

Paramètres de croissance et coefficient de condition de 11 espèces de poissons de la rivière Nkény (Affluent du Fleuve Congo)

Olabi-Obath D.B.C.^{1,2*}, Tsoumou A.¹, Mikia M.¹, Mady-Goma Dirat I.^{1,2}

¹Laboratoire de Recherche en Biologie et Ecologie Animales, ENS, Université Marien Ngouabi, BP 69, Brazzaville Congo

²Faculté des Sciences appliquées, Université DENIS SASSOU-N'GUESSO, udsn@cg, Kintélé, Congo

*Auteur Correspondant : durelle.enzonga@gmail.com

Mots clés : rivière Nkény, biométrie, paramètres de croissance, embonpoint

Keywords : Nkény River, biometry, growth parameters, overweight

Submitted 10/11/2024, Published online on 31st January 2025 in the [Journal of Animal and Plant Sciences \(J. Anim. Plant Sci.\) ISSN 2071 – 7024](#)

1 RESUME

Une étude sur la relation poids-longueur et le coefficient de condition de 11 espèces de poissons les plus abondantes de la rivière Nkény a été réalisée en 2020 au Laboratoire de Recherche en Biologie et Ecologie Animales (LARBEA). De ce fait, 372 spécimens appartenant à 5 familles ont été examinés. Parmi les espèces retenues, *Coptodon tholloni congica* (60), *Congolapia bilineata* (42) et *Hemichromis elongatus* (38) affichent une croissance isométrique. *Chrisichthys thonneri* (23), *Chrisichthys punctatus* (22), *Mastacembelus congicus* (13) et *Synodontis conctatus* (32) ont une croissance allométrique minorante. Par contre, *Bryconaethiops boulengeri* (90), *Bathyaethiops caudomaculatus* (19), *Parauchenoglanis punctatus* (18) et *Tylochromis lateralis* (38) ont une croissance allométrique majorante. Ces 11 espèces présentent une bonne corrélation entre le poids et la longueur standard $P < 0,05$ ($r \geq 0,95$ soit une moyenne de $0,98 \pm 0,011$). Le coefficient de condition K est supérieur à 1 pour 10 espèces et inférieur à 1 pour une espèce. Les résultats de cette étude, contribuent à la base de données sur les relations longueur-poids et le coefficient de condition des espèces de poissons des eaux continentales africaines et aussi à la compréhension de l'état biologique de ces espèces.

ABSTRACT

A study on the weight-length relationship and the condition coefficient of 11 most abundant fish species in the Nkény River was carried out in 2020 at the Animal Biology and Ecology Research Laboratory (LARBEA). As a result, 372 specimens belonging to 5 families were examined. Among these species selected, *Coptodon tholloni congica* (60), *Congolapia bilineata* (42) and *Hemichromis elongatus* (38) display isometric growth. *Chrisichthys thonneri* (23), *Chrisichthys punctatus* (22), *Mastacembelus congicus* (13) and *Synodontis conctatus* (13) have minor allometric growth. However, *Bryconaethiops boulengeri* (90) *Bathyaethiops caudomaculatus* (19), *Parauchenoglanis punctatus* (18) and *Tylochromis lateralis* (38) have increased allometric growth. These 11 species present a good correlation between weight and standard length $P < 0.05$ ($r \geq 0.95$, an average of 0.98 ± 0.011). The condition coefficient K is greater than 1 for 10 species and less than 1 for one species. The results of this study contribute to the database on length-weight relationships and the condition coefficient of fish species from African continental waters and also to the understanding of the biological state of these species.

2 INTRODUCTION

La préservation de la biodiversité constitue aujourd'hui un enjeu majeur face aux menaces que représentent les activités anthropiques sur les autres formes de vie (Triplet, 2013). En effet, la gestion des écosystèmes aquatiques et des peuplements de poissons des eaux continentales africaines devient une nécessité. C'est ainsi que, l'identification de très nombreuses espèces peuplant les eaux douces et saumâtres africaines et l'étude de leurs caractéristiques bio-écologiques, constituent depuis des années un des aspects importants de la recherche scientifique (Paugy *et al.*, 2011). Ainsi, Bolognini *et al.*, (2013) signifient qu'il existe plusieurs outils

importants en biologie, physiologie et écologie pour l'évaluation des stocks de poissons dont on a la relation longueur-poids. Ce paramètre, permet la détermination du poids des spécimens de poissons dont on connaît la longueur ou inversement et la description du degré de bien-être ou l'embonpoint des poissons et la manière dont il varie pendant la croissance (Sidibé, 2003). Cependant, ce dernier, peut être influencé par les paramètres liés à la reproduction (le sexe, la maturité sexuelle), à l'alimentation ou encore à la pression de la pêche (Khallaf *et al.*, 2003). Dans cette étude, ces deux paramètres ont été utilisés pour 11 espèces les plus abondantes de la Nkény.

3 MATERIEL ET METHODES

3.1 Matériel : Les poissons qui ont fait l'objet de cette étude proviennent de la collection ichtyologique du Laboratoire de Recherche en Biologie et Ecologie Animales (LARBEA) de l'Ecole Normale Supérieure. Il s'agit des poissons pêchés à la rivière Nkény entre novembre 2016 et septembre 2017. Les mensurations et les pesées des spécimens ont été réalisées à l'aide d'un pied à coulisse électronique de marque junior de précision 0.01mm et d'une balance de marque OHAUS (précision 0,001g).

3.2 Méthodes

3.2.1 Présentation de la zone d'étude : La rivière Nkény (Figure 1) est située à environ 375 km au Nord de Brazzaville, elle arrose les plateaux de Djambala et de Nsa, avec un réseau

hydrographique régulier (Vennetier, 1966). Avec ses 6200 km² de superficie, 209 m³/s de débit et 56,5% de coefficient d'écoulement, la Nkény prend sa source aux environs de Djambala notamment au village Otchuanké à une altitude de 600 mètres. Elle a pour principaux affluents Louara, Mpéré, Aséle (sur la rive gauche) et Mfourou, Lébili Agnê, Lekaé (sur la rive droite (Le Maréchal, 1966).

3.2.2 Site d'échantillonnage : Le site d'échantillonnage (photo 1) est situé en aval du pont sur la Nkény au niveau de la Route Nationale n°2. Les coordonnées géographiques relevées dans ce site sont les suivantes : 01°52'56,3"S et 15°52'52'09"E.

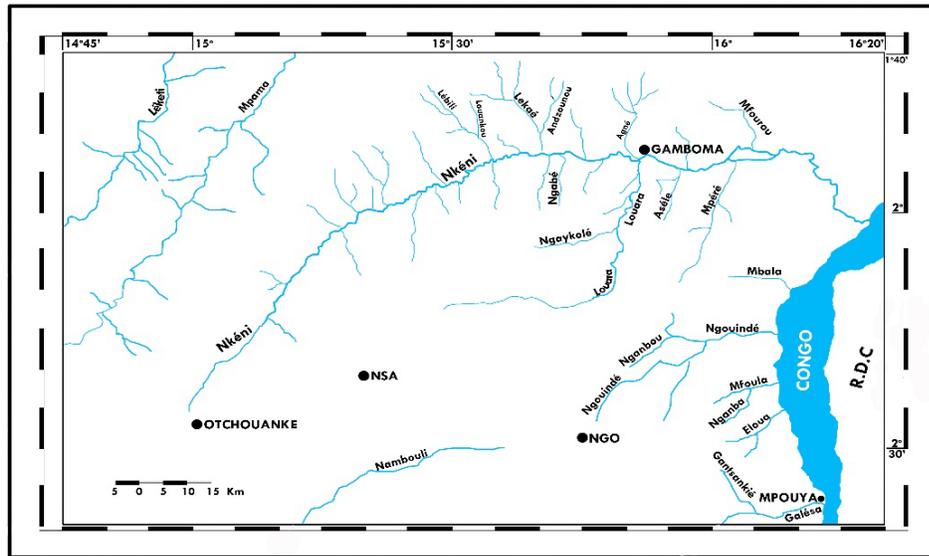


Figure 1 : Présentation du site d'échantillonnage



Figure 2 : Photo du site d'échantillonnage en amont du pont sur la rivière Nkényi (source : LARBEA, 2017)

3.2.3 Collecte des données : Les poissons faisant l'objet de cette étude, ont été pêchés entre novembre 2016 et septembre 2017 à l'aide d'un filet épervier de 5 millimètres de côté de maille et 4 mètres de chute. Sur chaque spécimen, les mesures de longueur standard ont été faites à l'aide d'un pied à coulisse électronique de marque Amig à précision 0,01 et le poids à l'aide d'une balance de précision 0,001g de marque OHAUS.

3.2.4 Détermination de la relation poids - longueur : Cette relation permet de déterminer la croissance pondérale décrite par la formule exponentielle de Le Cren (1951) :

$$Pt = a LS^b$$

Où :

Pt représente le poids total ; LS correspond à la longueur standard ; a au facteur de condition moyen ; b est le coefficient d'allométrie qui varie selon les auteurs entre 2 et 4 selon Le Cren (1951) et entre 2,5 et 3,5 selon Froese (2006). Les

valeurs de b varient suivant les espèces et permettent de distinguer le type de croissance. Lorsque la valeur de b est égale à 3, la croissance est isométrique, cela signifie que la forme du corps et la densité ne changent pas avec l'âge (Sanogo, 1999). Lorsqu'il est différent de 3, la croissance est allométrique, un coefficient b supérieur à 3 indique une allométrie majorante ou positive, il y a une meilleure croissance en poids qu'en longueur. Par contre, une valeur de b inférieure à 3 indique une allométrie minorante ou négative correspondant à une meilleure croissance en longueur qu'en poids (Micha, 1973 ; Sanogo, 1999 ; Attal et Arab, 2013).

3.2.5 Détermination du facteur de condition : Ce facteur renseigne sur l'état de

l'embonpoint des poissons. Ce coefficient permet de comprendre l'impact des variations des conditions de l'environnement sur les espèces. Il est aussi utilisé pour apprécier le développement physiologique du poisson (Oni et al., 1983). La formule de Bagenal et Tesch, 1978 a été utilisée :

$$K = \frac{Pe}{(Ls)^b} 100$$

Où :

LS est la longueur standard (mm) ; Pe indique le poids éviscéré (g) ; b constitue le coefficient d'allométrie, qui est l'exposant de la relation poids-longueur (Tesch, 1971 ; Lalèyè et al., 1995b).

4 RESULTATS

4.1 Morphométrie : Les résultats de l'étude biométrique des onze (11) espèces de poissons les plus abondantes de la Nkény sont présentés dans le tableau 1. De cette étude, 372 spécimens ont été mesurés dont la longueur standard varie entre 21,48mm et 284mm et le poids est compris entre 1,70g et 625g. Le coefficient de condition K moyen est inférieur (<) à 1 pour une espèce

(*Mastacembelus congicus*) et supérieur (>) à 1 pour les dix autres espèces *Coptodon tholloni congica*, *Congolapia bilineata*, *Tylochromis lateralis*, *Hemichromis elongatus*, *Parauchenoglanis punctatus*, *Chrisichthys thonneri*, *Chrisichthys punctatus*, *Synodontis contractus*, *Bryconaeithiops boulengeri*, *Bathyaethiops caudomaculatus*.

Tableau 1: Paramètres de la relation poids-longueur des 11 espèces les plus abondantes de la rivière Nkény
Min : minimum ; Max : maximum ; b : coefficient d'allométrie ; r² : coefficient de détermination

Familles et espèces	N	Longueur standard (mm)			Poids total (g)			Paramètres de croissance					
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	a	b	IC de b à 95%	ES de b	r ²	Type de croissance
Alestidae													
<i>Bryconaeithiops boulengeri</i>	90	47,04	96,24	6,98	22,430	24,49	9,291	0,014	3,279	3,116-3,442	0,082	0,947	A+
<i>Bathyaethiops caudomaculatus</i>	19	28,43	52,86	4,32	40,000	45,31	22,330	0,008	3,787	3,565-4,008	0,105	0,959	A+
Claroteidae													
<i>Parauchenoglanis punctatus</i>	18	77,47	148,18	106,74	87,380	66,732	25,925	0,013	3,17	2,881-3,458	0,136	0,971	A+
<i>Chrisichthys thonneri</i>	23	58,48	117,58	79,52	35,750	30,863	11,145	0,024	2,892	2,551-3,234	0,164	0,936	A-
<i>Chrisichthys punctatus</i>	22	17,56	91,35	56,32	1,700	24,305	8,658	0,037	2,917	2,825-3,010	0,044	0,995	A-
Mochokidae													
<i>Synodontis contractus</i>	32	32,37	64,98	50,91	10,690	8,504	4,672	0,04	2,889	2,687-3,090	0,099	0,966	A-
Mastacembelidae													
<i>Mastacembelus congicus</i>	13	117,5	284,00	22,20	40,560	50,616	30,248	0,003	2,896	2,552-3,241	0,157	0,936	A-
Cichlidae													
<i>Coptodon tholloni congica</i>	60	44,31	98,25	63,32	41,270	49,234	12,558	0,041	3,044	2,936-3,150	0,053	0,982	I
<i>Congolapia bilineata</i>	42	56,2	117,50	80,20	44,400	51,060	16,740	0,024	3,06	2,627-3,448	0,189	0,91	I
<i>Tylochromis lateralis</i>	38	21,48	27,00	69,82	3,300	625	26,446	0,021	3,14	3,050-3,231	0,045	0,988	A+
<i>Hemichromis elongatus</i>	15	48,39	102,63	7,15	31,240	28,71	11,075	0,025	3,033	2,900-3,165	0,061	0,996	I

Tableau 2 : Paramètres du coefficient de condition des 11 espèces les plus abondantes de la rivière Nkéné

Espèces	N	Longueur standard (mm)			Poids total (g)			K	
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Moyenne	Ecart-type
Alestidae									
<i>Bryconaethiops boulengeri</i>	90	47,04	96,24	6,98	22,430	24,49	9,291	2,440	0,302
<i>Bathyaethiops caudomaculatus</i>	19	28,43	52,86	4,32	40,000	45,31	22,330	2,394	0,291
Claroteidae									
<i>Chrisichthys thonneri</i>	23	58,48	117,58	79,52	35,750	30,863	11,145	1,951	0,181
<i>Chrisichthys punctatus</i>	22	17,56	91,35	56,32	1,700	24,305	8,658	3,281	0,242
<i>Parauchenoglanis punctatus</i>	18	77,47	148,18	106,74	87,380	66,732	25,925	1,916	0,132
Mochokidae									
<i>Synodontis conctatus</i>	32	32,37	64,98	50,91	10,690	8,504	4,672	3,383	0,147
Mastacembelidae									
<i>Mastacembelus congicus</i>	13	117,5	284,00	22,20	40,560	50,616	30,248	0,249	0,019
Cichlidae									
<i>Coptodon tholloni congica</i>	60	44,31	98,25	63,32	41,270	49,23	12,558	4,427	0,254
<i>Congolapia bilineata</i>	42	56,2	117,50	80,20	44,400	51,060	16,740	2,728	0,283
<i>Tylochromis lateralis</i>	38	21,48	27,00	69,82	3,300	625	26,446	2,699	0,268
<i>Hemichromis elongatus</i>	15	48,39	102,63	7,15	31,240	28,71	11,075	2,681	0,099

4.2 Relation poids-longueur et facteur de condition : Les différentes courbes de régression correspondant à la relation poids-

longueur et au coefficient de condition des 11 espèces sont représentées dans les figures 3 à 24.

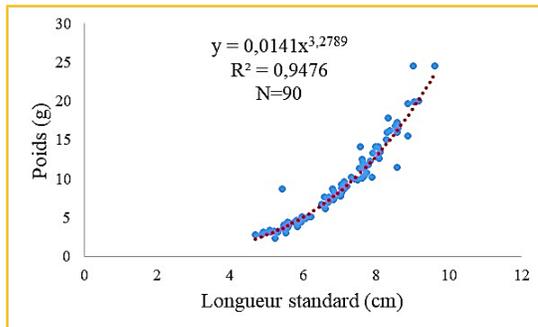


Figure 3 : Relation Poids-Longueur de *Bryconaethiops boulengeri*

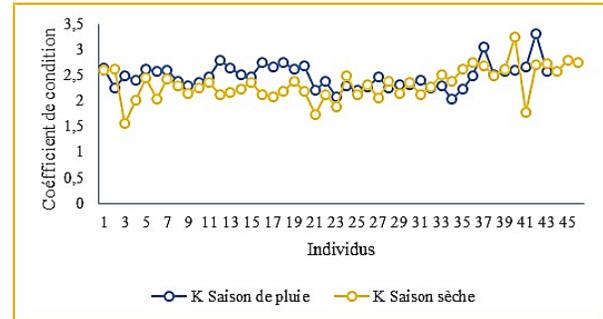


Figure 4 : Coefficient de condition de *Bryconaethiops boulengeri*

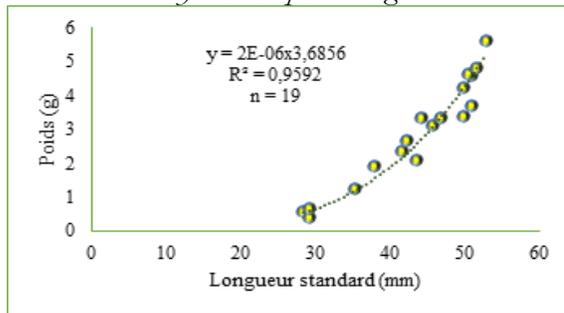


Figure 5 : Relation poids-longueur de *Bathyaethiops caudomaculatus*

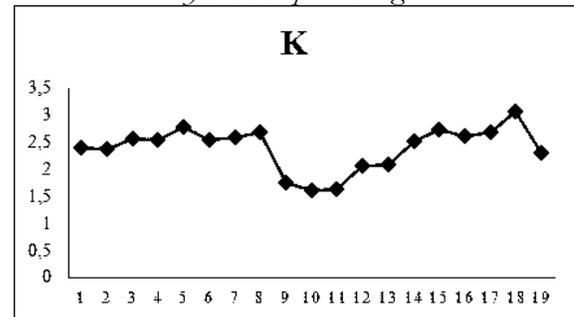


Figure 6 : Coefficient de condition de *Bathyaethiops caudomaculatus*

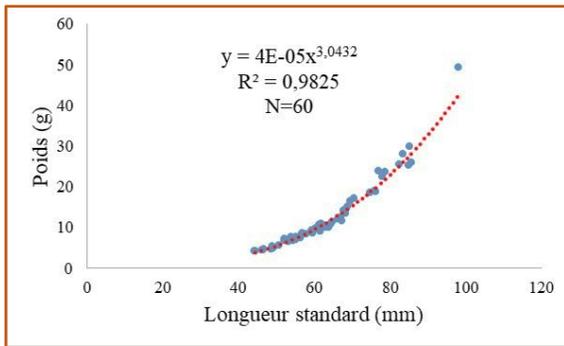


Figure 7 : Relation poids-longueur de *Coptodon tholloni congica*



Figure 8 : Relation poids-longueur de *Coptodon tholloni congica*

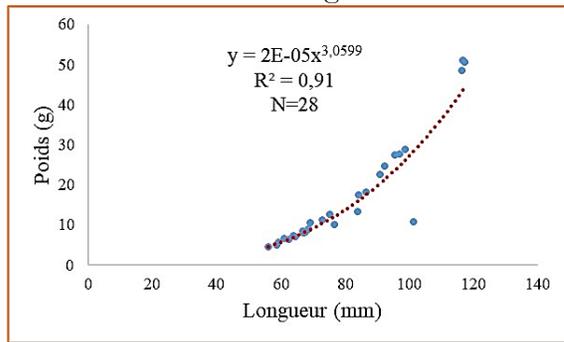


Figure 9 : Relation poids-longueur de *Congolapia bilineata*

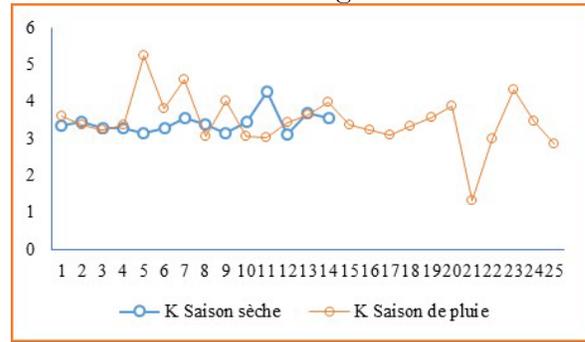


Figure 10 : Coefficient de condition de *Congolapia bilineata*

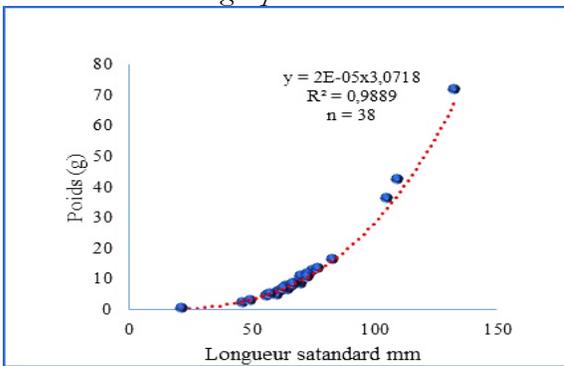


Figure 11 : Relation poids-longueur de *Tylochromis lateralis*

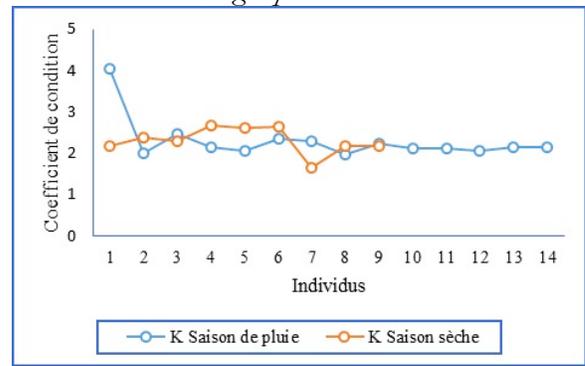


Figure 12 : Coefficient de condition de *Tylochromis lateralis*

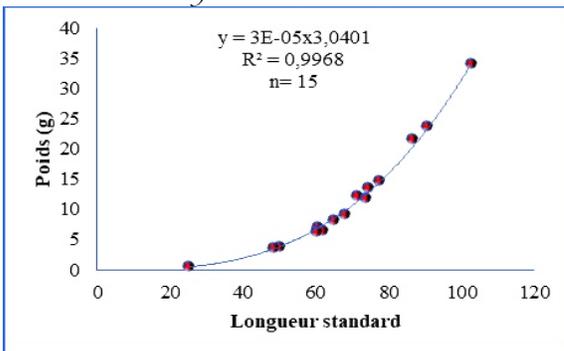


Figure 13 : Relation Poids-Longueur de *Hemichromis elongatus*

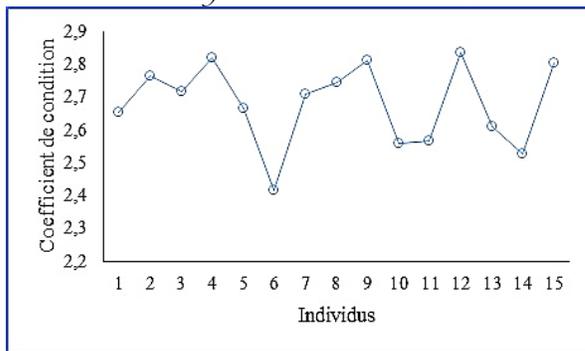


Figure 14 : Coefficient de condition de *Hemichromis elongatus*

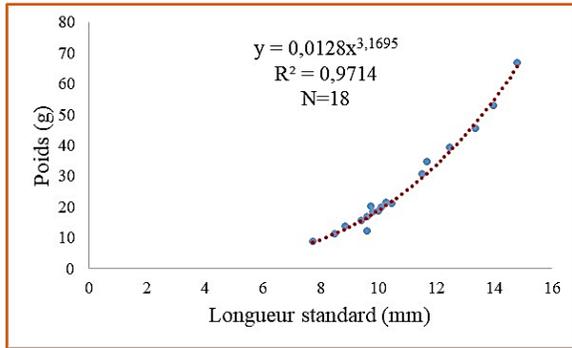


Figure15 : Relation poids-longueur de *Parauchenoglanis punctatus*

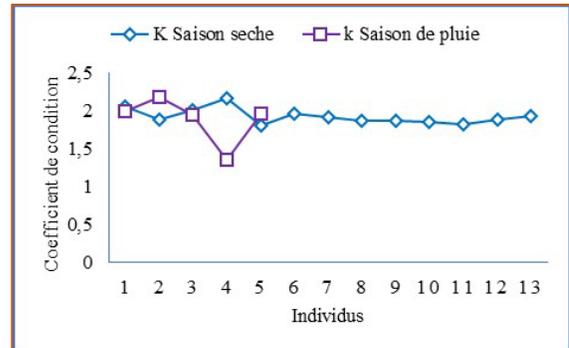


Figure16 : Coefficient de condition de *Parauchenoglanis punctatus*

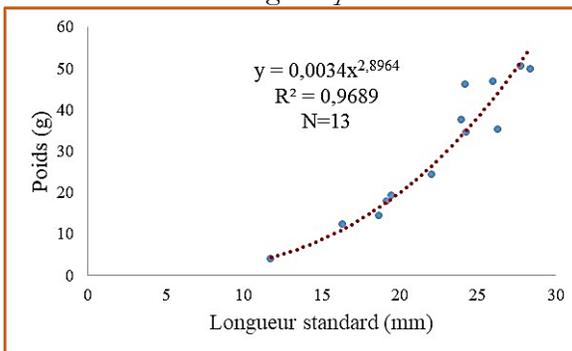


Figure 17 : Relation poids-longueur de *Mastacembelus congicus*

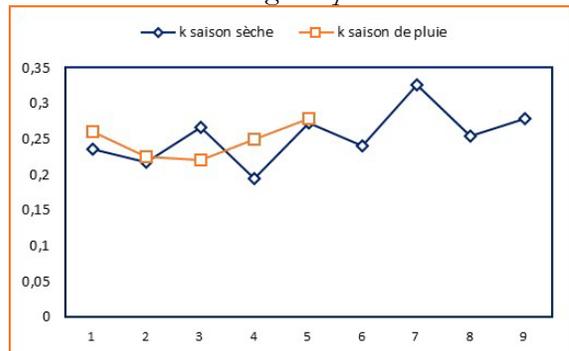


Figure 18 : Coefficient de condition de *Mastacembelus congicus*

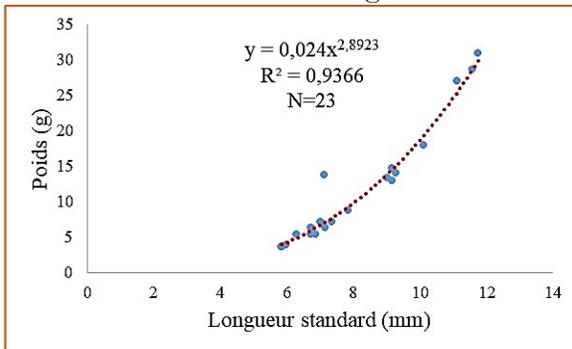


Figure 19 : Relation poids-longueur de *Chrisichthys thonneri*

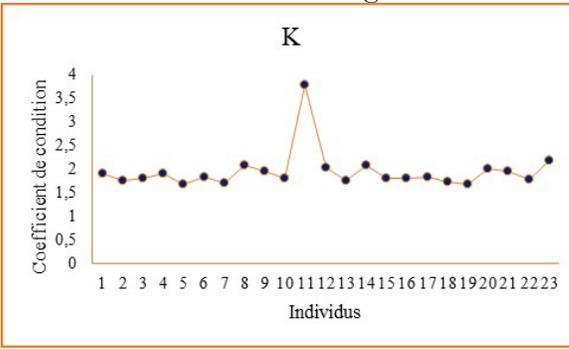


Figure 20 : Coefficient de condition de *Chrisichthys thonneri*

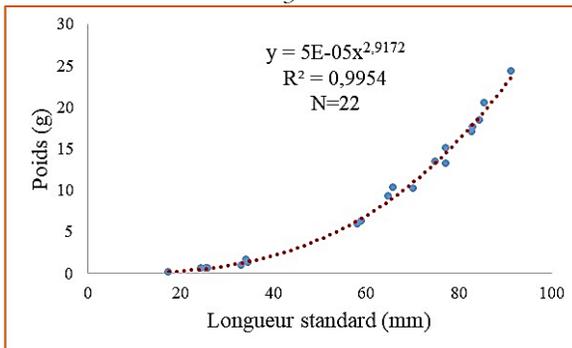


Figure 21 : Relation poids-longueur de *Chrisichthys punctatus*

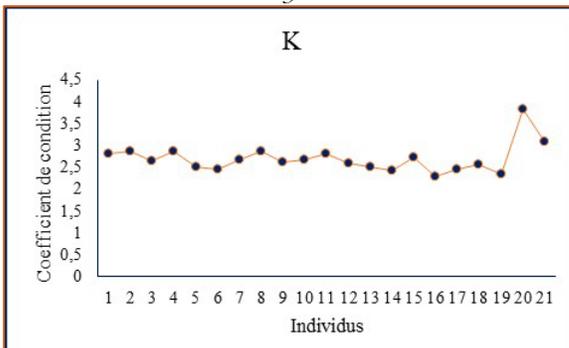


Figure 22 : Coefficient de condition de *Chrisichthys punctatus*

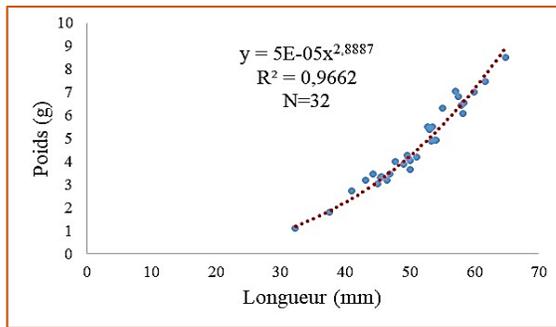


Figure 23 : Relation poids-longueur de *Synodontis contractus*

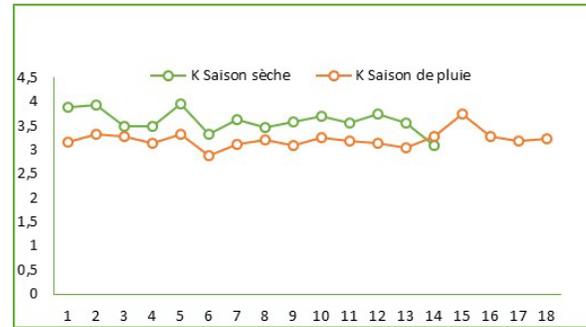


Figure 24 : Coefficient de condition de *Synodontis contractus*

5 DISCUSSION

La relation poids-longueur de l'ensemble des 11 espèces étudiées montre une bonne corrélation des deux paramètres (r varie entre 0,95 et 0,99 soit $0,98 \pm 0,011$). Le coefficient de détermination r^2 oscille entre 0,91 et 0,99 soit une moyenne de $0,96 \pm 0,023$. Ces résultats suggèrent que l'augmentation de la longueur du poisson entraîne l'augmentation de son poids. Les valeurs similaires du coefficient de détermination ont plus ou moins été observées par plusieurs auteurs dans divers écosystèmes en Afrique : Lederoun *et al.*, (2016) dans le bassin de la Mono (Bénin et Togo) ont rapporté des valeurs de r^2 comprises entre 0,87 et 0,99; Konan *et al.*, (2007) dans les rivières côtières du Sud-est de la Côte d'Ivoire ont trouvé des r^2 oscillant entre 0,86 et 0,98; Koffi *et al.*, (2014) dans la lagune d'Aby au Sud-est de la Côte d'Ivoire ont trouvé des valeurs du r^2 oscillant entre 0,72 et 0,98; Ndiaye *et al.*, (2015) dans l'estuaire du Sine Saloum au Sénégal, avaient trouvé des valeurs de r^2 allant de 0,72 à 0,99 tandis que Sadio *et al.* (2021) ont rapporté des valeurs du r^2 variant entre de 0,96 et 0,99. Ibala-Zamba *et al.*, (2019), dans la rivière Léfini avaient rapporté des valeurs de r^2 supérieur à 0,90; Boni *et al.*, (2019) dans la Lagune Ebrié en Côte d'Ivoire, ont trouvé des valeurs de r^2 allant de 0,71 à 0,92. La relation poids-longueur est un paramètre très important pour la gestion et la conservation des populations naturelles de poissons (Hossain *et al.*, 2012). Elle exprime la forme relative du corps d'un poisson (Le Cren, 1951; Froese *et al.*, 2014). Dans la Nkéné, la

valeur de la pente de la droite de régression b pour les 11 espèces oscille entre 2,889 et 3,787. Ces valeurs rentrent bien dans la plage de Carlander (1969) où les valeurs de b peuvent varier entre 2,5 et 3,5 et celle de Bagenal et Tesch (1978) dont les valeurs de b varient entre 2 et 4. En effet, trois espèces (*Coptodon tholloni congica*, *Congolapia bilineata* et *Hemichromis elongatus*) grandissent autant qu'ils grossissent. Quatre espèces (*Mastacembelus congicus*, *Chrisichthys thonneri*, *Chrisichthys punctatus* et *Synodontis conctatus*) croissent plus en longueur qu'en poids. Quatre autres espèces (*Bryconaethiops boulengeri*, *Bathyaethiops caudomaculatus*, *Coptodon tholloni congica* et *Tylochromis lateralis*) croissent plus en poids qu'en longueur. *Bryconaethiops boulengeri*, la valeur du coefficient d'allométrie b est égal à 3,279, proche de celle obtenue par Mikia (2017) dans la Djiri ($b=3,46$) ainsi que Ibala-Zamba *et al.*, (2020) dans la Léfini ($b=3,258$). Chez *Congolapia bilineata*, b est égal 3,06, preuve d'une croissance isométrique, une isométrie a été retrouvée par Ibala-Zamba *et al.* (2020) dans la Léfini où la même espèce avait une valeur de b égale à 2,99. En ce qui concerne *Hemichromis elongatus*, sa croissance est isométrique avec b égal à 3,033, une valeur identique ($b=3,06$) a également été trouvée par Ibala-Zamba *et al.* (2020) dans la Léfini. Par contre pour la même espèce, une allométrie minorante a été observée par Dembe Louvinguila Tenda *et al.*, (2020) dans la Lagune Mvassa en République du Congo avec $b=2,366$, tandis que Batiabo Mikembi *et al.*, (2019) dans la Dzoumouna ont trouvé une



allométrie majorante ($b=3,305$). Des valeurs de b inférieures à 3 ont été trouvées pour *Chrisichthys thonneri* ($b=2,892$) et *Chrisichthys punctatus* ($b=2,917$), les mêmes résultats ont été observés dans la Léfini par Ibala-Zamba *et al.*, (2020) avec respectivement $b=2,94$ et $b=2,90$. *Parauchenoglanis punctatus* qui présente une croissance allométrique majorante dans la Nkény avec b égal à 3,17, contrairement à la croissance allométrique minorante (2,77) trouvée dans la

Léfini (Ibala-Zamba *et al.*, 2020). *Tylochromis lateralis* de la Nkény et de la Léfini présentent des valeurs de $b > 3$. Les différences de croissance observées au niveau des mêmes espèces dans les milieux différents peuvent s'expliquer par les différences de sexes des individus, la phase de croissance, les contenus stomacaux, le niveau de développement des gonades (Hossain *et al.*, 2006) et même par les conditions environnementales (Baby *et al.*, 2011).

6 CONCLUSION

L'étude biométrique de dix espèces de poissons appartenant à 5 familles et les plus abondantes de la rivière Nkény a fourni des informations qui pourront être utiles d'une part aux pisciculteurs sur le choix des espèces à élever et d'autre part,

elle constitue une base de données aux écologistes pour les études ultérieures sur la dynamique des populations et contribuera à une meilleure compréhension de la bioécologie de ces espèces de poissons.

7 CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs déclarent qu'il n'y a aucun conflit d'intérêts relatif à cet article.

8 REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient très sincèrement Messieurs MOPOUNDZA Ferdinand, NGAMBOUE Octave et NKOVA Jean,

excellents techniciens de pêche, qui ont permis de pêcher dans la rivière Nkény.

7 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Attal M. et Arab A: 2013. Estimation de la croissance de la population de *Cyprinus carpio* (Poisson Cyprinidae) du barrage de Ghrib (W. Ain Defla). In: International Congress of the Populations & Animal Communities "Dynamics & Biodiversity of the terrestrial & aquatic Ecosystems" 9-21 November, 2013. Algérie, 143-148
- Baby, F., Tharian, J., Abraham, K.M., Ramprasanth, M.R., Ali, A. and Ranghavan, R: 2011. Length-Weight Relationship and Condition Factor of an Endemic Stone Sucker, *Garra gotyla stenorrhynchus* (Jerdon, 1849) from Two Opposite flowing Rivers in Southern Western Ghats. *Journal of Threatened Taxa*, 3 : 1851-1855.
- Batiabo Mikembi A.L., Ibala Zamba A., Mamonekene V., Dembe Louvinguila Tenda H., Poaty Ngot F.H. et Vouidibio J: 2019b. Relations longueurs-poids et coefficients de condition pour 13 espèces de poissons de la rivière Dzoumouna, affluent du cours inférieur du fleuve Congo (République du Congo). *Journal of Animal and Plant Sciences* 39(1): 6384-6393.
- Bagenal T.B. et Tesch AT: 1978. Conditions and growth patterns in fresh water habitats. Blackwell scientific publications, Oxford, 75-89.
- Bolognini L, Domenichetti F, Grati F, Polidori P, Scarcella G. & Fabi G : 2013. Weight-Length Relationships for 20 Fish Species in the Adriatic Sea. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 13: 555-560.
- Boni L., Nobah C. S. K., Konan K. J., Coulibaly S., Sanogo T. A. et Atsé Boua C: 2029. Relation Longueur-Poids Pour 15 Espèces de Poissons Exploitées dans la Lagune Ebrié, Côte d'Ivoire (Afrique de

- P'uest). *European Scientific Journal* July Vol.15, No.21 ISSN: 1857-7881.
- Carlander KD: 1969. The Iowa State Univ. Press, Ames, IA. - Handbook of Freshwater Fishery Biology, Vol. 1. 752 p.
- Dembe Louvinguila Tenda H., Ibala Zamba H., Goma-Tchimbakala J., Batiabo Mikembi A. L., Poaty Ngot H. F., et Mamonekene V: 2020. Effets saisonniers sur les relations poids-longueurs et coefficients de condition pour 16 espèces de poissons de la Lagune Mvassa, basse Guinée, République du Congo. *Journal of Animal and Plant Sciences* 44 (1): 7540-7552.
- Froese R: 2006. Cube law, condition factor and weight-length relationships: History, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, 22: 241–253.
- Froese R., Thorson J.T. & Reyes RB: 2014. A Bayesian approach for estimating length-weight relationships in fishes. *J. Applied Ichthyology*, 30: 78-85.
- Hossain M. Y., Mosaddequr Rahman M. D., Fulanda B., Jewel M. A. S., Ahamed F., & Ohtomi J: 2012. Length-weight and length-length relationships of five threatened fish species from the Jamuna (Brahmaputra River tributary) River, northern Bangladesh. *Journal of Applied Ichthyology*, 28, 275–277. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2011.01900.x>
- Ibala-Zamba A, Vreven E, Mamonekene V. & Snoeks J: 2019. Fish community assemblages in relation to environmental variables in the Lefini River, middle Congo River basin (Republic of Congo). *Cybium* 43(1): 83-95.
- Khallaf E, Galal M, Athuman M: 2003. The biology of *Oreochromis niloticus* in a polluted canal. *Ecotoxicology* 12: 405-416.
- Koffi K.B., Berté S. & Koné T: 2014. Length-weight Relationships of 30 Fish Species in Aby Lagoon, Southeastern Côte d'Ivoire, *Current Research Journal of Biological Sciences* 6(4): 173-178.
- Konan K.F., Ouattara A, Ouattara M., Gourène G: 2007. Weight-length relationship of 57 fish species of the coastal rivers in South-Eastern of Ivory Coast. *Croatian Journal of Fisheries*, 65(2), 49-60.
- Lalèyè A.P., Philipart J.C. et Heymans JC: 1995. Cycle annuel de l'indice gonadosomatique et de la condition chez deux espèces de *Chrysichthys* (Siluriformes, Bagridae) au Lac Nokoué et à la Lagune de Porto-Novo au Bénin. *Cyb*, 19: 131-142.
- Le Cren, ED: 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *Journal. Animal and Ecology*. 20, 201–219.
- Lederoun D., Lalèyè P., Vreven E., & Vandewalle P: 2016. Lengthweight and length-length relationships and condition factors for 30 actinopterygian fish from the Mono basin (Benin and Togo, West Africa). *Cybiurn*, 40(4) : 267-274.
- Le Marechal A:1966 - Contribution à l'étude des plateaux batékés (géologie, géomorphologie, hydrologie). ORSTOM, Brazzaville, 78p.
- Micha JC: 1973. Etude des populations piscicoles d'Oubangui et tentatives de sélection et d'adaptation de quelques espèces à l'étang de pisciculture. Ed. CTFT. Paris, 110 p.
- Mikia M: 2017. Etude de l'ichtyofaune de la basse Djiri et bioécologie de *Bryconaethiops boulengeri* Pellegrin, 1900 (Characiformes : Alestidae) et de *Micralestes stormsi* Boulenger, 1902 (Characiformes : Alestidae). Thèse de doctorat, Université Marien N'GOUABI, 208p.
- Ndiaye W., Sarr A., Diour M., Faye A. et Mbodji A: 2015. Length-weight relationships of some fish species from the Saloum Delta, Senegal. *Int. J. Adv. Res.*, 3(4): 132-138.

- Oni S. K., Olayemi J. Y. et Adegboye JD: 1983. Comparative physiology of three ecologically distinct freshwater fishes, *Alestes nurses* Ruppell, *Synodontis schall* Broch et Schneider, 1801 and *Tilapia zillii* Gervais, 1848. *J. Fish Biol.*, (22): 105-109.
- Paugy D., Lévêque C. et Monas I: 2011. Les poissons d'Afrique et peuples de l'eau. IRD éditions, Marseille, 320p.
- Sanogo Y: 1999. L'ichtyofaune du parc national des oiseaux du Djoudj et de sa périphérie : biologie de la reproduction et croissance de *Tilapia guineensis*. Thèse de Doctorat de 3ème Cycle de Biologie Animale. Université Cheikh Anta Diop de Dakar (Sénégal), 78 p.
- Sadio O., Le Loc'h F., Simier M., Tito de Morais L: 2021. Length-weight relationships of 20 fish species from the Sine Saloum estuary, Senegal, West Africa. Hal Open Science. 12p.
- Sidibé A : 2003. Les ressources halieutiques démersales côtières de la Guinée : exploitation, biologie et dynamique des principales espèces de la communauté à Sciaenidés. Thèse de l'ENSAR mention Halieutique, Agrocampus Rennes, 320 p.
- Tesch W: 1971. Age and growth. In: *Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters* (Ricker W.E., ed.). *Blackwell Sci. Publ., Oxford and Edinburgh*, 97-130.
- Vennetier P:1966. Géographie du Congo Brazzaville enseignement supérieur en Afrique centrale. Gauthier Villars, Paris, 170p.
- Triplet P., 2013. Dictionnaire encyclopédique de la diversité biologique et la conservation de la nature. 939p.