement, Kinshasa, République Démocratique du Congo

Résumé

Les écosystèmes aquatiques constituent des réservoirs vitaux de ressources biologiques, indispensables à la subsistance des populations humaines. Leur exploitation rationnelle s'impose aujourd'hui comme une nécessité pour assurer la durabilité des services qu'ils rendent. Dans les zones de pêche de Kingabwa et Kinkole, situées autour du Pool Malebo, la pression de pêche s'exerce majoritairement sur les poissons immatures, favorisant le commerce intensif des alevins. La présente étude vise à évaluer l'impact du commerce des poissons immatures et adultes sur la gestion durable de la diversité ichthyologique dans cette zone. À cet effet, les poids et les prix des espèces de poissons immatures vendues sur les marchés de Kinkole et Kingabwa ont été relevés, ainsi que ceux de cinq espèces adultes : *Distichodus* sp., *Labeo barbatus* et *Auchenoglanis occidentalis* à Kinkole ; *Synodontis* sp. et *Schilbe mystus* à Kingabwa, plus précisément au site d'Israël-Mungole. La collecte des données s'est déroulée sur une période de 60 jours. Les résultats révèlent que le commerce des poissons immatures compromet gravement la durabilité de la biodiversité aquatique en aliénant le capital biologique avant maturité, tout en incitant à la pêche illicite. À l'inverse, le commerce des poissons adultes apparaît comme un levier pour une gestion durable des ressources ichthyologiques, en améliorant à la fois les revenus des pêcheurs et la résilience des écosystèmes. Il est urgent de mettre en œuvre une politique cohérente de gestion des ressources ichthyologiques, incluant l'aménagement participatif de la pêche, la formation des pêcheurs, la sécurisation de la filière par un marché structuré, ainsi que la conservation et la valorisation des produits de la pêche.

Mots-clés : Impact, commercialisation, gestion durable, poissons immatures, poissons adultes

Abstract

Aquatic ecosystems serve as vital reservoirs of biological resources essential to human livelihoods. Their rational exploitation has become imperative to ensure the sustainability of the services they provide. In the fishing zones of Kingabwa and Kinkole, located around the Pool Malebo, fishing pressure is predominantly exerted on immature fish, leading to the widespread trade of fry. This study aims to assess the impact of the trade in immature and adult fish on the sustainable management of ichthyological diversity in this region. To this end, data on the weights and prices of immature fish species sold at the Kinkole and Kingabwa markets were collected, along with those of five adult fish species: *Distichodus* sp., *Labeo barbatus*, and *Auchenoglanis occidentalis* in Kinkole; *Synodontis* sp. and *Schilbe mystus* in Kingabwa, specifically at the Israel-Mungole site. Data collection was carried out over a 60-day period. The findings reveal that the trade in immature fish seriously threatens aquatic biodiversity by depleting biological capital before it reaches maturity and encouraging illegal fishing practices. In contrast, the trade in adult fish appears to support the sustainable management of ichthyological resources by improving both fishers' incomes and ecosystem resilience. There is an urgent need to implement a coherent fisheries resource management policy, including participatory fisheries planning, fisher training, the formalization and security of the fish supply chain through structured markets, and the conservation and processing of fishery resources.

Keywords: Impact, commercialization, sustainable management, immature fish, adult fish

*Auteur correspondant: Yves Aseke Lukuke, (yveslukuke@gmail.com). Tél. : (+243) 825309099

<https://orcid.org/0009-0008-4359-0481>; Reçu le 19/02/2026 ; Révisé le 13/03/2026 ; Accepté le 07/04/2026

DOI: <https://doi.org/10.59228/rcst.026.v5.i2.257>

Copyright: ©2026 Lukuke et al. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License (CC-BY-NC-SA 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

1. Introduction

La biodiversité aquatique représente un pilier fondamental pour le développement durable, tant sur le plan écologique que socio-économique. Elle constitue un réservoir génétique, un moyen de subsistance pour de nombreuses communautés, et une source importante de protéines animales, en particulier en Afrique subsaharienne (Lévêque et al., 2008 ; FAO, 2022). En République Démocratique du Congo (RDC), les écosystèmes aquatiques, notamment ceux du bassin du Congo, figurent parmi les plus riches au monde, abritant plus de 1000 espèces de poissons, dont beaucoup sont endémiques (Bongeba & Micha, 2013 ; Paugy & Lévêque, 2006).

Les systèmes lotiques et lentiques, comme le Pool Malebo sur le fleuve Congo, jouent un rôle crucial dans la sécurité alimentaire, la création d'emplois et l'équilibre écologique (Mushagalusa et al., 2015 ; Mukabo et al., 2017). Cependant, la pression anthropique, amplifiée par la croissance démographique, les techniques de pêche non sélectives et l'absence de régulation efficace, entraîne une surexploitation des ressources ichtyologiques (Georges & Guégan, 2002 ; Lusasi et al., 2019). En particulier, la capture et la commercialisation des poissons immatures (alevins et juvéniles), observée dans les marchés de Kinkole et Kingabwa, compromettent sérieusement la reconstitution des stocks ichtyologiques et la pérennité des écosystèmes aquatiques. L'exploitation non contrôlée des poissons immatures représente une perte directe de capital biologique, car ces individus n'ont pas atteint la maturité sexuelle et ne peuvent donc pas contribuer à la reproduction (Béné & Heck, 2005).

Cette situation entraîne une baisse progressive des rendements de pêche, une raréfaction des espèces à haute valeur commerciale et une réduction de la diversité ichtyologique, comme cela a été observé pour *Distichodus antonii* et *Euchilichthys guentheri* dans le Pool Malebo (Mbadu et al., 2010 ; Tembeni et al., 2014). À l'inverse, le commerce des poissons adultes, lorsqu'il est pratiqué de manière réglementée, peut favoriser une exploitation durable des ressources ichtyologiques, améliorer les revenus des pêcheurs, et renforcer la sécurité alimentaire locale (Andrew et al., 2007 ; FAO, 2022). Cela suppose néanmoins l'adoption de politiques de gestion participative des pêcheries, incluant la formation des pêcheurs, l'application de calendriers de pêche, le respect des tailles légales de capture, et la mise en place de

systèmes de surveillance (Lévêque et al., 2008 ; Lusasi et al., 2022).

Dans les sites de pêche de Kingabwa et Kinkole, l'absence de réglementation, la forte densité de pêcheurs et l'usage incontrôlé de techniques variées, comme les filets maillants et les palangres, entraînent une exploitation anarchique, compromettant la résilience écologique du Pool Malebo (Lusasi et al., 2022 ; Mbega & Teugels, 2003). À cela s'ajoute une pression commerciale importante, caractérisée par la vente massive de poissons immatures dans les marchés urbains, avec des prix souvent inférieurs à ceux des poissons importés, ce qui accentue leur attrait pour les consommateurs (Lusasi et al., 2019). Face à cette situation, il devient urgent de documenter et d'évaluer de manière scientifique l'impact différencié de la commercialisation des poissons immatures et adultes sur la gestion durable de la diversité ichtyologique dans le Pool Malebo. Une telle évaluation permettra de proposer des outils d'aide à la décision, nécessaires à la formulation de politiques ichtyologiques cohérentes et durables pour la RDC.

2. Matériel et méthodes

2.1. Milieu d'étude

Les recherches ont été menées dans deux principaux sites de pêche : Kinkole et Kingabwa, situés respectivement dans les communes de N'sele, Masina et Limete.

- Site de Kinkole : Ce site est situé à l'extrémité orientale de la ville de Kinshasa, dans la commune de N'sele. Il est localisé à 4°20'18" S de latitude et 15°22'54" E de longitude. Les données ont été collectées notamment dans les zones de pêche de l'île Japon, de Libongo Beach et de la cité des pêcheurs. Ce site constitue l'un des principaux centres de débarquement de poissons du Pool Malebo. Il est fréquenté par des pêcheurs artisanaux qui utilisent divers engins, tels que les filets maillants, les palangres et les épuisettes.

- Site de Kingabwa : Situé entre les communes de Masina et Limete, ce site est localisé à 4°19'33" S de latitude et 15°20'40" E de longitude. Les zones de pêche concernées incluent Bapoto, Batetela, Bakongo et Israël Mungole. Ce site, tout comme Kinkole, représente un espace d'activités ichtyologiques artisanales intenses, avec une commercialisation très dynamique de poissons tant immatures qu'adultes.

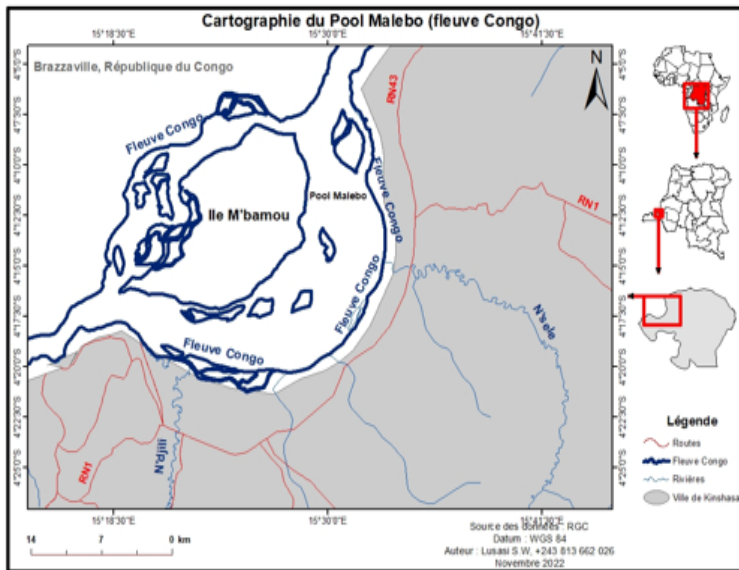


Figure 1. Cartographie des sites investigués du Pool Malebo (fleuve Congo)

Source : Lusasi, 2022

2.1.1. Caractéristiques biologiques

Le Pool Malebo abrite une grande diversité ichtyologique. Environ 200 espèces de poissons y ont été recensées, réparties dans des familles telles que Mochokidae, Clariidae, Cichlidae, Distichodontidae, Alestidae, et Schilbeidae (Paugy & Lévêque, 2006 ; Lusasi et al., 2022). Parmi les espèces fréquemment capturées figurent *Oreochromis niloticus*, *Clarias gariepinus*, *Synodontis schall*, *Heterotis niloticus* et *Chrysichthys auratus*. Certaines espèces comme *Distichodus antonii* et *Euchilichthys guentheri* sont devenues de plus en plus rares en raison d'une pression de pêche excessive.

2.1.2. Aspects socio-économiques et commercialisation des poissons

L'activité de pêche constitue la principale source de revenus et d'emploi pour les communautés riveraines du Pool Malebo. Les pêcheurs, commerçants et transformateurs de poissons forment une chaîne d'acteurs socio-économiques qui tirent leur subsistance des ressources ichtyologiques. Les poissons capturés sont principalement destinés à la consommation locale, mais certains sont également acheminés vers d'autres marchés urbains.

La commercialisation des poissons se fait directement sur les plages de débarquement (Libongo, Kinkole) ou sur les marchés urbains tels que Liberté et Central à Kinshasa. Elle concerne aussi bien des

poissons adultes que des poissons immatures, parfois appelés alevins, souvent capturés en grande quantité pour satisfaire une demande croissante liée à la croissance démographique (Lusasi et al., 2019). Le prix des poissons frais locaux reste toutefois plus élevé que celui des poissons importés, ce qui influence la dynamique commerciale sur les marchés urbains.

L'absence de régulation stricte sur les tailles minimales de capture, associée à une forte pression commerciale, contribue à la dégradation progressive du stock ichtyologique. Cela représente une menace majeure pour la durabilité de la diversité ichtyologique du Pool Malebo.

2.2. Collecte des données

La collecte des données a porté sur les pré-enquêtes dans un premier temps. Ces dernières ont eu lieu durant la période allant du 20 au 30 avril 2023 sur les sites de pêche de Kinkole et de Kingabwa ainsi que leurs marchés respectifs. Ces pré-enquêtes ont été importantes pour la conception finale du questionnaire d'enquête.

L'enquête proprement dite a été réalisée du 02 Mai au 10 Juillet 2023 et a consisté à l'utilisation du questionnaire d'enquête pour recueillir les données nécessaires. Les données collectées ont concerné les poids et les prix des poissons (immatures) vendus en tas au marché et ceux des poissons adultes vendus par les pêcheurs.

L'observation directe et les entretiens ont été réalisés auprès des pêcheurs, des mareyeuses, des décideurs et d'autres parties prenantes pour évaluer la gestion durable de la diversité ichtyologique du Pool Malebo.

L'identification des espèces des poissons sur terrain a été faite à l'aide des clés d'identification systématique préconisées par Lévêque et al., (1990 et 1992) ; Poll & Gosse (1995) ; Mbega & Teugels (2003) ; Stiassny et al., (2007). L'étude a fait également recours à la base des données de FishBase en ligne sur internet. Un coup d'œil intéressant a jeté sur les travaux de Muzigwa et al. (1994), Lévêque et al. (1994 a et b), Mbadu et al. (2010), Musibono & Mamoneke (2012), Pwema et al. (2020), Nakweti et al. (2021), Ntumba et al. (2022b) et Lusasi (2022).

2.2.1. Pesée de poissons

À l'aide d'une balance de précision électronique de marque KERN EMB 200-2, avec une sensibilité de 0,01 g, les poids des différentes espèces de poissons immatures (alevins), généralement vendus en tas, ont

été mesurés directement sur le terrain. Le prix du tas ainsi que le nombre d'individus par tas ont également été relevés afin de permettre une estimation du poids moyen par individu et du prix unitaire.

Faute de statistiques de capture disponibles auprès des services compétents, une série statistique originale a été constituée en collectant, pendant soixante jours consécutifs, les données sur les captures relatives au poids et au prix de cinq espèces principales de poissons adultes. Ces espèces comprenaient : *Distichodus sp.*, *Labeo barbatus*, et *Auchenoglanis occidentalis* au site de Kinkole, ainsi que *Synodontis sp.* et *Schilbe mystus* au site de Kingabwa, plus précisément dans la zone de Israël-Mungole. Cette collecte a permis de documenter les pratiques de capture et de commercialisation locales, dans une perspective d'analyse de leur impact sur la gestion durable de la diversité ichthyologique du Pool Malebo.

2.3. Analyse et traitement des données

2.3.1. Commerce des poissons immatures

Pour déterminer la perte financière des poissons immatures (alevins), la règle de trois simples a été utilisée.

Les données sur le poids et le prix du tas de l'espèce ont été encodées dans le logiciel Excel. Connaissant le prix, le poids et le nombre d'individus, la perte financière de chaque espèce d'alevin vendue en tas a été calculée en se servant des formules suivantes :

- $PmA = \frac{PTe}{NI}$ [1]
- $PrmA = \frac{PrT}{NI}$ [2]
- $Pfa = Pth - PmA$ [3]
- $PfT(J) = Pfa * NI$ [4]
- $PfT(S) = PfT(J) * 7$ [5]
- $PfT(M) = PfT(S) * 4$ [6]
- $PfT(A) = PfT(M) * 12$ [7]

Où

- PmA : Poids moyen d'un alevin (g) ;
- PTe : Poids du tas de l'espèce (g) ;
- NI : nombre d'individus ;
- FC : Franc Congolais
- PrmA : Prix moyen d'un alevin (FC) ;
- PrT : Prix du tas de l'espèce (FC) ;
- Pfa : Perte financière d'un alevin (FC) ;
- Pth : Prix théorique de l'espèce à 1 kilogramme (FC) ;
- PfT(J) = Perte financière totale du tas (FC)/jour ;
- PfT(S) = Perte financière totale du tas (FC)/semaine ;

- PfT(M) = Perte financière totale du tas (FC)/mois ;
- PfT(A) = Perte financière totale du tas (FC)/an.

Étant donné la disparité et l'irrégularité des prix de vente des poissons, un prix théorique par kilogramme a été estimé pour chaque espèce d'alevin, en supposant que chaque individu atteindrait au moins un kilogramme à maturité. En connaissant le poids moyen et le prix moyen d'un alevin vendu en tas, la règle de trois simple a été utilisée pour extrapoler ce prix théorique au kilogramme. Bien que certains prix théoriques se soient révélés sensiblement différents des prix réels observés sur le terrain, cette méthode avait pour but principal d'illustrer la perte économique potentielle et le bradage de la ressource biologique induits par la commercialisation précoce des poissons immatures.

2.3.2. Commerce des poissons adultes

a) Modélisation de la relation Poids-Prix

Dans le cadre de l'étude, une modélisation a été effectuée afin d'examiner la relation entre le poids (kg) et le prix de vente (en Franc congolais – FC) de cinq espèces de poissons adultes. Les espèces sélectionnées sont : *Distichodus sp.*, *Labeo barbatus*, *Auchenoglanis occidentalis* (prélevées au site de Kinkole), ainsi que *Synodontis sp.* et *Schilbe mystus* (prélevées à Kingabwa). Ces espèces ont été choisies en raison de leur représentativité dans les débarquements locaux et de leur importance économique pour les pêcheurs artisanaux.

Pour cette analyse, les données ont été collectées pendant une période de 60 jours consécutifs auprès des pêcheurs opérant en équipe. Les relevés journaliers comprenaient les poids moyens (en kilogrammes) et les prix de vente unitaires (en FC) de chaque espèce.

Afin d'étudier cette relation, une régression linéaire simple a été appliquée. Cette méthode statistique permet de modéliser la dépendance d'une variable quantitative (le prix, notée Y) par rapport à une autre variable quantitative (le poids, noté X) à l'aide d'une équation de la forme :

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \epsilon$$

Où :

- Y représente la variable dépendante (le prix en FC),
- X la variable indépendante (le poids en kg),
- β_0 est l'ordonnée à l'origine (interception),
- β_1 est le coefficient de régression, qui mesure l'effet d'une unité de changement de poids sur le prix,

- ε est l'erreur aléatoire (résidu).

Cette modélisation a permis d'estimer les paramètres β_0 et β_1 pour chaque espèce, permettant ainsi d'interpréter comment le poids influence le prix de vente. En effet, une valeur positive de β_1 indique une relation croissante entre poids et prix, ce qui signifie que plus un poisson est lourd, plus son prix augmente. Cette relation a également servi à prédire le prix d'un poisson en fonction de son poids, apportant ainsi des éléments précieux pour la gestion économique des captures et la valorisation des espèces.

Selon Draper & Smith (1998), la régression linéaire simple est particulièrement utile lorsqu'on cherche à expliquer une variable quantitative par une seule variable explicative. Cette approche est fréquemment utilisée dans les sciences ichthyologiques pour modéliser les relations biométriques (Froese, 2006 ; García-Berthou, 2001).

L'interprétation des résultats obtenus repose également sur le coefficient de corrélation de Pearson r , qui mesure l'intensité et le sens de la relation linéaire entre les deux variables. Une valeur de r proche de +1 indique une forte corrélation positive.

Cette analyse met en lumière l'utilité de la régression linéaire simple dans l'évaluation de la dynamique économique des pêcheries artisanales, contribuant à une meilleure compréhension de la structure du marché et à la promotion d'une gestion durable des ressources ichthyologiques.

Cette relation a permis de déduire comment le poids influence le prix et sous quelle forme cette influence peut être exprimée. Étant donné que les différentes espèces des poissons immatures sont capturées et vendues, cette analyse a permis spécifiquement d'expliquer au mieux comment le prix d'une espèce de poisson adulte varie en fonction du poids et éventuellement de prédire le prix à partir du poids.

Le coefficient de corrélation linéaire de Pearson (r) a permis de mesurer la force et la direction de la relation entre X et Y. Il est défini par :

$$r = \frac{\sum ((x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}))}{\sqrt{(\sum (x_i - \bar{x})^2 * \sum (y_i - \bar{y})^2)}}$$

Le coefficient de détermination (R^2) exprime la proportion de la variance du prix expliquée par la variance du poids. Plus R^2 est proche de 1, meilleure est la qualité de la prédiction.

Cas particuliers :

- Si R^2 est égal à 0, le modèle ne donne aucune explication, les variables X et Y (le poids et le prix) ne sont pas linéairement corrélés.

- Si R^2 est égal à 1, les points sont alignés sur la droite, la relation linéaire explique toute la variation.

- Il est essentiel d'avoir une valeur de R^2 proche de 1 afin d'obtenir un ajustement raisonnable, mais cela ne suffit en aucun cas.

Tests sur la normalité des paramètres

On pose les hypothèses suivantes :

- H_0 : $b_1 = 0$ (pas d'effet du poids sur le prix)
- H_1 : $b_1 \neq 0$ (le poids influence le prix)

Statistique t de Student

Formule de la statistique :

$$T = \hat{b}_j / \sigma(\hat{b}_j), \text{ pour } j = 0, 1$$

Sous H_0 , T suit une loi de Student à $(n - 2)$ degrés de liberté. On rejette H_0 si la p-valeur est inférieure à α (niveau de signification).

Le test de Fisher (F) a été utilisé pour vérifier la signification globale du modèle. Il est calculé à partir de la statistique :

$$F = (SSR/1)/(SSE/(n-2))$$

Avec :

- SSR : somme des carrés expliquée,
- SSE : somme des carrés résiduelle,
- n : nombre d'observations.

Une valeur de F élevée comparée à la valeur critique de la table de Fisher confirme la pertinence du modèle (Bourbonnais, 2015 ; Gujarati & Porter, 2009).

L'analyse de cette relation contribue à évaluer les distorsions éventuelles du marché liées à la taille des poissons et à proposer des mesures de régulation adaptées à une gestion durable de la ressource ichthyologique.

Test global de significativité : Statistique F de Fisher

$$F = (R^2 / 1) / [(1 - R^2) / (n - 2)]$$

Sous H_0 : $b_1 = 0$, F suit une loi de Fisher à $(1, n - 2)$ ddl. Le modèle est significatif si la p-valeur associée à F est inférieure à α .

Décision

- Si p-valeur $\leq \alpha$, on rejette H_0 .
- Sinon, on ne rejette pas H_0 .

Dans le cas de la régression linéaire simple, $T^2 = F$, ce qui signifie que les deux tests sont équivalents.

3. Résultats

3.1. Commerce des poissons immatures

Le tableau I présente les pertes financières liées à la vente des poissons immatures à Kinkole et Kingabwa.

Tableau I. Pertes financières liées à la vente des poissons immatures à Kinkole et Kingabwa (1USD=2500 CDF juillet 2023)

N°	Espèce	NT	PrxT (CDF)	PrxT (USD)	PdT (g)	PdMIa (g)	PrxMa (CDF)	PrxTRKG (CDF)	PrxTRKG (USD)	Pfa (CDF)	Pfa (USD)	Pfta/j (CDF)	Pfta/j (USD)	PF/an (CDF)	PF/an (USD)
1	<i>Disichodus sp.</i>	15	4500	1.8	856.75	57.12	300.00	5252.41	2.10	4952.41	1.98	74286.1	29.71	24960133.1	9984.05
2	<i>Distichodus lusoso</i>	13	4000	1.6	756	58.15	307.69	5291.01	2.12	4983.31	1.99	64783.1	25.91	21767111.1	8706.84
3	<i>Distichodus antonii</i>	12	3500	1.4	854	71.17	291.67	4098.36	1.64	3806.69	1.52	45680.3	18.27	15348590.2	6139.44
4	<i>Labeo sp.</i>	15	5000	2	1200	80.00	333.33	4166.67	1.67	3833.33	1.53	57500.0	23.00	19320000.0	7728.00
5	<i>Labeo annectens</i>	12	4500	1.8	1000	83.33	375.00	4500.00	1.80	4125.00	1.65	49500.0	19.80	16632000.0	6652.80
6	<i>Labeo barbuis</i>	14	5000	2	958	68.43	357.14	5219.21	2.09	4862.06	1.94	68068.9	27.23	22871148.2	9148.46
7	<i>Mormyrops angustifrons</i>	11	5500	2.2	1235	112.27	500.00	4453.44	1.78	3953.44	1.58	43487.9	17.40	14611919.0	5844.77
8	<i>Mormyrops sp.</i>	13	5500	2.2	1362	104.77	423.08	4038.18	1.62	3615.10	1.45	46996.3	18.80	15790766.5	6316.31
9	<i>Mormyrops anguilloides</i>	14	5500	2.2	1225	87.50	392.86	4489.80	1.80	4096.94	1.64	57357.1	22.94	19272000.0	7708.80
10	<i>Citharinus gibbosus</i>	11	5000	2	978	88.91	454.55	5112.47	2.04	4657.93	1.86	51237.2	20.49	17215705.5	6886.28
11	<i>Auchenoglanis occidentalis</i>	16	5000	2	1450	90.63	312.50	3448.28	1.38	3135.78	1.25	50172.4	20.07	16857931.0	6743.17
12	<i>Euchilichthys guentheri</i>	8	4000	1.6	856	107.00	500.00	4672.90	1.87	4172.90	1.67	33383.2	13.35	11216747.7	4486.70
13	<i>Bricinus imberi</i>	12	4500	1.8	789	65.75	375.00	5703.42	2.28	5328.42	2.13	63941.1	25.58	21484197.7	8593.68
14	<i>Schilbe mystus</i>	13	4500	1.8	1458	112.15	346.15	3086.42	1.23	2740.27	1.10	35623.5	14.25	11969481.5	4787.79
15	<i>Polypterus ornatipinnis</i>	10	5000	2	800	80.00	500.00	6250.00	2.50	5750.00	2.30	57500.0	23.00	19320000.0	7728.00

N°	Espèce	NIT	PrxT (CDF)	PrxT (USD)	PdT (g)	PdMla (g)	PrxMa (CDF)	PrxTRKG (CDF)	PrxTRKG (USD)	Pfa (CDF)	Pfa (USD)	Pfta/j (CDF)	Pfta/j (USD)	PF/an (CDF)	PF/an (USD)
16	<i>Protopterus dolloi</i>	13	4500	1.8	789	60.69	346.15	5703.42	2.28	5357.27	2.14	69644.5	27.86	23400547.5	9360.22
17	<i>Hydrocymus goliath</i>	14	5000	2	1365	97.50	357.14	3663.00	1.47	3305.86	1.32	46282.1	18.51	15550769.2	6220.31
18	<i>Hydrocymus forskhallii</i>	13	4500	1.8	984	75.69	346.15	4573.17	1.83	4227.02	1.69	54951.2	21.98	18463609.8	7385.44
19	<i>Heterotis niloticus</i>	13	5000	2	942	72.46	384.62	5307.86	2.12	4923.24	1.97	64002.1	25.60	21504713.4	8601.89
20	<i>Petrocephalus sp.</i>	16	5500	2.2	1228	76.75	343.75	4478.83	1.79	4135.08	1.65	66161.2	26.46	22230175.9	8892.07
21	<i>Clarias gariepinus</i>	14	4500	1.8	856	61.14	321.43	5257.01	2.10	4935.58	1.97	69098.1	27.64	23216972.0	9286.79
22	<i>Synodontis sp.</i>	12	2000	0.8	956	79.67	166.67	2092.05	0.84	1925.38	0.77	23104.6	9.24	7763146.4	3105.26
23	<i>Chrysichthys cranchii</i>	9	2500	1	754	83.78	277.78	3315.65	1.33	3037.87	1.22	27340.8	10.94	9186525.2	3674.61
24	<i>Labeo lineatus</i>	11	3500	1.4	981	89.18	318.18	3567.79	1.43	3249.61	1.30	35745.7	14.30	12010544.3	4804.22
25	<i>Gephyroglanis congicus</i>	14	4000	1.6	1023	73.07	285.71	3910.07	1.56	3624.35	1.45	50741.0	20.30	17048961.9	6819.58
26	<i>Malapterurus electricus</i>	12	3500	1.4	878	73.17	291.67	3986.33	1.59	3694.67	1.48	44336.0	17.73	14896892.9	5958.76
27	<i>Hepsetus odoe</i>	13	4500	1.8	950	73.08	346.15	4736.84	1.89	4390.69	1.75	57078.9	22.83	19178526.3	7671.41
28	<i>Parachanna obscura</i>	10	3000	1.2	865	86.50	300.00	3468.21	1.39	3168.21	1.26	31682.1	12.67	10645179.2	4258.07
29	<i>Polypterus sp.</i>	17	4500	1.8	1456	85.65	264.71	3090.66	1.24	2825.95	1.13	48041.2	19.22	16141846.2	6456.74
30	<i>Chrysichthys habereri</i>	16	3500	1.4	1284	80.25	218.75	2725.86	1.09	2507.11	1	40113.7	16.05	13478205.6	5391.28
31	<i>Clarias buthupogon</i>	13	3000	1.2	1054	81.08	230.77	2846.30	1.14	2615.53	1.04	34001.9	13.60	11424637.6	4569.86

Légende : NV(Lingala) : Nom vernaculaire en lingala, NT : Nombre d'individus de l'espèce dans le tas, PrxT (CDF) : Prix du tas, PrxT (USD) : Prix du tas en dollar américain, PdT (g) : Poids du tas, PdMIa (g) : Poids moyen d'un individu, PrxMa (CDF) : Prix moyen d'un individu de l'alevin (poisson immature) de l'espèce, PrxTRKG (CDF) : Prix Théorique en Franc Congolais si l'individu de l'espèce atteignait au moins 1 kilogramme, PrxTRKG (USD) : Prix Théorique en dollar si l'individu de l'espèce atteignait au moins 1 kilogramme, Pfa (CDF) : Perte financière en Franc Congolais d'un individu d'alevin de l'espèce dans le tas, Pfta/j (FC) : Perte financière en Franc Congolais de tous les individus d'alevins de l'espèce dans le tas par jour, Pfta/j (FC) : Perte financière en Franc Congolais de tous les individus d'alevins de l'espèce dans le tas par jour, Pfta/j (USD) : Perte financière en Dollar américain de tous les individus d'alevins de l'espèce dans le tas par jour, PF/an (FC) : Perte financière de tous les individus d'alevins de l'espèce dans le tas par année, PF/an (USD) : Perte financière en dollar américain de tous les individus d'alevins de l'espèce dans le tas par année.

Les données recueillies révèlent que les pêcheurs opérant sur les sites de Kinkole et de Kingabwa capturent au total 31 espèces de poissons à l'état juvénile (alevins), parmi lesquelles : *Distichodus sp.*, *Distichodus lusoso*, *Distichodus antonii*, *Labeo sp.*, *Labeo annectens*, *Labeo barbuis*, *Mormyrops angustifrons*, *Mormyrops sp.*, *Mormyrops anguilloides*, *Citharinus gibbosus*, *Auchenoglanis occidentalis*, *Euchilichthys guentheri*, *Brycinus imber*, *Schilbe mystus*, *Polypterus ornatipinnis*, *Protopterus dolloi*, *Hydrocynus goliath*, *Hydrocynus forskahlii*, *Heterotis niloticus*, *Petrocephalus sp.*, *Clarias gariepinus*, *Synodontis sp.*, *Chrysichthys cranchii*, *Labeo lineatus*, *Gephyroglanis congicus*, *Malapterurus electricus*, *Hepsetus odoe*, *Parachanna obscura*, *Polypterus sp.*, *Chrysichthys habereri* et *Clarias buthupogon*.

Ces alevins sont ensuite vendus par les mareyeuses sur les marchés de ces deux sites, regroupés en petits tas, à des prix oscillant entre 2 000 et 4 500 francs congolais (CDF), soit environ 0,8 à 1,6 dollars américains (USD). Ce système de tarification rend les produits accessibles à une large frange de la population, notamment les consommateurs disposant de faibles revenus. Cette accessibilité permet aux commerçantes d'écouler rapidement leurs stocks, assurant ainsi une rotation constante des produits sur les étals.

Cependant, cette pratique de commercialisation prématurée des poissons immatures engendre d'importantes pertes économiques sur le long terme. Les investigations menées ont permis de quantifier les pertes financières journalières pour certaines espèces phares. Ainsi, les pertes estimées s'élèvent respectivement à :

- *Distichodus sp.* : 74 286 CDF (\approx 30 USD/jour)
 - *Labeo barbuis* : 68 068 CDF (\approx 27 USD/jour)
 - *Auchenoglanis occidentalis* : 50 172 CDF (\approx 20 USD/jour)
 - *Synodontis sp.* : 23 104 CDF (\approx 9 USD/jour)
 - *Schilbe mystus* : 35 623 CDF (\approx 14 USD/jour)
- Prolongée sur une année, la perte économique cumulée atteint des montants considérables, à savoir :
- *Distichodus sp.* : 24 960 133 CDF (\approx 9 984 USD/an)
 - *Labeo barbuis* : 22 871 148 CDF (\approx 9 148 USD/an)
 - *Auchenoglanis occidentalis* : 16 857 931 CDF (\approx 6 743 USD/an)
 - *Synodontis sp.* : 7 763 146 CDF (\approx 3 105 USD/an)
 - *Schilbe mystus* : 11 969 482 CDF (\approx 4 788 USD/an)

Ces chiffres traduisent une perte de rentabilité significative pour les acteurs de la filière ichtyologique locale. Si les poissons étaient capturés à un stade plus mature, atteignant par exemple un poids commercial d'au moins un kilogramme, ils pourraient être vendus à un prix nettement plus avantageux. Cette valorisation permettrait non seulement d'augmenter les revenus des pêcheurs et des mareyeuses, mais également de favoriser une gestion durable de la ressource ichtyologique dans le Pool Malebo.

Par conséquent, la pêche et la vente d'alevins, bien que rentables à court terme, s'avèrent contre-productives sur le plan économique et écologique à long terme. Elles limitent la capacité des ménages impliqués dans cette activité à maximiser leurs revenus et compromettent la durabilité de la biodiversité ichtyologique de cette zone stratégique du fleuve Congo.

3.2. Commerce des poissons adultes

3.2.1. Corrélation entre le poids et prix de cinq espèces des poissons adultes

Comme mentionné précédemment, l'exploitation et la commercialisation des poissons immatures (alevins et juvéniles) constituent non seulement une perte financière significative, mais également un gaspillage de la diversité ichtyologique locale. Afin de

compléter cette observation, une analyse économétrique par régression linéaire simple a été menée pour déterminer dans quelle mesure le poids des poissons adultes influence leur prix de vente, et sous quelle forme cette relation peut être modélisée.

L'objectif de cette section est de démontrer comment la valorisation des poissons adultes, à travers une meilleure gestion de leur croissance avant capture, peut contribuer à l'augmentation des revenus des pêcheurs tout en favorisant la préservation durable de la biodiversité ichtyologique du Pool Malebo.

Étant donné que différentes espèces de poissons sont actuellement capturées et vendues à un stade immature, l'étude cherche à mettre en évidence la variation du prix d'un poisson adulte en fonction de son poids, et à proposer un modèle permettant d'éventuellement prédire le prix à partir du poids observé

À cette fin, les poids et prix journaliers de cinq espèces de poissons adultes ont été collectés auprès des pêcheurs organisés en associations ou en équipes structurées, sur une période de soixante jours consécutifs. Les espèces concernées sont : *Distichodus sp. Labeo barbatus* et *Auchenoglanis occidentalis* (site de Kinkole), ainsi que *Synodontis sp.* et *Schilbe mystus* (site de Kingabwa).

Les données collectées ont permis de calculer des estimations fiables du poids et du prix moyens annuels pour chaque espèce étudiée. Ces résultats sont présentés dans le [tableau II](#), qui synthétise les moyennes observées pour les poissons adultes capturés et commercialisés par les pêcheurs membres des associations des sites de Kinkole et Kingabwa

Tableau II. Poids et prix moyen de cinq espèces des poissons adultes capturées et vendues par les pêcheurs à Kinkole et Kingabwa

Espèce	Poids			Prix						Production annuelle (kg/an)	Prix moyen (CDF)	Prix moyen (USD)
	Poids moyen (kg)/capture journalière	Production (kg)/semaine	Production (kg)/mois	Prix moyen (CDF)/capture journalière	Prix moyen (USD)/capture journalière	Prix moyen (CDF)/semaine	Prix moyen (USD)/semaine	Prix moyen (CDF)/mois	Prix moyen (USD)/mois			
<i>Distichodus sp</i>	18.63	111.78	447.12	170633	68	1023798	410	4095192	1638	4471.20	40 951 920	16381
<i>Labeo barbatus</i>	33.23	199.38	797.52	409617	164	2457702	983	9830808	3932	7975.20	98 308 080	39323
<i>Auchenoglanis occidentalis</i>	48.52	291.12	1164.48	829943	332	4979658	1992	19918632	7967	11644.80	199 186 320	79675
<i>Synodontis sp</i>	45.33	271.98	1087.92	519532	208	3117192	1247	12468768	4988	10879.20	124 687 680	49875
<i>Schilbe mystus</i>	44.52	267.12	1068.48	544667	218	3268002	1307	13072008	5229	10684.80	130 720 080	52288

Les données présentées dans le [tableau II](#) mettent en lumière les retombées économiques substantielles de la commercialisation des poissons adultes par les pêcheurs organisés en associations, notamment à Kinkole et Kingabwa. Ces pêcheurs utilisent en majorité des filets réglementés, acquis grâce aux cotisations collectives des membres, ce qui témoigne d'une structuration progressive du secteur informel vers une approche communautaire et durable.

Les revenus journaliers générés par la vente de cinq espèces de poissons adultes sont particulièrement révélateurs :

- *Distichodus sp.* : 170 633 CDF (\approx 68 USD/jour)
- *Labeo barbatus* : 409 617 CDF (\approx 164 USD/jour)
- *Auchenoglanis occidentalis* : 829 943 CDF (\approx 332 USD/jour)
- *Synodontis sp.* : 519 532 CDF (\approx 208 USD/jour)
- *Schilbe mystus* : 544 667 CDF (\approx 218 USD/jour)

Projetés à l'échelle annuelle, ces revenus atteignent des niveaux significatifs :

- *Distichodus sp.* : 40 951 920 CDF (\approx 16 381 USD/an)
- *Labeo barbatus* : 98 308 080 CDF (\approx 39 323 USD/an)
- *Auchenoglanis occidentalis* : 199 186 320 CDF (\approx 79 675 USD/an)
- *Synodontis sp.* : 124 687 680 CDF (\approx 49 875 USD/an)
- *Schilbe mystus* : 130 720 080 CDF (\approx 52 288 USD/an)

Ces résultats montrent clairement que la vente des poissons à l'état adulte est économiquement bien plus rentable que celle des poissons immatures. Cette stratégie permet aux associations de pêcheurs non seulement de maximiser leurs revenus, mais aussi de couvrir aisément les coûts liés à l'achat et à l'entretien des équipements de pêche réglementaires. Elle favorise également l'autonomisation économique des communautés locales impliquées dans la filière ichtyologique.

Au-delà de l'intérêt financier, la capture différée des poissons jusqu'à leur maturité biologique présente un avantage écologique fondamental. En laissant aux poissons le temps de se reproduire au moins une fois avant leur capture, la dynamique de régénération des populations ichtyologiques est préservée. Cela contribue directement à la durabilité des stocks ichtyologiques dans le Pool Malebo, un écosystème riche mais vulnérable, soumis à de fortes pressions anthropiques.

De plus, le recours à des filets réglementés, achetés grâce aux cotisations internes des associations, limite les captures non sélectives et destructrices. Cette démarche encourage une pêche responsable et sélective, essentielle à la préservation de la biodiversité aquatique.

L'exploitation des poissons adultes par les pêcheurs structurés dans le Pool Malebo illustre une stratégie gagnante à double impact :

- Economique, en générant des revenus nettement supérieurs et stables ;
- Ecologique, en favorisant la conservation des espèces et la résilience des écosystèmes aquatiques.

Ces résultats justifient pleinement la promotion et l'encadrement des pratiques ichtyologiques durables, fondées sur la maturité biologique des espèces, comme pilier fondamental de la gestion intégrée des ressources en eau et en biodiversité en République Démocratique du Congo.

3.2.1. Régression linéaire de cinq espèces des poissons adultes capturées et vendues par les pêcheurs à Kinkole et Kingabwa

Le **tableau III** présente les paramètres de la régression linéaire de cinq espèces des poissons adultes capturées et vendues par les pêcheurs à Kinkole et Kingabwa tandis que la **figure 2** présente les droites d'ajustement par les moindres carrés des mêmes espèces.

Tableau III. Paramètres de la régression linéaire de cinq espèces des poissons adultes capturées et vendues par les pêcheurs à Kinkole et Kingabwa

Site	Espèce	Paramètres de la régression linéaire				
		Variable	Coefficient	Erreur Standard	T Student (nullité)	Probabilité Pr (> t)
Kinkole	<i>Distichodus sp.</i>	Constante a	-28903	19847	-1.456	0.151
		Pente b	10709***	1028	10.419	0.0000
	<i>Labeo barbatus sp.</i>	Constante a	33401	28726.3	1.163	0.25
		Pente b	11320***	832.8	13.592	0.0000
	<i>Auchenoglanis occidentalis</i>	Constante a	425777	55307	7.698	0.00000
		Pente b	8331***	1125	7.403	0.0000
Kingabwa	<i>Synodontis sp.</i>	Constante a	-22566	28567	-0.79	0.433
		Pente b	11958***	619	19.33	0.0000
	<i>Schilbe mystus</i>	Constante a	6924	54138	0.128	0.899
		Pente b	12080***	1193	10.127	0.0000

Notes : (**): *b* est significatif à 5% ; (***) : *b* est significatif à 1%

1. *Distichodus sp.* : $\text{Prix}_t = -28903 + 10709 \cdot \text{Poids}_t$; $R^2 = 0.6517$; $r = 0.8073226$;
2. *Labeo barbatus sp.* : $\text{Prix}_t = 33401 + 11320 \cdot \text{Poids}_t$; $R^2 = 0.7611$; $r = 0.87239602$;
3. *Auchenoglanis occidentalis* : $\text{Prix}_t = 425777 + 8331 \cdot \text{Poids}_t$; $R^2 = 0.4858$; $r = 0.69700545$;
4. *Synodontis sp.* : $\text{Prix}_t = -22566 + 11958 \cdot \text{Poids}_t$; $R^2 = 0.8656$; $r = 0.9303999$;
5. *Schilbe mystus* : $\text{Prix}_t = 6924 + 12080 \cdot \text{Poids}_t$; $R^2 = 0.6387$

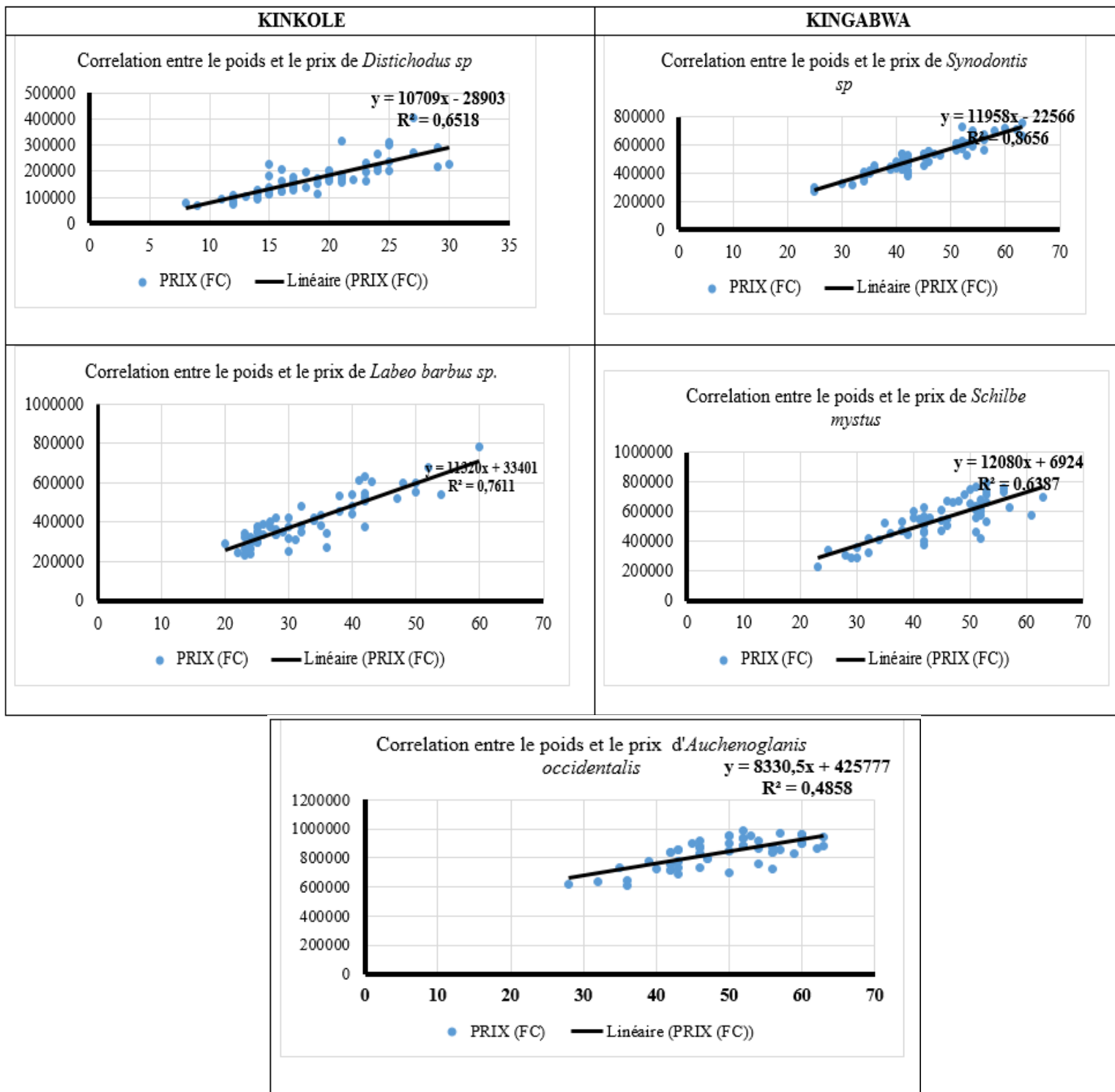


Figure 2. Droites d'ajustement par les Moindres carrés de cinq espèces des poissons adultes à Kinkole et à Kingabwa)

Les résultats présentés dans le [tableau III](#) et la [figure 2](#) mettent en évidence une relation linéaire positive significative entre le poids (variable indépendante X) et le prix (variable dépendante Y) des

cinq espèces de poissons adultes étudiées : *Distichodus sp.*, *Labeo barbatus*, *Auchenoglanis occidentalis*, *Synodontis sp.* et *Schilbe mystus*. Cette tendance est observée sur toute la période d'enquête, avec un niveau de signification élevé de 99,5 %, ce qui atteste de la robustesse statistique des résultats.

La probabilité associée au paramètre de régression b pour chaque espèce est de $P(b) = 0.0000$, ce qui indique que les coefficients estimés sont hautement significatifs et ne relèvent pas du hasard. Par conséquent, les modèles obtenus sont adaptés à la prédiction du prix à partir du poids des poissons adultes.

Les résultats du test de nullité (t de Student) confirment la significativité statistique des coefficients de régression (b) pour chacune des espèces. Les valeurs calculées de t sont les suivantes : *Distichodus sp.* : 10,419 ; *Labeo barbatus* : 13,592 ; *Auchenoglanis occidentalis* : 7,403 ; *Synodontis sp.* : 19,330 et *Schilbe mystus* : 10,127.

Ces valeurs sont toutes supérieures à la valeur critique de t tabulé = 2,663, au seuil de 0,005 ($ddl = n - 2$). Par conséquent, l'hypothèse nulle H_0 , selon laquelle le coefficient de régression serait nul ($b = 0$), est rejetée pour chaque espèce. Cette décision statistique permet de conclure à l'existence d'un effet significatif du poids sur le prix, et donc de valider les modèles de régression établis.

En ce qui concerne la corrélation linéaire entre les deux variables (poids et prix), les coefficients de corrélation (r) sont les suivants : *Distichodus sp.* : $r = 0,807$; *Labeo barbatus* : $r = 0,872$; *Auchenoglanis occidentalis* : $r = 0,697$; *Synodontis sp.* : $r = 0,930$; *Schilbe mystus* : $r = 0,799$

Ces coefficients indiquent une corrélation très forte pour *Labeo barbatus*, *Synodontis sp.*, *Distichodus sp.* et *Schilbe mystus*, et une corrélation modérée à forte pour *Auchenoglanis occidentalis* ($r < 0,7$). Cela signifie que l'augmentation du poids est généralement accompagnée d'une augmentation du prix, de façon proportionnelle et stable.

La qualité des ajustements linéaires a été évaluée à travers le coefficient de détermination R^2 , dont les valeurs sont : *Distichodus sp.* : $R^2 = 0,6517$; *Labeo barbatus* : $R^2 = 0,7611$; *Auchenoglanis occidentalis* : $R^2 = 0,4858$; *Synodontis sp.* : $R^2 = 0,8656$; *Schilbe mystus* : $R^2 = 0,6387$

Ces coefficients indiquent que le modèle explique 65,17 % de la variance du prix pour *Distichodus sp.* ; 76,11 % pour *Labeo barbatus* ; 48,58 % pour

Auchenoglanis occidentalis ; 86,56 % pour *Synodontis sp.* et 63,87 % pour *Schilbe mystus*.

En d'autres termes, les variations du poids expliquent de manière significative une proportion importante des variations du prix pour la majorité des espèces. Seule *Auchenoglanis occidentalis* présente un coefficient inférieur à 0,6, indiquant un pouvoir explicatif plus limité du modèle dans ce cas particulier.

Globalement, quatre des cinq modèles affichent des R^2 supérieurs à 0,6, ce qui permet de conclure que les droites d'ajustement obtenues par la méthode des moindres carrés sont bien ajustées et statistiquement fiables pour la prédiction du prix à partir du poids. La relation entre les deux variables est donc solide, cohérente et exploitable dans une perspective de gestion économique de la pêche.

Cette analyse statistique valide le principe selon lequel la vente des poissons à l'âge adulte, avec un poids élevé, constitue un levier économique important pour les pêcheurs. En parallèle, elle soutient les politiques de valorisation durable des ressources ichtyologiques par le respect des tailles biologiquement optimales de capture.

Tableau IV. Analyse du test de Fisher (ANOVA) appliqué aux modèles de régression

N°	Espèce	Variations	Valeur	Degré de liberté	Variance	F Calculé	Prob(> Y) Sig
1	<i>Distichodus sp.</i>	Expliquées (Régression)	2996941353	1	2996941353	108.6	0.000
		Résiduelles (Erreur)	1601218534	58	27607216.11		
		Totales	4598159887	59			
2	<i>Labeo barbatus sp.</i>	Expliquées (Régression)	11105225465	1	1.1105E+10	184.8	0.000
		Résiduelles (Erreur)	3486277643	58	60108235.2		
		Totales	14591503107	59			
3	<i>Auchenoglanis occidentalis</i>	Expliquées (Régression)	4348435390	1	4348435390	54.80	0.000
		Résiduelles (Erreur)	4602340327	58	79350695.3		
		Totales	8950775718	59			
4	<i>Synodontis sp.</i>	Expliquées (Régression)	11273128723	1	11273128723	373.68	0.000
		Résiduelles (Erreur)	1749695851	58	30167169.84		
		Totales	13022824573	59			
5	<i>Schilbe mystus</i>	Expliquées (Régression)	11576814370	1	11576814370	102.54	0.000
		Résiduelles (Erreur)	6547809923	58	112893274.5		
		Totales	18124624294	59			

Note : $F_{1 ; 58 ; 0.05} = 4.007$; $F_{1 ; 58 ; 0.01} = 7.093$

L'analyse des résultats repris dans le tableau IV montre que le test de Fisher (F-test) est hautement significatif pour l'ensemble des cinq espèces de

poissons étudiées. En effet, les valeurs de F calculées sont largement supérieures à la valeur critique de F théorique ($F_{\text{théorique}} = 7,093$) au seuil de signification de 1 %, ce qui permet de rejeter l'hypothèse nulle H_0 selon laquelle les coefficients de régression seraient globalement nuls. Les résultats obtenus sont les suivants :

- *Distichodus sp.* : $F_{\text{calculé}} = 108,60$
- *Labeo barbus* : $F_{\text{calculé}} = 184,80$
- *Auchenoglanis occidentalis* : $F_{\text{calculé}} = 54,80$
- *Synodontis sp.* : $F_{\text{calculé}} = 373,68$
- *Schilbe mystus* : $F_{\text{calculé}} = 102,54$

Ces valeurs très élevées indiquent que les modèles de régression linéaire sont statistiquement valides et que la variable indépendante (le poids) explique de manière significative la variabilité de la variable dépendante (le prix) pour chacune des espèces. En d'autres termes, les relations établies entre poids et prix ne sont pas dues au hasard, ce qui confirme la stabilité et la fiabilité des modèles.

En analysant les coefficients de régression linéaire (b) pour chaque espèce, il ressort qu'une augmentation d'un kilogramme (1 kg) du poids d'un poisson capturé entraîne une hausse proportionnelle du prix, selon les estimations suivantes :

Tableau V. Relation poids-prix des principales espèces de poissons : résultats de la régression linéaire

Espèce	Augmentation du prix (CDF/kg)	Équivalent en USD/kg
<i>Distichodus sp.</i>	10 709	4,28
<i>Labeo barbus</i>	11 320	4,53
<i>Auchenoglanis occidentalis</i>	8 331	3,33
<i>Synodontis sp.</i>	11 958	4,78
<i>Schilbe mystus</i>	12 080	4,83

Ces résultats montrent clairement que le poids est un déterminant clé du prix de vente dans la filière ichtyologique locale. Le lien positif et significatif entre ces deux variables justifie pleinement l'option d'une pêche orientée vers les poissons adultes. Plus un poisson est lourd, plus il est valorisé sur le marché, ce qui maximise les revenus des pêcheurs.

Du point de vue économique, l'exploitation des poissons à maturité pondérale est nettement plus rentable que la commercialisation prématurée des juvéniles. D'un point de vue écologique, elle contribue à la conservation de la biodiversité ichtyologique, en

laissant aux espèces le temps de se reproduire au moins une fois avant leur capture. Cette double efficacité économique et écologique s'inscrit dans le cadre d'une gestion durable des ressources ichtyologiques, comme recommandé par la FAO (2019) et Welcomme (2001).

Les résultats du test de Fisher confirment la validité et la robustesse des modèles de régression établis. Ils soutiennent une stratégie rationnelle d'exploitation des ressources ichtyologiques, centrée sur la capture des poissons adultes, tant pour optimiser les revenus que pour préserver les écosystèmes aquatiques du Pool Malebo.

4. Discussion

Les résultats de cette étude révèlent une problématique récurrente et préoccupante dans les zones de pêche de Kinkole et Kingabwa, où la capture et la commercialisation des poissons immatures est une pratique généralisée. Au total, 31 espèces ichtyologiques sont concernées, souvent vendues à bas prix (entre 0,8 et 1,6 USD), sous forme de petits tas, rendant ces produits accessibles aux consommateurs à faibles revenus, mais limitant gravement la rentabilité à long terme pour les pêcheurs.

D'un point de vue écologique, cette pratique compromet la durabilité des stocks halieutiques. Selon Lévêque & Paugy (2006), la capture prématurée des poissons perturbe leur cycle biologique, réduit leur potentiel de reproduction et érode la diversité ichtyologique, particulièrement dans les grands systèmes fluviaux africains. Cela est aggravé par l'utilisation de filets inappropriés et illégaux, tels que le Losing, le Bongbondo ou le Sambwisa, constatée sur les sites étudiés. Des pratiques similaires ont été observées dans le lac Tanganyika, où l'usage de filets à mailles réduites, y compris des moustiquaires et sennes de plage, a conduit à un effondrement des stocks et à une détérioration des habitats benthiques (Luhusu & Micha, 2013 ; Fromentin & Fonteneau, 2001).

Par ailleurs, ces résultats confirment les observations de Pascal (2009), pour qui la surexploitation des juvéniles provoque une érosion du capital biologique et constitue une entrave majeure à la durabilité écologique. Cette situation viole également l'article 14 de la Charte sur la gestion durable de la pêche à Kinshasa, qui fixe le poids minimum de capture à 500 g pour plusieurs espèces menacées, telles que *Distichodus antonii*, *Hydrocynus goliath*,

Auchenoglanis occidentalis, *Citharinus gibbosus* ou encore *Protopterus dolloi*.

La perte de biodiversité constatée est cohérente avec les travaux de [Kantoussan \(2007\)](#) et [Worn \(2006\)](#), qui soulignent que la surexploitation non encadrée dans les zones de pêche réduit la biodiversité et augmente le risque d'extinction de certaines espèces. Cette tendance est exacerbée par la pêche dans les zones de frayères, où les poissons se rassemblent pour se reproduire, comme le montre [Lelièvre \(2011\)](#). La destruction de ces zones sensibles, souvent causée par l'utilisation d'engins destructeurs, est un facteur clé de l'effondrement des stocks.

Sur le plan économique, les données de terrain révèlent que la vente des poissons immatures entraîne une perte significative de revenus. Par exemple, *Distichodus sp.* engendre une perte annuelle estimée à 9 984 USD, tandis que *Auchenoglanis occidentalis* représente un manque à gagner de 6 743 USD, corroborant les conclusions de [Teugels et al. \(1992\)](#) selon lesquelles la valorisation des poissons adultes peut multiplier les revenus des pêcheurs par un facteur de trois à cinq.

À l'inverse, la capture et la vente de poissons adultes, en particulier dans les cas où les pêcheurs sont organisés en associations, montrent une rentabilité économique largement supérieure. Par exemple, un pêcheur commercialisant *Auchenoglanis occidentalis* à maturité peut générer jusqu'à 332 USD/jour, soit environ 79 675 USD/an. Cette rentabilité accrue est associée à une structuration du secteur, à l'adoption d'engins réglementés, et à une forme de gestion communautaire qui renforce la durabilité ([Jul-Larsen et al., 2003](#) ; [Béné & Heck, 2005](#)).

L'analyse statistique confirme également cette dynamique. Le test de Fisher (ANOVA) appliqué aux modèles de régression montre que le poids des poissons explique significativement leur prix de vente, avec des valeurs de F calculé très largement supérieures à la valeur critique à 1 % ($F > 100$ pour toutes les espèces étudiées). Ces résultats confirment les travaux de [Béné et al. \(2009\)](#), qui montrent que le prolongement du cycle de production jusqu'à la taille commerciale optimale améliore la rentabilité et la stabilité économique des communautés de pêche artisanale.

D'un point de vue écologique, retarder la capture jusqu'à la maturité biologique permet aux poissons de se reproduire au moins une fois, comme le recommande [Welcomme \(2001\)](#), assurant ainsi la résilience des populations et la régénération des stocks. Ce principe est renforcé par les lignes directrices de la

FAO (2019), qui plaident pour une gestion basée sur la biologie des espèces, notamment par l'instauration de tailles minimales de capture.

Les données obtenues dans le Pool Malebo rejoignent celles issues d'autres écosystèmes fluviaux africains. Des études sur le fleuve Niger ([Morand et al., 2005](#)) et le lac Victoria ([Njiru et al., 2007](#)) démontrent que la pêche prématurée est l'un des facteurs majeurs du déclin des stocks et de la perte de biodiversité. Cela souligne la nécessité d'un changement de paradigme, passant d'une pêche axée sur le volume à une pêche axée sur la valeur durable, intégrant des mécanismes de cogestion, de formation et de structuration des pêcheurs.

Enfin, l'organisation communautaire des pêcheurs, appuyée par l'utilisation collective d'équipements durables, constitue une voie prometteuse pour une gestion intégrée des ressources halieutiques. Ce modèle, fondé sur la participation, la réglementation et la valorisation différée, apparaît comme une réponse à la fois économiquement rentable et écologiquement viable, en accord avec les recommandations de la FAO (2019) et de la Banque mondiale ([World Bank, 2012](#)).

5. Conclusion

L'analyse des résultats de cette étude met clairement en évidence que l'exploitation et la commercialisation des poissons adultes dans le Pool Malebo représentent une stratégie doublement bénéfique : économiquement avantageuse pour les pêcheurs, et écologiquement durable pour la préservation des ressources. Contrairement à la pêche des poissons immatures, qui engendre des pertes financières quotidiennes (jusqu'à 74 286 CDF/jour, soit ≈ 30 USD pour certaines espèces), l'exploitation des poissons adultes permet de générer des revenus significativement plus élevés, avec des gains journaliers allant jusqu'à 829 943 CDF (≈ 332 USD) pour certaines espèces comme *Auchenoglanis occidentalis*.

Sur le plan économique, les modèles de régression ont démontré que le poids est un facteur clé de détermination du prix. Une augmentation d'un kilogramme du poids d'un poisson adulte entraîne une hausse significative du prix de vente : entre 8 331 CDF (3,33 USD) et 12 080 CDF (4,83 USD) selon les espèces étudiées. Cette relation forte entre poids et valeur marchande, validée par les tests statistiques (test de Student, test de Fisher, coefficients de corrélation

élevés), montre qu'une pêche orientée vers la maturité pondérale optimise les bénéfices pour les pêcheurs.

Sur le plan écologique, cette approche permet de préserver la biodiversité ichtyologique en donnant aux espèces le temps de se reproduire avant leur capture. La réduction de la pêche des alevins, associée à l'utilisation d'équipements réglementés, limite les captures non sélectives et favorise la résilience des écosystèmes aquatiques du Pool Malebo.

Cependant, ces bénéfices ne peuvent être atteints sans un encadrement réglementaire rigoureux et une structuration du secteur. Malgré la présence de textes légaux comme l'article 14 de la charte sur la gestion durable de la pêche à Kinshasa, l'absence de suivi et de contrôle a permis la persistance de pratiques destructrices (pêche avec des filets prohibés, capture en frayères, commerce d'alevins, etc.).

Il devient donc impératif d'instaurer un comité de pêche fonctionnel et permanent chargé de faire respecter la réglementation, de sensibiliser les pêcheurs aux bonnes pratiques et de lutter efficacement contre l'exploitation des poissons immatures. Ce comité devra être opérationnel dans tous les sites stratégiques, notamment à Kinkole et Kingabwa.

Par ailleurs, l'exemple des associations de pêcheurs qui parviennent à mutualiser leurs ressources pour acquérir des filets réglementaires démontre qu'une structuration en coopératives est essentielle pour garantir la pérennité économique et écologique de cette activité. Ces groupements favorisent non seulement l'autonomisation des pêcheurs, mais aussi leur accès à des moyens techniques adaptés.

Recommandations

Au gouvernement congolais

- Mettre à disposition des microcrédits destinés aux pêcheurs et mareyeuses pour l'achat d'équipements réglementaires.
- Créer et soutenir des activités économiques alternatives afin de réduire la dépendance exclusive à la pêche.
- Aménager un espace de marché rémunérateur pour les ressources ichtyologiques à Kinshasa, avec un système équitable de fixation des prix basé sur le poids et la taille.
- Fournir des engins de pêche écologiques et former les pêcheurs à leur utilisation.
- Renforcer et appliquer la législation ichtyologique, notamment par l'instauration de quotas

de capture et la désignation de gardes de pêche dans les zones sensibles.

- Vulgariser les bonnes pratiques ichtyologiques et interdire fermement le commerce d'alevins.

Aux pêcheurs et vendeuses de poissons

- Tenir compte du poids vif des poissons dans la détermination des prix de vente.
- Garantir la valeur marchande réelle des espèces ichtyologiques par une meilleure négociation avec les acheteurs.
- Respecter un calendrier de pêche pour permettre le repos biologique et la régénération des stocks.
- Se regrouper en associations ou coopératives afin de renforcer leur pouvoir d'achat et leur représentativité.
- Abandonner les pratiques destructrices (pêche dans les frayères, utilisation de filets fins ou de produits chimiques).

Aux chercheurs et institutions académiques

- Organiser des formations de renforcement des capacités pour les pêcheurs et mareyeuses sur la gestion durable des ressources ichtyologiques.
- Mener des études longitudinales pour suivre l'évolution des stocks ichtyologiques et évaluer l'impact des politiques de régulation.
- Sensibiliser sur la période de repos biologique, essentielle au renouvellement des espèces.

Remerciements

Les auteurs tiennent à exprimer leur profonde reconnaissance à NBCBN-Foundation Research Fund (RD102-23) et à Waternet/SADC pour le financement complet des activités de terrain. Leur soutien a été déterminant pour la collecte des données et l'ensemble des analyses effectuées.

Une gratitude particulière est adressée à Monsieur le Chef de Travaux Jean-Jacques Bowanga et à toute l'équipe du Laboratoire d'Étude des Milieux Aquatiques de l'Institut Supérieur Pédagogique de la Gombe pour leur encadrement scientifique, leurs conseils avisés et leur accompagnement lors des missions de terrain.

Les auteurs remercient également les pêcheurs du Pool Malebo, notamment Héritier Lufungula et Alain Baruti Lufungula, pour leur collaboration précieuse dans la collecte des données. Une mention spéciale est faite à Monsieur Jean-Robert Lomata, Président de la

Fédération des Pêcheurs de Kinshasa, pour son soutien logistique et institutionnel tout au long de l'étude.

Financement

Cette recherche a été entièrement financée par NBCBN-Foundation Research Fund (RD102-23) et Waternet/SADC, couvrant toutes les activités de terrain, la collecte des données et les analyses statistiques nécessaires à la réalisation de l'étude.

Conflit d'Intérêt

Les auteurs déclarent ne présenter aucun conflit d'intérêt, qu'il soit financier, professionnel ou personnel, susceptible d'influencer la conduite, l'interprétation ou la publication des résultats. Toutes les informations rapportées reposent sur des données collectées et analysées de manière indépendante, conformément aux standards éthiques de la recherche scientifique.

Considérations Ethiques

Cette étude a été menée dans le respect strict des principes éthiques de la recherche scientifique, incluant :

- L'intégrité et la rigueur scientifique tout au long de l'étude ;
- La confidentialité des informations recueillies auprès des participants ;
- L'obtention du consentement éclairé avant la collecte des données ;
- La transparence dans l'utilisation des sources et du matériel développé en collaboration, avec référence appropriée.

Les auteurs confirment que le travail présenté est issu de leur propre recherche et que les résultats peuvent servir de référence pour des travaux ultérieurs sous réserve d'une citation correcte.

Contribution des Auteurs

L.A.Y. Conception et supervision de l'étude, rédaction du manuscrit principal et validation finale.

N.L.C. Validation des données, interprétation des résultats, relecture critique, l'analyse statistique et validation finale

B.B.G. Validation des données, contribution à la discussion et approbation finale.

L.K.G.S. Analyse et interprétation des résultats, mise en forme du manuscrit.

N.M.P. Interprétation des résultats, relecture critique et validation finale.

K.M.P. conception du questionnaire d'enquête, analyse statistique et interprétation des résultats

B.A.M. Participation à la discussion des résultats.

N.N.L. Analyse statistique et interprétation des résultats, mise en forme du manuscrit.

T.M.R. Interprétation des résultats, relecture critique et validation finale.

ORCID des Auteurs

Lukuke A.Y. <https://orcid.org/0009-0008-4359-0481>

Ngonzo L.N. <https://orcid.org/0000-0001-7224-6737>

Bola B.G. <https://orcid.org/0000-0002-3072-4646>

Lutonadio K.G-S. <https://orcid.org/0000-0003-1132-2462>

Ngelinkoto M.P. <https://orcid.org/0009-0002-2484-6740>

Kazwenga M.P. <https://orcid.org/0009-0007-0694-3877>

Bagala A.M <https://orcid.org/0009-0002-6752-766X>

Nkaba N.L. <https://orcid.org/0000-0002-7491-9349>

Tshimanga M.R <https://orcid.org/0000-0002-4726-3495>

Références bibliographiques

Aboua, B. R. D., Kouamélan, E. P., & Konan, K. J. (2015). Structure démographique et maturité sexuelle de quelques espèces de poissons du Bandama (Côte d'Ivoire). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 9(2), 889-899.

Andrew, N. L., Bene, C., Hall, S. J., Allison, E. H., Heck, S., & Ratner, B. D. (2007). Diagnosis and management of small-scale fisheries in developing countries. *Fish and Fisheries*, 8(3), 227-240. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2679.2007.00252.x>

Béné, C., & Heck, S. (2005). Fish and food security in Africa. *NAGA, WorldFish Center Quarterly*, 28(3-4), 8-13.

Béné, C., Hersoug, B., & Allison, E. H. (2009). Not by rent alone: Analysing the pro-poor functions of small-scale fisheries in developing countries. *Development Policy Review*, 27(3), 325-358.

Bofaya, K.B, 2010 : *Statistique pour économiste*. Cours et exercices résolus 2ème Edition revue et corrigée. Kinshasa/RDC-Mai 2010.

Bongeba, C., Micha, J.C 2013 : Etat de la pêche au Sud du Lac Maï-Ndombe *Revue Scientifique et*

- Technique Forêt et Environnement du Bassin du Congo* Volume 1. P. 46-55, Octobre (2013).
- FAO. (2013). *Le développement de l'aquaculture, volume 6 : L'utilisation des ressources ichtyologiques sauvages pour l'aquaculture fondée sur les captures* (Directives techniques de la FAO pour une pêche responsable, No. 5, Suppl. 6). Rome : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.
- FAO. (2013). *The State of World Fisheries and Aquaculture*. Rome: Food and Agriculture Organization.
- FAO. (2019). *La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2018 : Atteindre les objectifs de développement durable*. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. <https://www.fao.org/3/i9540fr/i9540fr.pdf>
- FAO. (2019). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 – Meeting the sustainable development goals*. Rome: FAO.
- FAO. (2022). *Sustainable fisheries and aquaculture for food security and nutrition*. Rome:
- Fromentin, J.-M., & Fonteneau, A. (2001). Fishing effects and life history traits: a case-study comparing tropical versus temperate tunas. *Fisheries Research*, 53(2), 133–150.
- Georges, C., & Guagan, 2002. Diversité biologique des poissons des eaux douces et saumâtre d'Afrique, Ed. Musée royale d'Afrique centrale, Tervuren, p.275
- Jul-Larsen, E., Kolding, J., Overå, R., Nielsen, J. R., & van Zwieten, P. A. M. (2003). *Management, co-management or no management? Major dilemmas in southern African freshwater fisheries*. FAO Fisheries Technical Paper 426/1.
- Kantoussan, J. (2007). Gestion durable de la pêche artisanale en Afrique de l'Ouest: un défi pour les politiques halieutiques. *Nature & Faune*, 22(1), 26-32.
- Lelievre S. 2011 : *Identification et caractérisation des frayères hivernales en Manche Orientale et la partie sud de la mer du Nord : Identification des œufs de poissons, cartographie et modélisation des habitats de ponte*. [Thèse de doctorat, Université de Nantes, 334].
- Lévêque, C. & Paugy, D., 2006 : *Les poissons des eaux continentales africaines: Diversité, écologie, utilisation par l'homme*. IRD éditions, Paris (France).
- Lévêque, C. 1997: *Biodiversity dynamics and conservation: the freshwater fish of tropical Africa*, Cambridge University Press, New York, 438pp.
- Luhusu, K.F. et Micha, J.C., 2013 : Analyse des modes d'exploitation des ressources ichtyologiques du Lac Mai-Ndombe en République Démocratique du Congo. *Geo-Eco-Trop*, numéro 37, Tome 2, pp 273-284.
- Lusasi S.W., Kavumbu M.S., Munganga K.C., Manikisa I., Mbomba B.N. & Pwema K.V., 2022 : Contribution à la connaissance de la diversité ichtyologique et mode d'exploitation de poissons *Schilbeidae* (Siluriformes) dans le Pool Malebo (Fleuve Congo), R.D Congo *European Scientific Journal*, ESJ, 18 (30), 178. <https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n30p17>.
- Lusasi, S.W, Makiese, M.P., Kunonga, N.L., Munganga, K. C., Kavumbu, M., Pwema, K.V., 2019 : Proportion de vente des poissons frais locaux et importés dans les marchés de Kinshasa en République Démocratique du Congo (Cas des marchés de la liberté et Central de Kinshasa) *Journal of Applied Biosciences* 141 :14353-14363.
- Max Poll (1939). *Les poissons du Stanley-Pool*, Tervuren, Belgique
- Mbadu ZV, Micha JC, Moreau J, Mbomba NB. 2010. Age and growth of *Distichodus antonii* Schilthuis 1891 (Pisces, Teleostei, Distichodontidae) in Pool Malebo, Congo River *African Journal of Environmental Science and Technology*, 4(5): 279-283. DOI: 10.5897/AJEST09.211
- Mbadu, M. B., Ilunga, K. L., & Tshibanda, B. M. (2010). Exploitation de *Distichodus antonii* dans le Pool Malebo. *Cahiers de Biologie*, 15(3), 45–52.
- Mbega, J. D., & Teugels, G. G. (2003). La conservation des poissons d'eau douce d'Afrique : une approche écosystémique. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 7(4), 213–220.
- Mbega, J.D., & Teugels, G.G., (2003). Guide de détermination des poissons inférieure de l'Ogooué. Gabon.
- Micha J.-C., Bangulu, B.-L.N., Ibofa, R., Mumba, F., Mutambwe s., Zanga, N., Willem E., Svennsson, J.-E and Wilander, A. (2018). Une ressource surexploitée, *Nannothrissa stewarti*, sardine endémique du lac Maï-Ndombe (RD Congo),

- résultat inattendu du Programme national de Lutte contre le Paludisme. *Bull. Séanc. Acad. R. Sci. Outre-Mer*, 64 (2018-1): 61-91. DOI: 10.5281/zenodo.3980731.
- Morand, P., Kodio, A., & Daré, W. (2005). Dynamiques et gestion des pêches en Afrique de l'Ouest: le cas du fleuve Niger. *Natures Sciences Sociétés*, 13(1), 38-50.
- Mukabo, O.G., Micha, J.C., Bokasa, H.J.B., Ntakimazi G., Nshombo, M.V, Bizuru, N.P., Muhirwa, B.G., 2017 : Socio-économie de la pêche artisanale dans les eaux burundaises du Lac Tanganyika à Mvugo et Mugaruka. *International Journal of Biological and chemical Sciences*, numéro 11(1): 247-265, February 2017.
- Mushagalusa, C, Micha, J-C, Ntakinazi, G. et Muderhwa, N., 2015: Brief evaluation oh the current state oh fish stocks landed by artisanal fishing units from the extreme northwest part of Tanganyika lake. *IJFAS*, 2 (4) : 48-51.
- Musibono E.D et Mamoneke, V., 2012 : *Atlas d'eau des poissons d'eau douce du bassin du Congo. Commission internationale du bassin du Congo, Oubangui, Sangha (CICOS)*. Ed, GIZ, Kinshasa,
- Muzigwa K., Philippart, J.Cl. et Mutambue S., 1994 : Structure et organisation ge La faune piscicole pêchée aux environs de Kinshasa entre Maluku et Kinsuka. *Soc. Zoologique de France*, pp.1-53 Actes du Colloque de Nancy.
- Nakweti K.J., Lusasi S.W. & Tembeni M.J. (2021). Evaluation des teneurs en Eléments Traces Métalliques (Cadmium Et Plomb) dans l'eau, les Sédiments et deux espèces de poissons *Clarias Gariepinus* (Burchell, 1822) et *Oreochromis Niloticus* (Linné, 1758) Dans Le Pool Malebo (Fleuve Congo), RD Congo. *European Scientific Journal, ESJ*, 17(25), 174.
- Njiru, M., Ojuok, J. E., Okeyo-Owuor, J. B., & Muchiri, M. (2007). Some biological aspects and life history strategies of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) Lake Victoria, Kenya. *African Journal of Ecology*, 45(3), 330–336.
- Ntumba, M.J.M, Mbadu, Z.V., Michaux, J.R et Micha, J.C 2022a : Biologie de la reproduction des *Marcusenius* (*M. monteiri*, *M. stanleyanus*, *M. schilthuisiae* et *M. macrolepidotus*) du Pool Malebo, fleuve Congo, Kinshasa. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 16(2): 564-580, April 2022.
- Ntumba, M.J.M, Mbadu, Z.V., Michaux, J.R., & Micha, J.C 2022b: Sustainable exploitation and participative conservation of Mormyridae fishes in the Malebo Pool, Congo River, Kinshasa. *African Journal of Biological Sciences*, 4(4) (2022) 77-91.
- Pascal, M.G., (2009). *La pêche sur les dispositifs de concentration de poisson (DCP) à Anse d'Hainaut : contribution au revenu des marins pêcheurs et marge des distributions*. [Mémoire de fin d'études, Université d'Etat d'Haïti. Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire. Département des ressources naturelles et environnement. 65p].
- Paugy, D., & Lévêque, C. (2006). *Les poissons des eaux douces africaines : diversité, écologie et utilisation par l'homme*. IRD Éditions.
- Poll, M., & GOSSE, J.-P. (1995). *Genera des poissons d'eau douce de l'Afrique*. Mémoire de la Classe des Sciences, Collection in-8°, 3è série, Tome IX. Académie royale de Belgique, 324 p.
- Pwema, K.V., Bekeli, M.N., Gafuene, N.G., Mwamba, B. N., Micha J.C. 2013. Comparison of some aspects of reproductive biology of two species of *Labeo*: a rheophile one, *Labeo sorex* and a limnophile one, *Labeo lineatus* Malebo pool (Congo River). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 7(4): 1657–1667. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v7i4.21>
- Shumway, C., Musibono, D.E., Sullivan, J., Ifuta, N.S., Punga, K., Palata, K., et Pwema, V., 2002: Biodiversity survey systematic, habitat, ecology and conservation/management methods. Technical report, USAID-IRM-CREDP, Boston, USA. 216p.
- Tembeni, J.M, Micha, J.C., Mbomba, B.N.S., Vandewalle, P., & Mbadu, V.Z, 2014 : Biologie de la reproduction d'un poisson chat Africain *Euchilichthys guentheri* (Schilthuis, 1891) (*Mochokidae*, Siluriformes) au Pool Malebo, Fleuve Congo (République Démocratique du Congo). *Tropicultura*, 2014, 32, 3, 129-137.
- Tembeni, M. T., Musibono, D. E., & Kabwita, J. K. (2014). La pression de pêche sur les poissons du Pool Malebo. *Annales de l'Université de Kinshasa*, 17(2), 77–86.
- Teugels, G. G., & Guegan, J. F. (1994). Diversité biologique des poissons d'eaux douces de la basse Guinée et de l'Afrique centrale. In G. G. Teugels, J. F. Guegan, & al. (Eds.), *Diversité biologique des poissons des eaux douces et saumâtres d'Afrique : Synthèses géographiques. Symposium Paradis* (Annales du Musée Royal de l'Afrique

-
- Centrale, Zoologie, 275, pp. 67–85). Tervuren, Belgique : Musée Royal de l’Afrique Centrale.
- Tillé, Y., 2008 : Résumé du cours d’économétrie. 149p.
- Tillé, Y., 2010 : Résumé du cours de statistique descriptive. 172 p.
- Welcomme, R. L. (2001). *Inland fisheries: Ecology and management*. Fishing News Books,
- World Bank. (2012). *Hidden harvest: The global contribution of capture fisheries*. Washington, DC: World Bank.