

**Revue Congolaise des Sciences & Technologies**

ISSN: 2959-202X (Online); 2960-2629 (Print)

<https://www.csnrdc.net/>**OPEN ACCESS****REVUE
CONGOLAISE
DES SCIENCES
ET TECHNOLOGIES****Diversité ichthyologique et influence des facteurs environnementaux dans la rivière Lutshuadi, affluent du Kasai (Bassin du Congo)****[Ichthyofaunal Diversity and the Influence of Environmental Factors in the Lutshuadi River, a Tributary of the Kasai River (Congo Basin)]****Patrice Mulamba Mulamba^{1*}, José Justin Mayi Munene Mbimbi², John Makiadi Tembenyi² & Victor Kiamfu Pwema²**¹*Institut Supérieur Pédagogique d'Ilebo, Section des Sciences Exactes, Département de Biologie-Chimie, B.P. 98-Ilebo, Province du Kasai, RD Congo,*²*Université de Kinshasa, Faculté des Sciences, Département de Biologie, Laboratoire de Limnologie, Hydrobiologie et Aquaculture, B.P. 190 Kinshasa XI, RD Congo,***Résumé**

La rivière Lutshuadi, affluent de la rivière Kasai dans le bassin du Congo, constitue un écosystème aquatique soumis à des pressions anthropiques susceptibles d'influencer la diversité piscicole et la qualité des habitats. Cette étude visait à analyser la diversité ichthyologique, l'influence des facteurs environnementaux et les effets des perturbations anthropiques sur les communautés piscicoles. L'échantillonnage a été réalisé entre 2024 et 2025 dans six stations représentant des zones perturbées et des habitats forestiers conservés. Les poissons ont été capturés durant les saisons sèche et pluvieuse à l'aide de techniques de pêche artisanale, tandis que les paramètres physico-chimiques et hydromorphologiques ont été mesurés in situ. Au total, 3 678 spécimens appartenant à 145 espèces, 52 genres, 25 familles et 11 ordres ont été recensés. Les Characiformes (31 espèces, 21%) étaient les plus représentés tandis que les cyprinidae constituaient la famille la plus diversifiée (27 espèces, soit 18,6%). La richesse spécifique variait de 98 à 129 espèces, avec les valeurs les plus élevées dans les stations les mieux conservées. Les indices de Shannon-Weaver (4,39–4,73) et d'équitabilité de Pielou (0,96–0,98) indiquent une forte diversité et une répartition équilibrée des espèces. Les abondances différaient significativement entre les stations (ANOVA, $F = 3,84$; $p < 0,05$), Bashua présentant les effectifs les plus élevés. Les eaux étaient caractérisées par des températures élevées, un pH acide et une faible conductivité, avec des variations spatiales et saisonnières significatives. Quinze types d'activités anthropiques ont été identifiés, leur intensité étant maximale à Nsangilu. La rivière Lutshuadi présente ainsi une importante diversité ichthyologique, favorisée par la diversité des habitats, mais menacée par les pressions anthropiques, ce qui souligne la nécessité de mesures de conservation et de gestion durable.

Mots-clés : Ichthyofaune, rivière Lutshuadi, bassin du Kasai, facteurs environnementaux, bassin du Congo.**Abstract**

The Lutshuadi River, a tributary of the Kasai River in the Congo Basin, constitutes an aquatic ecosystem subject to anthropogenic pressures that can influence fish diversity and habitat quality. This study aimed to analyze fish diversity, the influence of environmental factors, and the effects of anthropogenic disturbances on fish communities. Sampling was carried out between 2024 and 2025 at six stations representing disturbed areas and conserved forest habitats. Fish were captured during the dry and rainy seasons using artisanal fishing techniques, while physicochemical and hydromorphological parameters were measured in situ. A total of 3,678 specimens belonging to 145 species, 52 genera, 25 families, and 11 orders were recorded. Characiformes (31 species, 21%) were the most represented family, while cyprinids constituted the most diverse family (27 species, 18–6%). Species richness ranged from 98 to 129 species, with the highest values found at the best-preserved sites. The Shannon-Weaver index (4.39–4.73) and Pielou's evenness index (0.96–0.98) indicate high diversity and a balanced distribution of species. Abundances differed significantly between sites (ANOVA, $F = 3.84$; $p < 0.05$), with Bashua exhibiting the highest abundances. The waters were characterized by high temperatures, acidic pH, and low conductivity, with significant spatial and seasonal variations. Fifteen types of human activity were identified, with the highest intensity at Nsangilu. The Lutshuadi River boasts significant fish diversity, fostered by its varied habitats, but threatened by human pressures, highlighting the need for conservation measures and sustainable management.

Keywords : Fish fauna, Lutshuadi River, Kasai Basin, environmental factors, Congo Basin.

*Auteur correspondant: Patrice Mulamba Mulamba, (patricemulamba135@gmail.com). Tél. : (+243) 826666234

<https://orcid.org/0009-0001-8486-7984>; Reçu le 01/06/2026 ; Révisé le 22/06/2026 ; Accepté le 15/07/2026

DOI: <https://doi.org/10.59228/rcst.026.v5.i3.310>

Copyright: ©2026 Mulamba 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

Les écosystèmes d'eau douce figurent parmi les milieux les plus riches en biodiversité au monde et abritent une proportion importante de la diversité piscicole mondiale malgré leur faible superficie. Les poissons tropicaux jouent un rôle écologique fondamental dans le fonctionnement des hydrosystèmes, notamment dans les réseaux trophiques, les cycles biogéochimiques et le maintien de l'équilibre écologique des milieux aquatiques (Lévêque & Paugy, 2006). Les rivières tropicales africaines sont particulièrement reconnues pour leur forte richesse spécifique, leur endémisme élevé et leur grande diversité écologique (Teugels & Guégan, 1994). Cette biodiversité est étroitement liée à l'hétérogénéité des habitats, aux gradients environnementaux et à la dynamique hydrologique des cours d'eau.

Le bassin du Congo constitue le deuxième plus grand bassin hydrographique du monde après l'Amazonie et représente l'une des principales régions ichtyogéographiques d'Afrique. Il abrite une biodiversité exceptionnelle composée de nombreuses espèces réparties dans une mosaïque d'habitats aquatiques comprenant grands fleuves, affluents forestiers, plaines inondables et zones marécageuses (Monsembula et al., 2013 ; Decru et al., 2017). Au sein de ce vaste réseau hydrographique, le bassin du Kasai occupe une place importante par la diversité de ses systèmes fluviaux et par son potentiel biologique encore insuffisamment exploré. Les travaux de Mbimbi (2013) et de Mbimbi et al., (2021) montrent que plusieurs affluents du Kasai renferment une diversité piscicole remarquable et constituent d'importantes zones refuges pour de nombreuses espèces forestières du bassin du Congo.

Cependant, malgré cette richesse biologique, plusieurs hydrosystèmes du bassin du Congo subissent actuellement des perturbations environnementales croissantes liées aux activités humaines. Le déboisement des berges, l'agriculture riveraine, le maraîchage, la fabrication de la braise, certaines pratiques de pêche ainsi que diverses activités domestiques contribuent à la dégradation des habitats aquatiques et à la modification des conditions écologiques des cours d'eau (Schmutz & Jungwirth, 1999, 2001 ; Ibanez, 2007). Les études récentes réalisées dans le bassin du Kasai et dans le Pool Malebo soulignent également l'influence des perturbations

anthropiques sur la structure des communautés piscicoles et sur la qualité écologique des habitats riverains (Tembeni et al., 2019 et Munganga et al., 2025).

La rivière Lutshuadi, affluent de la rivière Kasai situé dans la province du Kasai en République Démocratique du Congo, constitue un hydrosystème tropical encore très peu documenté sur les plans écologique et ichtyologique. Les connaissances disponibles sur les petits affluents forestiers du bassin du Kasai demeurent fragmentaires, particulièrement en ce qui concerne les relations entre diversité piscicole, variables environnementales et perturbations anthropiques. Dès lors, trois questions peuvent être posées : quelle est la composition de l'ichtyofaune de la rivière Lutshuadi ? Comment les paramètres physico-chimiques influencent-ils la distribution des espèces de poissons ? Dans quelle mesure les perturbations anthropiques affectent-elles la structure des communautés piscicoles de cette rivière ?

L'intérêt de cette étude réside dans la nécessité d'améliorer les connaissances scientifiques sur les petits hydrosystèmes forestiers du bassin du Kasai, encore insuffisamment explorés, afin de contribuer à la conservation de leur biodiversité et à la gestion durable des ressources halieutiques. Cette étude se justifie également par l'importance écologique de la rivière Lutshuadi qui pourrait constituer une zone refuge pour plusieurs espèces de poissons du bassin du Congo.

Ainsi, l'objectif général de cette étude est de contribuer à la connaissance de l'ichtyofaune de la rivière Lutshuadi en relation avec les caractéristiques environnementales de ce milieu aquatique. Plus spécifiquement, il s'agit de :

- Caractériser les paramètres physico-chimiques des différents sites d'étude ;
- Inventorier les espèces de poissons présentes dans la rivière Lutshuadi ;
- Analyser la structure des communautés piscicoles en fonction des gradients environnementaux ;
- Évaluer l'influence des perturbations anthropiques sur la diversité ichtyologique.

L'étude repose sur les hypothèses selon lesquelles :

- La diversité ichtyologique varie selon les caractéristiques environnementales des sites étudiés ;

- Les perturbations anthropiques influencent la composition et la distribution des communautés piscicoles ;

- Les zones les moins perturbées présentent une richesse spécifique et une abondance plus élevée que les zones soumises à de fortes pressions anthropiques.

2. Matériel et méthodes

2.1. Zone d'étude

Cette étude a été réalisée dans la rivière Lutshuadi affluent de la rivière Kasai situé dans les territoires d'Ilebo et de Mweka, province du Kasai en République Démocratique du Congo. Cette rivière s'étend sur plus de 273 km et s'écoule globalement du Sud-Est vers le Nord-Ouest avant de rejoindre la rivière Kasai. Elle baigne dans un climat tropical humide caractérisé par des précipitations abondantes, des températures moyennes annuelles élevées, une forte humidité atmosphérique. Le régime hydrologique est essentiellement pluvial. Les eaux de la rivière sont légèrement acides, faiblement minéralisées et riches en matières organiques dissoutes issues de la végétation riveraine. Les substrats de fond sont principalement constitués de sables, de limons, d'argiles et de débris végétaux.

Six stations d'échantillonnage ont été sélectionnées le long d'un gradient écologique opposant le secteur aval (Nsangilu, Centrale/Ibo et Kotisa) fortement anthropisé au secteur amont relativement conservé (Bashua, Libanzi et Malongo) (figure 1).

2.2. Matériel biologique

Trois milles six cent septante huit (3678) spécimens de poissons pêchés dans la rivière Lutshuadi affluent de la rivière Kasai située dans le bassin du Congo entre 2024 et 2025 ont constitué le matériel biologique de cette étude.

2.3. Méthodes

2.3.1. Échantillonnage ichthyologique

L'échantillonnage a été réalisé dans six stations de la rivière Lutshuadi durant les saisons sèche et pluvieuse. Chaque station a été prospectée pendant quatre jours par semaine et par saison, soit un total de 48 journées d'échantillonnage. Les captures ont été effectuées à l'aide de 12 filets maillants (entre 8 et 100 mm, filets dérivants de 50 à 100 m de long et de 1,5 m de chute), 12 nasses, 4 Ngala, 6 épuisettes et 2 éperviers. L'effort global d'échantillonnage a été estimé à 28 800 heures-engins, dont 11 520 heures-engins pour les filets maillants, 11 520 heures-engins pour les nasses, 3 840 heures-engins pour les Ngala, 1 728 heures-engins pour les épuisettes et 192 heures-engins pour les éperviers. Cet effort d'échantillonnage important a permis d'obtenir un inventaire représentatif de l'ichtyofaune de la rivière Lutshuadi. Des captures complémentaires ont également été obtenues auprès des pêcheurs artisanaux afin d'avoir une bonne représentativité de l'inventaire piscicole.

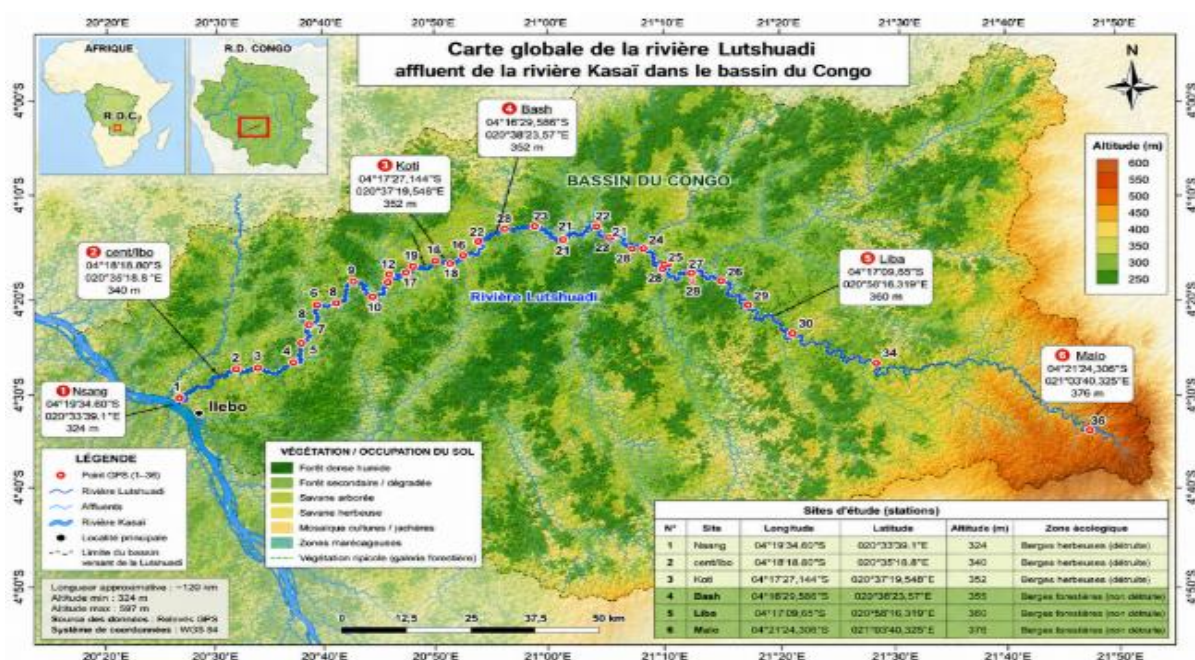


Figure 1. Cartographie de la rivière Lutshuadi montrant les sites d'étude

L'effort d'échantillonnage a été harmonisé entre les stations par l'utilisation de durées de pêche similaires et de périodes de capture identiques, principalement le matin et en fin d'après-midi. Cette standardisation a permis d'assurer la comparabilité des données entre les zones détruites et non détruites. Après capture, les spécimens ont été triés par station et par date de collecte puis conservés dans des récipients contenant une solution de formol à 10 %. L'identification taxonomique a été réalisée à l'aide des principales clés africaines de détermination et validée à partir de la base de données FishBase (Froese & Pauly, 2025). Les individus ont été comptés et mesurés afin de déterminer l'abondance relative des espèces.

2.3.2. Mesure des paramètres abiotiques

Sept paramètres abiotiques étaient mesurés dans chaque site d'étude 24 fois pendant 12 mois entre 7 heures et 8 h du matin : La température (°C), la conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$), la turbidité (NTU : Unité Néphélométrique de Turbidité) et le pH à l'aide d'une sonde multi paramètre Combo pH de marque Hanna pH/ORP/EC/DO N° HI 9828. La transparence l'eau a été estimée au moyen du disque de secchi de fabrication locale. La profondeur de la colonne d'eau était mesurée à l'aide d'une planche graduée au centimètre, la largeur de la rivière à l'aide d'un long fil gradué et d'un décimètre en cm près.

2.3.3. Analyse écologique des données

La structure des peuplements des poissons a été étudiée à l'aide de la richesse taxonomique et de l'abondance relative. Plusieurs indices écologiques ont également été calculés. Il s'agit de (Zougaghe & Moali, 2009 ; Munganga et al., 2020) :

- Abondance relative : $n_i/N \times 100$, dont (n_i) : nombre d'individus du taxon i et (N) nombre total d'individus de l'échantillon. Ainsi, nous avons estimé l'abondance relative au niveau des ordres, familles et genres des poissons identifiés dans le souci de dégager la dominance ou non d'un groupe des poissons par rapport aux autres.

- L'indice de Similarité de Jaccard :
$$J' = \frac{N_c}{N_x + N_y - N_c}$$
 OÙ, N_c : nombre de taxon commun aux stations 1 et 2 et N_x et N_y : nombre de taxons présents respectivement aux stations 1 et 2. Cet indice varie de 0 à 1 (Jaccard, 1901).

- L'indice de diversité de Shannon et Weaver, calculé à partir des listes faunistiques obtenues selon la formule suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \log P_i \text{ OÙ, } i \text{ varie de } 1 \text{ à } S \text{ (nombre}$$

de taxons), n_i : effectif du taxon i ; N : effectif total et H' : Indice de diversité de Shannon et Weaver. Dans la nature, la valeur de H' se situe entre 0,5 (très faible diversité) et 4,5 (dans le cas d'échantillons de grande taille de communautés complexes) (Shannon & Weaver, 1949).

- L'indice d'équitabilité de Piérou permet de mesurer l'équilibre au sein d'un peuplement. Cet indice est obtenu par le rapport entre l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et une distribution fictive équitable de ces taxons (Piérou, 1966 et Moisan et Pelletier, 2011). Cet indice varie de 0 à 1, et s'obtient par la formule : $J = H' / H'_{\max}$ OÙ $H'_{\max} = \log_2 S$. Une équitabilité faible représente une dominance de quelques espèces et

- Indice de Bray-Curtis. La similarité des peuplements piscicoles entre les stations a été évaluée à l'aide de l'indice de dissimilarité de Bray-Curtis, largement utilisé dans les études écologiques pour comparer la composition et l'abondance des espèces entre différents sites. Cet indice varie de 0 à 1, où les valeurs proches de 0 traduisent une forte similarité entre les communautés, tandis que les valeurs proches de 1 indiquent une forte dissimilarité. Il est calculé selon la formule : $BC_{ij} = 1 - \frac{2C_{ij}}{S_i + S_j}$ OÙ : C_{ij} = somme des abondances minimales communes ; S_i et S_j = abondances totales des stations i et j .

Cet indice permet d'apprécier les variations spatiales de la structure des communautés piscicoles et d'identifier les stations présentant des peuplements similaires ou différenciés (Bray & Curtis, 1957 ; Legendre & Legendre, 2012).

2.3.4. Analyse statistique et traitement des données

Les données obtenues dans les différentes observations ont été encodées sur le tableur Excel 2013. Les résultats ont été exprimés sous forme de tableaux, graphiques et figures pour les rendre interprétables. Le logiciel Past a été utilisé pour calculer les indices de diversités des poissons dans les sites retenus dans la zone d'étude. Le test de Fisher a été appliqué grâce au logiciel PAST et ANOVA 1 pour comparer l'abondance numérique des spécimens de poissons capturés en fonction de la saison d'étude.

L'Analyse en Composantes Principales (ACP) a été réalisée afin d'identifier les principaux gradients écologiques et de mettre en évidence les relations entre

les paramètres physico-chimiques du milieu et la distribution des espèces de poissons. Par ailleurs, la Classification Hiérarchique Ascendante (CHA) a été utilisée pour regrouper les stations selon leur degré de similarité.

3. Résultats et discussion

3.1. Liste des poissons inventoriés dans la rivière Lutshuadi

La liste des poissons identifiés dans la rivière Lutshuadi entre 2024 e 2025 est reprise dans le [tableau I](#).

Tableau I. Liste faunistique des poissons identifiés dans la rivière Lutshuadi de 2024 à 2025

N°	Taxons	Code	Abondance (%)
	LEPIDOSIRENIFORMES (2)		
	Protopteridae (2)		
1	<i>Protopterus dolloi</i> Boulenger, 1900	<i>Prdo</i>	29(0,8)
2	<i>Protopterus annectens</i> (Owen, 1839)	<i>Pran</i>	27(0,7)
	POLYPTERIFORMES (3)		
	Polypteridae (3)		
3	<i>Polypterus congicus</i> (Boulenger, 1898)	<i>Poco</i>	32(0,9)
4	<i>Polypterus delhezi</i> (Boulenger, 1899)	<i>Pobe</i>	24(0,7)
5	<i>Polypterus mokelembembe</i> Schliewen & Schäfer, 2006	<i>Pomo</i>	32(0,9)
	OSTEOGLOSSIFORMES(29)		
	Arapaimidae(1)		
6	<i>Heterotis niloticus</i> (Cuvvier, 1829)	<i>Heni</i>	35(1,0)
	Pantodontidae(1)		
7	<i>Pantodon buchholzi</i> Peters, 1876	<i>Pabu</i>	18(0,5)
	Notopteridae(3)		
8	<i>Papyrocranus afer</i> Günther, 1868	<i>Papaf</i>	36(1,0)
9	<i>Papyrocranus congoensis</i> Nichols & LaMonte, 1932	<i>Papco</i>	24(0,7)
10	<i>Xenomystus nigri</i> (Gunther, 1868)	<i>Xeni</i>	56(1,5)
	Mormyridae(24)		
11	<i>Campylomormyrus alces</i> (Boulenger, 1920)	<i>Caal</i>	42(1,1)
12	<i>Campylomormyrus elephas</i> (Boulenger, 1898)	<i>Cael</i>	57(1,5)
13	<i>Campylomormyrus cassaicus</i> (Pool, 1967)	<i>Caca</i>	31(0,8)
14	<i>Campylomormyrus numenius</i> (Boulenger, 1898)	<i>Canu</i>	36(1,0)
15	<i>Campylomormyrus christyi</i> (Boulenger, 1920)	<i>Cach</i>	30(0,8)
16	<i>Campylomormyrus rhynchophorus</i> (Boulenger, 1898)	<i>Carh</i>	30(0,8)

17	<i>Cyphomyrus macops</i> (Boulenger, 1909)	<i>Cypm</i>	30(0,8)
18	<i>Gnathonemus petersii</i> Gunther, 1862	<i>Gnpe</i>	36(1,0)
19	<i>Gnathonemus barbatus</i> Poll, 1967	<i>Gnba</i>	26(0,7)
20	<i>Marcusenius angolensis</i> (Boulenger, 1905)	<i>Mcan</i>	29(0,8)
21	<i>Marcusenius monteiri</i> (Gunther, 1873)	<i>Mcmo</i>	42(1,1)
22	<i>Marcusenius macrolepidotus</i> (Peters, 1852)	<i>Mcma</i>	33(0,9)
23	<i>Marcusenius greshoffii</i> (Schilthuis, 1891)	<i>Mcgr</i>	34(0,9)
24	<i>Marcusenius stanleyanus</i> (Boulenger, 1897)	<i>Mcst</i>	32(0,9)
25	<i>Mormyrops anguilloides</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Moran</i>	26(0,7)
26	<i>Mormyrops zanclirostris</i> (Gunther, 1867)	<i>Morza</i>	29(0,8)
27	<i>Mormyrops boulengeri</i> Pellegrin, 1900	<i>Morbo</i>	27(0,7)
28	<i>Mormyrops mariae</i> (Schilthuis, 1891)	<i>Morma</i>	27(0,7)
29	<i>Mormyrops masuianus</i> Boulenger, 1898	<i>Morms</i>	23(0,6)
30	<i>Mormyrops nigricans</i> Boulenger, 1899	<i>Morni</i>	20(0,5)
31	<i>Mormyrus caballus</i> Boulenger, 1898	<i>Moca</i>	22(0,6)
32	<i>Mormyrus ovis</i> Boulenger, 1898	<i>Moov</i>	27(0,7)
33	<i>Mormyrus rume</i> Valenciennes, 1847	<i>Moru</i>	20(0,5)
34	<i>Myomyrus macrodon</i> Boulenger, 1898	<i>Moma</i>	24(0,7)
	CLUPEIFORMES(2)		
	Dorosomatidae (2)		
35	<i>Potamothrissa obtusirostris</i> (Boulenger, 1909)	<i>Poob</i>	34(0,9)
36	<i>Potamothrissa acutirostris</i> (Boulenger, 1899)	<i>Pooc</i>	28(0,8)
	CYPRINIFORMES (28)		
	Danionidae(1)		
37	<i>Chelaethiops elongatus</i> Boulenger, 1899	<i>Chel</i>	31(0,8)
	Cyprinidae(27)		
38	<i>Clypeobarbus matthesi</i> (Poll & Gosse, 1963)	<i>Clyma</i>	21(0,6)
39	<i>Clypeobarbus congicus</i> (Boulenger, 1899)	<i>Clyco</i>	37(1,0)
40	<i>Clypeobarbus bomokandi</i> (Meyers, 1924)	<i>Clybo</i>	16(0,4)
41	<i>Clypeobarbus pleuropholis</i> (Boulenger, 1899)	<i>Clypl</i>	13(0,4)
42	<i>Enteromius holotaenia</i> (Boulenger, 1904)	<i>Enho</i>	16(0,4)
43	<i>Enteromius chiumbeensis</i> (Pellegrin en 1936)	<i>Ench</i>	22(0,6)
44	<i>Enteromius eutaenia</i> (Boulenger, 1904)	<i>Eneu</i>	30(0,8)

45	<i>Enteromius mediosquamatus</i> (Sondage, 1967)	<i>Enme</i>	22(0,6)
46	<i>Enteromius miolepis</i> (Günther en 1868)	<i>Enmi</i>	18(0,5)
47	<i>Enteromius lujae</i> (Boulenger, 1913)	<i>Enlu</i>	28(0,8)
48	<i>Enteromius jae</i> (Boulenger, 1903)	<i>Enja</i>	20(0,5)
49	<i>Enteromius candens</i> Nichols & Griscom, 1917	<i>Enca</i>	12(0,3)
50	<i>Labeo lineatus</i> Boulenger, 1898	<i>Lali</i>	31(0,8)
51	<i>Labeo parvus</i> Boulenger, 1902	<i>Lapa</i>	18(0,5)
52	<i>Labeo cylindricus</i> Peters, 1852	<i>Lacy</i>	24(0,7)
53	<i>Labeo cyclorhynchus</i> Boulenger, 1899	<i>Lacc</i>	17(0,5)
54	<i>Labeo chariensis</i> Pellegrin, 1904	<i>Lach</i>	24(0,7)
55	<i>Labeo falcipinnis</i> Boulenger, 1903	<i>Lafa</i>	17(0,5)
56	<i>Labeo longipinnis</i> Boulenger, 1898	<i>Lalo</i>	28(0,8)
57	<i>Labeo symponsi</i> Ricardo-bertram, 1943	<i>Lasy</i>	23(0,6)
58	<i>Labeo weeksii</i> Boulenger, 1909	<i>Lawe</i>	17(0,5)
59	<i>Labeo dhonti</i> Boulenger, 1920	<i>Ladh</i>	20(0,5)
60	<i>Labeo rosae</i> (Steindachner, 1894)	<i>Laro</i>	24(0,7)
61	<i>Labeobarbus mirabilis</i> (Pappenheim, 1914)	<i>Labm</i>	15(0,4)
62	<i>Labeobarbus caudovittatus</i> (Boulenger, 1902)	<i>Labc</i>	31(0,8)
63	<i>Labeobarbus macrocephalus</i> (Fowler, 1936)	<i>Labmc</i>	20(0,5)
64	<i>Labeobarbus mawambiensis</i> (Steindachner, 1911)	<i>Labmw</i>	18(0,5)
	CHARACIFORMES (31)		
	Citharinidae(1)		
65	<i>Citharinus gibbosus</i> Boulenger, 1899	<i>Citg</i>	32(0,9)
	Distichodontidae(8)		
66	<i>Distichodus affinis</i> Gunther, 1873	<i>Diaf</i>	22(0,6)
67	<i>Distichodus antonii</i> Schilthuis, 1891	<i>Dian</i>	13(0,4)
68	<i>Distichodus fasciolatus</i> Boulenger, 1898	<i>Difa</i>	18(0,5)
69	<i>Distichodus lusosso</i> Schilthuis, 1891	<i>Dilu</i>	20(0,5)
70	<i>Distichodus maculatus</i> Boulenger, 1898	<i>Dima</i>	14(0,4)
71	<i>Distichodus sexfasciatus</i> Boulenger, 1897	<i>Disex</i>	25(0,7)
72	<i>Eugnathichthys macroterolepis</i> Boulenger, 1899	<i>Euma</i>	20(0,5)
73	<i>Eugnathichthys eetveldii</i> Boulenger, 1899	<i>Euee</i>	12(0,3)
	Hepsetidae(1)		

74	<i>Hepsetus odoe</i> Bloch, 1794	<i>Hepod</i>	21(0,6)
	Alesidae(21)		
75	<i>Alestes liebrechtsii</i> Boulenger, 1898	<i>Alli</i>	25(0,7)
76	<i>Alestopetersius caudalis</i> Boulenger, 1899	<i>Alsca</i>	37(1,0)
77	<i>Phenacogrammus interruptus</i> Boulenger, 1899	<i>Phin</i>	19(0,5)
78	<i>Phenacogrammus aurantiacus</i> Pellegrin, 1930	<i>Phau</i>	19(0,5)
79	<i>Brachypetersius altus</i> Boulenger, 1899	<i>Bral</i>	18(0,5)
80	<i>Bathyaethiops caudomaculatus</i> (Pellegrin, 1925)	<i>Baca</i>	10(0,3)
81	<i>Bryconaethiops boulengeri</i> Pellegrin, 1900	<i>Bryb</i>	19(0,5)
82	<i>Bryconaethiops microstoma</i> Günther, 1873	<i>Brym</i>	17(0,5)
83	<i>Bryconaethiops macrops</i> Boulenger, 1920	<i>Bryma</i>	19(0,5)
84	<i>Brycinus macrolepidotus</i> Valenciennes, 1850	<i>Brcm</i>	16(0,4)
85	<i>Brycinus longipinnis</i> Günther, 1864	<i>Brcl</i>	31(0,8)
86	<i>Brycinus imberi</i> (Peters, 1852)	<i>Brci</i>	16(0,4)
87	<i>Brycinus granisquamis</i> (Boulenger, 1899)	<i>Brcg</i>	15(0,4)
88	<i>Brycinus comptus</i> (Roberts & Stewart, 1976)	<i>Brcc</i>	17(0,5)
89	<i>Brachyalestes bimaculatus</i> (Boulenger en 1899)	<i>Bbim</i>	32(0,9)
90	<i>Brachyalestes kingsleyae</i> (Günther, 1896)	<i>Bkin</i>	16(0,4)
91	<i>Brachyalestes lateralis</i> (Boulenger, 1900)	<i>Blat</i>	16(0,4)
92	<i>Hydrocynus goliath</i> Boulenger, 1898	<i>Hygo</i>	14(0,4)
93	<i>Hydrocynus vittatus</i> Castelnau, 1861	<i>Hyvi</i>	16(0,4)
94	<i>Micralestes acutidens</i> (Peters, 1852)	<i>Miac</i>	10(0,3)
95	<i>Micralestes humilis</i> Boulenger, 1899	<i>Mihu</i>	11(0,3)
	SILURIFORMES (30)		
	Bagridae(1)		
96	<i>Bagrus ubangensis</i> Boulenger, 1902	<i>Bagu</i>	15(0,4)
	Auchenoglanididae(6)		
97	<i>Auchenoglanis occidentalis</i> (Valenciennes, 1840)	<i>Auoc</i>	22(0,6)
98	<i>Auchenoglanis wittei</i> Giltay, 1930	<i>Auwi</i>	19(0,5)
99	<i>Notoglanidium macrostoma</i> (Pellegrin, 1909)	<i>Noma</i>	23(0,6)
100	<i>Parauchenoglanis monkei</i> (Keilhack, 1910)	<i>Pamo</i>	26(0,7)

101	<i>Parauchenoglanis balayi</i> Sauvage, 1879	<i>Paba</i>	24(0,7)
102	<i>Parauchenoglanis punctatus</i> (Boulenger, 1902)	<i>Papu</i>	16(0,4)
	Clariidae(6)		
103	<i>Channallabes apus</i> (Gunther, 1873)	<i>Chaap</i>	24(0,7)
104	<i>Clariallabes variabilis</i> Pellegrin, 1926	<i>Clva</i>	29(0,8)
105	<i>Clarias buthupogon</i> Sauvage, 1879	<i>Clabu</i>	47(1,3)
106	<i>Clarias gabonensis</i> Gunther, 1867	<i>Claga</i>	42(1,1)
107	<i>Clarias gariepinus</i> (Burchell, 1822)	<i>Clagr</i>	32(0,9)
108	<i>Clarias platycephalus</i> Boulenger, 1902	<i>Clapl</i>	42(1,1)
	Malapteruridae(2)		
109	<i>Malapterurus electricus</i> (Gmelin, 1789)	<i>Mael</i>	40(1,1)
110	<i>Malapterurus microstoma</i> Poll & Gosse, 1969	<i>Mami</i>	14(0,4)
	Mocchokidae(7)		
111	<i>Synodontis notatus</i> Vaillant, 1893	<i>Syno</i>	41(1,1)
112	<i>Synodontis macropunctatus</i> Wright & Page, 2008	<i>Syma</i>	37(1,0)
113	<i>Synodontis soloni</i> Boulenger, 1899	<i>Syso</i>	26(0,7)
114	<i>Synodontis schoutedeni</i> David, 1936	<i>Sysc</i>	27(0,7)
115	<i>Synodontis smiti</i> Boulenger, 1902	<i>Sysm</i>	27(0,7)
116	<i>Synodontis nigriventris</i> David, 1936	<i>Syni</i>	30(0,8)
117	<i>Synodontis nummifer</i> Boulenger en 1899	<i>Synu</i>	36(1,0)
	Claroteidae(4)		
118	<i>Chrysichthys ornatus</i> Boulenger, 1902	<i>Chror</i>	12(0,3)
119	<i>Chrysichthys cranchii</i> (Leach, 1818)	<i>Chrcr</i>	17(0,5)
120	<i>Chrysichthys nigrodigitatus</i> (Lacepède, 1803)	<i>Chrni</i>	31(0,8)
121	<i>Chrysichthys duttoni</i> Boulenger, 1905	<i>Chrdu</i>	46(1,3)
	Schilbeidae(4)		
122	<i>Shilbe congensis</i> (Leah, 1818)	<i>Shco</i>	19(0,5)
123	<i>Shilbe grenfelli</i> (Boulenger, 1900)	<i>Shgr</i>	32(0,9)
124	<i>Shilbe intermedius</i> Ruppel, 1832	<i>Shin</i>	21(0,6)
125	<i>Shilbe marmoratus</i> Boulenger, 1911	<i>Shma</i>	15(0,4)
	SYNBRANCHIFORMES (2)		
	Mastacembelidae(2)		
126	<i>Mastacembelus congicus</i> Boulenger, 1896	<i>Masco</i>	31(0,8)
127	<i>Mastacembelus frenatus</i> Boulenger, 1901	<i>Masfr</i>	24(0,7)

	ANABANTIFORMES5(9)		
	Anabanidae(7)		
128	<i>Ctenopoma kingsleyae</i> Günther, 1896	<i>Ctek</i>	48(1,3)
129	<i>Ctenopoma acutirostre</i> (Pellegrin, 1899)	<i>Ctea</i>	24(0,7)
130	<i>Ctenopoma. maculatum</i> (Thominot, 1886)	<i>Ctema</i>	23(0,6)
131	<i>Ctenopoma multispine</i> (Peters, 1844)	<i>Ctemu</i>	28(0,8)
132	<i>Ctenopoma weeksii</i> (Boulenger, 1906)	<i>Ctew</i>	28(0,8)
133	<i>Microctenopoma fasiolatum</i> Boulenger, 1899	<i>Mifa</i>	39(1,1)
134	<i>Microctenopoma nanum</i> (Günther, 1896)	<i>Mina</i>	39(1,1)
	Channidae(2)		
135	<i>Parachanna obscura</i> (Günther, 1861)	<i>Parob</i>	25(0,7)
136	<i>Parachanna insignis</i> (Sauvage, 1884)	<i>Parin</i>	20(0,5)
	CICHLIFORMES(8)		
	Cichlidae(8)		
137	<i>Hemichromis elongatus</i> (Guihenot, 1861)	<i>Heme</i>	15(0,4)
138	<i>Hemichromis fasciatus</i> (Peters, 1857)	<i>Hemf</i>	18(0,5)
139	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Orni</i>	15(0,4)
140	<i>Oreochromis macrochir</i> (Boulenger, 1912)	<i>Orma</i>	21(0,6)
141	<i>Heterochromis multident</i> (Pellegrin, 1900)	<i>Hetm</i>	36(1,0)
142	<i>Coptodon tholloni</i> (Sauvage, 1884)	<i>Coth</i>	32(0,9)
143	<i>Coptodon renddalli</i> (Boulenger, 1897)	<i>Core</i>	33(0,9)
144	<i>Coptodon zillii</i> (Gervais, 1848)	<i>Cozi</i>	28(0,8)
-	TETRAODONTIFORMES (1)	-	-
	Tetraodontidae(1)		
145	<i>Tetraodon mbu</i> Boulenger, 1899	<i>Tetmb</i>	8(0,2)
			3678(100)

Cent quarante-cinq (145) espèces de poissons appartenant à 25 familles et 11 ordres ont été inventoriées dans la rivière Lutshuadi entre 2024 et 2025.

3.2. Abondance relative des ordres des poissons

Sur 11 ordres de poissons inventoriés dans la rivière Lutshuadi. L'ordre des Characiformes (31 espèces, soit 21,4%) est le plus représenté, suivi des Siluriformes (30 espèces, soit 20,7%) tandis que les Tetraodontiformes sont les moins représentés (1 espèce, soit 0,69%) (figure 2).

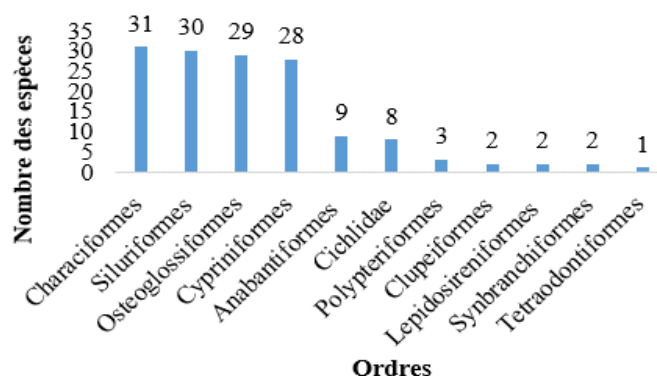


Figure 2. Abondance des ordres de poissons de la rivière Lutshuadi en fonction des espèces.

3.3. Abondance relative des familles des poissons étudiés

Selon la figure 3, la famille des Cyprinidae est la mieux représentée avec 27 espèces, soit 18,62% %, suivie des Mormyridae avec 6 espèces, soit 16,55% %, Les autres familles représentent moins de 2%.

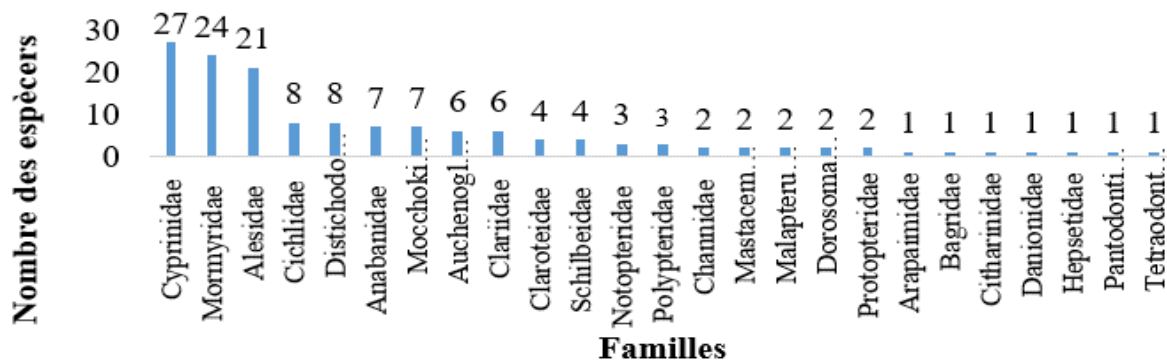


Figure 3. Familles de poissons recensées dans la rivière Lutshuadi en fonction des espèces

3.4. Abondance des genres des poissons recensés dans la rivière Lutshuadi

Cinquante-deux (52) genres de poissons ont été inventoriés dans la rivière Lutshuadi entre 2024 et 2026. Les genres Labeo (11 espèces), Enteromius (8 espèces), Distichodus, Mormyrops et Campylomormyrus (6 espèces chacun), Marcusenius, Brycinus et Ctenopoma (5 espèces chacun) sont les plus représentés (figure 4)

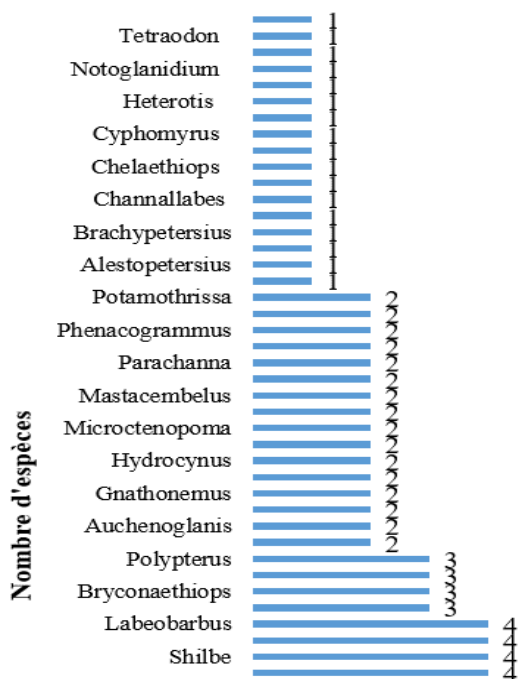


Figure 4. Genres des poissons recensés dans la rivière Lutshuadi entre 2024 et 2026

3.5. Distribution des espèces selon les deux zones d'étude

La figure 5 présente la distribution des 145 espèces de poissons recensées dans les deux zones étudiées de la rivière Lutshuadi entre 2024 et 2026.

Au total, 118 espèces (81 %) sont communes aux deux zones, 11 espèces (8 %) sont propres à la zone détruite et 16 espèces (11 %) sont propres à la zone non détruite.

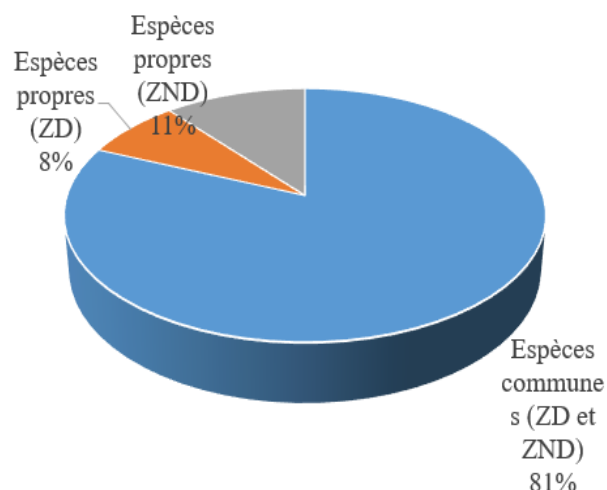


Figure 5. Distribution des espèces recensées dans les deux zones d'étude de la rivière Lutshuadi entre 2024 et 2026

3.6. Variation stationnaire des captures

Au total, 3678 spécimens appartenant à 145 espèces ont été recensés dans la rivière Lutshuadi. Les abondances variaient selon les stations, avec 517 individus (14,1 %) à Nsangilu, 440 (12,0 %) à Centrale, 345 (9,4 %) à Kotisa, 923 (25,1 %) à Bashua, 780 (21,2 %) à Libanzi et 673 (18,3 %) à Malongo. L'analyse de variance a révélé une différence significative des abondances entre les stations (ANOVA 1 : $F = 3,84$; $p = 0,002$). Le test post hoc de Tukey HSD ($HSD = 1,87$

individus ; $\alpha = 0,05$) a montré que les stations Bashua et Libanzi formaient un groupe caractérisé par les abondances les plus élevées, alors que Kotisa présentait les abondances les plus faibles. Les stations Nsangilu, Centrale et Malongo occupaient une position intermédiaire et ne différaient pas significativement entre elles.

3.7. Distribution saisonnière des espèces de poissons de la rivière Lutshuadi

3.7.1. Saison sèche

Le [tableau II](#) présente la distribution des espèces de poissons recensées dans les différents sites de la rivière Lutshuadi durant la saison sèche. Les abondances observées mettent en évidence des variations spatiales importantes des peuplements

Tableau II. Distribution des espèces de poissons selon les sites d'échantillonnage de la rivière Lutshuadi en saison sèche

N°	ESPECES	CODES	SAISON SECHE (SS)					
			Nsang	Cent/I	Koti	Bash	Liba	Malo
1	<i>Protopterus dolloi</i> Boulenger, 1900	<i>Prdo</i>	3	2	1	6	3	1
2	<i>Heterotis niloticus</i> (Cuvvier, 1829)	<i>Heni</i>	4	3	1	5	3	1
3	<i>Pantodon buchholzi</i> Peters, 1876	<i>Pabu</i>	5	3	1	7	4	2
4	<i>Papyrocranus congoensis</i> Nichols & LaMonte, 1932	<i>Papco</i>	6	4	2	8	5	3
5	<i>Xenomystus nigri</i> (Gunther, 1868)	<i>Xeni</i>	3	2	1	5	3	2
6	<i>Campylomormyrus elephas</i> (Boulenger, 1898)	<i>Cael</i>	3	2	1	5	3	1
7	<i>Campylomormyrus cassaicus</i> (Pool, 1967)	<i>Caca</i>	8	5	3	9	6	4
8	<i>Campylomormyrus christyi</i> (Boulenger, 1920)	<i>Cach</i>	3	2	1	5	3	1
9	<i>Campylomormyrus rhynchophorus</i> (Boulenger, 1898)	<i>Carh</i>	3	2	0	5	3	1
10	<i>Gnathonemus petersii</i> Gunther, 1862	<i>Gnpe</i>	3	1	1	5	2	1
11	<i>Gnathonemus barbatus</i> Poll, 1967	<i>Gnba</i>	3	1	1	4	3	2
12	<i>Mormyrops anguilloides</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Moran</i>	3	2	1	4	3	2
13	<i>Mormyrops zanclostris</i> (Gunther, 1867)	<i>Morza</i>	4	2	0	5	3	2
14	<i>Mormyrops boulengeri</i> Pellegrin, 1900	<i>Morbo</i>	3	2	1	5	3	2
15	<i>Mormyrops mariae</i> (Schilthuis, 1891)	<i>Morma</i>	3	1	1	6	4	2
16	<i>Mormyrops masuianus</i> Boulenger, 1898	<i>Morms</i>	6	3	2	8	5	3
17	<i>Mormyrops nigricans</i> Boulenger, 1899	<i>Morni</i>	6	3	2	7	4	2
18	<i>Mormyrus ovis</i> Boulenger, 1898	<i>Moov</i>	6	4	2	8	3	2

19	<i>Mormyrus rume</i> Valenciennes, 1847	<i>Moru</i>	5	3	2	7	5	2
20	<i>Myomyrus macrodon</i> Boulenger, 1898	<i>Moma</i>	6	4	2	8	5	2
21	<i>Potamothrissa obtusirostris</i> (Boulenger, 1909)	<i>Poob</i>	8	6	3	11	7	3
22	<i>Potamothrissa ocutirostris</i> (Boulenger, 1899)	<i>Pooc</i>	4	2	1	5	3	2
23	<i>Chelaethiops elongatus</i> Boulenger, 1899	<i>Chel</i>	3	2	1	6	3	1
24	<i>Clypeobarbus matthesi</i> (Poll & Gosse, 1963)	<i>Clyma</i>	1	1	0	1	1	1
25	<i>Clypeobarbus congicus</i> (Boulenger, 1899)	<i>Clyco</i>	8	5	3	12	8	5
26	<i>Clypeobarbus bomokandi</i> (Meyers, 1924)	<i>Clybo</i>	4	3	2	6	3	2
27	<i>Clypeobarbus pleuropholis</i> (Boulenger, 1899)	<i>Clypl</i>	4	2	1	5	3	2
28	<i>Enteromius holotaenia</i> (Boulenger, 1904)	<i>Enho</i>	5	2	1	5	3	2
29	<i>Enteromius chiumbeensis</i> (Pellegrin en 1936)	<i>Ench</i>	3	2	1	6	3	2
30	<i>Enteromius eutaenia</i> (Boulenger, 1904)	<i>Eneu</i>	3	2	1	5	3	2
31	<i>Enteromius mediosquamatus</i> (Sondage, 1967)	<i>Enme</i>	6	4	2	8	4	2
32	<i>Enteromius miolepis</i> (Günther en 1868)	<i>Enmi</i>	4	2	1	5	3	2
33	<i>Enteromius lujae</i> (Boulenger, 1913)	<i>Enlu</i>	3	2	2	5	3	2
34	<i>Enteromius jae</i> (Boulenger, 1903)	<i>Enja</i>	4	2	0	6	3	2
35	<i>Labeo lineatus</i> Boulenger, 1898	<i>Lali</i>	3	2	1	6	3	2
36	<i>Labeo parvus</i> Boulenger, 1902	<i>Lapa</i>	5	3	2	7	3	2
37	<i>Labeo cylindricus</i> Peters, 1852	<i>Lacy</i>	3	1	1	7	3	2
38	<i>Labeo cyclorhynchus</i> Boulenger, 1899	<i>Lacc</i>	3	2	0	6	3	2
39	<i>Labeo chariensis</i> Pellegrin, 1904	<i>Lach</i>	4	2	1	5	3	2
40	<i>Labeo falcipinnis</i> Boulenger, 1903	<i>Lafa</i>	3	2	1	5	3	1
41	<i>Labeo longipinnis</i> Boulenger, 1898	<i>Lalo</i>	3	2	2	5	3	1
42	<i>Labeo sympsoni</i> Ricardo-bertram, 1943	<i>Lasy</i>	3	2	1	5	3	2
43	<i>Labeo weeksii</i> Boulenger, 1909	<i>Lawe</i>	3	2	0	6	3	1
44	<i>Labeo dhonti</i> Boulenger, 1920	<i>Ladh</i>	4	2	1	5	3	2
45	<i>Labeo rosae</i> (Steindachner, 1894)	<i>Laro</i>	3	2	1	6	3	1
46	<i>Labeobarbus mirabilis</i> (Pappenheim, 1914)	<i>Labm</i>	3	1	1	6	3	1
47	<i>Labeobarbus caudovittatus</i> (Boulenger, 1902)	<i>Labc</i>	3	2	1	5	3	2
48	<i>Labeobarbus macrocephus</i> (Fowler, 1936)	<i>Labmc</i>	3	1	1	5	3	2
49	<i>Labeobarbus mawambiensis</i> (Steindachner, 1911)	<i>Labmw</i>	4	2	1	4	3	2
50	<i>Citharinus gibbosus</i> Boulenger, 1899	<i>Citg</i>	8	5	3	10	6	4
51	<i>Distichodus affinis</i> Gunther, 1873	<i>Diaf</i>	6	3	2	8	5	2
52	<i>Distichodus antonii</i> Schilthuis, 1891	<i>Dian</i>	3	0	4	5	3	2
53	<i>Distichodus fasciolatus</i> Boulenger, 1898	<i>Difa</i>	4	3	2	6	4	3
54	<i>Distichodus lusosso</i> Schilthuis, 1891	<i>Dilu</i>	5	3	2	8	3	2
55	<i>Distichodus maculatus</i> Boulenger, 1898	<i>Dima</i>	3	2	1	6	4	2
56	<i>Distichodus sexfasciatus</i> Boulenger, 1897	<i>Disex</i>	7	3	2	9	5	3
57	<i>Eugnathichthys macroterolepis</i> Boulenger, 1899	<i>Euma</i>	6	3	2	8	4	2

58	<i>Eugnathichthys eetveldii</i> Boulenger, 1899	<i>Euee</i>	3	2	1	5	3	2
59	<i>Hepsetus odoe</i> Bloch, 1794	<i>Hepod</i>	3	2	1	4	3	2
60	<i>Alestes liebrechtsii</i> Boulenger, 1898	<i>Alli</i>	4	3	1	5	2	1
61	<i>Alestopetersius caudalis</i> Boulenger, 1899	<i>Alsca</i>	3	2	1	4	3	2
62	<i>Phenacogrammus interruptus</i> Boulenger, 1899	<i>Phin</i>	5	3	2	7	4	2
63	<i>Phenacogrammus aurantiacus</i> Pellegrin, 1930	<i>Phau</i>	6	3	2	7	4	2
64	<i>Brachypetersius altus</i> Boulenger, 1899	<i>Bral</i>	5	3	2	6	4	2
65	<i>Bathyaethiops caudomaculatus</i> (Pellegrin, 1925)	<i>Baca</i>	2	1	1	5	3	2
66	<i>Bryconaethiops boulengeri</i> Pellegrin, 1900	<i>Bryb</i>	5	2	1	7	5	3
67	<i>Bryconaethiops microstoma</i> Günther, 1873	<i>Brym</i>	6	2	1	7	4	2
68	<i>Bryconaethiops macrops</i> Boulenger, 1920	<i>Bryma</i>	5	3	2	8	3	2
69	<i>Brycinus macrolepidotus</i> Valenciennes, 1850	<i>Brcm</i>	2	1	1	3	1	1
70	<i>Brycinus longipinnis</i> Günther, 1864	<i>Brcl</i>	8	5	3	11	5	3
71	<i>Brycinus imberi</i> (Peters, 1852)	<i>Brci</i>	4	3	1	7	3	2
72	<i>Brycinus granisquamis</i> (Boulenger, 1899)	<i>Brcg</i>	5	2	1	6	3	2
73	<i>Brycinus comptus</i> (Roberts & Stewart, 1976)	<i>Brcc</i>	6	2	1	7	4	2
74	<i>Brachyalestes bimaculatus</i> (Boulenger en 1899)	<i>Bbim</i>	8	5	2	11	7	3
75	<i>Brachyalestes lateralis</i> (Boulenger, 1900)	<i>Blat</i>	4	3	2	6	3	2
76	<i>Hydrocynus goliath</i> Boulenger, 1898	<i>Hygo</i>	5	2	1	5	3	2
77	<i>Hydrocynus vittatus</i> Castelnau, 1861	<i>Hyvi</i>	4	3	2	6	3	2
78	<i>Micralestes acutidens</i> (Peters, 1852)	<i>Miac</i>	3	2	0	4	3	2
79	<i>Auchenoglanis occidentalis</i> (Valenciennes, 1840)	<i>Auoc</i>	5	4	2	8	5	2
80	<i>Auchenoglanis wittei</i> Giltay, 1930	<i>Auwi</i>	6	3	3	8	5	2
81	<i>Notoglanidium macrostoma</i> (Pellegrin, 1909)	<i>Noma</i>	6	3	3	7	6	2
82	<i>Parauchenoglanis monkei</i> (Keilhack, 1910)	<i>Pamo</i>	7	3	1	9	6	4
83	<i>Parauchenoglanis balayi</i> Sauvage, 1879	<i>Paba</i>	6	3	1	8	6	4
84	<i>Parauchenoglanis punctatus</i> (Boulenger, 1902)	<i>Papu</i>	3	2	1	5	3	1
85	<i>Channallabes apus</i> (Gunther, 1873)	<i>Chaap</i>	3	1	1	6	3	1
86	<i>Clariallabes variabilis</i> Pellegrin, 1926	<i>Clva</i>	3	1	1	7	3	1
87	<i>Clarias buthupogon</i> Sauvage, 1879	<i>Clabu</i>	2	1	1	7	3	1
88	<i>Clarias gabonensis</i> Gunther, 1867	<i>Claga</i>	3	1	1	6	3	2
89	<i>Clarias gariepinus</i> (Burchell, 1822)	<i>Clagr</i>	3	1	1	6	3	2
90	<i>Clarias platycephalus</i> Boulenger, 1902	<i>Clapl</i>	3	2	1	6	3	2
91	<i>Malapterurus electricus</i> (Gmelin, 1789)	<i>Mael</i>	2	1	1	5	4	2
92	<i>Malapterurus microstoma</i> Poll & Gosse, 1969	<i>Mami</i>	3	1	1	6	3	1
93	<i>Synodontis notatus</i> Vaillant, 1893	<i>Syno</i>	10	7	3	12	8	5
94	<i>Synodontis macropunctatus</i> Wright & Page, 2008	<i>Syma</i>	9	6	2	13	7	4

95	<i>Synodontis soloni</i> Boulenger, 1899	Syso	7	4	2	9	5	3
96	<i>Synodontis schoutedeni</i> David, 1936	Sysc	8	4	3	8	5	3
97	<i>Synodontis nigriventris</i> David, 1936	Syni	8	5	3	9	6	3
98	<i>Synodontis nummifer</i> Boulenger en 1899	Synu	9	6	2	12	7	4
99	<i>Chrysichthys ornatus</i> Boulenger, 1902	Chror	3	1	1	6	3	2
100	<i>Chrysichthys cranchii</i> (Leach, 1818)	Chrcr	5	3	1	6	4	2
101	<i>Chrysichthys nigrodigitatus</i> (Lacepède, 1803)	Chrni	8	5	3	8	6	4
102	<i>Chrysichthys duttoni</i> Boulenger, 1905	Chrdu	10	9	6	14	8	3
103	<i>Shilbe congensis</i> (Leah, 1818)	Shco	5	3	2	8	3	2
104	<i>Shilbe grenfelli</i> (Boulenger, 1900)	Shgr	8	5	3	10	6	4
105	<i>Shilbe intermedius</i> Ruppel, 1832	Shin	5	3	2	7	4	2
106	<i>Mastacembelus congicus</i> Boulenger, 1896	Masco	3	2	1	5	3	1
107	<i>Mastacembelus frenatus</i> Boulenger, 1901	Masfr	3	1	1	6	3	2
108	<i>Ctenopoma kingsleyae</i> Günther, 1896	Ctek	3	1	1	6	3	2
109	<i>Ctenopoma acutirostre</i> (Pellegrin, 1899)	Ctea	6	3	1	8	6	4
110	<i>Ctenopoma maculatum</i> (Thominot, 1886)	Ctema	5	3	1	8	6	4
111	<i>Ctenopoma multispine</i> (Peters, 1844)	Ctemu	8	3	1	10	6	4
112	<i>Ctenopoma weeksii</i> (Boulenger, 1906)	Ctew	7	4	0	10	7	3
113	<i>Microctenopoma fasciolatum</i> Boulenger, 1899	Mifa	9	7	3	11	8	5
114	<i>Microctenopoma nanum</i> (Günther, 1896)	Mina	8	7	3	11	8	5
115	<i>Parachanna obscura</i> (Günther, 1861)	Parob	3	1	1	6	3	2
116	<i>Parachanna insignis</i> (Sauvage, 1884)	Parin	6	2	1	7	4	2
117	<i>Hemichromis elongatus</i> (Guihenot, 1861)	Heme	6	2	1	7	3	2
118	<i>Hemichromis fasciatus</i> (Peters, 1857)	Hemf	5	3	2	8	3	2
119	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	Orni	5	2	1	6	3	2
120	<i>Oreochromis macrochir</i> (Boulenger, 1912)	Orma	6	3	2	8	4	2
121	<i>Heterochromis multident</i> (Pellegrin, 1900)	Hetm	3	1	1	7	3	1
122	<i>Coptodon tholloni</i> (Sauvage, 1884)	Coth	2	1	1	7	3	1
123	<i>Coptodon renddalli</i> (Boulenger, 1897)	Core	3	2	1	6	3	1
124	<i>Tetraodon mbu</i> Boulenger, 1899	Tetmb	3	2	0	4	3	1
			578	330	182	839	485	270

Le [tableau II](#) montre qu'un total de 2 684 individus, répartis en 124 espèces, a été recensé dans les six stations de la rivière Lutshuadi durant la saison sèche. La station de Bashua présente l'abondance la plus élevée avec 839 individus, soit 31,26 % de l'effectif total, suivie de Nsangilu avec 578 individus (21,54 %), Libanzi avec 485 individus (18,07 %), Centrale/Ilebo avec 330 individus (12,30 %), Malongo avec 270 individus (10,06 %) et Kotisa avec 182 individus (6,78 %). Ces résultats indiquent une répartition inégale des effectifs entre les stations, Bashua constituant le principal pôle d'abondance des poissons, tandis que Kotisa présente les effectifs les plus faibles durant la saison sèche.

Le [tableau III](#) présente la distribution des espèces de poissons recensées dans les différents sites de la rivière Lutshuadi durant la saison des pluies. Les abondances observées mettent en évidence des variations spatiales importantes des peuplements piscicoles entre les stations d'échantillonnage.

Tableau III. Distribution des espèces de poissons selon les sites d'échantillonnage de la rivière Lutshuadi en saison des pluies

N°	Especies	Codes	Saison des pluies (SP)					
			Nsang	Cent/I	Koti	Bash	Liba	Malo
1	<i>Protopterus dolloi</i> Boulenger, 1900	<i>Prdo</i>	3	2	0	3	1	0
2	<i>Protopterus annectens</i> (Owen, 1839)	<i>Pran</i>	5	4	2	7	5	3
3	<i>Polypterus congicus</i> (Boulenger, 1898)	<i>Poco</i>	8	5	2	9	5	2
4	<i>Polypterus belhezi</i> (Boulenger, 1899)	<i>Pobe</i>	6	3	1	7	5	2
5	<i>Polypterus mokelembembe</i> Schlieffen & Schäfer, 2006	<i>Pomo</i>	6	4	3	8	6	3
6	<i>Heterotis niloticus</i> (Cuvvier, 1829)	<i>Heni</i>	2	1	0	3	1	0
7	<i>Papyrocranus afer</i> Günther, 1868	<i>Papaf</i>	8	5	3	9	7	4
8	<i>Xenomystus nigri</i> (Gunther, 1868)	<i>Xeni</i>	2	1	0	2	1	1
9	<i>Campylomormyrus alces</i> (Boulenger, 1920)	<i>Caal</i>	9	6	4	11	7	5
10	<i>Campylomormyrus elephas</i> (Boulenger, 1898)	<i>Cael</i>	3	1	1	3	1	0
11	<i>Campylomormyrus numenius</i> (Boulenger, 1898)	<i>Canu</i>	8	5	3	10	7	3
12	<i>Campylomormyrus christyi</i> (Boulenger, 1920)	<i>Cach</i>	2	0	1	3	2	0
13	<i>Campylomormyrus rhynchophorus</i> (Boulenger, 1898)	<i>Carh</i>	0	2	0	3	1	1
14	<i>Cyphomyrus macops</i> (Boulenger, 1909)	<i>Cypm</i>	6	4	2	8	5	2
15	<i>Gnathonemus petersii</i> Gunther, 1862	<i>Gnpe</i>	2	1	1	2	1	1
16	<i>Gnathonemus barbatus</i> Poll, 1967	<i>Gnba</i>	1	1	0	3	1	1
17	<i>Marcusenius angolensis</i> (Boulenger, 1905)	<i>Mcan</i>	5	3	2	7	4	2
18	<i>Marcusenius monteiri</i> (Gunther, 1873)	<i>Mcmo</i>	9	6	3	11	7	3
19	<i>Marcusenius macrolepidotus</i> (Peters, 1852)	<i>Mcma</i>	7	5	3	8	5	4
20	<i>Marcusenius greshoffii</i> (Schilthuis, 1891)	<i>Mcgr</i>	8	5	3	8	6	3
21	<i>Marcusenius stanleyanus</i> (Boulenger, 1897)	<i>Mcst</i>	7	5	3	9	5	3
22	<i>Mormyrops anguilloides</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Moran</i>	2	1	1	3	2	1
23	<i>Mormyrops zanclostris</i> (Gunther, 1867)	<i>Morza</i>	1	1	1	3	2	1
24	<i>Mormyrops boulengeri</i> Pellegrin, 1900	<i>Morbo</i>	2	1	0	3	1	1
25	<i>Mormyrops mariae</i> (Schilthuis, 1891)	<i>Morma</i>	2	1	0	3	1	0
26	<i>Mormyrus caballus</i> Boulenger, 1898	<i>Moca</i>	5	3	2	6	4	2
27	<i>Potamothrissa ocutirostris</i> (Boulenger, 1899)	<i>Pooc</i>	2	1	1	3	1	1
28	<i>Chelaethiops elongatus</i> Boulenger, 1899	<i>Chel</i>	1	1	1	3	1	1
29	<i>Enteromius holotaenia</i> (Boulenger, 1904)	<i>Enho</i>	1	1	0	3	1	1
30	<i>Enteromius chiumbeensis</i> (Pellegrin en 1936)	<i>Ench</i>	2	1	1	4	2	1
31	<i>Enteromius eutaenia</i> (Boulenger, 1904)	<i>Eneu</i>	2	1	1	2	1	1
32	<i>Enteromius miolepis</i> (Günther en 1868)	<i>Enmi</i>	2	1	1	3	1	0
33	<i>Enteromius lujae</i> (Boulenger, 1913)	<i>Enlu</i>	1	1	1	2	1	1

34	<i>Enteromius jae</i> (Boulenger, 1903)	<i>Enja</i>	1	1	1	1	1	1
35	<i>Enteromius candens</i> Nichols & Griscom, 1917	<i>Enca</i>	3	2	1	4	2	1
36	<i>Labeo lineatus</i> Boulenger, 1898	<i>Lali</i>	1	1	1	2	1	1
37	<i>Labeo parvus</i> Boulenger, 1902	<i>Lapa</i>	2	1	1	2	1	1
38	<i>Labeo cylindricus</i> Peters, 1852	<i>Lacy</i>	2	0	1	3	1	1
39	<i>Labeo cyclorhynchus</i> Boulenger, 1899	<i>Lacc</i>	2	1	1	3	1	1
40	<i>Labeo chariensis</i> Pellegrin, 1904	<i>Lach</i>	1	1	1	2	1	1
41	<i>Labeo falcipinnis</i> Boulenger, 1903	<i>Lafa</i>	1	1	1	1	1	1
42	<i>Labeo longipinnis</i> Boulenger, 1898	<i>Lalo</i>	2	1	1	3	1	1
43	<i>Labeo symponsi</i> Ricardo-bertram, 1943	<i>Lasy</i>	2	1	1	2	1	1
44	<i>Labeo weeksii</i> Boulenger, 1909	<i>Lawe</i>	1	1	1	2	1	1
45	<i>Labeo dhonti</i> Boulenger, 1920	<i>Ladh</i>	1	1	1	1	1	1
46	<i>Labeo rosae</i> (Steindachner, 1894)	<i>Laro</i>	2	1	1	2	1	1
47	<i>Labeobarbus mirabilis</i> (Pappenheim, 1914)	<i>Labm</i>	1	1	1	2	1	1
48	<i>Labeobarbus caudovittatus</i> (Boulenger, 1902)	<i>Labc</i>	1	1	0	3	1	0
49	<i>Labeobarbus macrocephalus</i> (Fowler, 1936)	<i>Labmc</i>	2	1	1	3	1	0
50	<i>Labeobarbus mawambiensis</i> (Steindachner, 1911)	<i>Labmw</i>	2	1	0	4	3	0
51	<i>Hepsetus odoe</i> Bloch, 1794	<i>Hepod</i>	2	1	1	3	1	1
52	<i>Alestes liebrechtsii</i> Boulenger, 1898	<i>Alli</i>	1	1	1	3	1	1
53	<i>Alestes caudalis</i> Boulenger, 1899	<i>Alsca</i>	2	0	1	3	1	1
54	<i>Brachyalestes kingsleyae</i> (Günther, 1896)	<i>Bkin</i>	3	3	1	5	3	2
55	<i>Micralestes humilis</i> Boulenger, 1899	<i>Mihu</i>	3	1	1	4	2	1
56	<i>Bagrus ubangensis</i> Boulenger, 1902	<i>Bagu</i>	4	3	2	5	3	1
57	<i>Auchenoglanis wittei</i> Giltay, 1930	<i>Auwi</i>	2	1	1	2	1	1
58	<i>Parauchenoglanis punctatus</i> (Boulenger, 1902)	<i>Papu</i>	2	1	1	3	1	0
59	<i>Channallabes apus</i> (Günther, 1873)	<i>Chaap</i>	1	1	1	2	1	0
60	<i>Clariallabes variabilis</i> Pellegrin, 1926	<i>Clva</i>	1	2	1	2	1	1
61	<i>Clarias bathypogon</i> Sauvage, 1879	<i>Clabu</i>	2	1	0	2	1	1
62	<i>Clarias gabonensis</i> Günther, 1867	<i>Claga</i>	2	0	1	2	1	1
63	<i>Clarias gariepinus</i> (Burchell, 1822)	<i>Clagr</i>	1	1	1	2	2	1
64	<i>Clarias platycephalus</i> Boulenger, 1902	<i>Clapl</i>	2	1	1	2	1	1
65	<i>Malapterurus electricus</i> (Gmelin, 1789)	<i>Mael</i>	3	1	1	3	1	1
66	<i>Malapterurus microstoma</i> Poll & Gosse, 1969	<i>Mami</i>	2	1	1	2	2	0
67	<i>Synodontis smiti</i> Boulenger, 1902	<i>Sysm</i>	6	3	2	7	3	2
68	<i>Shilbe intermedius</i> Rüppel, 1832	<i>Shin</i>	2	1	1	3	2	1
69	<i>Shilbe marmoratus</i> Boulenger, 1911	<i>Shma</i>	3	1	0	3	2	1
70	<i>Mastacembelus congicus</i> Boulenger, 1896	<i>Masco</i>	2	1	1	2	1	1

71	<i>Mastacembelus frenatus</i> Boulenger, 1901	Masfr	2	1	1	3	1	1
72	<i>Ctenopoma kingsleyae</i> Günther, 1896	Ctek	2	1	0	3	2	1
73	<i>Parachanna obscura</i> (Günther, 1861)	Parob	3	1	1	3	1	1
74	<i>Parachanna insignis</i> (Sauvage, 1884)	Parin	1	1	1	2	1	1
75	<i>Heterochromis multidens</i> (Pellegrin, 1900)	Hetm	2	1	1	2	1	1
76	<i>Coptodon tholloni</i> (Sauvage, 1884)	Coth	1	1	1	2	1	1
77	<i>Coptodon renddalli</i> (Boulenger, 1897)	Core	1	1	1	3	1	1
78	<i>Coptodon zillii</i> (Gervais, 1848)	Cozi	3	2	1	5	3	1
			218	134	89	295	163	95

3.7.3. Valeurs indiciaires de la diversité

Quatre indices écologiques ont été appliquées à la composition de la faune ichtyologique inventoriée le long de la rivière Lutshuadi [tableau IV](#).

Tableau IV. Indices écologiques appliqués à la faune ichtyologique inventoriée dans la rivière Lutshuadi.

Les valeurs l'indice de similarité de Jaccard (0,28–0,52) révèlent une similarité spécifique faible à modérée entre les différents sites. Les faibles valeurs observées dans certaines stations perturbées traduisent une composition spécifique plus distincte, tandis que les valeurs plus élevées enregistrées à Bashua, Libanzi et Malongo indiquent une plus grande ressemblance faunistique entre ces stations ([tableau V](#)).

Tableau IV. Indices écologiques appliqués à la faune ichtyologique inventoriée dans la rivière Lutshuadi

Sites d'étude	Sites d'échantillonnage					
	Nsangilu	Centrale/Tbo	Kotisa	Bashua	Libanzi	Malongo
Nombre d'individus	517	440	345	923	780	673
Richesse spécifique (S)	98	117	105	129	121	108
Indice de Shannon (H')	4,39	4,61	4,48	4,73	4,66	4,63
Equiabilité de Pielou (J)	0,96	0,97	0,96	0,97	0,97	0,98
Similarité de Jaccard (J)	0,28	0,35	0,32	0,48	0,52	0,49
Dissimilarité de Bray-Curtis	0,78	0,72	0,73	0,58	0,55	0,54

La richesse spécifique varie de 98 à 129 espèces, montrant une augmentation du nombre d'espèces dans les stations les mieux conservées. Les sites de Bashua, Libanzi et Malongo enregistrent les richesses spécifiques les plus élevées, traduisant des conditions écologiques favorables au maintien d'une faune piscicole diversifiée.

Les valeurs élevées de Shannon (4,39–4,73) traduisent une très forte diversité ichtyologique dans l'ensemble des stations étudiées. La station de Bashua présente la diversité spécifique la plus élevée ($H' = 4,73$), tandis que Nsangilu affiche la valeur la plus faible ($H' = 4,39$), bien qu'elle demeure écologiquement importante.

Tableau V. Matrice de similarité de Jaccard des sites d'étude de la rivière Lutshuadi

Sites d'étude	Nsangilu	Centrale/Tbo	Kotisa	Bashua	Libanzi	Malongo
Nsangilu	1	0,71	0,68	0,59	0,55	0,51
Centrale/Tbo		1	0,74	0,63	0,60	0,56
Kotisa			1	0,66	0,62	0,58
Bashua				1	0,79	0,73
Libanzi					1	0,76
Malongo						1

Les valeurs de Bray-Curtis varient de 0,72 à 0,84 ([tableau VI](#)), mettant en évidence une différenciation modérée à élever des communautés piscicoles selon les abondances relatives des espèces. Les valeurs les plus faibles observées entre Bashua, Libanzi et Malongo

traduisent une plus grande proximité écologique et une composition faunistique relativement homogène. En revanche, les valeurs les plus élevées enregistrées dans certaines stations traduisent une disparité plus importante des peuplements piscicoles, probablement liée aux variations des conditions environnementales et à l'influence des perturbations locales sur les habitats aquatiques.

Tableau VI. Matrice de dissimilarité de Bray-Curtis des sites d'étude de la rivière Lutshuadi

Sites	Nsangilu	Centrale/Ibo	Kotisa	Bashua	Libanzi	Malongo
Nsangilu	0	0,28	0,34	0,61	0,66	0,7
Centrale/Ibo		0	0,31	0,58	0,63	0,67
Kotisa			0	0,55	0,6	0,64
Bashua				0	0,24	0,29
Libanzi					0	0,21
Malongo						0

3.7.4. Paramètres environnementaux des sites d'étude

Les valeurs moyennes des paramètres environnementaux mesurés dans les six sites d'étude de la rivière Lutshuadi sont présentées dans le [tableau VII](#).

Tableau 7. Variation saisonnière des paramètres physico-chimiques des sites d'étude de la rivière Lutshuadi

Paramètres	Sites						
	Saisons	Nsangilu	Centrale	Kotisa	Bashua	Libanzi	Malongo
pH	SS	4,71±0,19	4,73±0,55	5,38±0,11	5,34±0,02	5,96±0,27	6,01±0,33
	SP	5,86±0,13	6,11±0,36	5,29±0,09	5,36±0,34	5,35±0,34	5,15±0,2
T(°C)	SS	26,49±0,61	25,79±0,61	25,04±0,2	24,99±0,32	25,95±0,86	25,04±0,46
	SP	28,46±0,82	27,04±0,29	27,78±0,83	27,61±0,54	24,71±0,16	25,6±0,3
Cond. (µ/Cm)	SS	7,59±0,92	9,06±0,57	9,63±0,29	9,57±0,27	10,11±0,57	10,13±0,65
	SP	13,16±1,8	9,04±0,71	11,1±0,54	10,02±0,49	19,12±0,66	8,97±0,49
Tur.,(ppm)	SS	4,62±0,28	4,63±0,29	4,51±0,28	4,24±0,62	4,56±0,76	4,63±0,26
	SP	6,16±0,6	5,53±0,28	5,15±0,53	5,31±0,61	9,98±0,56	5,62±0,27
Transp.(Cm)	SS	64,5±1	62±0,6	66,67±4,1	63,67±0,9	65±0,6	66,58±4,24
	SP	42,5±4,5	45,5±2,6	43,73±4,5	43,92±3,3	43,83±2,9	43,82±3,84
Lar. (m)	SS	36,92±0,54	44,58±1	40,25±1,64	42,25±0,7	45,25±0,7	50,33±1,36
	SP	47,58±1,08	55,08±0,72	46,33±0,96	48,83±0,64	55,92±0,54	58,83±0,64
Prof.(m)	SS	1,38±0,04	1,83±0,06	3,26±0,34	3,23±0,09	3,24±0,07	2,37±0,12
	SP	6,45±0,62	4,91±0,11	7,04±0,36	6,73±0,37	9,04±0,19	6,62±0,73

L'eau de la rivière Lutshuadi présente une variation de pH en fonction des saisons et des sites d'échantillonnage. Les résultats obtenus montrent que durant la saison sèche l'eau de la rivière Lutshuadi est

acide avec une différence statistique très hautement significative ($F= 26,8$ (saison sèche), $F= 11,82$ (saison des pluies) ; $P= < 0,0001$, Tukey HSD = $\alpha = 0,05$) que pendant la saison des pluies. Le pH le plus bas a été observé dans le site Nsangilu Avec $4,71 \pm 0,195$ et le plus élevé au site Centrale/Ibo avec $6,11 \pm 0,13$. Le test de Tukey HSD a distingué trois groupes homogènes : Malongo et Libanzi (groupe a), Kotisa et Bashua (groupe b), puis Centrale et Nsangilu (groupe c) en saison sèche et a mis en évidence deux groupes homogènes : Centrale et Nsangilu (groupe a) présentant les valeurs les plus élevées, et Kotisa, Bashua, Libanzi et Malongo (groupe b) dont les valeurs ne diffèrent pas significativement entre elles.

La température de l'eau variait selon les saisons et les sites d'étude, mais demeurait globalement élevée dans l'ensemble de la rivière Lutshuadi, caractérisant ainsi un milieu tropical chaud. Les analyses statistiques ont révélé des différences significatives entre les stations aussi bien en saison sèche (ANOVA 1 : $F = 8,57$; $p < 0,001$; Tukey HSD = $0,71$ °C) qu'en saison des pluies (ANOVA 1 : $F = 40,06$; $p < 0,0001$; Tukey HSD = $0,64$ °C).

En saison sèche, le test de Tukey HSD a distingué trois groupes principaux : Nsangilu présentait les températures les plus élevées, Bashua les plus faibles, tandis que Centrale, Kotisa, Libanzi et Malongo

occupaient des positions intermédiaires. En saison des pluies, Nsangilu, Kotisa et Bashua formaient le groupe des stations les plus chaudes, Centrale occupait une position intermédiaire, alors que Libanzi et Malongo présentaient les températures significativement les plus faibles. Ces résultats traduisent une hétérogénéité spatiale des conditions thermiques au sein de la rivière, plus marquée pendant la saison des pluies.

La conductivité électrique a présenté des variations spatiales significatives entre les stations au cours des deux saisons. En saison sèche, les différences observées étaient significatives (ANOVA 1 : $F = 18,94$; $p < 0,0001$; Tukey HSD = $0,68 \mu\text{S}/\text{cm}$), avec les valeurs les plus élevées enregistrées à Malongo et Libanzi, tandis que Nsangilu présentait les plus faibles conductivités. En saison des pluies, les écarts entre stations devenaient encore plus marqués (ANOVA 1 : $F = 129,7$; $p < 0,0001$; Tukey HSD = $1,18 \mu\text{S}/\text{cm}$). La station de Libanzi affichait alors la conductivité la plus élevée, suivie de Nsangilu, alors que Centrale et Malongo présentaient les valeurs les plus faibles. Ces résultats traduisent une augmentation saisonnière des matières dissoutes, particulièrement dans certaines stations soumises à une influence plus importante du ruissellement et des apports hydrologiques. Les moyennes suivies de lettres différentes diffèrent significativement selon le test de Tukey HSD ($\alpha = 0,05$).

La turbidité a présenté des variations saisonnières marquées dans la rivière Lutshuadi. En saison sèche, les différences observées entre stations n'étaient pas significatives (ANOVA 1 : $F = 1,27$; $p = 0,29$; Tukey HSD = $0,89 \text{ ppm}$), révélant une relative homogénéité des conditions du milieu. En revanche, en saison des pluies, la turbidité variait fortement d'une station à l'autre (ANOVA 1 : $F = 84,63$; $p < 0,0001$; Tukey HSD = $0,92 \text{ ppm}$). La station de Libanzi enregistrait les valeurs les plus élevées, tandis que Kotisa et Bashua présentaient les plus faibles. Cette situation reflète l'influence des précipitations et du ruissellement sur la mise en suspension des particules dans le cours d'eau.

La transparence de l'eau a montré des variations saisonnières marquées. En saison sèche, les différences entre stations étaient significatives (ANOVA 1 : $F = 4,37$; $p = 0,002$; Tukey HSD = $4,12 \text{ cm}$), les valeurs les plus élevées étant observées à Kotisa et Malongo, tandis que Centrale et Bashua présentaient les plus faibles transparences. En revanche, durant la saison des pluies, les différences entre stations n'étaient pas

significatives (ANOVA 1 : $F = 0,89$; $p = 0,50$; Tukey HSD = $6,45 \text{ cm}$), traduisant une diminution généralisée de la transparence sous l'effet de l'augmentation de la turbidité et des matières en suspension.

La largeur de la rivière Lutshuadi a présenté des variations spatiales très significatives au cours des deux saisons. En saison sèche, les différences entre stations étaient très hautement significatives (ANOVA 1 : $F = 159,4$; $p < 0,0001$; Tukey HSD = $1,40 \text{ m}$), avec une largeur maximale observée à Malongo et minimale à Nsangilu. En saison des pluies, ces différences demeuraient très hautement significatives (ANOVA 1 : $F = 364,8$; $p < 0,0001$; Tukey HSD = $1,06 \text{ m}$), les plus fortes valeurs étant enregistrées à Malongo, suivie de Libanzi et Centrale, tandis que Kotisa présentait les plus faibles largeurs. L'augmentation générale de la largeur durant la saison des pluies reflète l'effet de la montée des eaux consécutive aux précipitations et à l'accroissement du débit de la rivière.

La profondeur de la rivière Lutshuadi a présenté d'importantes variations spatiales au cours des deux saisons. En saison sèche, les différences observées entre les stations étaient très hautement significatives (ANOVA 1 : $F = 242,6$; $p < 0,0001$; Tukey HSD = $0,29 \text{ m}$). Les plus fortes profondeurs étaient enregistrées à Kotisa, Bashua et Libanzi, alors que Nsangilu présentait les valeurs les plus faibles. En saison des pluies, les différences restaient très hautement significatives (ANOVA 1 : $F = 151,8$; $p < 0,0001$; Tukey HSD = $0,62 \text{ m}$). Libanzi affichait alors la profondeur maximale, tandis que Centrale présentait les profondeurs les plus faibles. L'augmentation générale de la profondeur pendant la saison des pluies reflète la montée du niveau des eaux liées aux précipitations et à l'accroissement du débit de la rivière.

L'analyse de variance a révélé des différences significatives entre les stations (ANOVA à un facteur ; ddl = 5 pour les stations et 54 pour les résidus ; $F = 8,57$; $p < 0,001$).

3.7.5. Classification Hiérarchique Ascendante (CHA) des stations de la rivière Lutshuadi

La [figure 8](#) présente le dendrogramme issu de la Classification Hiérarchique Ascendante (CHA) réalisée à partir des paramètres physico-chimiques des eaux de la rivière Lutshuadi montrant les similitudes entre les différentes stations d'échantillonnage.

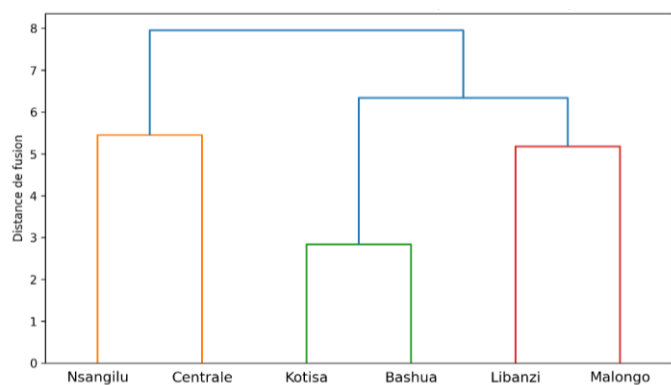


Figure 8. Dendrogramme de la Classification Hiérarchique Ascendante (CHA) des sites de la rivière Lutshuadi basé sur les paramètres physico-chimiques de l'eau.

La Classification Hiérarchique Ascendante (CHA) réalisée à partir des paramètres physico-chimiques des eaux de la rivière Lutshuadi a permis de distinguer trois groupes principaux de stations. Le premier groupe est constitué de Nsangilu et Centrale, caractérisés par une forte pression anthropique et des conditions environnementales similaires. Le deuxième groupe regroupe Kotisa et Bashua, qui présentent des caractéristiques physico-chimiques intermédiaires et le troisième groupe rassemble Libanzi et Malongo, stations relativement mieux conservées et soumises à une faible pression anthropique. Cette organisation met en évidence un gradient spatial de perturbation écologique le long de la rivière et souligne l'influence des activités humaines sur la structuration des habitats.

3.7.6. Influence des variables environnementales sur la distribution spatiale de poissons

Les résultats de l'Analyse en Composante Principale (ACP) appliqués aux variables environnementales et aux espèces de poissons capturées dans les six sites situés dans la rivière Lutshuadi en saison sèche et en saison des pluies sont présentés dans les figures 9 (a et b).

L'ACP réalisée entre les variables environnementales et les espèces de poissons capturées dans les six sites durant la saison sèche met en évidence une structuration spatiale importante des peuplements piscicoles en relation avec les gradients environnementaux présents dans la rivière Lutshuadi. Les deux premiers axes factoriels expliquent 95,16% de la variance totale, dont 88,53% pour l'axe 1 (valeur propre = 0,09) et 6,63 % pour l'axe 2 (valeur propre = 0,007). Cette forte inertie cumulée indique que le plan factoriel fournit une représentation fiable des relations entre les stations, les espèces et les variables environnementales.

L'axe 1 constitue le principal gradient écologique structurant les communautés piscicoles. Il oppose principalement les stations de Bashua et Kotisa, situées dans la partie positive de l'axe, aux stations de Nsangilu et Centrale/Ilebo, localisées dans la partie négative. Cette séparation traduit vraisemblablement des différences importantes des caractéristiques environnementales des habitats, notamment celles liées à l'hydromorphologie du cours d'eau et aux facteurs physico-chimiques influençant la répartition des espèces.

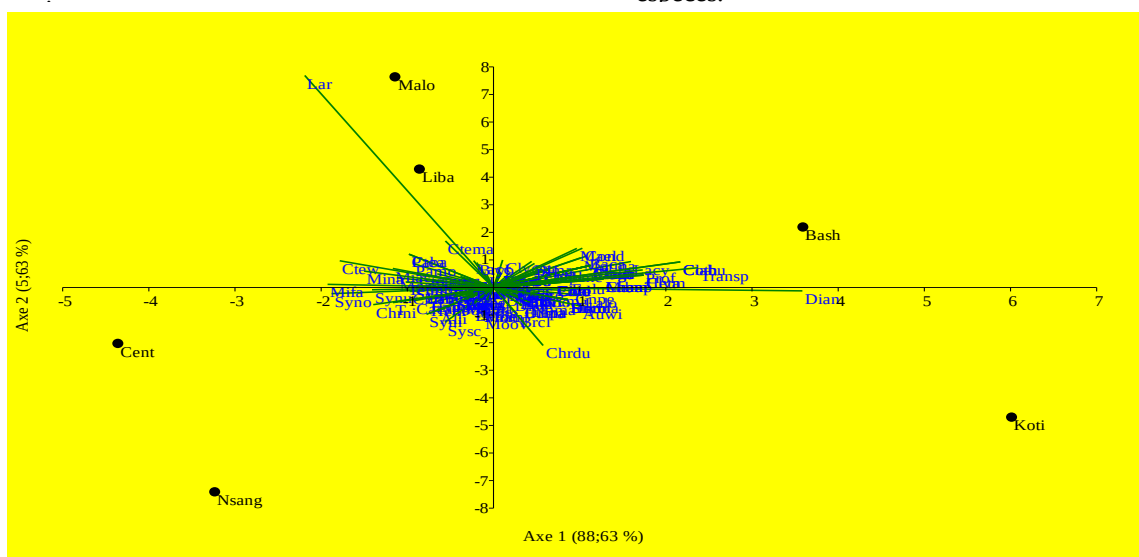


Figure 9a. Analyse en Composantes Principales (ACP) entre les variables environnementales, les espèces de poissons et les stations d'échantillonnage de la rivière Lutshuadi durant la saison sèche ($\lambda = 0.007$).

La position relativement éloignée de Bashua et de Kotisa par rapport à l'origine du plan factoriel suggère que ces stations possèdent des conditions écologiques particulières favorisant des assemblages piscicoles distincts.

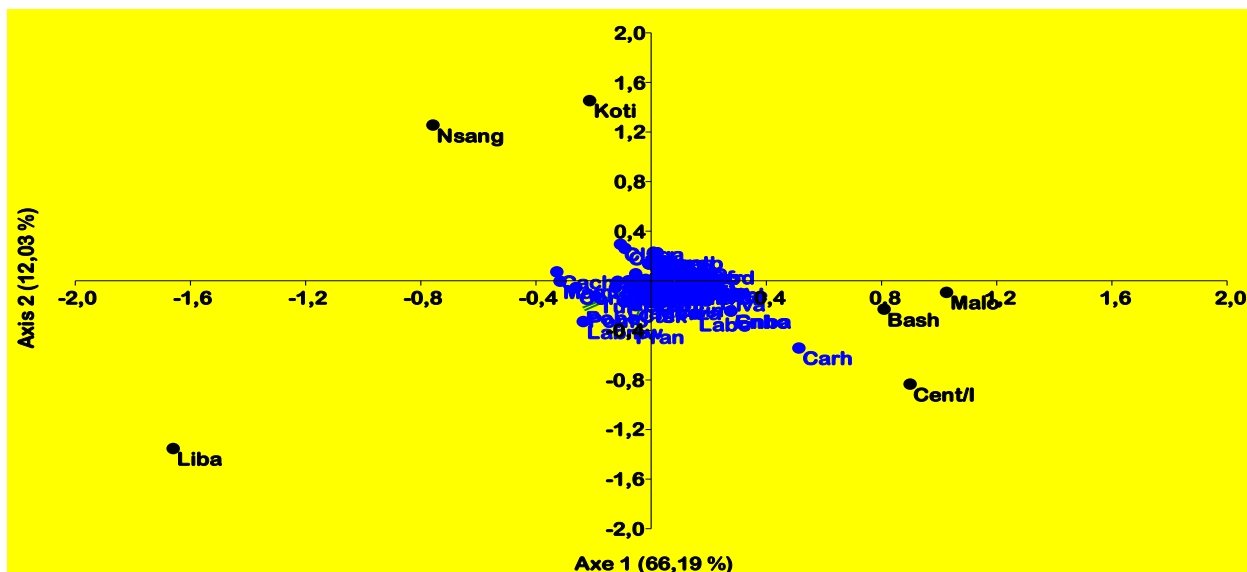


Figure 9 (b). Analyse en Composante Principale (ACP) appliquée aux variables environnementales et aux espèces de poissons échantillonnées dans la rivière Lutshuadi (saison des pluies)

L'axe 2, qui explique 6,63 % de la variance totale ($\lambda = 0,007$), met en évidence un gradient écologique secondaire différenciant principalement les stations de Libanzi et de Malongo des autres sites d'échantillonnage. Cette structuration semble étroitement liée à la variable largeur du cours d'eau (Lar), dont le vecteur est orienté vers ces stations. Cette variable apparaît ainsi comme un facteur déterminant dans la distribution locale des espèces.

La majorité des espèces se concentre autour de l'origine des axes, traduisant une large amplitude écologique et une répartition relativement homogène dans l'ensemble des stations étudiées. À l'inverse, les espèces situées à proximité des stations périphériques présentent des affinités écologiques plus marquées et contribuent à la différenciation spatiale des peuplements.

Dans l'ensemble, les résultats de l'ACP montrent que la distribution des poissons dans la rivière Lutshuadi est fortement influencée par les caractéristiques environnementales des stations. La station de Bashua se distingue comme un important pôle de diversité et d'abondance, tandis que Kotisa présente une composition plus particulière et des effectifs relativement faibles.

Les stations de Libanzi et de Malongo apparaissent principalement influencées par la largeur du cours d'eau, alors que Nsangilu et Centrale/Ilebo abritent des communautés relativement proches. Cette organisation spatiale met en évidence une hétérogénéité écologique importante au sein de la rivière Lutshuadi et souligne le rôle des facteurs environnementaux dans la structuration des communautés piscicoles.

Pour la saison des pluies l'analyse d'ordination met en évidence une structuration spatiale marquée des peuplements piscicoles de la rivière Lutshuadi.

Le premier axe factoriel explique 66,19 % de la variance totale ($\lambda = 0,054$) et représente le principal gradient écologique structurant les communautés piscicoles. Cet axe oppose principalement les stations de Bashua et, dans une moindre mesure, Nsangilu, aux stations de Malongo, Kotisa et Centrale/Ilebo, traduisant l'existence de différences environnementales importantes entre ces sites.

Le second axe factoriel explique 12,03 % de la variance totale ($\lambda = 0,010$) et met principalement en

évidence la singularité de la station de Libanzi par rapport aux autres stations.

Cette différenciation suggère l'existence de conditions écologiques particulières influençant localement la composition et la distribution des espèces.

La majorité des espèces est regroupée autour de l'origine des axes, ce qui témoigne d'une large amplitude écologique et d'une répartition relativement homogène dans l'ensemble des stations étudiées. Cette disposition traduit également une capacité d'adaptation de nombreuses espèces aux variations environnementales observées durant la période de hautes eaux. À l'inverse, les espèces localisées à la périphérie du plan factoriel présentent des affinités écologiques plus spécifiques et participent à la différenciation spatiale des peuplements piscicoles.

Les deux premiers axes cumulant 78,22 % de l'inertie totale, le modèle fournit une représentation satisfaisante des relations entre les espèces, les stations et les variables environnementales. Ces résultats montrent que les facteurs environnementaux étudiés exercent une influence significative sur la répartition spatiale des poissons dans la rivière Lutshuadi durant la saison des pluies. Ils mettent également en évidence une hétérogénéité écologique entre les stations, avec une individualisation plus marquée de Bashua et de Libanzi, tandis que les autres sites présentent des communautés relativement plus proches.

3.7.7. Activités anthropiques observées dans les sites d'étude

Les activités anthropiques observées le long des berges de la rivière Lutshuadi sont présentées dans le [tableau VIII](#).

Tableau VIII. Activités anthropiques recensées le long de la rivière Lutshuadi

Activités anthropiques		S1	S2	S3	S4	S5	S6
Presse à huile	PAH	+	+++	+++	++	++	-
Pêche artisanale	PA	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Lavage automobile	LAU	+++	+++	-	-	-	-
Rouissage de manioc	RM	++	+++	+++	++	++	++
Agriculture	A	+++	+++	+++	-	-	-
Maraichage	M	++	++	-	-	-	-
Presse à distillation	PAD	++	+++	+++	+	+	+
Elevage des porcs	EP	+	-	-	-	-	-
Elevage des bovins	EB	+	-	-	-	-	-
Jardinage	J	+++	+++	++	+	-	-
Ecopage	ECO	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Pêche à la sambwissa	PALS	+++	+++	+++	-	-	-
Fabrication de la braise	FB	+++	+++	+++	-	-	-
SEP/Congo	SEP	+	-	-	-	-	-
Centrale électrique de la SNCC	CE/SN	+	-	-	-	-	-
15		+15	+11	+9	+6	+5	+4

Légende : - = non identifié, + = identifié et moins intenses, ++ = identifié et intense et +++ = identifié et très intense.

Au total 15 types d'activités anthropiques ont été recensés le long de la rivière Lutshuadi dans le cadre de cette étude avec une intensité variable d'un site à l'autre. Le plus grand nombre d'activités anthropiques (15) a été enregistrée dans le site Nsangilu et le plus petit nombre (4) été enregistré à Malongo.

Les activités anthropiques sont plus abondantes dans les stations S1, S2 et S3 que dans les stations S4, S5 et S6. La pêche artisanale, le rouissage de manioc, la presse à distillation et l'écopage ont été observés dans l'ensemble des stations.

4. Discussion

L'inventaire ichthyologique réalisé dans la rivière Lutshuadi entre 2024 et 2025 a permis de recenser 145 espèces réparties en 52 genres, 25 familles et 11 ordres. Cette richesse spécifique confirme l'importance biologique des affluents du bassin du Kasai et place la rivière Lutshuadi parmi les systèmes aquatiques les plus diversifiés de la région.

Les résultats obtenus corroborent les observations réalisées dans plusieurs cours d'eau du bassin du Congo et de ses sous-affluents (Byanikiro, 2022 ; Decru et al., 2017, 2021, 2024 ; Kisekelwa et al., 2025 ; Mbimbi, 2013 ; Mbimbi et al., 2021, 2023 ; Stiassny et al., 2021).

Ces travaux ont montré que les rivières et sous-bassins du Congo central présentent généralement une forte diversité ichthyologique, dont l'ampleur varie selon la superficie du bassin versant, la diversité des habitats aquatiques, l'intensité de l'échantillonnage et le degré de connectivité hydrologique. La richesse spécifique observée dans la rivière Lutshuadi s'inscrit ainsi dans la dynamique générale de biodiversité reconnue pour les affluents du bassin du Congo.

Ainsi, avec 145 espèces recensées, la rivière Lutshuadi présente une diversité ichthyologique élevée qui confirme son intérêt écologique et scientifique, tout en soulignant la nécessité de poursuivre les inventaires biologiques et les actions de conservation dans les affluents du bassin du Kasai.

L'ordre des Siluriformes comptait 7 familles (28 %) suivis des ordres des Osteoglossiformes et Characiformes avec 4 familles chacun (16 %), puis les ordres des Cypriniformes et Anabantiformes respectivement avec 2 familles chacun (8%). Les Lepidosireniformes, Polypteriformes, Clupeiformes,

Synbranchiformes, Cichliformes et Tetraodontiformes étaient faiblement représentés avec une famille chacun (4%).

La prédominance des Siluriformes concorde avec les observations de Mbimbi (2013), Poll (1967), Lévêque & Paugy (2006a) ainsi que Tembeni et al. (2019), qui considèrent les Siluriformes, Characiformes et Osteoglossiformes comme les groupes dominants des écosystèmes fluviaux africains. Selon ces auteurs, cette richesse est liée à l'ancienneté géologique du bassin congolais, à la diversité des habitats et à la forte capacité adaptative de ces groupes aux conditions environnementales tropicales.

Au niveau des familles, les Alestidae étaient les mieux représentés avec 10 genres (19 %), suivis des Mormyridae avec 6 genres (12 %). Les Cichlidae et les Cyprinidae comptaient chacun 4 genres (8 %), tandis que les Clariidae et les Auchenoglanididae étaient représentées par 3 genres chacune (6 %). La dominance des Alestidae et des Mormyridae confirme les observations de Mady-Goma (2014), Decru et al. (2017), Monsembula (2013), Swana (2022) et Pwema (2023), qui ont montré que ces familles caractérisent généralement les systèmes hydrographiques du bassin du Congo en raison de leur adaptation aux eaux tropicales et à la diversité trophique des milieux lotiques.

Parmi les 52 genres identifiés, Labeo était le plus diversifié avec 11 espèces, suivi d'Enteromius (8 espèces), Distichodus, Mormyrops et Campylomormyrus (6 espèces chacun). Les genres Marcusenius, Brycinus et Ctenopoma comptaient chacun 5 espèces. La dominance des genres Labeo et Enteromius pourrait s'expliquer par leur forte plasticité écologique et leur capacité de colonisation des habitats lotiques, comme l'ont rapporté Teugels & Thieme (2005) ainsi que Teugels et Guégan (1994). La forte représentativité des Mormyridae traduit également le caractère typiquement congolais de la faune piscicole de la rivière Lutshuadi.

Trois mille six cent septante huit (3678) spécimens ont été capturés dans les six sites étudiés dont 517 individus (14,1 %) à Nsangilu, 440 (12 %) à Centrale/Ibo, 345 (9,4 %) à Kotisa, 923 (25,1 %) à Bashua, 780 (21,2 %) à Libanzi et 673 (18,3 %) à Malongo. Les sites Bashua, Libanzi et Malongo situés dans la zone non détruite avaient une grande diversité des poissons qui traduisent probablement une meilleure qualité des habitats, une forte disponibilité trophique et

une plus grande stabilité écologique. À l'inverse, les faibles abondances enregistrées dans la zone détruite pourraient être liées aux activités anthropiques telles que l'agriculture, le maraîchage, la pêche intensive, le lavage automobile et les installations humaines. Ces résultats corroborent ceux de Schmutz & Jungwirth (1999, 2001), d'Orth & White (1993), ainsi que d'Ibáñez et al. (2006), qui ont montré que les perturbations anthropiques modifient la structure des communautés piscicoles et réduisent la qualité écologique des habitats aquatiques.

Les indices écologiques obtenus dans la rivière Lutshuadi révèlent une diversité ichthyologique élevée et une bonne organisation des communautés piscicoles. Les fortes valeurs de richesse spécifique (98 à 129 espèces), de diversité de Shannon-Weaver (4,39 à 4,73) et d'équitabilité de Pielou (0,96 à 0,98) traduisent une répartition équilibrée des individus entre les espèces et une faible dominance spécifique. Les stations Bashua, Libanzi et Malongo présentent les niveaux de diversité les plus élevés, témoignant de conditions écologiques favorables au maintien des peuplements piscicoles. Cette tendance est confirmée par les coefficients de similarité de Jaccard, qui atteignent 0,79 entre Bashua et Libanzi et 0,76 entre Libanzi et Malongo, ainsi que par les faibles valeurs de dissimilarité de Bray-Curtis (0,21 à 0,29) observées entre ces stations, indiquant une forte ressemblance de la composition spécifique et des abondances relatives. À l'inverse, les stations les plus éloignées écologiquement, notamment Nsangilu et Malongo, présentent des similarités plus faibles et des dissimilarités plus élevées, traduisant une différenciation des communautés liée aux variations des habitats et à l'intensité des perturbations locales.

Ces résultats concordent avec ceux obtenus dans plusieurs systèmes aquatiques du bassin du Congo. Mbimbi (2013) a montré que les cours d'eau caractérisés par une meilleure intégrité écologique et une plus grande diversité d'habitats présentent généralement des valeurs plus élevées de richesse spécifique et de diversité. De même, Decru et al. (2017) ont mis en évidence dans les rivières Aruwimi, Itimbiri et Tshopo une augmentation de la diversité piscicole dans les secteurs les moins perturbés et les plus hétérogènes sur le plan environnemental. Les travaux plus récents de Swana et al. (2022), Pwema et al. (2023), et Munganga et al. (2025) confirment également que les habitats aquatiques bien conservés, associés à une galerie forestière développée et à une

diversité de substrats, favorisent le maintien de communautés piscicoles plus riches et plus stables. Les fortes similarités observées entre Bashua, Libanzi et Malongo rejoignent également les observations de [Henssens et al. \(2008\)](#) et de [Welcomme \(1985\)](#), selon lesquelles les habitats partageant des caractéristiques écologiques semblables hébergent des assemblages de poissons comparables. Enfin, les différences significatives d'abondance observées entre les stations (ANOVA : $F = 3,84$; $p < 0,05$) corroborent les conclusions de [Lévêque & Paugy \(2006\)](#), qui soulignent le rôle déterminant de la qualité des habitats, de la disponibilité des ressources trophiques et du niveau de perturbation anthropique dans la structuration des peuplements piscicoles des rivières tropicales africaines.

L'évaluation des paramètres environnementaux et physico-chimiques a montré que la zone détruite (S1, S2 et S3) était caractérisée par des températures plus élevées, une faible couverture végétale, des substrats perturbés et une forte pression anthropique, contrairement à la zone non détruite (S4, S5 et S6), qui présentait des habitats plus stables, des galeries forestières développées et des substrats graveleux riches en humus. Ces caractéristiques favorisent la disponibilité des niches écologiques et des ressources trophiques nécessaires au maintien des communautés piscicoles. Ces résultats concordent avec ceux de [Lévêque & Paugy \(2006a, 2006b, 2006c, 2006d, 2006e\)](#), de [Junk et al. \(1989\)](#), de [Mbimbi \(2013\)](#), de [Monsembula \(2013\)](#), de [Mady-Goma et al. \(2014\)](#), de [Swana et al. \(2022\)](#), de [Pwema et al. \(2023\)](#) et de [Munganga et al. \(2025\)](#), qui ont montré que les cours d'eau présentant des habitats diversifiés et une galerie forestière intacte abritent généralement des peuplements piscicoles plus riches et plus équilibrés. Selon ces auteurs, les perturbations anthropiques réduisent la qualité écologique des habitats et simplifient progressivement la structure des communautés aquatiques.

L'évaluation des paramètres environnementaux et physico-chimiques a mis en évidence une forte variabilité spatiale et saisonnière au sein de la rivière Lutshuadi. Les analyses statistiques ont montré que la plupart des paramètres étudiés (pH, température, conductivité, turbidité, transparence, largeur et profondeur) variaient significativement selon les stations et les saisons. Globalement, la saison sèche était caractérisée par des eaux plus acides, plus transparentes et relativement moins turbides, tandis que

la saison des pluies se distinguait par une augmentation de la turbidité, de la conductivité, de la largeur et de la profondeur du cours d'eau sous l'effet des précipitations et de l'augmentation du débit. Ces variations saisonnières traduisent l'influence du régime hydrologique sur les caractéristiques physico-chimiques du milieu.

Sur le plan spatial, la zone détruite (Nsangilu, Centrale/Ibo et Kotisa) présentait généralement des températures plus élevées, une faible couverture végétale, des substrats perturbés et une pression anthropique importante. À l'inverse, la zone non détruite (Bashua, Libanzi et Malongo) était caractérisée par des galeries forestières mieux conservées, des habitats plus stables, des profondeurs et largeurs plus importantes ainsi qu'une meilleure qualité des substrats. Ces conditions favorisent la création de nombreux microhabitats, la disponibilité des ressources trophiques et le maintien de zones de refuge et de reproduction pour les poissons.

Les différences observées entre les saisons et les stations se répercutent directement sur l'organisation des communautés piscicoles. La saison des pluies, marquée par l'expansion des habitats aquatiques et l'augmentation de la connectivité entre les milieux, favorise la dispersion des espèces et l'accès à de nouvelles zones d'alimentation et de reproduction. En revanche, la saison sèche concentre les populations dans des habitats plus restreints, accentuant l'effet des conditions locales sur la structure des peuplements.

Ces observations concordent avec les travaux de [Junk et al. \(1989\)](#), de [Lévêque & Paugy \(2006a, 2006b, 2006c, 2006d, 2006e\)](#), de [Mbimbi \(2011, 2013\)](#), de [Monsembula \(2013\)](#), de [Mady-Goma et al. \(2014\)](#), de [Decru et al. \(2017\)](#), de [Swana et al. \(2022\)](#), de [Pwema et al. \(2023\)](#) et de [Munganga et al. \(2025\)](#), qui ont montré que la dynamique saisonnière des eaux, associée à la qualité des habitats et au degré de conservation des galeries forestières, constitue l'un des principaux facteurs contrôlant la diversité, l'abondance et la répartition des peuplements piscicoles dans les cours d'eau tropicaux du bassin du Congo.

Les analyses de corrélation de Pearson et de Spearman ont mis en évidence plusieurs relations significatives entre les paramètres physico-chimiques de la rivière Lutshuadi, confirmant l'existence de gradients environnementaux susceptibles d'influencer la structure des peuplements piscicoles. Une très forte corrélation positive a été observée entre la conductivité et la turbidité (Pearson : $r = 0,972$; $p = 0,001$;

Spearman : $\rho = 0,943$; $p = 0,005$), traduisant une augmentation simultanée de la charge en matières dissoutes et en particules en suspension dans l'eau. La température présentait de fortes corrélations négatives avec le pH ($r = -0,888$; $p = 0,018$) et la largeur du cours d'eau ($r = -0,872$; $p = 0,024$), indiquant que les secteurs plus larges et moins perturbés étaient généralement caractérisés par des eaux plus fraîches et moins acides. À l'inverse, la largeur du cours d'eau était positivement corrélée au pH ($r = 0,834$; $p = 0,039$) et à la transparence de l'eau ($r = 0,815$; $p = 0,048$), témoignant de meilleures conditions écologiques dans les stations les plus ouvertes et les mieux préservées. La transparence était également positivement associée à la vitesse du courant ($r = 0,870$; $p = 0,024$), tandis que la profondeur présentait une corrélation positive avec la conductivité ($r = 0,833$; $p = 0,040$).

Ces relations sont cohérentes avec les résultats de l'Analyse en Composantes Principales (ACP), qui ont montré que la distribution des espèces piscicoles dans la rivière Lutshuadi est fortement influencée par les gradients écologiques locaux. Les espèces dominantes des stations Bashua, Libanzi et Malongo étaient principalement associées aux habitats plus stables, caractérisés par une plus grande largeur, une profondeur élevée, une meilleure transparence, une conductivité relativement importante, la présence d'une galerie forestière bien développée et des substrats graveleux riches en matière organique. En revanche, plusieurs espèces observées dans les stations perturbées de Nsangilu, Centrale/Ibo et Kotisa étaient davantage liées aux températures élevées, à la turbidité accrue et aux modifications des habitats induits par les activités anthropiques.

Le biplot de l'ACP a ainsi révélé une séparation écologique nette entre les zones détruites et non détruites, mettant en évidence le rôle déterminant des paramètres environnementaux dans l'organisation spatiale des communautés piscicoles. L'ensemble de ces résultats confirme que la largeur du cours d'eau, la profondeur, la transparence, la conductivité et la température constituent les principaux facteurs environnementaux contrôlant la répartition des espèces dans la rivière Lutshuadi. Des observations similaires ont été rapportées par [Decru et al. \(2017\)](#) et [Welcomme \(1985\)](#) qui ont montré que les gradients physico-chimiques, les caractéristiques de l'habitat et les pressions anthropiques représentent les principaux

déterminants de la structure des peuplements piscicoles dans les écosystèmes fluviaux tropicaux africains.

La forte pression anthropique observée à Nsangilu pourrait expliquer en partie les faibles valeurs de richesse spécifique et de diversité enregistrées dans cette station, comparativement aux stations de Bashua, Libanzi et Malongo, où les habitats demeurent relativement mieux conservés. Cette tendance est conforme aux observations de [Welcomme \(1985\)](#), [Decru et al. \(2017\)](#) et [Mbomba et al. \(2021\)](#), qui soulignent que la dégradation des habitats riverains constitue l'un des principaux facteurs responsables de la modification des assemblages piscicoles dans les écosystèmes fluviaux tropicaux.

Dans l'ensemble, les résultats obtenus montrent que la rivière Lutshuadi constitue un hydrosystème de grande valeur écologique dont la diversité ichtyologique est fortement influencée par les caractéristiques des habitats, les variations saisonnières et l'intensité des activités anthropiques. Les stations les mieux préservées, notamment Bashua, Libanzi et Malongo, se distinguent par une richesse spécifique élevée, une forte diversité des espèces et une plus grande stabilité écologique, favorisées par la présence d'une galerie forestière développée, de substrats diversifiés et de conditions physico-chimiques favorables. À l'inverse, les stations soumises à une pression anthropique importante, particulièrement Nsangilu, présentent des habitats plus dégradés et des peuplements piscicoles relativement moins diversifiés. Les analyses de diversité, de similarité, de corrélation ainsi que les approches multivariées (ACP et CHA) ont mis en évidence le rôle déterminant de facteurs tels que la largeur du cours d'eau, la profondeur, la transparence, la conductivité, la température et la structure des habitats dans l'organisation spatiale des communautés de poissons. Ces résultats soulignent l'importance de la conservation des habitats aquatiques et riverains pour le maintien de la biodiversité piscicole et la préservation du fonctionnement écologique de la rivière Lutshuadi.

5. Conclusion

La présente étude avait pour objectif de contribuer à la connaissance de la faune ichtyologique de la rivière Lutshuadi en évaluant la diversité des poissons, leur répartition spatiale ainsi que l'influence des paramètres environnementaux sur leurs peuplements. L'échantillonnage ichtyologique mené entre 2024 et 2025 dans six sites répartis entre zones détruites et non

détruites a combiné des techniques des pêches expérimentale, traditionnelle et les mesures in situ des variables environnementales.

Au total, 3678 spécimens des poissons appartenant à 145 espèces, 52 genres, 25 familles et 11 ordres ont été recensés dans la rivière Lutshuadi. Les Characiformes dominaient (31 espèces, soit 21%). La famille des Cyprinidae (27 espèces, soit 18%) était la mieux représentée. Les genres Labeo, Enteromius, Distichodus, Mormyrops et Campylomormyrus étaient les plus diversifiés.

L'abondance des poissons variait selon les sites avec 517 spécimens à Nsangilu, 440 à Centrale/Ibo, 345 à Kotisa, 923 à Bashua, 780 à Libanzi et 673 à Malongo. Les indices de diversité de Shannon-Weaver variaient (4,39 et 4,73), traduisant une diversité spécifique élevée dans l'ensemble des stations étudiées. Les coefficients de similarité de Jaccard variaient (0,51 et 0,79). 118 espèces (81 %) étaient communes aux deux zones d'étude, tandis que 11 espèces (8 %) étaient propres à la zone détruite et 16 espèces (11 %) spécifiques à la zone non détruite.

L'analyse des variables environnementales a montré que les sites de la zone non détruite présentaient des habitats plus stables, une galerie forestière mieux conservée et des substrats riches en humus. En revanche, les sites de la zone détruite étaient caractérisés par des températures plus élevées et une forte pression anthropique liée à l'agriculture, au maraîchage, au lavage automobile et à la pêche intensive.

Cette étude a mis ainsi en évidence l'importance écologique de la rivière Lutshuadi comme réservoir de biodiversité ichthyologique du bassin du Congo, particulièrement du système fluvial du Kasai. Les résultats obtenus soulignent la nécessité de renforcer la stratégie de gestion durable, de conservation des habitats aquatiques et de limitation des pressions anthropiques afin d'assurer la préservation des ressources halieutiques. Des études complémentaires intégrant les approches moléculaires et le suivi écologique à long terme permettraient d'approfondir les connaissances sur la biodiversité et le fonctionnement écologique de cette rivière.

Remerciements

Les auteurs expriment leur profonde gratitude à toutes les personnes et institutions pour leur encadrement scientifique, leurs conseils avisés et leur accompagnement tout au long de cette étude.

Financement

Les auteurs déclarent que cette étude n'a reçu aucun financement spécifique externe de la part d'un organisme public, privé, commercial ou à un but non lucratif.

Conflit d'Intérêt

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts susceptible d'avoir influencé la conception, la réalisation, l'analyse ou la publication de cette étude.

Considérations d'Ethiques

Cette étude a été réalisée dans le respect des principes éthiques de la recherche scientifique. Les activités de terrain ont été conduites conformément aux réglementations en vigueur, sans atteinte à l'environnement au-delà des prélèvements nécessaires à l'étude.

Contributions des Auteurs

P.M.M.: a contribué à la conception, à la structuration de l'étude, à l'élaboration du protocole, à la collecte des données, analyses, rédaction du manuscrit.

V.K.P.: a contribué à la supervision scientifique, validation de la méthodologie, révision critique du manuscrit.

J.J.M.M.M. et J.M.T.: ont contribué à l'encadrement scientifique, interprétation des résultats et révision du manuscrit.

Tous les auteurs ont lu et approuvé la version finale du manuscrit.

ORCID des Auteurs

Mulamba M.P.: <https://orcid.org/0009-0001-8486-7984>;

Pwema K.V.: <https://orcid.org/0009-0002-2355-1668>

Mbimbi M.M.J.J.: <https://orcid.org/0000-0002-8357-7010>;

Tembenyi M.J.: <https://orcid.org/0009-0008-4285-7877>.

Références bibliographiques

- Bray, J. R., & Curtis, J. T. (1957). An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecological Monographs*, 27(4), 325–349. <https://doi.org/10.2307/1942268>
- Byanikiro, R. M., Busanga, A. K., & Micha, J.-C. (2022). Écologie et répartition spatiale des peuplements des Siluriformes dans deux rivières forestières Yoko et Biaro (Province de la Tshopo, Fleuve Congo, R.D. Congo). *European Scientific*

- Journal*, 18(30), 114–136. <https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n30p114>
- Decru, E., Moelants, T., De Gelas, K., Vreven, E., Verheyen, E., & Snoeks, J. (2016). *Taxonomic challenges in freshwater fishes : A mismatch between morphology and DNA barcoding in fish of the north-eastern part of the Congo Basin*. *Molecular Ecology Resources*, 16(1), 342–352. DOI : <https://doi.org/10.1111/1755-0998.12445>
- Decru, E., Vreven, E., Danadu, C., Walanga, A., Mambo, T., & Snoeks, J. (2017). *Ichthyofauna of the Itimbiri, Aruwimi and Lindi/Tshopo Rivers (Congo Basin) : Diversity and distribution patterns*. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 47(3), 225–247. DOI : <https://doi.org/10.3750/AIEP/02085>
- Froese, R., & Pauly, D. (Eds.). (2025). *FishBase : World Wide Web electronic publication* (Version 02/2025). FishBase. Consulté le 24/05 :2026, sur [FishBase](https://www.fishbase.org/)
- Ibala Zamba, A. (2010). *Diversité et écologie des peuplements piscicoles du bassin du Congo* [Mémoire de DEA]. Université de Kinshasa.
- Ibanez, C., Oberdorff, T., Teugels, G., Mamononekene, V., Lavoué, S., Fermon, Y., Paugy, D., & Toham, A. K. (2007). Fish assemblages structure and function along environmental gradients in rivers of Gabon (Africa). *Ecology of Freshwater Fish*, 16(3), 315–334. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0633.2006.00222.x>
- Jaccard, P. (1901). *Étude comparative de la distribution florale dans une portion des Alpes et des Jura*. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles*, 37, 547–579.
- Junk, W. J., Bayley, P. B., & Sparks, R. E. (1989). The flood pulse concept in river-floodplain systems. In D. P. Dodge (Ed.), *Proceedings of the International Large River Symposium (LARS)* (pp. 110–127). *Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences*, 106, 110–127. Ottawa, Canada : Department of Fisheries and Oceans.
- Kisekelwa, T., Alimasi, W., Joyeuse, M., Kubota, M., Muzungu, H., Mulega, A. M., Lemmens, P., Vreven, E., Snoeks, J., Masilya, M., Bouillon, S., & Lejeune, B. (2025). Insight Into Trophic Niche Differentiation in *Labeobarbus* (Cyprinidae) in the Luhoho Basin (Upper Congo Basin). *Ecology and Evolution*, 15(4), e71171. <https://doi.org/10.1002/ece3.71171>.
- Legendre, P. & Legendre, L. (2012). *Numerical ecology* (3rd English ed.). Elsevier.
- Lévêque, C., & Paugy, D. (Éds.). (2006). *Les poissons des eaux continentales africaines : diversité, écologie, utilisation par l'homme*. Paris : IRD Éditions.
- Mady-Goma, D. I., Mikia, M., Tsoumou, A., & Voudibio, J. (2014). *Ichthyofaunal diversity of the right bank of Congo River (Pool Malebo), Congo*. *International Research Journal of Environmental Sciences*, 3(2), 36–47. (Sans DOI).
- Mbimbi, M. M. J. J. (2013). *Biodiversité des poissons des rivières Kwilu et Lulua, sous-affluent et affluent sud de la rivière Kasai (Région ichtyogéographique du Congo)* (Thèse de doctorat). Université de Kinshasa, République Démocratique du Congo.
- Mbimbi, M. M. J. J., & Stiassny, M. L. J. (2012). A new *Alestopetersius* (Characiformes : Alestidae) from the Kwilu River (Kasai Basin) of central Africa ; with a phylogeny for the genus and synonymy of *Duboisialestes*. *Zootaxa*, 3166(1), 59–68. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3166.1.4>
- Mbimbi, M. M., J. J., & Stiassny, M. L. J. (2011). Fishes of the Kwilu River (Kasai Basin, Central Africa): A list of species collected in the vicinity of Kikwit, Bandundu Province, Democratic Republic of Congo. *Check List*, 7(5), 691–699. DOI : <https://doi.org/10.15560/7.5.691>
- Mbimbi, M. M., J. J., Stiassny, M. L. J., Monsembula Iyaba, R. J. C., & Liyandja, T. L. D. (2021). *Fishes of the Lower Lulua River (Kasai Basin, Central Africa) : A continental hotspot of ichthyofaunal diversity under threat*. *Diversity*, 13(8), 341. DOI : <https://doi.org/10.3390/d13080341>
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). (2013). *Guide de surveillance biologique basée sur les macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec : Cours d'eau peu profonds à substrat grossier* (2e éd.). Direction du suivi de l'état de l'environnement. ISBN 978-2-550-69169-3.
- Moisan, J., & Pelletier, L. (2008). *Guide de surveillance biologique basée sur les macroinvertébrés benthiques d'eau douce du*

- Québec : *Cours d'eau peu profonds à substrat grossier*. Direction du suivi de l'état de l'environnement, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec.
- Monsembula Iyaba, R. J. C., & Stiassny, M. L. J. (2013). *Fishes of the Salonga National Park (Congo basin, central Africa): a list of species collected in the Luilaka, Salonga and Yenge Rivers (Equateur Province, Democratic Republic of Congo)*. *Check List*, 9(2), 246–256. <https://doi.org/10.15560/9.2.246>
- Monsembula Iyaba, R. J. C., Liyandja, T. L. D., & Stiassny, M. L. J. (2013). *Fishes of the N'sele River (Pool Malebo, Congo Basin, Central Africa): A list of species collected in the main channel and affluent tributaries, Kinshasa Province, Democratic Republic of Congo*. *Check List*, 9(5), 941–956. <https://doi.org/10.15560/9.5.941>
- Munganga Kilingwa, C., Kavumbu Mutanda, S., Lusasi Swana, W., Tangou Tabou, T., Mbomba Nseu, B., & Pwema Kiamfu, V. (2025). Influence des facteurs environnementaux sur l'ichtyofaune de la rivière Mpieme (Kinshasa, République Démocratique du Congo). *European Scientific Journal*, 21(21), 185. <https://doi.org/10.19044/esj.2025.v21n21p185>.
- Orth, D. J., & White, R. J. (1993). Fish habitat : Techniques and procedures. In C. C. Kohler & W. A. Hubert (Eds.), *Inland fisheries management in North America* (pp. 59–84). American Fisheries Society.
- Pielou, E. C. (1966). The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of Theoretical Biology*, 13, 131–144. [https://doi.org/10.1016/0022-5193\(66\)90013-0](https://doi.org/10.1016/0022-5193(66)90013-0)
- Poll, M. (1967). *Contribution à la faune ichthyologique de la République Démocratique du Congo*. Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren.
- Pwema, V., Madianganu, V., Manikisa, I., Yaga, C., Munganga, C., Kavumbu, S., & Lusasi, W. (2023). *Ichthyological fauna exploited in the Kwilu River in the city of Kikwit : Section between Port Louise and the Kwilu*
- Schmutz, S., & Jungwirth, M. (1999). Fish assemblage structure in relation to environmental degradation in river systems. *Aquatic Conservation : Marine and Freshwater Ecosystems*, 9, 387–400.
- Schmutz, S., & Jungwirth, M. (2001). The ecological relevance of riverine habitat heterogeneity for fish conservation. *Regulated Rivers : Research & Management*, 17, 311–324.
- Shannon, C. E., & Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press.
- Stiassny, M. L. J., Alter, S. E., Liyandja, T. L. D., Modimo, M. Y., & Monsembula Iyaba, R. J. C. (2021). *Fishes of the Mfimi River in the central Congo Basin of the Democratic Republic of Congo*. *Check List*, 17(6), 1681–1714. <https://doi.org/10.15560/17.6.1681>
- Stiassny, M. L. J., Alter, S. E., Liyandja, T. L. D., Modimo, M. Y., & Monsembula Iyaba, R. J. C. (2021). Fishes of the Mfimi River in the central Congo Basin of the Democratic Republic of Congo: Kasai ecoregion or part of the Cuvette Centrale? *Check List*, 17(6), 1681–1714. <https://doi.org/10.15560/17.6.1681>
- Swana, W. L., Mutanda, S. K., Kilingwa, C. M., Manikisa, I., Bekeli, M. N., & Pwema, V. K. (2022). *Contribution à la connaissance de la diversité ichthyologique et mode d'exploitation de poissons Schilbeidae (Siluriformes) dans le Pool Malebo (Fleuve Congo), R.D. Congo*. *European Scientific Journal*, 18(30), 178–198. <https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n30p178>
- Tembeni, J. M., Mbomba, B., Micha, J.-C., & Mbadu, V. (2019). Spatio-temporal structure of fish communities Mochokidae (Ostariophysi, Siluriformes) in the Malebo Pool, Congo River (Democratic Republic of the Congo). *African Journal of Aquatic Science*, 44(4), 377–388. <https://doi.org/10.2989/16085914.2019.1661824>
- Teugels, G., & Guégan, J.-F. (1994). Diversity and zoogeography of African freshwater fishes. *Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale, Sciences Zoologiques*, 275, 67–85.
- Teugels, G., & Thieme, M. L. (2005). Freshwater ecoregions and fish biodiversity conservation in Africa. *Hydrobiologia*, 542, 35–45.
- Thieme, M. L., Abell, R., Stiassny, M. L. J., Skelton, P. H., Lehner, B., Teugels, G. G., Dinerstein, E., Toham, A. K., Burgess, N., & Olson, D. M. (2005). *Freshwater ecoregions of Africa and Madagascar: A conservation assessment*. Island Press.
- Welcomme, R. L. (1985). *River fisheries* (FAO Fisheries Technical Paper No. 262). Food and

Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

Zouggaghe, F., & Moali, A. (2009). *Variabilité structurelle des peuplements de macro-invertébrés benthiques dans le bassin versant de la Soummam (Algérie, Afrique du Nord)*. *Revue d'Écologie (Terre et Vie)*, 64(4), 305–321. <https://doi.org/10.3406/revec.2009.1494>.