

Inventaire de la Biodiversité Ichtyologique du Fleuve Congo à Kindu (Partie Lualaba)

NGOY A NGOY Chuck^{1*}, DOMA TANA Anicet¹, MULUNGO SANGWA Hugues¹, KITENGE KITOKO Germaine², MANGA TSHOMBA Joseph¹

Paper History

Received : March 11, 2020

Revised : May 05, 2020

Accepted : July 02, 2020

Published : July 27, 2020

Keywords

Diversity, fish, ecosystem, index, Congo river, Lualaba.

ABSTRACT

Inventory of the Ichthyological Biodiversity of the Congo River at Kindu (Lualaba Part)

This study was conducted with the aim of knowing the different species of fish that inhabit the Congo River at Kindu, specifically in the Lualaba part. To collect the data, several fishing engines were used. These include hooks, baited traps, sparrowhawk and dormant nets. Two hundred and sixty (260) specimens divided into 13 families and 28 species were identified. The more abundant were *Distichodus sexfasciatus* (9.6%), *Labeo senegalensis* and *Auchenoglanis occidentalis* respectively (8%), *Citharinus latus* (7.3%), *Marcusenius mento* and *Distichodus rostratus* respectively (7%), *Cyphomyrus psittacus* (5.8 %) and *Oreochromis niloticus* (5%).

The calculated Shannon index indicates that station 1 was more diverse (3,043), however station 2 was moderately diverse (2,718); Piélou's fairness was high in station 1 with 0.94 and relatively low in station 2 at 0.92. These calculated indices confirm that the Congo River in its part at Kindu is rich in fish biodiversity.

¹Université de Kindu, Faculté des Sciences Agronomiques, BP. 122 Kindu, Province du Maniema, République Démocratique du Congo.

²Institut Supérieur des Sciences Agronomiques et Vétérinaire du Maniema, BP.35 Kindu, Province du Maniema, République Démocratique du Congo.

* Corresponding author, e-mail: ngoyangoy4@gmail.com

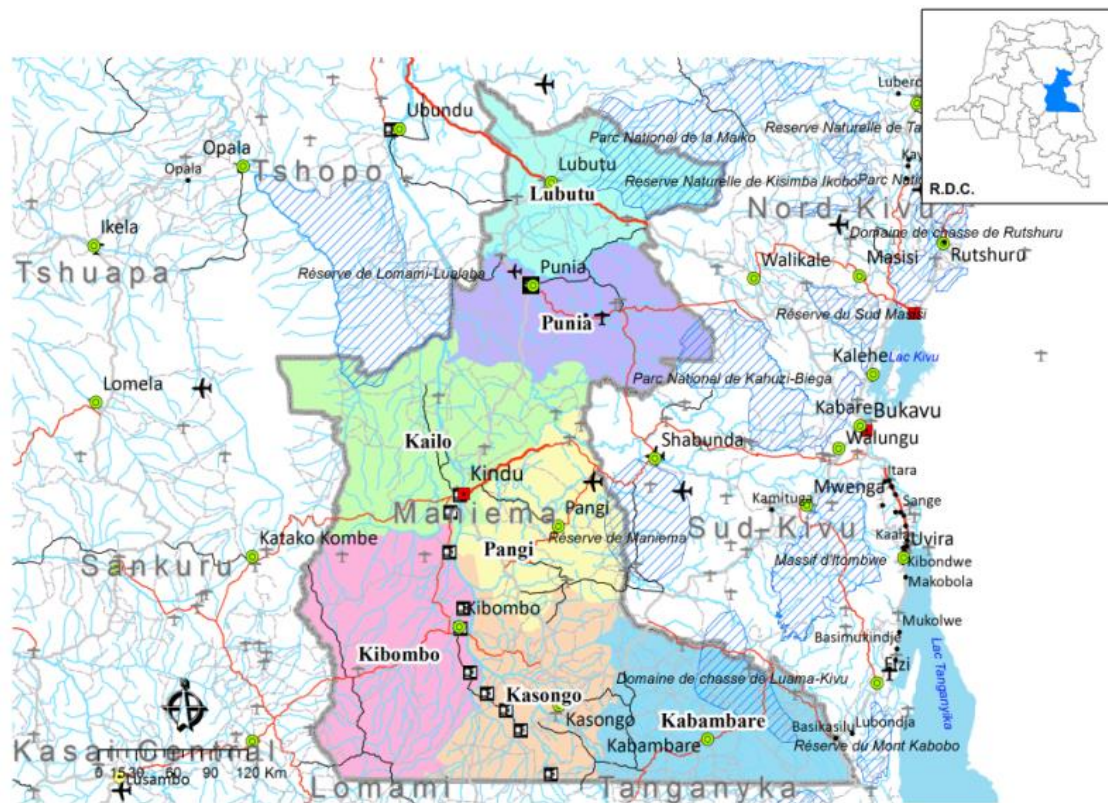
INTRODUCTION

Actuellement, il existe au moins 11952 espèces de poissons d'eaux douces connues dans le monde, ce qui représente environ un quart des vertébrés connus [NELSON, 2006] et les eaux douces et saumâtres africaines en regorgent près de 3200 [LEVEQUE et PAUGY, 2006 ; FROESE et PAULY, 2013]. Ce nombre reste provisoire car les inventaires et les descriptions de nouvelles espèces restent fréquents en Afrique avec les nouvelles méthodes d'identification fondées notamment sur les analyses multivariées et la biologie moléculaire [LEVEQUE et PAUGY, 2006].

Les poissons constituent une ressource naturelle renouvelable [BODEN et al., 2004 ; LEVEQUE et PAUGY, 2006], une bannière derrière laquelle les études de la biodiversité aquatiques peuvent être menées, compte tenu de sa richesse

spécifique et aussi, de la découverte continue des nouvelles espèces [BODEN et al., 2004 ; LEVEQUE et PAUGY, 2006].

En ce qui concerne le bassin du Congo proprement dit, les travaux taxonomiques sont moins favorables. On note, pour la première moitié du 20^{ème} siècle, les contributions de BOULENGER [1901], NICHOLS et GRISCAM [1917], et POLL [1938]. C'est pourquoi diverses études [GOSSE, 1963 ; POLL et GOSSE, 1963 ; MATTHES, 1964 ; NYONGOMBE, 1993 ; WEMBODINGA et al., 2014 ; MANGA, 2015] essayent de définir et de préciser cette diversité ichtyologique, entre autres, pour pouvoir la protéger le cas échéant. En effet, comment sauvegarder cette multitude d'espèces si on ne la connaît pas ? Selon LUNDBERG et al. [2000], l'imparfaite connaissance des espèces de poissons rend toute prise de décisions difficile pour leur conservation.



Source : CAID (Cellule d'Analyse des Indicateurs du Développement)

Figure 1. Carte avec indication de la ville de Kindu (point rouge) dans la province du Maniema.

C'est dans cette optique que la présente étude a été conduite sur fleuve Congo, dans sa partie Lualaba à Kindu, afin de connaître les espèces de poissons présentes.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Présentation du Milieu

La ville de Kindu (Figure 1) est située entre $2^{\circ}56'37''$ de latitude Sud et $25^{\circ}55'20''$ de longitude Est et à une altitude de 497m. Il s'étend sur une superficie de 110km². Kindu baigne dans un climat tropical humide de type Aw4, avec deux saisons (saison de pluie et sèche). La température annuelle varie entre 23°C et 35°C, dont la moyenne est de 27°C. La pluviométrie est de 1600mm par an. Des précipitations moyennes de 30mm font du mois de juin, le mois le plus sec. Une moyenne de 222mm s'observe au mois de novembre qui enregistre le plus haut taux de précipitations [ANONYME, 2017].

Spécifiquement, les espèces de poissons étudiées ont été collectées dans deux stations sélectionnées, le beach central et le beach basoko ayant comme coordonnées géographiques respectivement de $2^{\circ}9'49''$ latitude Sud et $25^{\circ}9'19''$ longitude Est ; $2^{\circ}9'42''$ latitude Sud et $25^{\circ}9'22''$ longitude Est.

Le choix de ces deux stations a été motivé par une forte fréquentation des pêcheurs, ce qui indique la présence d'une diversité des poissons. En plus, ces deux stations constituent

les points focaux d'accostage des pêcheurs provenant de l'amont et de l'aval de Kindu.

Techniques de capture et Echantillonnage

Les poissons ont été capturés de janvier à juin 2015. Sept campagnes d'échantillonnage ont été effectuées en utilisant les hameçons (N°16, 18 et 20), nasses appâtées et filets éperviers et dormants des mailles 12, 25 et 30mm.

La pêche expérimentale s'est organisée dans deux stations dont le Beach Central et le Beach Basoko. La population d'étude concernait tous les spécimens capturés. Les spécimens capturés ont été avant tout démaillés, groupés, comptés selon les stations, datés et placés dans les bocaux contenant du formaldéhyde à 10% et fermés hermétiquement pour une analyse au laboratoire.

Identification des poissons

Chaque spécimen de poissons était identifié à l'aide des clés ou de guide de détermination proposé par RICOIS [1991], LEVEQUE *et al.* [1992] et STIASSNY *et al.* [2007].

Analyses des données

La composition des peuplements ichtyologiques du fleuve Congo (amont et aval de Kindu) est évaluée au moyen de l'analyse de variance pour déceler la différence entre les deux stations échantillonnées. Ainsi, cinq indices dont l'abondance,

la richesse spécifique, les indices de diversité de Shannon, de Fisher alpha et l'équitabilité ont été calculés.

L'abondance relative des espèces de poissons des deux stations est calculée en utilisant la formule : $\frac{n}{N} \times 100$

n : abondance de l'espèce et N : nombre total d'exemplaires récoltés [DAJOZ, 1996].

L'indice de diversité de Shannon est une mesure biotique de l'information multidimensionnelle [LEGENDRE et LEGENDRE, 1984]. Cet indice reflète les modifications de la structure des peuplements et visualise leurs variations dans l'espace [EVRARD, 1996]. L'analyse de l'indice de diversité de Shannon permet théoriquement de savoir si on est en présence d'une biocénose évoluée (diversité élevée) ou au contraire si l'on a à faire à un peuplement jeune (diversité peu élevée) [DIOUF, 1996]. Il s'exprime par la relation suivante :

$$H' = -\sum \left(\frac{n}{N}\right) \ln\left(\frac{n}{N}\right)$$

Avec :

(1) H' = indice de Shannon

(2) n = nombre d'individus du taxon

(3) N = nombre total d'individus de la population

Fisher-alpha indique le nombre d'espèces qui coexistent dans un habitat uniforme de taille fixe. Soit, il est la richesse en espèces au sein d'un écosystème local. Cette diversité est mesurée par des composantes d'hétérogénéité/équitabilité et qui combinent les mesures en un indice.

L'équitabilité se définit comme le rapport de la diversité réelle à la diversité maximale. Il s'obtient en divisant l'indice de diversité de Shannon par le logarithme en base 2 de la richesse spécifique [PIELOU, 1969], pour voir si la station ou les conditions de vie sont les meilleures pour les différentes espèces. De suite, la formule utilisée a été la suivante [DAJOZ, 1996] :

$$E = \frac{H'}{\log_2 S}$$

Avec :

(1) E = équitabilité

(2) H' = indice de Shannon & Weaver (1949)

(3) S = richesse spécifique

L'équitabilité varie entre 0 et 1. Plus elle est proche de 1, plus la structure de la communauté observée témoigne des ajustements progressifs des différentes espèces aux contraintes résultant de leur environnement biotique et abiotique. CANCELA DA FONSECA [1968], DAGET [1979], HERMI et AISSA [2002] estiment que les valeurs inférieures à 0,8 traduisent une faible stabilité de structuration des peuplements.

Tableau I. Taxonomie des poissons capturés et leur abondance relative

Familles	Espèces	Effectif	%
1. Cyprinidae	<i>Labeo senegalensis</i>	21	8
	<i>Labeo roseopunctatus</i>	5	2
	<i>Labeo parvus</i>	6	2,3
	<i>Leptocypris guineensis</i>	3	1,1
	<i>Mormyrops engystoma</i>	4	1,5
	<i>Cyphomyrus psittacus</i>	15	5,8
2. Mormyridae	<i>Gnathonemus petersii</i>	8	3
	<i>Marcusenius mento</i>	18	7
3. Alestiidae	<i>Brycinus luteus</i>	7	2,7
4. Citharinidae	<i>Citharinus latus</i>	19	7,3
5. Channidae	<i>Channa sp</i>	3	1,1
	<i>Distichodus rostratus</i>	18	7
	<i>Distichodus sexfasciatus</i>	25	9,6
6. Distichodontidae	<i>Nannocharax lineomaculatus</i>	5	2
	<i>Nannocharax occidentalis</i>	4	1,5
	<i>Synodontis budgetti</i>	6	2,3
	<i>Synodontis pleuropus</i>	5	2
7. Mochokidae	<i>Synodontis decorus</i>	6	2,3
	<i>Malapterurus electricus</i>	4	1,5
8. Malapteruridae	<i>Oreochromis niloticus</i>	13	5
	<i>Tilapia dageti</i>	11	4,2
9. Cichlidae	<i>Sarotherodon galileus</i>	6	2,3
	<i>Pellonula leonensis</i>	2	1
10. Clupeidae	<i>Chrysichthys nigrodigitatus</i>	8	3
	<i>Clarias gariepinus</i>	5	2
11. Claroteidae	<i>Heterobranchus longifilis</i>	4	1,5
	<i>Auchenoglanis occidentalis</i>	21	8
12. Clariidae	<i>Clarotes macrocephalus</i>	8	3
	Somme	28	260

L'étude des variations de l'indice de diversité et de l'équitabilité dans un milieu au cours des diverses saisons ou dans des régions géographiques différentes renfermant des peuplements comparables peut fournir des renseignements intéressants sur l'évolution des peuplements [DAJOZ, 1996].

Les différents indices ont été évalués à l'aide du logiciel PAST (version 3.1.2).

RESULTATS

Inventaire qualitatif de l'ichtyofaune et abondance relative

Le **Tableau 1** présente les familles, les espèces de poissons collectées ainsi que leurs effectifs.

Il se dégage de l'analyse du **Tableau 1** que 260 spécimens des poissons ont été capturés et répartis dans 13 familles et 28 espèces.

Les familles des Cyprinidae, Mormyridae et Distichodontidae sont plus représentées avec 4 espèces chacune et les moins représentées sont les familles des Citharinidae, Alestiidae, Channidae, Malapteruridae, Clupeidae et Claroteidae avec une espèce chacune.

Cependant, les espèces plus abondantes sont *Distichodus sexfasciatus* (9,6%), *Labeo senegalensis* et *Auchenoglanis occidentalis* (8% chacune), *Citharinus latus* (7,3%), *Marcusenius mento* et *Distichodus rostratus* (7% chacune), *Cyphomyrus psittacus* (5,8%), *Oreochromis niloticus* (5%). *Tilapia dageti*

(4,2%), *Gnathonemus petersii*, *Chrysichthys nigrodigitatus* et *Clarotes macrocephalus* (3% chacune) sont moyennement abondantes. Les autres espèces sont moins abondantes avec un pourcentage inférieur à 3 (*Labeo roseopunctatus*, *Labeo parvus*, *Leptocypris guineensis*, *Mormyrops engystoma*, *Brycinus luteus*, *Channa sp.*, *Nannocharax lineomaculatus*, *Nannocharax occidentalis*, *Synodontis budgetti*, *Synodontis pleurops*, *Synodontis decorus*, *Malapterurus electricus*, *Sarotherodon galileus*, *Pellonula leonensis*, *Heterobranchus longifilis* et *Clarias anguillaris*).

La **Figure 2** montre les données concernant l'analyse de la variance de deux stations.

A la lecture de la **Figure 2**, l'analyse de la variance calculée pour comparer la moyenne de deux stations n'indique pas une différence significative au seuil 5% ($P = 0,39$).

Indices de diversité

Les données sur les indices de diversité (la richesse spécifique, l'indice de Shannon, de Fisher alpha et l'équitabilité) de deux stations échantillonnées sont représentées dans le **Tableau 2** afin de caractériser la biodiversité.

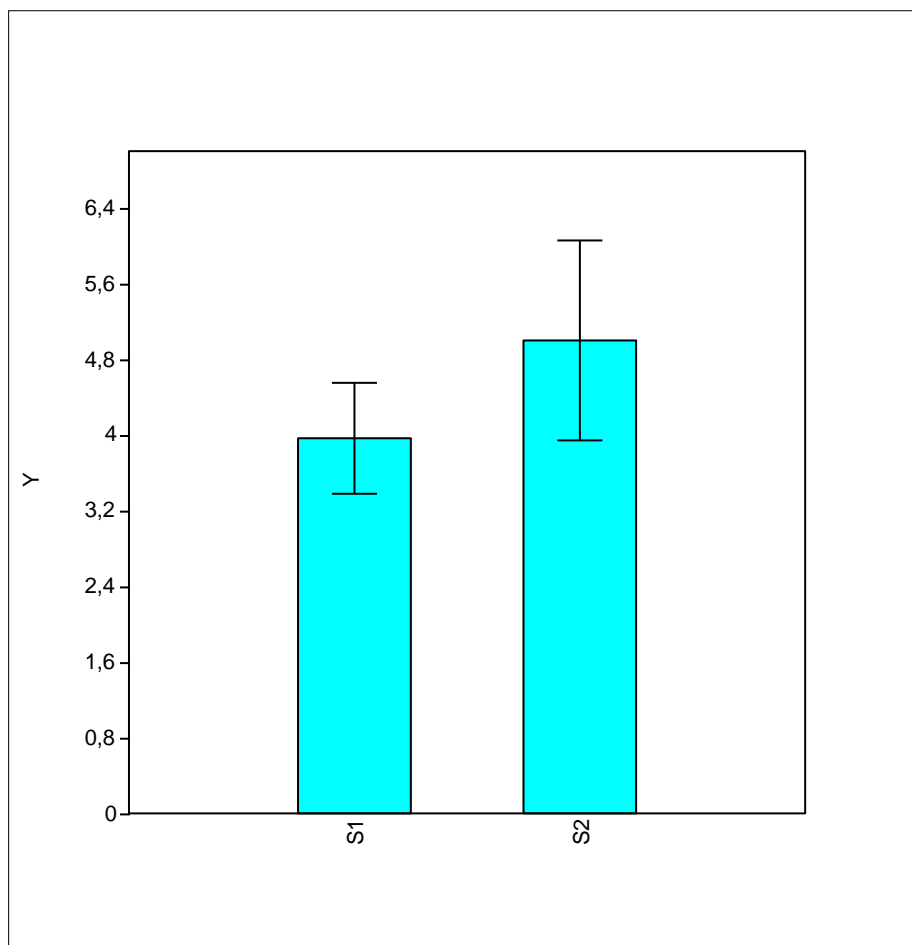


Figure 2. Comparaison des valeurs moyennes du nombre de poissons capturés dans S1 (Beach central) et S2 (Beach Basoko) (ANOVA, P-value = 0,39).

Tableau 2. Les indices de diversité calculés

Indices de diversité	S1	S2
Espèces	25	19
Effectifs de specimens	115	145
Shannon_H	3,043	2,718
Fisher_alpha	9,84	5,845
Équitabilité_J	0,94	0,92

A la lecture du [Tableau 2](#), il se dégage qu'au total 260 spécimens ont été capturés lors de descentes, dont 115 spécimens dans la station 1 représentée par 25 espèces contre 145 pour la station 2 qui compte 19 espèces.

L'indice de Shannon calculé montre aussi une variation entre les deux stations, il est plus diversifié à la station 1 (3,043), mais moyennement diversifié à la station 2 (2,718). L'indice de Shannon calculé pour l'ensemble des deux stations est de 3,066; cela explique que le fleuve Congo possède une grande diversité ichthyologique.

La même tendance s'observe aussi pour l'indice de Fisher_alpha, il est plus élevé dans la station 1 que dans la station 2 avec des valeurs respectives de 9,84 contre 5,84.

L'indice d'équitabilité est important dans la station 1 avec 0,94 et relativement faible dans la station 2 avec 0,92. Pour l'ensemble des deux stations, les espèces sont équitablement réparties avec l'indice d'équitabilité égale à 0,91.

DISCUSSION

La présente étude était initiée afin de déterminer la richesse ichthyologique du fleuve Congo dans sa partie Lualaba située à Kindu. Vingt-huit (28) espèces différentes de poissons étaient récoltées et identifiées dans cette partie du fleuve.

Les résultats obtenus sont en accord avec ceux de [MANGA \[2015\]](#) dans le fleuve Congo à Kindu (cours supérieur), en utilisant les filets dormants, les filets à l'épervier et les nasses, qui a inventorié 34 espèces de poissons mais seulement 6 espèces (*Clarias gariepinus*, *Chrysichthys nigrodigitatus*, *Oreochromis niloticus*, *Sarotherodon galileus*, *Distichodus rostratus* et *Malapterurus electricus*) sont communes à la présente étude. [WEMBODINGA et al. \[2014\]](#) ont identifié 69 espèces de poissons capturées grâce aux hameçons, nasses et filets dormants dans la rivière Lomami (affluent du fleuve Congo) mais les espèces similaires sont *Oreochromis niloticus* et *Clarias gariepinus*. Enfin, [NYEMBO et MUANZA \[2017\]](#) ont inventorié 25 espèces de poissons dans la rivière Lubilanj (confluent de la rivière Kasai) à l'aide des engins de pêche tels que filets dormants, nasses et filets à l'épervier ; seules *Clarias gariepinus*, *Malapterurus electricus* et *Oreochromis niloticus* sont communes aux résultats de la présente étude. Il paraît évident que ces espèces de poissons se seraient accommodées aux conditions écologiques prévalant

dans ces régions, ce qui favoriserait leur dispersion d'une région à l'autre.

La différence du nombre d'espèces dans les différentes collections pourrait être due probablement aux techniques de pêche utilisées et à la taille des stations d'échantillonnage qui n'ont pas permis de fouiller dans tous les habitats, car il est connu que le nombre d'espèces présentes dans un biotope donné est fonction de la diversité des habitats [[WILLIAMSON, 1988](#) ; [TEUGELS et GUEGAN, 1994](#)]. Cette différence serait également due à la saison de capture. En effet, les cours d'eau du bassin du Congo subissent une influence de deux saisons (saison sèche et saison des pluies) avec des périodes de crue et de décrue ; ce qui expliquerait la présence de certaines espèces de poissons à une période donnée de l'année et leur absence à une autre période [[LOWE-MACCONNELL, 1988](#)].

L'indice de diversité de Shannon varie de 2,718 à 3,043. La valeur la moins élevée est observée dans la station 2 et la plus élevée dans la station 1. L'équitabilité varie de 0,92 à 0,94 avec la valeur faible observée dans la station 2 et élevée dans la station 1. La station 2 accuse une diversité faible. Cette situation s'expliquerait par la qualité de l'habitat et la faible profondeur de la station qui a un impact sur la richesse spécifique [[HUGUENY, 1990](#)]. Une tendance contraire avec une diversité plus élevée de 3,59 à 5,18 a été rapportée par [MONSEMBULA \[2018\]](#) dans le bassin de la rivière N'Sele, dans le Pool Malebo. Concernant l'équitabilité, les valeurs de cette étude sont largement supérieures à 0,8 ; ce qui traduit une distribution équilibrée des individus par espèces dans ces stations. Les résultats similaires ont été rapportés par [MONSEMBULA \[2018\]](#) avec une équitabilité supérieure à 0,8 sur la faune ichthyologique du bassin de la rivière N'Sele dans son cours principal. Par contre, les résultats de [IBALA \[2010\]](#) sur la faune des poissons des rivières Luki et Lefini (bassin du Congo) révèlent des valeurs inférieures à 0,8.

CONCLUSION

La présente étude avait comme but d'inventorier les espèces des poissons qui peuplent l'écosystème du fleuve Congo dans sa partie Lualaba à Kindu.

La pêche expérimentale organisée pendant la saison de pluies de janvier à juin 2015 à l'aide des hameçons, des nasses, des filets épervier et dormant a permis d'échantillonner 260 spécimens de poissons appartenant à 13 familles et 28 espèces dans les deux stations. Le *Distichodus sexfasciatus* (9,6%), *Labeo senegalensis* et *Auchenoglanis occidentalis* respectivement (8%), *Citharinus latus* (7,3%), *Marcusenius mento* et *Distichodus rostratus* respectivement (7%), *Cyphomyrus psittacus* (5,8%) et *Oreochromis niloticus* (5%) sont les espèces plus abondantes.

Concernant l'analyse de la variance, la moyenne de deux stations n'indique pas une différence significative au seuil de 5% (P = 0,39). Au regard des indices de diversité, l'indice de Shannon calculé indique que la station 1 est plus diversifiée (3,043) alors

que la station 2 est moyennement diversifiée (2,718) ; l'équitabilité de Piélou est importante dans la station 1 avec 0,94 et relativement faible dans la station 2 avec 0,92. Ces indices calculés confirment que le fleuve Congo, dans sa partie de Kindu, est riche en biodiversité ichthyologique.

Les résultats de cette investigation serviront de données de références de l'ichtyofaune de la zone d'étude et enrichiront le répertoire national de l'ichtyofaune de la R.D. Congo ; mais il est important de faire un suivi permanent de l'état de la faune ichthyologique du fleuve Congo afin d'élaborer des mesures adéquates à prendre pour éviter des modifications des peuplements voire même la disparition de certaines espèces de poissons.

RESUME

Cette étude a été menée dans le but de connaître les différentes espèces de poissons qui peuplent le fleuve Congo à Kindu, précisément dans la partie Lualaba. Pour récolter les données, plusieurs engins de pêche ont été utilisés. Il s'agit notamment des hameçons, des nasses appâtées, des filets épervier et dormant. Deux cent soixante (260) spécimens répartis en 13 familles et 28 espèces ont été identifiés. Les espèces dont *Distichodus sexfasciatus* (9,6%), *Labeo senegalensis* et *Auchenoglanis occidentalis* respectivement (8%), *Citharinus latus* (7,3%), *Marcusenius mento* et *Distichodus rostratus* respectivement (7%), *Cyphomyrus psittacus* (5,8%) et *Oreochromis niloticus* (5%) sont plus abondantes.

L'indice de Shannon calculé indique que la station 1 est plus diversifiée (3,043), la station 2 est moyennement diversifiée (2,718) ; l'équitabilité de Piélou est importante dans la station 1 avec 0,94 et relativement faible dans la station 2 avec 0,92. Ces indices calculés confirment que le fleuve Congo, dans sa partie de Kindu, est riche en biodiversité ichthyologique.

Mots clés

Diversité, poisson, écosystème, indice, fleuve Congo, Lualaba.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient l'équipe d'encadrement de toutes les discussions formelles et informelles qui ont aidé à améliorer leurs capacités scientifiques à bien mener cette recherche.

Ils adressent aussi leurs sincères remerciements aux membres de famille qui les ont soutenus dans la réalisation de cette recherche par des contributions morales, matérielles et financières.

REFERENCES

- ANONYME [2017]. Monographie de la province du Maniema, Espace et vies. Le Cri édition, Musée Royal de l'Afrique Centrale de Tervuren, Belgique p.10.
- BODEN G., MUSSCHOOT T., SNOEKS J. [2004]. African Fish Biodiversity. Fish Base and Fish culture. Tropiculture, SPE, 37-43.
- BOULENGER G.A. [1901]. Les poissons du bassin du Congo. Publication de l'Etat Indépendant du Congo, Bruxelles, 8°, 1-67, 1 map, 25 pls., 352p.
- CANCELA DA FONSECA J.P. [1968]. L'outil statistique en biologie du sol. IV. Corrélations de Rang et affinités écologiques. Rev. Ecol. Biol. Sol., 5,1, 41-54.
- DAGET J. [1979]. Les modèles mathématiques en écologie. Masson, Paris.
- DAJOZ R. [1996]. Précis d'écologie. 6e éd., Dunod, Paris.
- DIOUF P.S. [1996]. Les peuplements de poissons des milieux estuariens de l'Afrique de l'Ouest : L'exemple de l'estuaire hyperhalin du Sine-Saloum. Thèse de doctorat, Université de Montpellier II, France.
- EVRRARD M. [1996]. Utilisation des exuvies nymphales de Chironomidae (Diptera) en tant qu'indicateurs biologiques de la qualité des eaux de surface wallonnes. Thèse de Doctorat, Facultés Universitaires Notre Dame de la Paix Namur, Belgique.
- FROESE R., PAULY D. (eds) [2013]. Fish Base. World Wide Web electronic publication, www.fishbase.org, version, 03/2013.
- GOSSE J.P. [1963]. Le milieu aquatique et écologie des poissons dans la région de Yangambi. Ann. Mus. R. Afr. Cent. In-8°Sci. Zool., 116, 113-271.
- HERMI M., AISSA P. [2002]. Impact de l'anthropisation du lac sud de Tunis (Tunisie) sur la structure automnale des peuplements de nématodes libres. Bull. Inst. Natn. Techn. Mer de Salammbou, 29, 77-85.
- HUGUENY B. [1990]. Richesse des peuplements de poissons dans le Niandan (haut Niger, Afrique) en fonction de la taille de la rivière. Rev. Hydrobiol. Trop., 23, 4, 351-364.
- IBALA Z.A. [2010]. Faune des poissons des rivières Luki et Lefini (bassin du Congo) : diversité et écologie. Thèse de doctorat, KU Leuven, Belgium.
- LEGENDRE L., LEGENDRE P. [1984]. Ecologie numérique. 1. le traitement multiple des données écologiques, MASSON P.U.Q, Belgique.
- LEVEQUE C., PAUGY D. [2006]. Les poissons des eaux continentales africains. Diversité, écologie, utilisation par l'homme. Paris, IRD.
- LEVEQUE C., PAUGY D., TEUGELS G. (eds) [1990-1992]. Faune des Poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest. Musée Royal de l'Afrique Centrale Tervuren, éd.
- LOWE-MACCONNELL R.H. [1988]. Broad characteristics of the ichthyofauna. In : LÉVÊQUE C, BRUTON M.N., SSENTONGO G.W. (eds): Biology and ecology of African freshwater fishes. Paris, Orstom, Travaux et documents, 93-110. Malebo, 13 Benelux Congress of Zoology, November 5-6 ; Louvain-la Neuve.
- LUNDBERG J.G., KOTTELAT M., SMITH G.R., STIASNY M.L.J., GILL A.C. [2000]. So many fishes, so little time : an overview of recent ichthyological discovery in continental waters. Annals of the Missouri Botanical Garden, 87, 1, 26-62. <https://doi.org/10.2307/2666207>
- MANGA T. [2015]. Biologie, écologie et commercialisation des poissons prélevés dans le fleuve Congo à Kindu (Maniema) et vendus dans les marchés de Kindu. Thèse de doctorat : Université de Kisangani, RDC.
- MATTHES H. [1964]. Les poissons du lac Tumba et de la région d'Ikela. Ann. Mus. R. Afr. Cent. Sci. Zool., 126, 1-204.
- MONSEMBULA I.R. [2018]. Ichtyofaune du Bassin de la rivière N'Sele, Ecorégion du Pool Malebo (Région Ichtyogéographique du Congo) : Diversité et Distribution. Thèse de doctorat, Université de Kinshasa, RDC.
- NELSON J.S. [2006]. Fishes of the World. Fourth Edition, John Wiley and sons, inc., Canada, Toronto.

- NICHOLS J.T., GRISCOM.** [1917]. Fresh water fishes of the Congo basin obtained by the American Museum Congo expedition, 1909-1915. Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 37, 25, 64-83.
- NYEMBO K.F, MUANZA K.A.** [2017]. Diversité ichthyologique des espèces capturées dans la rivière Lubilanji au Kasai-Oriental en RD. Congo. SCRID-AGRI/ASBL-UOM, CEBios, Museum.
- NYONGOMBE U.N.F.** [1993]. Contribution à l'étude écologique et biologique des poissons de la rivière Masendula (Affluent de la Tshopo) à Kisangani. Thèse de doctorat, IFA-Yangambi, RDC.
- PIELOU C.** [1969]. An introduction to mathematical Ecology. John Wiley and Sons. New York, vol VIII.
- POLL M.** [1938]. Les poissons du Katanga (bassin du Congo) récoltés par le Professeur Paul Brien. Rev. Zool. Bot. Afr., 30, 4, 389-423.
- POLL M., GOSSE J.P.** [1963]. Révision des *Malapteruridae* (Pisces : Siluriformes) et description d'une deuxième espèce de Silure électrique : *Malapterurus icsostoma*. sp.n. Bull. Inst. r. Sci. Nat. Belg., 45, 38, 1-12.
- RICOIS S.** [1991]. Guide d'identification des principaux poissons présentant un intérêt halieutique dans le bassin supérieur du Niger en Guinée. Projet Pêche fluviale, PDR Haute Guinée.
- STIASNY G., MELANIE L., TEUGELS D., HOPKINSAL.** [2007]. Poissons d'eaux douces et saumâtres de basse Guinée, ouest de l'Afrique centrale. Vol I. 75231, Paris cedex 05. © IRD, Publications scientifiques du Muséum, MRAC, ISSN : 1286-4994.
- TEUGELS G.G, GUEGAN J.F.** [1994]. Diversité biologique des poissons d'eaux douces de la basse Guinée et de l'Afrique. Synthèses géographiques. Ann. Mus. Roy. Afr. Centr., Zool., Tervuren, 275, 177.
- WEMBODINGA N.Jr., PONGOMBO S.C., NYONGOMBE U.N.F.** [2014]. Etude sur l'ichtyofaune du Sankuru : Cas de la Rivière LOMAMI dans le Territoire de Katako-Kombe. Revue Shalom de Développement (RSD). 02, 1-17.
- WILLIAMSON M.** [1988]. Relationship of species number to area, distance and other variables. In Myers A.A., Giller P.S., éd. : Analytical biogeography. London, Chapman and Hall.



This work is in open access, licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons license, unless indicated otherwise in the credit line; if the material is not included under the Creative Commons license, users will need to obtain permission from the license holder to reproduce the material. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>