



**Original Paper**

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

## Relation poids-longueur et facteur de condition de *Clarias anguillaris* et *Sarotherodon galilaeus* pêchées dans le lac Bam et le réservoir de la Kompienga au Burkina Faso

Nomwine DA<sup>1\*</sup>, Raymond OUÉDRAOGO<sup>1</sup> et Adama OUÉDA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Département Environnement et Forêts /Institut de l'Environnement et Recherches Agricoles, Burkina Faso.

<sup>2</sup> Unité de formation et de Recherches en Sciences de la vie et de la Terre, Université de Ouaga 1 Pr Joseph KI-ZERBO, Laboratoire de Biologie et Écologie Animale, Burkina Faso.

\*Auteur de correspondance ; E-mail: [danomwine@gmail.com](mailto:danomwine@gmail.com)

### RESUME

La relation poids-longueur et le facteur de condition sont des paramètres ayant plusieurs utilités en biologie des poissons et en gestion des pêcheries. Un échantillonnage a été fait pendant huit jours dans le lac Bam et le réservoir de la Kompienga pour étudier la relation poids-longueur et le facteur de condition de *Clarias anguillaris* et de *Sarotherodon galilaeus*. Une différence significative de poids et de longueur existe entre les populations des deux sites. Les populations du réservoir de la Kompienga ont une longueur plus grande que celle du lac Bam. La croissance de *C. anguillaris* est allométrique positive dans les deux sites. Pour *S. galilaeus* la croissance est allométrique négative au lac Bam mais s'avère positive au réservoir de la Kompienga. Pour *C. anguillaris*, une différence significative du facteur de condition existe entre le lac Bam et le réservoir de la Kompienga. Par contre, pour *S. galilaeus* aucune différence significative n'existe entre le lac Bam et le réservoir de la Kompienga. Le modèle de croissance dans le lac Bam comparé à celui du réservoir de la Kompienga explique le niveau avancé de dégradation de l'écosystème du lac Bam.

© 2018 International Formulae Group. All rights reserved.

**Mots clés:** Allométrie, facteur de condition, lac dégradé, espèces de poisson.

## Length-weight relationship and condition factor of *Clarias anguillaris* and *Sarotherodon galilaeus* of lake Bam and Kompienga reservoir in Burkina Faso

### ABSTRACT

The weight-length relationship and the condition factor are parameters with several uses in fish biology and fisheries management. Sampling was done for eight days per site in August 2017 in the Kompienga and Bam water reservoirs to investigate the weight-length relationship and condition factor of *Clarias anguillaris* and *Sarotherodon galilaeus*. A significant difference in weight and length exists between the two populations. The populations of the Kompienga reservoir are longer than those of Lake Bam. Growth of *C. anguillaris* is positive allometric at both sites. For *S. galilaeus* the growth is negative allometric to Lake Bam but positive to the reservoir of Kompienga. For *C. anguillaris*, a significant difference in the condition factor exists between Lake Bam and the Kompienga Reservoir. On the other hand, for *S. galilaeus* no significant difference between Lake

Bam and the Kompienga reservoir. The growth pattern in Lake Bam compared to that of the Kompienga reservoir explains the advanced level of degradation of the Lake Bam ecosystem.

© 2018 International Formulae Group. All rights reserved.

**Keywords:** Allometry, condition factor, degraded lake, fish species.

## INTRODUCTION

La croissance recouvre, sur le plan métabolique, la part d'énergie utilisée pour accroître la masse pondérale et la longueur corporelle (Jørgensen et Fiksen, 2006; Lévêque et Paugy, 2006). Pour analyser la structure et la dynamique des populations de poissons, on a souvent eu recours aux études de croissance. De même, en écologie des pêches, la croissance est un indicateur de la qualité de l'habitat des poissons (Searcy et al., 2007). L'évaluation de la croissance des poissons nécessite l'utilisation d'approche comme la méthode de la structure des tailles, les marques sur les pièces osseuses, la relation poids-longueur et le facteur de condition. Les processus de croissance chez les poissons sont conditionnés par l'environnement externe qui peut agir à travers le rétrécissement saisonnier des superficies des plans d'eau (Kabré et Illé, 2000; Lévêque et Paugy, 2006), le confinement des poissons et à la rareté des ressources alimentaires (Chikou et al., 2008). De nombreux auteurs soulignent également une grande différence de croissance suivant la qualité de l'habitat (Amara et al., 2007; Toko et al., 2010; Kapute et al., 2016). De même, plusieurs autres facteurs peuvent influencer la croissance des poissons : les saisons (Aliko et al., 2010), l'âge et l'état physiologique (Lévêque et Paugy, 2006), le sexe (Ilieş et al., 2014).

Les études de la relation poids-longueur et du facteur de condition des poissons des cours d'eau et des retenues d'eau du Burkina Faso sont peu nombreuses. Les travaux sont ceux de Coulibaly (2008); sur quatre espèces (*S. galilaeus*, *C. gariepinus*, *Oreochromis niloticus* et *Gymnarchus niloticus* de la rivière Sourou, Sirima et al. (2009) sur la faune piscicole de la Comoé et de Ouédraogo et al., (2015) sur les poissons du lac Higa. *Clarias anguillaris* et *Sarotherodon galilaeus* sont

deux espèces que l'on retrouve dans les eaux du bassin du Nakambé (Ouéda, 2009; Ouedraogo, 2010 et Mano, 2016). De plus Ouedraogo (2010) note que ces deux espèces sont les plus dominantes dans les pêcheries du bassin du Nakanbé. Cependant, les données disponibles sur certaines caractéristiques biologiques, notamment la relation poids-longueur et le facteur de condition de ces deux espèces de poissons sont presque inexistantes alors que le bon déroulement du cycle biologique de nombreuses espèces de poisson d'intérêt économique est compromis par les modifications profondes des écosystèmes, auxquelles s'ajoute la surexploitation généralisée des ressources aquatiques. De plus, la disponibilité et la qualité des données sur les ressources halieutiques en général et particulièrement sur les poissons sont problématiques au Burkina Faso (Ouédraogo, 2010). Pourtant sans information fiable sur l'état des populations de poisson, il est difficile de gérer durablement les pêcheries. L'objectif de la présente étude est de comparer la relation longueur-poids et le facteur de condition de *C. anguillaris* et *S. galilaeus* de deux écosystèmes soumis à des pressions environnementales et anthropiques différentes.

## MATERIEL ET METHODES

### Sites d'études

#### *Le lac Bam*

Le lac Bam (13°24'N et 01°31'O) est une retenue d'eau naturelle et permanente localisée dans la partie nord du Burkina Faso (Figure 1). Ses dimensions sont largement conditionnées par la pluviométrie. Le lac s'étend sur 35 km avec un bassin versant de 2 610 km<sup>2</sup> et une superficie variant de 600 ha en saison sèche à 2 200 ha en saison des pluies (Ouédraogo, 2010). Le climat est intermédiaire entre le climat sud sahélien et le climat nord

soudanien avec une pluviométrie annuelle se situant entre 600 et 750 mm.

La végétation, de type sahélo-soudanien, est constituée de steppe arbustive, de savane arborée et arbustive et de formation ripicole le long des cours d'eau. L'ichtyofaune est dominée par *Sarotherodon galilaeus* et *Enteromius ablabes* suivi par ordre d'importance décroissant de *Chelaethiops bibie*, *Enteromius macrops* et *Oreochromis niloticus* (Ouedraogo, 2010). Cette faune est menacée par la pression anthropique et surtout par l'envasement et la dégradation des ressources naturelles du bassin versant du lac. La densité de la population humaine est de 72 habitants par km<sup>2</sup> autour du lac Bam (Ouedraogo, 2010). Les activités de productions (Culture céréalière, maraîchage, orpaillage, pâturage, pêche) autour du lac Bam sont importantes. Ainsi, la densité des pêcheurs est de 0,3 et 1,5 pêcheur par hectare respectivement en saison des pluies et en saison sèche (Ouedraogo, 2010). Ces activités s'intensifient en saison sèche et on assiste à des phénomènes migratoires dans les villages riverains du lac Bam (Drabo et al., 2016).

#### **Le réservoir de la Kompienga**

Le réservoir de la Kompienga (11°08'N et 00°40'O) est situé dans la zone orientale du Burkina Faso (Figure 1). Le bassin versant se trouve sur la bordure sud de la zone du Sahel. Le plan d'eau a une superficie variant entre 16 000-20 000 ha. Le climat est du type sud-soudanien avec une pluviométrie moyenne oscillant entre 800 et 1000 mm par an.

La végétation est constituée de savanes arbustives claires, les plus caractéristiques du micro bassin, de savanes arborées clairsemées, marquées par des galeries ripicoles et des bourrelets de berge. Le micro bassin versant du site est constitué des réserves de faune et concessions de chasse, renfermant une forte diversité biologique. La faune ichtyologique serait composée de plus d'une trentaine d'espèces dominées par les Cichlidae dont les plus dominantes sont *Oreochromis niloticus* et *Sarotherodon galilaeus*; et les Clariidae, notamment *Clarias gariepinus* (Zampaligre, 2004). La densité de la population est de 10,9

habitants au Km<sup>2</sup>. Aucune activité de production n'existe autour du barrage ni dans le lit car une zone tampon a été délimitée autour du réservoir. La pression de pêche est faible et se situe à 0,025 pêcheur par hectare (Ouedraogo, 2010).

#### **Echantillonnage des poissons**

L'échantillonnage des poissons a été fait pendant huit jours sur chaque site de l'étude. Pour cela, des pêches expérimentales ont été effectuées du 24 juillet au 15 août 2017 par deux pêcheurs professionnels. Sur chaque site d'étude, quatre stations d'échantillonnage ont été choisies tenant compte de l'importance des activités de la pêche (Figure 1). Les engins de pêche utilisés sont les filets maillants de 30 mm et 40 mm de côté de maille, filet épervier de 10 mm de côté de maille et les palangres de 200 m de long avec des hameçons de N° 12 et 13. A cet effet, les filets maillants et les palangres étaient posés vers 17 h et relevés le lendemain autour de 08 h. La longueur totale et le poids total de chaque spécimen ont été mesurés sur le terrain respectivement avec un ichtyomètre gradué au millimètre et avec une balance électronique de portée 3 000 g± 1 g. Nous avons aussi observé les débarquements de la pêche commerciale. Au total, 304 spécimens ont été observés dont 122 *Clarias anguillaris* (60 au réservoir de la Kompienga et 62 au lac Bam) et 182 *Sarotherodon galilaeus* (38 au réservoir de la Kompienga et 144 au lac Bam).

#### **Analyse des données**

##### **Détermination de la relation poids-taille**

La relation poids-longueur est un paramètre qui permet de vérifier la croissance de la population de poisson. Elle a été établie en utilisant la formule  $P_t = aL_t^b$ , où  $P_t$  et  $L_t$  représentent respectivement le poids total (g) et la longueur totale (cm) du poisson. Les constantes a et b sont déduites après linéarisation de la relation par transformation logarithmique sous la forme :

$\text{Log}(P_t) = \text{log}(a) + b \cdot \text{log}(L_t)$  (Lévêque et Paugy, 2006).

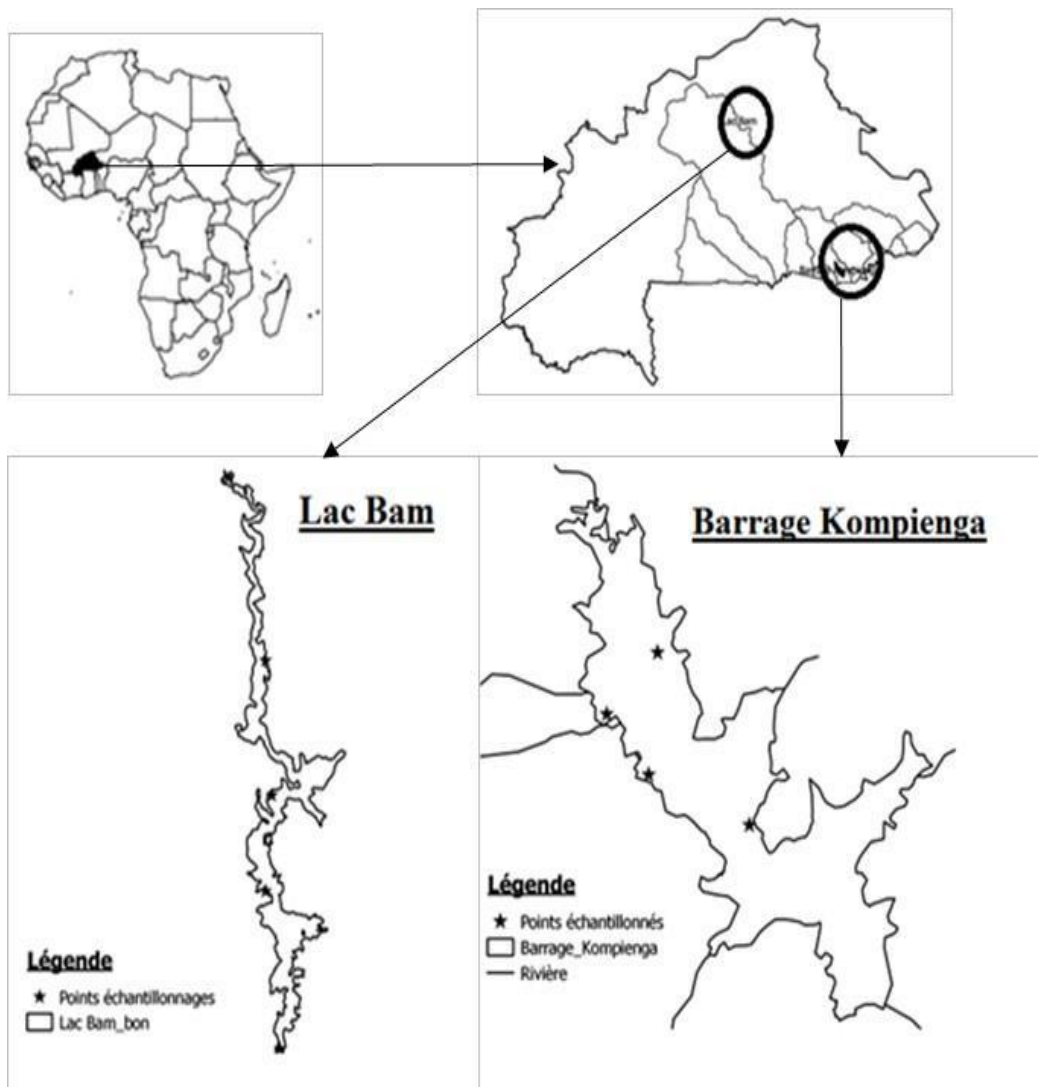
Les constantes a et b sont respectivement des facteurs caractéristiques du milieu et de l'espèce. Lorsque la valeur de b

est égale à 3, la croissance est isométrique. Pour  $b$  supérieur à 3, la croissance est dite allométrique positive. Par contre une valeur de  $b$  inférieure à 3 indique une croissance allométrique négative. Le test  $t$  de Student au seuil de 5% a été effectué pour vérifier si la valeur de  $b$  déduite des courbes de régression est différente de 3. Les statistiques de la régression ont été calculées avec le logiciel SPSS Statistic 2.0. La variabilité en fonction des sites de la croissance et du coefficient de condition des poissons ont

été analysées en utilisant le test  $U$  non paramétrique de Mann Withney.

#### Détermination du facteur de condition

Le facteur de condition a été déterminé selon la formule suivante :  $K = Pt / Lt^b * 100$  (Kone et Teugels, 2003), avec  $Pt$  et  $Lt$  respectivement le poids total en gramme et longueur total en centimètre et  $b$  étant déduit de la relation poids-taille.



**Figure. 1:** Localisation des réservoirs de Kompienga et du lac Bam.  
(Source : DA Nomwine ; 2017).

**RESULTATS**

**Poids et longueur des poissons dans chaque site**

Au total, 304 poissons des deux espèces ont été observés. La longueur de *C. anguillaris* du lac Bam est comprise entre 20,3 cm et 37,6cm tandis qu’au réservoir de la Kompienga, elle varie de 18 cm à 60,3 cm (Tableau 1). Pour *S. galilaeus*, les poissons les plus longs ont été observés au réservoir de Kompienga avec une longueur comprise entre 9,4 et 38,1cm. Pour la même espèce, la longueur minimale et maximale au lac Bam sont respectivement de 7,1 cm et 16,6 cm. Le poids minimal et maximal observé pour les deux espèces est également dans le Tableau 1.

**La relation poids-longueur**

Les paramètres a et b de la relation poids-longueur sont présentés dans le Tableau 1. Le test t de Student montre deux types de croissance. La croissance est allométrique positive pour *C. anguillaris* des deux sites.

Pour *S. galilaeus* du réservoir de la Kompienga, la croissance est allométrique positive. Par contre, elle est allométrique négative pour la même espèce au lac Bam.

**Le facteur de condition**

Les valeurs de facteur de condition, les équations de régression et le coefficient de détermination R<sup>2</sup> sont présentés dans le Tableau 2. Les valeurs de facteur de condition ont varié de 0,359 (*C. anguillaris*) à 2,363 (*S. galilaeus*). Les plus fortes valeurs observées pour *C. anguillaris* ont été enregistrées au lac Bam. Inversement pour *S. galilaeus*, les plus fortes ont été obtenues au réservoir de la Kompienga. Le test statistique U de Mann-Whitney confirme qu’il existe une différence très significative entre les populations de *C. anguillaris* des deux sites (U = 449 p = 0,000). Par contre, aucune différence significative entre les sites n’a été observée pour *S. galilaeus*.

**Tableau 1:** Paramètres de la relation poids-longueur des deux espèces.

Sites	Espèces	N	Longueur (cm)		Poids (g)		a	b	Croissance
			Min	Max	Min	Max			
Bam	<i>Clarias anguillaris</i>	62	20.3	37.6	58	386	0.003	3.21	A+
	<i>Sarotherodon galilaeus</i>	144	7.1	13.6	7	44	0.073	2.41	A-
Kompienga	<i>Clarias anguillaris</i>	60	18.0	60.3	32	1603	0.002	3.33	A+
	<i>Sarotherodon galilaeus</i>	38	9.4	38.1	8	1116	0.014	3.08	A+

A+ : allométrie positive A- : Allométrie négative ; N : effectif de l’échantillon

**Tableau 2:** Equation de la régression poids-longueur et facteur de condition K.

Sites	Espèces	N	Equation de régression	R <sup>2</sup>	Facteur de condition K	
					Moyenne	Ecart-Type
Bam	<i>Clarias anguillaris</i>	62	P=0,003L <sup>3,214</sup>	0,92	0,383	0,053
	<i>Sarotherodon galilaeus</i>	144	P=0,073L <sup>2,411</sup>	0,85	2,336	0,348
Kompienga	<i>Clarias anguillaris</i>	60	P=0,002L <sup>3,331</sup>	0,98	0,359	0,44
	<i>Sarotherodon galilaeus</i>	38	P=0,014L <sup>3,082</sup>	0,99	2,363	0,356

P : Poids Total ; L : Longueur Total, N : effectif échantillon R<sup>2</sup> : Coefficient de corrélation.

## DISCUSSION

Les courbes de la régression poids-longueur (Figure 2) des poissons de Kompienga sont au-dessus de celles du Bam, suggérant que *C. anguillaris* et *S. galilaeus* du réservoir de la Kompienga grossissent plus vite que ceux du lac Bam. Ainsi, à longueur égale, les individus de *S. galilaeus* du réservoir de la Kompienga pèsent plus que ceux du lac Bam. Torçu-Koc et al., (2006) ainsi que Adebola et al., (2016) rapportent que la surexploitation des poissons et les conditions environnementales défavorables sont à l'origine des faibles croissances. Ouédraogo (2010) note que le lac Bam est surexploité et très dégradé par rapport au réservoir de la Kompienga. En effet, Ouédraogo (2010) a observé 0,025 pêcheurs/ha au réservoir de la Kompienga et soixante fois plus de pêcheurs/ha au lac Bam. La différence de croissance des poissons des deux espèces étudiées pourrait être liée à la surexploitation et à la dégradation du lac Bam en comparaison avec le réservoir de la Kompienga. En outre, la disponibilité alimentaire, l'état de maturité et le sexe peuvent expliquer les différences de croissance observée chez les poissons (Froese, 2006).

Les valeurs du coefficient de régression sont positives et élevées au lac Bam et au réservoir de la Kompienga. Ces fortes corrélations confirment la relation étroite entre le poids et la taille des poissons mise en évidence par plusieurs travaux. Elles sont du même ordre de grandeur que celles obtenues au Burkina Faso par Coulibaly (2003) dans les eaux du Sourou et Sirima et al., (2009) dans la Comoé. De telles corrélations ont été également observées sur *S. galilaeus* par Ouédraogo et al., (2015) dans le réservoir de Boalin au Burkina Faso, Alhassan et al., (2015) dans le réservoir de Golinga au Ghana et Hazoume et al., (2017) dans la rivière Sô au Bénin. Les valeurs du coefficient d'allométrie (b) observées suggèrent que la croissance est meilleure au réservoir de la Kompienga, comparativement aux poissons du lac Bam. Le coefficient indique une croissance allométrique positive pour *C. anguillaris* se traduisant par une croissance en poids plus rapide que la croissance en longueur aussi bien dans le lac

Bam que le réservoir de la Kompienga. Un résultat similaire a été observé par Coulibaly (2003) pour *Clarias gariepinus*, une espèce très proche de *C. anguillaris* de la rivière Sourou au Burkina Faso. Cependant, ce résultat est contraire à celui de Chikou et al. (2008) qui a travaillé dans le delta de l'Ouémé, Adebola et al., (2016) dans le réservoir de Ero au Nigeria, et Hazoume et al., (2017) dans la rivière Sô au Bénin, qui rapportent une allométrie négative pour *C. gariepinus*. Pour *S. galilaeus*, la valeur de b au lac Bam est inférieure à 3 ( $p < 0,05$ ) et montre que la croissance de *S. galilaeus* s'avère de type allométrique négative se caractérisant par une croissance en longueur plus importante que la croissance en poids. Une allométrie négative a été soulignée pour la même espèce par Montchowui et al., (2009) au Bénin, Abdul et al., (2010) au Nigeria, Ouédraogo et al., (2015) dans le réservoir de Boalin au Burkina Faso et enfin par Alhassan et al., (2015) au Ghana. Par contre, au réservoir de la Kompienga, le coefficient d'allométrie de *S. galilaeus* indique une croissance allométrique positive. Olopade et Rufai (2015) ont observé une telle croissance pour la même espèce dans le lac de réservoir de Oyan au Nigeria. Les normes généralement admises pour le coefficient d'allométrie se situent entre 2,5 et 3,5 (Froese, 2006). Ainsi, en dehors des échantillons de *S. galilaeus* du lac Bam, les différentes valeurs observées au cours de l'étude sont donc concordantes avec celles habituellement rapportées et admises par la littérature. Les faibles valeurs du coefficient d'allométrie ( $< 2,5$ ) observées au lac Bam pourraient être liées à une plage de taille étroite de l'échantillon. Yakubu et al., (2016) notent que le coefficient d'allométrie est lié à la qualité de l'environnement aquatique. Ainsi, on peut déduire que les faibles valeurs du coefficient d'allométrie de *S. galilaeus* du lac Bam pourraient être dues à l'état de dégradation avancée du lac.

Le facteur de condition de *C. anguillaris* du lac Bam est légèrement supérieur à ceux du réservoir de la Kompienga. Par contre, pour *S. galilaeus*, ce sont les individus du réservoir de la Kompienga qui ont un facteur de condition supérieur. Les faibles

valeurs du facteur de condition observé chez *C. anguillaris* ont été rapportées par Niare et al., (2012) et par Chikou et al., (2008) dans la vallée de l'Ouémé pour *Clarias gariepinus*. Ces auteurs soulignent que les réserves sont investies dans l'élaboration des produits sexuels et que le développement des gonades comprime de plus en plus le tractus digestif du poisson et peuvent faire baisser le facteur de condition. De telles faibles valeurs observées pourraient s'expliquer par la reproduction, qui selon Gnoumou (2012), se situerait entre juillet et septembre, période pendant laquelle la présente étude a été conduite. Le facteur de condition moyen de *S. galilaeus* est supérieur à celui rapporté par Ouédraogo et al., (2015) et Abdu et al.,(2010). Une comparaison entre les

sites montre qu'il existe une différence significative entre les spécimens de *C. anguillaris*. Une telle différence a été observée par Amara et al., (2007) entre deux sites de niveau de dégradation différente. Cependant, contrairement aux résultats de Amara et al., (2007) le facteur de condition du plan d'eau très dégradé, est plus élevé que celui moins dégradé. Par contre aucune différence n'a été observée entre la condition des spécimens de *S. galilaeus* du lac Bam et ceux du réservoir de la Kompienga. Cela pourrait s'expliquer par les tailles des spécimens de l'échantillon du lac Bam, car selon Froese, (2006) les grands spécimens ont un facteur de condition inférieur à celui de petit spécimen.

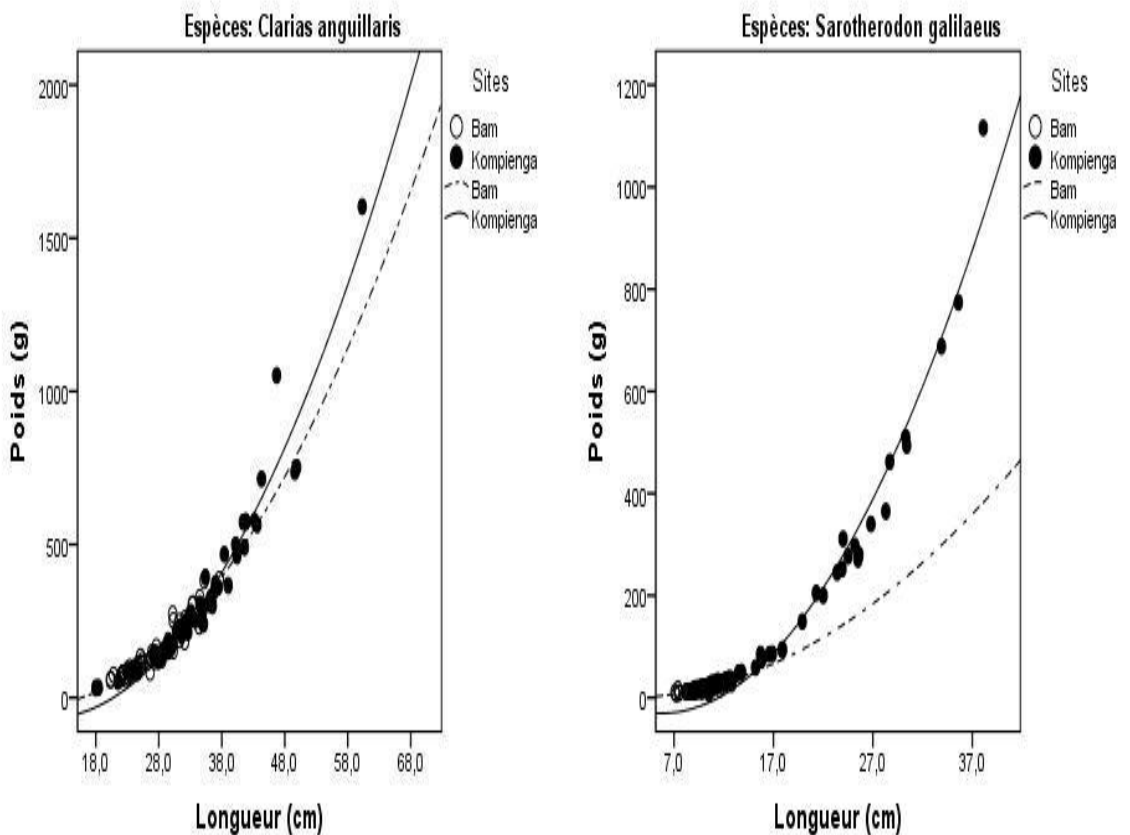


Figure 2: Relation poids-longueur des deux espèces du lac Bam et du réservoir de la Kompienga.

## Conclusion

Cette étude fournit les premières informations de base sur les paramètres de poids de longueur et les facteurs de condition des deux espèces de poissons du lac Bam et du réservoir de la Kompienga. L'étude de la relation poids-longueur de *C. anguillaris* et de *S. galilaeus* montre que le modèle de croissance des populations de ces deux espèces du réservoir de la Kompienga est bien meilleur que celui du lac Bam très dégradé. Le coefficient moyen de condition de *S. galilaeus* est supérieur à 1, ce qui indique un bien-être des poissons. En attendant que des études plus approfondies soient menées en standardisant davantage l'échantillonnage et en prenant en compte les saisons avant de pouvoir faire des déductions supplémentaires, le lac Bam, très dégradée et menacé de plus en plus par la pression anthropique, a besoin d'être réhabilité. Cela justifie donc l'opportunité du projet de réhabilitation qui a été lancé en mars 2017 à Kongoussi.

## CONFLITS D'INTERET

Les auteurs déclarent qu'il n'y a aucun conflit d'intérêt.

## CONTRIBUTION DES AUTEURS

DAN : auteur principal de l'article ; il est celui qui a rédigé l'article, OR et OA : ont participé à la lecture et à la correction de l'article.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions le projet Susfish plus pour l'assistance financière reçu pour la collecte des données sur les deux sites de l'étude.

## REFERENCES

Abdul WO, Omoniyi T, Akegbejo-samsons Y, Agbon AA, Idowu AA. 2010. Length-weight relationship and condition factor of cichlid, *Sarotherodon galilaeus*, in the

freshwater ecotype of Ogun estuary, Ogon State, Nigeria. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **4**(4): 1153–1162. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v4i4.63052>

Adebola TO, Bello-Olusoji OA, Fagbenro, AO, Sabejeje TA. 2016. Length Weight Relationship and Condition Factor of Four Commercially Important Fish Species at ERO Reservoir, Ekiti State, Nigeria. *International Journal of Inovative Research and Development.*, **5**(9): 324-328.

Alhassan EH, Abobi S, Boti F. 2014. The spawning pattern, length-weight relationship and condition factor of elephant fish, *Mormyrus rume* from the Bontanga reservoir, Ghana. *International Journal of Fisheries and Aquaculture Studies*, **2**(2): 109-114.

Alhassan EH, Akongyuure DN, Asumang F. 2015. Determination of Morphometric Relationship and Condition Factors of Four Cichlids from Golinga Reservoir in Northern Region of Ghana. *Online Journal of Biological Science*, **15**(3): 201-206. DOI: <http://dx.doi.org/10.3844/ojbsci.2015.201.206>.

Amara R, Meziane T, Gilliers C, Hermel G, Laffargue P. 2007. Growth and condition indices in juvenile sole *Solea solea* measured to assess the quality of essential fish habitat. *Mar Ecol Prog Ser.*, **351**: 201-208. DOI: <http://dx.doi.org/10.3354/meps07154>.

Chikou A, Laleye PA, Raemakers V, Philippart VJ. 2008. Etude de l'âge et de la croissance chez *Clarias gariepinus* (Pisces, Clariidae) dans le delta de l'Ouémé au Bénin (Afrique de l'Ouest). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **2**(2): 157-167. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v2i2.39739>

Coulibaly ND. 2008. Relation longueur-poids chez quatre espèces de poissons de la



- rivière Sourou au Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **2**(3), pp. 331–338. <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v2i3.39744>
- Froese, R. 2006. Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, **22**(4): 241-253. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0426.2006.00805.x>.
- Hazoume RUS, Chikou A, Koudenoukpo C, Adite A, Bonou CA, Mensah GA. 2017. Length-weight relationships of 30 species of fish of the river Sô in Benin (West Africa). *International Journal of Fisheries and Aquaculture Studies*, **5**(3): 514-519.
- Jørgensen C, Fiksen Ø. 2006. State-dependent energy allocation in cod (*Gadus morhua*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, **199**: 186-199. DOI: <http://dx.doi.org/10.1139/F05-209>.
- Kabré AT, Illé A. 2000. Rétrécissement saisonnier des superficies d'eau, variation physico-chimique et production des pêcheries artisanales de Bagré. Centre-Est Burkina-Faso. *Tropicultura*, **18**: 130-135.
- Kapute F, Valeta J, Likongwe J, Kang J, Nagoli, J, Mbamba D. 2016. Growth performance of three tilapia fish species raised at varied pond sizes and water depths. *International Journal of Fisheries and Aquaculture*, **8**(8): 81-86. DOI: <http://dx.doi.org/10.5897/IJFA2016.0566>.
- Laë R, Ecoutin J, Kantoussan J. 2004. The use of biological indicators for monitoring fisheries exploitation: Application to man-made reservoirs in Mali. *Aquat. Living Resour.*, **105** : 95-105.
- Lévêque C, Paugy D. 2006. *Les poissons des eaux continentales africaines*. Institut de Recherche pour le Développement. IRD Edition, Paris.
- Mano K. 2016. Fish Assemblages and Aquatic Ecological Integrity in Burkina Faso. ). PhD thesis, University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna Austria, p. 283.
- Montchowui E, Kogbeto MJ, Lalèyè P. 2009. Weight-length relationships for commercial fish species caught in Lake Hlan in Benin (West Africa). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **3**(3): 612–616. <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v3i3.45332>
- Ndiaye W, Diouf K, Samba O, Ndiaye P, Panfili J. 2015. The Length-Weight Relationship and Condition Factor of white grouper (*Epinephelus aeneus*, Geoffroy Saint Hilaire, 1817) at the south-west coast of Senegal, West Africa. *International Journal of Advanced Research*, **3**(3): 145-153.
- Niare T, Tienou KC, Kodio A, Rurale E. 2012. Structure d'âge et croissance de *Clarias anguillaris* (Pisces, Clariidae) dans le Delta Central du Niger au Mali (Afrique de l'Ouest). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **6**(1): 150-165. <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v6i1.14>
- Olopade OA, Rufai OP. 2014. Composition, abundance and diversity of the family Cichlidae in Oyan dam lake (Ogun State, Nigeria). *Transyl. Rev. Ecol. Res.*, **2**(2014): 97. DOI: <http://dx.doi.org/10.2478/trser-2013-0000>.
- Ouéda A. 2009. Zooplancton et écologie alimentaire des poissons des lacs artificiels de Bagré et de Loumbila (Burkina Faso). Thèse Unique de Doctorat, Université de Ouagadougou, Burkina Faso, p.178.
- Ouédraogo R. 2010. 'Fish and fisheries prospective in arid inland waters of Burkina Faso, West Africa. PhD thesis, University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna Austria, p. 232.
- Ouédraogo R, Soara A, Zerbo H. 2015. Caractérisation du peuplement piscicole du réservoir de Boalin , Ziniaré (Burkina Faso) deux décennies après l'introduction

- de *Heterotis niloticus*. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **9**(5): 2488-2499. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v9i5.20>
- Searcy SP, Eggleston DB, Hare JA. 2007. Is growth a reliable indicator of habitat quality and essential fish habitat for a juvenile estuarine fish. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, **64**: 681-691. DOI: <http://dx.doi.org/10.1139/F07-038>.
- Sirima O, Toguyeni A, Kaboré-Zoungrana C. 2009. Faune piscicole du bassin de la Comoé et paramètres de croissance de quelques espèces d'intérêt économique. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **3**(1): 95-106. <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v3i1.42740>
- Toko II, Attakpa EY, Elegbe H. 2010. Performances biologiques, zootechniques et nutritionnelles de *Tilapia guineensis* en milieu naturel et d'élevage. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **4**(5): 1629-1640. <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v4i5.65577>
- Torçu-Koc H, Erdogan Z, Treer T. 2006. A review of length-weight relationships of fishes from freshwaters of Turkey. *J. Appl. Ichthyol.*, **22**: 264-270.
- Yakubu YI, Oluranti BN, Ewutanure J, Rilwan U. 2016. Food Habit and Growth Pattern of *Oreochromis niloticus* in Wase Dam, Nigeria. *Nature and Science*, **14**(12): 46-49. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11160-009-9152-z>
- Zampaligre I. 200. Etude de l'effort de pêche et proposition de scénario de régulation sur les pêcheries de Kompienga et Bagré. Élaboration de protocole expérimental pour la mise au point de systèmes sélectifs de pêches d'espèces de petites tailles. Rapport final. Direction Générale des Ressources Halieutiques ; Unité de Coordination Nationale du Programme pour des Moyens d'Existence Durables dans la Pêche. Juin 2004. p.52.