



## Synthèse bibliographique de la biologie et écologie du Poisson -Chat Africain *Schilbe grenfelli* Boulenger, 1900 (Siluriformes, Schilbeidae)

LUSASI SWANA Willy <sup>1\*</sup>, MAKENGO KAFUTI Gisèle <sup>2</sup>, PWEMA KIAMFU Victor <sup>1</sup> & MBOMBA NSEU Bekeli <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Limnologie, Hydrobiologie et Aquaculture, Mention Sciences de la Vie, Faculté des Sciences et Technologies, Université de Kinshasa (UNIKIN), B.P 190 Kinshasa XI, R.D Congo

<sup>2</sup>Laboratoire d'Analyses et de Recherche sur l'Alimentation et la Nutrition, Mention Sciences de la Vie, Faculté des Sciences et Technologies, Université de Kinshasa, B.P 190 Kinshasa XI, R.D Congo

\*Correspondance : [willy.lusasi@unikin.ac.cd](mailto:willy.lusasi@unikin.ac.cd) ; +243 813 662 026

Submission 19<sup>th</sup> September 2024. Published online at <https://www.m.elewa.org/Journals/> on 30<sup>th</sup> November 2024. <https://doi.org/10.35759/JABs.202.6>

### RESUME

**Objectif :** Les poissons chat-africain regroupés dans l'ordre des *Siluriformes* présentent une abondance élevée dans plusieurs plans d'eau africains et sont d'une grande importance économique dans la pêche continentale et pisciculture en Afrique. Cette étude a pour objectif de réunir les informations utiles sur la biologie et l'écologie de l'espèce de poisson-chat Africain *Schilbe grenfelli* Boulenger, 1900 à travers une synthèse bibliographique des différents travaux qui traitent sur les caractéristiques biologiques et écologiques de cette espèce.

**Méthodologie et Résultats :** La recherche étant bibliographique, les informations sur la biologie et l'écologie du poisson Chat-Africain *Schilbe grenfelli* Boulenger, 1900 ont été réunies grâce à une diversité des contributions et des recherches scientifiques axées sur la famille des poissons *Schilbeidae*, le genre *Schilbe* ainsi que de l'espèce *S. grenfelli*. Les données réunies pendant la collecte bibliographique dans le cadre de cette étude ont été synthétisées puis regroupées suivant leur catégorie notamment biologique et écologique. Les résultats obtenus montrent que l'espèce *Schilbe grenfelli* Boulenger, 1900 fait partie des poissons de l'ordre des *Siluriformes* qui sont les plus exploités à travers les différents plans d'eaux de l'Afrique Central et, présente une importance du point de vue scientifique, économique et sociale. Avec une chair succulente et une composition nutritionnelle riche, la chair de ce poisson est susceptible de contribuer dans la lutte contre la malnutrition. Des tentatives d'élevage en étang de pisciculture de cette espèce sont signalées dans certaines régions de la République Démocratique du Congo. D'un régime alimentaire carnivore orienté vers la consommation des certains poissons et insectes aquatiques, ce poisson présente une bonne croissance et atteint une taille qui peut dépasser 50 cm.

**Conclusion et application des résultats :** Les résultats obtenus sur la biologie et l'écologie de ce poisson sont d'une grande importance pour l'exploitation de *Schilbe grenfelli* en pisciculture par le fait que la connaissance de ses exigences écologiques contribuera d'adapter les conditions abiotiques et un aliment en granulés adapté pour assurer sa croissance.

**Mots-clés :** Poisson chat-africain, *Schilbe grenfelli*, Biologie

## Bibliographical review of the biology and ecology of the African catfish *Schilbe grenfelli* Boulenger, 1900 (*Siluriformes*, *Schilbeidae*)

### ABSTRACT

**Objective:** African catfish, grouped in the order *Siluriformes*, are highly abundant in many African water bodies and are of great economic importance to inland fisheries and fish farming in Africa. The aim of this study is to gather useful information on the biology and ecology of the African catfish *Schilbe grenfelli* Boulenger, 1900 through a bibliographic synthesis of the various works dealing with the biological and ecological characteristics of this species.

**Methodology and Results:** The research being bibliographic, information on the biology and ecology of the African catfish *Schilbe grenfelli* Boulenger, 1900 was gathered through a diversity of contributions and scientific research focusing on the fish family *Schilbeidae*, the genus *Schilbe* as well as the species *S. grenfelli*. The data collected during the literature review for this study were summarised and then grouped according to their biological and ecological category. The results obtained show that the species *Schilbe grenfelli* Boulenger, 1900 is one of the most exploited fish of the order *Siluriformes* in the various water bodies of Central Africa, and is of scientific, economic and social importance. With its succulent flesh and rich nutritional composition, the flesh of this fish is likely to contribute to the fight against malnutrition. Attempts to raise this species in fishponds have been reported in certain regions of the Democratic Republic of Congo. With a carnivorous diet geared towards the consumption of certain fish and aquatic insects, this fish grows well and can reach a size of over 50 cm.

**Conclusion and application of Results:** The results obtained on the biology and ecology of this fish are of great importance for the use of *Schilbe grenfelli* in fish farming, as knowledge of its ecological requirements will help to adapt abiotic conditions and a suitable pelleted feed to ensure its growth.

**Keywords:** African catfish, *Schilbe grenfelli*, Biology

### INTRODUCTION

L'intérêt économique suscité par les poissons-chats dans le monde en général (Bruton, 1979, 1996) et en Afrique Central en particulier est manifeste (Kavumbu *et al.*, 2020 ; Lusasi *et al.*, 2024a). Les espèces des poissons-chats Africain font partie des poissons les plus exploités dans le plan d'eau de la République Démocratique du Congo à travers la pêche artisanale (Masua *et al.*, 2020 ; Lusasi *et al.*, 2022a), la pisciculture de subsistance et intensive (Pwema *et al.*, 2020 ; Lusasi *et al.*, 2022b ; Lusasi *et al.*, 2024a et b ; Mandungu *et al.*, 2024) et, sont appréciés dans l'alimentation humaine dans la ville de Kinshasa sous plusieurs recettes culinaires (Lusasi *et al.*, 2020). Toutefois, de nombreuses espèces de ces poissons-chats sont encore peu connues sur le plan

biologique et éco-éthologique, à l'exception des espèces de la famille des Clariidae qui sont les plus étudiées et exploitées (Edea *et al.*, 2019). Cela s'explique par leurs caractéristiques zootechniques telles qu'une croissance plus rapide, une endurance aux maladies et une capacité de stockage à haute densité (Wiecaszek *et al.*, 2010). En effet, les études basées sur la protection des habitats de poissons-chats qui traitent pour la plupart des cas de la manière dont les poissons-chats vivent, exploitent et s'adaptent à leur environnement sont rares pour ce qui est des eaux continentales de la République Démocratique du Congo hormis les études menées par Tembeni *et al.* (2013, 2014) ; Bondombe (2015) ; Tembeni (2017). Ainsi, il s'avère important que des recherches

scientifiques essentiellement orientées sur le recensement des espèces de poissons-chats, leur identification et la caractérisation de leurs habitats, de leur biologie et écologie ainsi que la compréhension des modes de leur exploitation en tant que ressources halieutiques soient mise en place afin d'établir des stratégies efficaces pour la gestion et la conservation des différents taxons des silures. Ces informations contribueront au même moment à la mise au point des techniques d'élevage des espèces qui seront jugés prioritaires avec un intérêt socio-économique remarquable. Dans le Pool Malebo (Fleuve Congo), plusieurs espèces de poissons y sont exploitées à travers la pêche artisanale avec un prélèvement soutenu et régulier des poissons de l'ordre des *Siluriformes* notamment les poissons *Schilbeidae*. D'après Lusasi *et al.* (2022b) les poissons *Schilbeidae* plus précisément l'espèce *Schilbe grenfelli* Boulenger, 1900 font partie de poissons-chats Africains les plus exploités dans le Pool Malebo (fleuve Congo) lors des pêches artisanales dans la majorité des pêcheries installés le long du Fleuve Congo dans la partie Kinois comme dans la partie Brazzavilloise en République du Congo (Akenze *et al.*, 2018). Cependant, les informations sur la biologie et l'écologie

des plusieurs espèces de poissons de la famille des *Schilbeidae* sont rares et fragmentaires à l'exception des recherches menées par De Vos et Skelton (1990); De Vos (1995, 2003, 2007); Liwouwou *et al.* (2013); Tossavi *et al.* (2016); Tossavi (2017); Akenze *et al.* (2018). Pourtant, à Kinshasa, ces poissons sont très appréciés dans l'alimentation par la population kinois riveraine du Pool Malebo que dans l'aquariophilie. C'est dans ce contexte que s'inscrit la présente étude dans le but d'apporter les informations utiles portant sur la biologie et l'écologie de l'espèce *Schilbe grenfelli* Boulenger, 1900 à travers un inventaire bibliographique des différents travaux traitant sur les caractéristiques biologiques et écologiques de cette espèce. Les résultats de recherche de cette étude contribueront à la connaissance des caractéristiques bioécologiques de cette espèce de poisson ; des informations utiles dans la mise en place des mécanismes de gestion et exploitation durable des poissons silures de cette famille présents dans les hydrosystèmes de la République Démocratique du Congo surtout en ce qui concerne la domestication et l'élevage des espèces sauvages.

## MATERIEL ET METHODES

La recherche étant bibliographique, les informations sur la biologie et l'écologie du poisson chat-africain *Schilbe grenfelli* Boulenger, 1900 ont été réunies grâce à une diversité des contributions et des recherches scientifiques axées sur la famille des poissons

*Schilbeidae*, le genre *Schilbe* ainsi que de l'espèce *S. grenfelli*. Les données réunies pendant la collecte bibliographique dans le cadre de cette étude ont été synthétisées puis regroupées suivant leur catégorie notamment biologique et écologique.

## RESULTATS ET DISCUSSION

**Taxonomie et phylogénie :** Les poissons *Schilbeidae* forment une famille de poisson-chat dans l'ordre des *Siluriformes*. De Vos (1995) a effectué une revue taxinomique des espèces africaines de cette famille et a aussi suggéré en 1984 une division sous-générique

pour les genres *Schilbe* et *Parailia* en fonction de l'existence ou de l'absence de la nageoire adipeuse (De Vos, 2007). Par ailleurs, considérant donné le statut confus de ce caractère chez *Schilbe intermedius* Pellegrin, 1913 où une adipeuse peut être présente,

absente ou primitive, il est évident que cette caractéristique n'a pas de valeur générale et qu'il ne peut être accordé qu'une importance spécifique (Lévêque *et al.*, 1992). Ainsi, la division suggérée dans ces genres n'est pas conservable. À l'instar de l'adipeuse, il paraît aussi clair que la présence ou l'absence de courts barbillons mandibulaires intérieurs n'a qu'une signification particulière (Lévêque *et al.*, 1992). Selon De Vos et Skelton (1990), la classification sous-générique de *Parezifropius* qui repose sur ce caractère est également oubliée.

**Caractéristiques morphologiques :** La tête des *Schilbeidae* est aplatie dorso-ventralement, l'abdomen est assez court, la région caudale du corps est aplatie latéralement et la nageoire anale est étendue (Lévêque *et al.*, 1992). Les dorsales sont courtes et parfois absentes, les pectorales, comme la dorsale chez la majorité des espèces, sont épinées. L'espèce a 3 ou 4 couples de barbillons à proximité de la bouche, une tache ronde humérale foncée est postérieurement à la tête où la vessie natatoire est en connexion avec la peau, le corps est aplati latéralement, contrairement à la plupart des silures vivant sur le fond qui ont un corps anguilliforme ou aplati dorso-ventralement (De Vos, 2003, 2007). Les poissons des *Siluranodon* Bleeker, 1858 ; *Irvineia* Trewavas, 1943 ; *Parailia* Boulenger, 1899 ; *Pareutropius* Regan, 1920 et *Schilbe* Oken, 1817 sont actuellement connus en Afrique. La petite taille des genres *Parailia* et *Pareutropius* leur confère peu de importance économique (Lévêque *et al.*, 1992).

- **Genre *Schilbe* Oken, 1817 :** Le genre *Schilbe* Oken, 1817 est constitué par des poissons dont la nageoire dorsale est rayonnée avec 6 (exceptionnellement 5) rayons mous. On peut avoir une nageoire adipeuse, absente ou rudimentaire ; les

nageoires dorsale et pectorale sont épinées. Les barbillons sont composés de quatre paires ; la nageoire ventrale est dotée d'un (1) à cinq (5) rayons mous. Un appendice caecal n'élargisse pas la vessie gazeuse. Il y a toujours des dents palatines (Stiassny *et al.*, 2007). Ce genre compte vingt-deux espèces reconnues, dont *Schilbe grenfelli* Boulenger, 1900 (Lévêque *et al.*, 1992).

- ***Schilbe grenfelli* Boulenger, 1900 :** Le terme « *grenfelli* » se réfère à la localité type de l'espèce situé tout proche du fleuve Congo dans la partie inférieure dans la région de Boma au Kongo Central. Selon Stiassny *et al.* (2007), le poisson *Schilbe grenfelli* Boulenger, 1900 (figure 1) est de taille allongée et latéralement aplati. La nageoire anale est très longue et comprend entre quarante-quatre (44) et cinquante-neuf (59) rayons branchus et un nombre des branchiospines compris entre sept (7) et onze (11) en bas du premier arc branchial (De Vos, 1995 ; Seegers, 2008). Le dos et la tête sont brunâtres, les nageoires sont généralement incolores ou jaunâtres ; il n'y a pas de bande brunâtre sur le corps ; le côté est argenté (Lévêque *et al.*, 1992). Akenze *et al.* (2018) signalent la présence d'une nageoire adipeuse bien développée qui est toujours présente. Les narines supérieures sont plus étroites que les narines inférieures. La portion postérieure des épines pectorales est fortement denticulée (De Vos, 2007). Selon Stiassny *et al.* (2007), le barbillon nasal atteint le bord antérieur de l'œil, mais ne surpasse jamais le côté postérieur, ce qui signifie que la bouche est sub-terminale.



**Figure 1 :** Spécimen de poisson *Schilbe grenfelli* Boulenger, 1900 étudié ; Lt = 193,3 mm (photo Lusasi S.W., 2024)

**Position systématique :** Le mot « grenfelli » se réfère à la localité type où l'espèce a été identifiée pour la première fois dans la région de la ville de Boma dans la province du Kongo Central en RD Congo dans la partie inférieure du fleuve Congo (De Vos, 1995). D'après les informations rapportées par FishBase (2023), la position systématique de *Schilbe grenfelli* se présente comme suit :

Règne : *Animalia*

Phylum : *Cordata*

Subphylum : *Vertebrata*

Classe : *Actinopterygii*

Ordre : *Siluriformes*

Famille : *Schilbeidae*

Genre : *Schilbe* Oken, 1817

Espèce : *Schilbe grenfelli* Boulenger, 1900

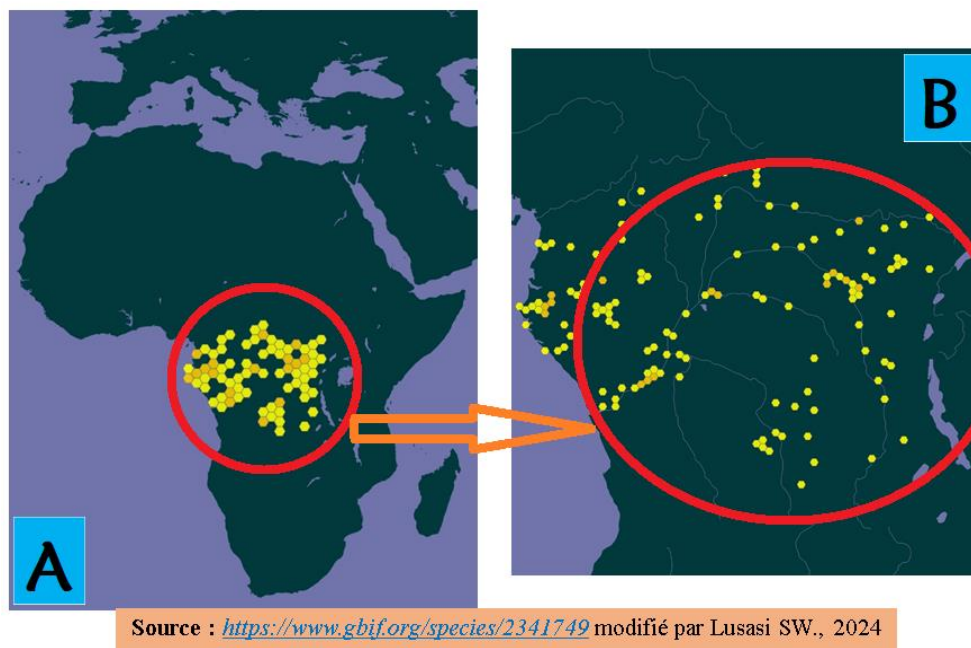
Nom vernaculaire (Lingala) : Lilangwa

**Type d'habitat et distribution géographique :** *Schilbe grenfelli* habite les eaux douces et préfère les eaux médianes et de surface. Cette espèce de poisson est un bon nageur ; elle fréquente souvent le milieu pélagique (De Vos, 2003). En effet, ce poisson est un bon nageur actif, surtout pendant la nuit et se repose probablement près du fond pendant la journée (De Vos, 1995). Les juvéniles sont trouvés dans les plaines inondables pendant la saison des pluies, souvent cachés sous des troncs d'arbres flottants, ce qui semble être un endroit favori

pour les juvéniles de *Schilbe* et de nombreuses autres larves de poissons ; nageur actif, surtout pendant la nuit, se reposant probablement près du fond pendant la journée (De Vos, 1995). Suivant les types d'habitats, *S. grenfelli* comme la plupart d'espèces de *Schilbeidae* vit plus fréquemment selon l'ordre d'importance dans les eaux libres, les eaux limitrophes (littorales) des zones inondables à courant moyen ou ceux se retrouvant derrière les îlots ainsi que les eaux limitrophes des zones inondables à fort courant (Bondombe, 2015).

*Schilbe grenfelli* est présent dans plusieurs rivières, lacs et cours d'eaux africains (figure 2A) notamment dans le : bassin inférieur, moyen et supérieur du fleuve Congo (figure 2B), y compris dans le Pool Malebo ; bassins de l'Ogooué et de la Nyanga au Gabon ; bassins du Ntem-Campo, du Nyong et du Lokoundje au Cameroun (De Vos, 2007). Egalement dans la rivière Mitemboni (frontière Gabon-Guinée équatoriale) et le bassin inférieur de la rivière Nkomi (Gabon) (De Vos, 2007). Les rapports de la rivière Lali (bassin supérieur du Kouilou) en République du Congo ou du bassin du Tchad sont basés sur des spécimens mal identifiés (Raimond *et al.*, 2013) ; la présence dans la Ruzizi est peu probable, basée sur un seul spécimen qui est probablement mal étiqueté (De Vos, 1995).





Source : <https://www.gbif.org/species/2341749> modifié par Lusasi SW., 2024

**Figure 2 :** Distribution géographique de l'espèce de poisson *Schilbe grenfelli* Boulenger, 1900 en Afrique (A) et en République Démocratique du Congo (B)

Dans le Pool Malebo (Fleuve Congo), on rencontre trois genres des poissons de cette famille. Il s'agit des genres *Pareutropius* (avec deux espèces), genre *Paraillia* (avec deux espèces) (Pwema, 2014) et le genre *Schilbe* (avec six espèces) (Lusasi *et al.*, 2022a) notamment *Schilbe grenfelli* Boulenger, 1900.

**Régime alimentaire :** Lévêque et Paugy (2006) signalent que les poissons *Schilbeidae* ont un régime alimentaire composé des macroinvertébrés aquatiques, des insectes terrestres et des poissons. Mosepele *et al.* (2006) montrent que *Schilbe intermedius* a une alimentation où les poissons juvéniles ont une plus grande sélectivité pour les macroinvertébrés aquatiques, alors que les poissons de grande taille sont plus piscivores, ce qui est en accord avec les observations de Van Der Waal (1985) ; Merron et Bruton (1988) ; Witte et De Winter (1995). *S. mystus* se nourrit d'une grande variété d'aliments, comprenant le poisson, les insectes, les crevettes, les escargots, les graines de plantes et les fruits. Raison pour laquelle la plupart

des auteurs considèrent ces poissons comme étant des carnivores ayant une tendance piscivores (De Vos, 1995). Seegers (2008) relève dans son étude que l'espèce *Schilbe grenfelli* est omnivore ou principalement carnivore, se nourrissant de fruits, de feuilles, de grains, de larves et de nymphes d'insectes et de petits poissons ; très vorace. Akenze *et al.* (2018) signalent dans leur étude que les poissons constituent les principales proies consommées par le poisson *S. grenfelli*, tandis que les insectes pris dans leur globalité constituent des proies secondaires. Chez les insectes, ce poisson consomme six (6) ordres d'insectes parmi lesquels les diptères sont le plus abondants suivis des coléoptères, les hémiptères et les éphéméroptères sont les moins consommés (Akenze *et al.*, 2018). La variation du régime alimentaire de poissons *Schilbe grenfelli* en rapport avec leur taille ou le stade ontogénique présente une variation des types proies consommées avec le stade de croissance de poissons (Akenze *et al.*, 2018). Les analyses faites par Akenze *et al.* (2018) montrent que les insectes sont les proies

principales qui sont consommées par les alevins. Les juvéniles ne montrent pas une préférence alimentaire pour les insectes, mais les consomment plutôt comme des proies accessoires. Par contre, les individus de *S. grenfelli* adultes (matures) ont un régime alimentaire qualifié de piscivore (Akenze et al., 2018). Toutes ces observations montrent à suffisance que le régime alimentaire de l'espèce *Schilbe grenfelli* est principalement constitué des aliments d'origine animale, ce qui revient à classer ce poisson dans le groupe de carnivore (Lusasi et al., 2024c). Dans les conditions d'élevage en pisciculture, le régime alimentaire de ce poisson nécessite donc une composition dominée par les ingrédients susceptibles d'apporter les protéines d'origine animale.

**Reproduction :** De manière générale, la taille de première maturité sexuelle chez la plupart des espèces de *Schilbeidae* varie d'un milieu à un autre et au courant de l'année suite aux modifications des variables environnementales du milieu (Bondombe, 2015). La taille de la première maturité sexuelle chez les poissons *Siluriformes*, tels que les *Schilbeidae* et les *Clariidae*, diffère significativement en fonction des biotopes (Bruton, 1979 ; Clay, 1969). *Schilbe grenfelli* est ovipare, les œufs ne sont pas gardés (Breder et De Rosen, 1966). Cette espèce effectue des migrations souvent importantes pour des raisons de reproduction (De Vos, 2003) qui, a lieu pendant la saison des pluies et, celle-ci peut être unique ou multiple pendant deux à trois mois dans différentes cours d'eaux où, *S. grenfelli* pond des œufs sur la végétation (De Vos, 1995). En ce qui concerne les tailles de première maturité sexuelle, elle varie généralement entre 14,9 cm LT pour les mâles et 16,1 cm LT pour les femelles chez *Schilbe intermedius* comme chez la majorité des *Schilbeidae* (Ahouansou Montcho, 2011) ; 17,3 cm LS pour les femelles et 14,3 cm LS pour les mâles (Merron et Mann, 1995). Chikou (2006)

rapporte des tailles de première maturité sont comprises entre 9,7 cm LT chez les femelles et 8,4 cm LT chez les mâles. Bondombe (2015) fait savoir que chez les poissons *Schilbeidae* du fleuve Congo, les femelles matures sont plus grandes que les mâles matures. Selon le même auteur, les mâles de l'espèce *S. intermedius* sont mûres très tôt avec des tailles allant de 8,1 à 14,0 cm, tandis que les femelles de la même espèce ont une taille de première maturité sexuelle comprise entre 13,3 et 18,2 cm (Bondombe, 2015). Dans les conditions d'élevage en étangs, Bondombe (2015) fait savoir que la reproduction naturelle de *Schilbe intermedius* en étang de pisciculture est tardive pouvant prendre jusqu'à 18 mois mais, elle est aussi plus faible.

**Croissance :** Peu des données sont disponibles sur la croissance de l'espèce de poissons *Schilbe grenfelli* Boulenger, 1900. Les quelques informations disponibles montrent qu'en maturité, la longueur maximale de *S. grenfelli* Boulenger, 1900 avoisine 50,7 cm chez le male et 52 cm chez la femelle (De Vos, 2003). Selon De Vos (2007), la croissance des femelles est plus rapide que celle des mâles dont les plus âgés sont capables atteindre 1700 grammes. Dans les conditions d'élevage, Tossavi (2017) fait savoir que les meilleures performances de croissance et d'utilisation des aliments des alevins de *S. intermedius* ont été obtenues chez les alevins nourris avec le régime contenant 42,80% de protéines et 10% de lipides. Dans son étude, Bondombe (2015) fait savoir que dans les conditions d'élevage en étangs, la croissance moyenne des poissons *S. intermedius* est semblable des poissons *Tilapia guineensis*, *T. zillii* et *Sarotherodon galileus* (*Cichlidae*).

**Exigences écologiques :** Il est connu que tout écosystème qu'il soit aquatique ou terrestre est caractérisé par des facteurs écologiques spécifiques appelés autrement sous les termes des « facteurs abiotiques » et des « facteurs

biotiques » (Bondombe, 2015). Selon Dajoz (1996), les principaux facteurs englobent toutes les caractéristiques physico-chimiques du milieu, tandis que les secondaires regroupent les interactions entre les individus de la même espèce ou d'espèces différentes.

De plus, il existe peu de données sur les conditions écologiques de l'espèce *Schilbe grenfelli* dans son environnement naturel. Dans l'eau douce tropicale, cette espèce vit dans les conditions optimales de température située entre 23 et 26 °C (Baensch et Riehl, 1995). Pour le potentiel d'hydrogène, Tossavi (2017) dans son étude montre que dans des conditions d'élevage, les valeurs de pH inférieures à 6 et supérieures à 8 sont défavorables pour la survie et la croissance des alevins de poissons *Schilbe intermedius*. Quant à l'oxygène dissous, contrairement aux autres poissons *Siluriformes*, les poissons du genre *Schilbe* ne supportent pas les faibles teneurs en oxygène dissous ; dans les conditions d'élevage, les alevins *Schilbe* exigent une bonne oxygénation  $\geq 5$  mg/L (Tossavi, 2017).

**Parasites de poissons Schilbeidae :** Quelques études ont montré que les poissons de la famille des *Schilbeidae* notamment *Schilbe grenfelli* Boulenger, 1900 font l'objet de contamination par certains organismes considérés comme étant des parasites. Dans le Delta d'Okavango (Botswana) la présence d'un parasite sanguin, *Trypanosoma mukasai* a été signalée chez les spécimens de poisson *S. intermedius* (Tossavi, 2017). Par l'étude de quelques individus de *S. mystus* Linné, 1758 capturés dans les bassins de la Sanaga à Edéa au Cameroun, une nouvelle espèce de Myxosporidies du genre *Thelohanellus* Kudo, 1993 a été découverte : *Thelohanellus njinei*, un parasite de l'intestin de *S. mystus* (Fomena et al., 2007). Une étude réalisée dans le Pool Malebo (Fleuve Congo) en République Démocratique du Congo a montré que les poissons *Schilbe grenfelli* Boulenger, 1900 de toutes les classes de tailles ont été infestés par

des parasites mais à des proportions différentes (Lusasi et al., 2024d). Selon ces auteurs, quatre espèces de parasites (*Strongyloides stercoralis* Bavay, 1876, *Ascaris lumbricoides* Linné, 1758, *Entamoeba coli* Grassi, 1879 et *Trichurus trichiura* Linné, 1771) regroupées dans trois genres (*Trichurus*, *Ascaris*, *Strongyloides* et *Entamoeba*), quatre familles (*Trichuridae*, *Ascarididae*, *Strongyloididae* et *Parameciidae*), quatre ordres (*Trichocephalida*, *Ascaridida*, *Rhabditida* et *Entamoebida*), trois classes (*Enoplea*, *Secernentea* et *Conosea*) et deux embranchements (*Nematoda* et *Amoebozoa*) infestent les tubes digestifs et les branchies des poissons *S. grenfelli* Boulenger, 1900 (Lusasi et al., 2024d). Selon les mêmes auteurs, parmi les quatre espèces de parasites identifiées, *Ascaris lumbricoides*, *Entamoeba coli* et *Strongyloides stercoralis* ont été les plus fréquemment détectés dans les branchies et les tubes digestifs des poissons *S. grenfelli* (Lusasi et al., 2024d). Toutes ces observations montrent que les poissons *Schilbe grenfelli* comme toutes les autres espèces qui vivent dans des milieux naturels sont susceptibles d'héberger des micro-organismes qui, peuvent aussi être pathogènes pour l'homme. La domestication des nouvelles espèces de poissons dans des conditions environnementales propices contribuera d'une manière ou d'une autre à réduire le danger lié à la contamination de ces ressources au risque de voir leur abondance et certaines capacités biologiques diminuées.

**Importance immédiate sur l'exploitation de Schilbe grenfelli Boulenger, 1900 :** La plupart des espèces de la famille des *Schilbeidae* ont une importance commerciale dans de nombreuses régions d'Afrique en tant que poisson de consommation notamment *Schilbe grenfelli*, *S. mystus* et *S. intermedius*. Selon Tossavi (2017), certaines espèces du genre *Schilbe* sont en danger en Afrique du Nord en raison des barrages, de la



contamination de l'eau, de la pêche excessive, de la sécheresse et de l'épuisement de l'eau. Dans l'ensemble, l'espèce *S. grenfelli* est répertoriée par l'UICN comme préoccupation mineure en Afrique central mais sa surexploitation à travers la pêche artisanale avec des engins et techniques de pêche inappropriés pouvait être l'élément déclencheur de la réduction drastique de sa population.

**Importance économique :** Du point de vue économique, les poissons *Schilbeidae* notamment *Schilbe grenfelli* Boulenger, 1900 représentent une valeur économique très importante ; sur le marché, son prix est assez élevé (De Vos, 1995) compte tenu de sa taille aussi de la qualité de sa chair qui est très savoureuse (Seegers, 2008). Dans le Pool Malebo (fleuve Congo), *S. grenfelli* représente une valeur économique réelle ; Lusasi *et al.* (2022a) ont interrogé quelques pêcheurs artisanaux qui œuvrent dans le Pool Malebo et, ont fait savoir que la majorité de pêcheurs ont témoigné qu'une fois pêchés, les poissons *Schilbeidae* sont facilement achetés et vendus à des prix abordables. Selon Bondombe (2015), le poisson *S. intermedius* fait partie des poissons qui sont les plus appréciés que *Lates niloticus* (*Centropomidae*) et *Distichodus sp* (*Distichodontidae*) par la population locale et étrangère de Kisangani (RD Congo) et ses environs. Dans la même contrée de Kisangani, les techniques de capture de poissons non durables ainsi que la faiblesse de la mise en pratique des mesures qui régissent la pêche en R.D Congo contribuent à la vulnérabilité de cette espèce qui devient de plus en plus rare aux marchés de la RDC en général et en particulier à Kisangani (Bondombe, 2015). Pour pallier à cette situation, des importations de certaines espèces de *Schilbeidae* sont de plus en plus signalés à travers le pays.

**Importance piscicole :** Pour Lauer *et al.* (2008), dans les communautés de poissons, la

pêche tend à éliminer sélectivement les plus grands individus au sein d'une population. Cette sélectivité peut entraîner des sex-ratios élevés, suggérant une vulnérabilité des femelles à la pression de pêche (Adams *et al.* 2000 ; Rowe et Hutchings, 2003). Les *Schilbeidae* font partie des espèces de poissons qui sont de plus en plus exploités en Afrique. Tossavi (2017) fait remarquer que le poisson *Schilbe intermedius* jadis très répandu en Afrique et identifié comme espèce dominante de plusieurs plans d'eaux de l'Afrique de l'Ouest est aujourd'hui soumis à une surexploitation qui a conduit à la régression persistante des individus mature et de grande taille compte tenu de leur vulnérabilité. Cette situation ne fait pas exception dans le Pool Malebo (fleuve Congo) dans sa partie kinoise (Lusasi *et al.*, 2022a) comme dans la partie Brazzavilloise en République du Congo (Akenza *et al.*, 2018) où, les espèces de *Schilbeidae* notamment *S. grenfelli* Boulenger, 1900 et *S. intermedius* font l'objet d'une exploitation irrationnelle à travers la pêche artisanale non réglementée pratiquée dans tous les habitats de cet écosystème (Lusasi *et al.*, 2022a). Les enquêtes de terrain mené par Lusasi *et al.* (2022a) relèvent que les poissons *Schilbeidae* de toutes les tailles sont ciblés par les pêcheurs artisanaux où les spécimens de grandes tailles représentent une proportion plus élevée dans les captures suivis de poissons de la taille des alevins destinés à l'aquariophilie et la pisciculture artisanale et, les poissons de petite taille sont tout de même capturés mais à des faibles quantités. Pour assurer la pérennité de *Schilbe grenfelli* et palier à la rareté de ce poissons dans le marché de la R.D Congo, le développement de la Schilbeiculture se présente comme l'une des solutions durable susceptible en même temps de diminuer la pression exercée sur cette ressource dans son milieu naturel. Selon Bondombe (2015), dans certains pays en développement tels que la Chine, la

Thaïlande, le Vietnam, l'Indonésie, la domestication des espèces autochtones a donné des résultats très satisfaisants (Micha, 1973a et b ; Kouassi et Ville, 1975 ; Viveen *et al.*, 1990 ; Lacroix, 2004 ; Okitayela, 2009). Lusasi *et al.* (2024b) signalent dans leur étude que les alevins de poisson *Schilbe grenfelli* font l'objet d'élevage par certains pisciculteurs dans la vallée de la Funa de la

commune de Mont-Ngafula dans la ville de Kinshasa où ces poissons sont aussi parmi ceux qui sont de plus en plus exploités dans la pisciculture de subsistance. Ainsi, la mise en culture de *S. grenfelli* contribuera à la valorisation des espèces autochtones et apporte un coup de pouce dans la promotion de la domestication de nouvelles espèces locales.

## CONCLUSION ET APPLICATION DES RESULTATS

Cette étude avait pour objectif d'apporter les informations utiles sur la biologie et l'écologie de l'espèce de poisson-chat Africain *Schilbe grenfelli* Boulenger, 1900 à travers un inventaire bibliographique des différents travaux traitant sur les caractéristiques biologiques et écologiques de cette espèce. Les résultats de la synthèse obtenus ont montré que cette espèce fait partie des poissons de l'ordre des *Siluriformes* qui sont les plus exploités à travers les différents plans d'eaux de l'Afrique Central et, présente une importance scientifique, économique et sociale. Mature, cette espèce présente une taille bénéfique qui ajoute une valeur commerciale importante. Avec une chair succulente et une composition nutritionnelle

riche, la chair de ce poisson est susceptible de contribuer dans la lutte contre la malnutrition. Des tentatives d'élevage en étang de pisciculture de cette espèce sont signalées dans certaines régions de la République Démocratique du Congo et, ces observations sont encourageantes par le fait que la domestication de cette espèce contribuera à la préservation de cette dernière. Les résultats obtenus sur la biologie et l'écologie de ce poisson sont d'une grande importance pour l'exploitation de *S. grenfelli* en pisciculture par le fait que la connaissance de ses exigences écologiques contribuera d'adapter les conditions abiotiques et un aliment en granulés adapté pour assurer sa croissance.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adams S, Mapstone BD, Russ GR. & Davies CR., 2000. Geographic variation in the sex ratio, sex specific size, and age structure of *Plectropomis leopardus* (Serranidae) between reefs open and closed to fishing on the Great Barrier Reef. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 57: 1448–1458.
- Ahouansou MS., 2011. Diversité et exploitation des poissons de la rivière Pendjari (Bénin, Afrique de l'Ouest). Thèse de Doctorat, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 225 p.
- Akenze ORB, Lenga A. & Akenze TR., 2018. Étude du comportement alimentaire de poissons *Schilbe grenfelli* dans le fleuve Congo (environ de Brazzaville). *Journal of Animal & Plant Sciences*, 38(2): 6231-6243.
- Baensch HA. & Riehl R., 1995. Aquarien Atlas. Band 4, Mergus Verlag GmbH, Verlag für Natur-und Heimtierkunde, Melle, Germany, 864 p.
- Bondombe WYM.G., 2015. Etudes écologiques et biologique de *Schilbe intermedius* Rüppell 1832 (*Schilbeidae*, *Siluriformes*) et tentative de son introduction en pisciculture d'étangs. Thèse en Sciences Biologiques, FGRNR, Université de Kisangani, R.D Congo, 336 p.

- Breder CM. & De Rosen., 1966. Modes de reproduction chez les poissons Publications TFH, Neptune City, New Jersey, 941 p.
- Bruton MN., 1979. The breeding biology and early development of *Clarias gariepinus* (Pisces: Clariidae) in lake Sibaya, South Africa, with a review of breeding in species of the subgenus *Clarias*. *Transactions of the Zoological Society of London*, 35 :1-45.
- Bruton MN., 1996. Alternative life-history strategies of catfishes. *Aquat. Liv. Res* 9 (Hors series), 35 – 41 pp.
- Chikou A., 2006. Etude de la démographie et de l'exploitation halieutique de six espèces de poissons-chats (Teleostei, Siluriformes) dans le delta de l'Ouémé au Bénin. Thèse de Doctorat, Université de Liège, Belgium, 459 p.
- Dajoz R., 1996. Dynamique des populations. *Masson et Cie., Paris*, 301 p.
- De Vos L. & Skelton P., 1990. Name changes for two common African catfishes. Rehabilitation of *Schilbe intermedius* Riippell, 1832 (Siluriformes, Schilbeidae). *Cybiurn*, 14 (4): 323-326.
- De Vos L., 1995. A systematic revision of the African Schilbeidae (Teleostei, Siluriformes). With an annotated bibliography. *Ann. Mus. R. Afr. Centr., Sci. Zool.*, 271:1-450.
- De Vos L., 2003. *Schilbeidae*. 97-116 p In C. Lévêque C., Paugy D. & G.G. Teugels G.G. (eds.) Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest, Tome 2. *Coll. Faune et Flore tropicales* 40. Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren, Belgique, Museum National d'Histoire Naturelle, Paris, France and Institut de Recherche pour le Développement, Paris, France, 521 p.
- De Vos L., 2007. *Schilbeidae*. 630-652 pp In Stiassny M.L.J., Teugels G.G. & Hopkins C.D., (eds.) The fresh and brackish water fishes of Lower Guinea, West-Central Africa. Volume I. Collection Faune et Flore tropicales 42. Institut de Recherche pour le Développement, Paris, France, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, France, and Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren, Belgium. 800 p.
- Edéa OG, Hinvi LC, Abou Y. & Gbangboche AB., 2019. Synthèse bibliographique sur des paramètres biologiques et zootechniques du poisson-chat Africain *Clarias gariepinus* Burchell, 1822. *European Scientific Journal*, 15(27) : 54-88. Doi :10.19044/esj.2019.v15n27p54.
- Fomena A, Farikou O, Tang IIC. & Bouix G., 2007. *Thelohanellus njinei* n. sp. et *T. lagdoensis* n. sp., Myxosporidies (myxozoa : Myxosporidia) Parasites des *Schilbeidae* et *Citharinidae* (poissons téléostéens) Au cameroun (Afrique Centrale). *Parasite*, 14, 113-119. <http://dx.doi.org/10.1051/parasite/2007142113>.
- Kavumbu MS, Shembo OS, Lusasi SW, Munganga KC, Bipendu MN, Gafuene NG. & Pwema KV., 2020. Valeur nutritionnelle des huiles extraites dans les muscles de poissons *Clarias gariepinus* Burchell, 1822 (Siluriformes, Clariidae) pêchés dans le Pool Malebo (Fleuve Congo) en R.D. Congo. *International Journal of Applied Research*, 6(10), 431-437.
- Kouassi NK. & Ville J., 1975. Note préliminaire sur la croissance de *Clarias lazera* en fonction du régime alimentaire des alevins (Piscès, Clariidae). *Ann. Univ. Abidjan., Série E(Ecologie)*, Tome VIII, Fasc.1 : 132-137.

- Lacroix E., 2004. Pisciculture en zone tropicale. GFA Terra System Eulenknugstrabe. Hambourg, 331 p.
- Lauer TE., Doll JC., Allen PJ., Breidert B. & Palla J., 2008. Changes in yellow perch length frequencies and sex ratios following closure of the commercial fishery and reduction in sport bag limits in southern Lake Michigan. *Fisheries Management and Ecology*, 15: 39–47.
- Lévêque C, Paugy D. & Teugels GG., 1990 et 1992. *Faune des poissons d'eaux douce et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest. Edition ORSTM*, Tome 1 et 2, 902 p.
- Lévêque C. & Paugy D., 2006. Les poissons des eaux continentales africaines : Diversité, écologie, utilisation par l'homme, *IRD Editions, Paris*, 573 p.
- Liwouwou JF, Montcho SA, Chikou A, Adandedjan D, Mbega JD. & Laleye AP., 2013. Le régime alimentaire de *Schilbe multitaeniatus* (Pellegrin, 1913) (*Siluriformes, Schilbeidae*) de la rivière Rembo Bongo au Gabon (Afrique Centrale). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 7(5): 1853-1865. DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v7i5.6>.
- Lusasi SW, Kavumbu MS, Munganga KC, Manikisa I, Mbomba NB. & Pwema KV., 2022b. Contribution à la croissance de la diversité ichtyologique et mode d'exploitation des poissons *Schilbeidae* (*siluriformes*) dans le Pool Malebo (fleuve Congo) RD Congo. *European Scientific Journal*, 18(30) : 178-205. <https://do.org/10.19044/esj.2022.v18m30p178>.
- Lusasi SW, Kibambe MB, Munganga KC, Kavumbu MS, Christian Yaga NC. & Pwema KV., 2024b. Fish farming techniques implemented in the Funa valley in the commune of Mont-Ngafula in Kinshasa (D.R. Congo) *Journal of Agricultural, Food Science and Biotechnology*, 2(2), 150-160. <https://doi.org/10.58985/jafsb.2024.v02i02.45>.
- Lusasi SW, Makiese MP, Kunonga NL, Munganga KC, Kavumbu MS, & Pwema KV., 2019. Proportion de vente des poissons frais locaux & importés dans les marchés de Kinshasa en République Démocratique du Congo (cas des marchés de la Liberté de Masina & Central de Kinshasa). *Journal of Applied Biosciences*, 141, 14353-14363. <https://dx.doi.org/10.4314/jab.v14i1.2>.
- Lusasi SW, Manza KR, Bipendu MN, Munganga KM, Kavumbu MS, Gafuene NG. & Pwema KV., 2020. Analysis of the ichthyological composition of smoked fish sold in the Liberté and Gambela markets in Kinshasa, Democratic Republic of Congo. *Agricultural Science*, 2(2) : 69-79. <https://doi.org/10.30560/as.v2n2p69>.
- Lusasi SW, Mayoni MA, Munganga KC, Lundika NT, Mogbaka BY, Isa M, Kavumbu MS. & Pwema KV., 2022b. Synthèse sur l'Etat de lieu de la Pisciculture en République Démocratique du Congo : Enjeux et perspectives. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 32(1) :73-91.
- Lusasi SW, Mbele MG, Mbomba NB. & Pwema KV., 2024a. Pre-fattening of fish *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) (*Siluriformes, Clariidae*) on local feed in an above-ground tank culture system in Kinshasa, Democratic Republic of the Congo. *Journal of Oral & Public Health*, 5(4) : 1-12. <https://dx.doi.org/10.4314/orapj.v5i4.37>.



- Lusasi SW, Mukoy LF, Yaga NC, Tumenga PR, Kavumbu MS, Munganga KC, Robijaona RB. & Pwema KV., 2024d. Contribution à l'étude des parasites du tube digestif et des branchies des poissons *Distichodus maculatus* Boulenger, 1898 (*Distichodontidae*) et *Schilbe grenfelli* Boulenger, 1900 (*Schilbeidae*) du Pool Malebo (Fleuve Congo) à Kinshasa, R.D. Congo. *Rev. Cong. Sci. Technol.*, 3(2) : 209-220. DOI: <https://doi.org/10.59228/rcst.024.v3.i2.86>.
- Lusasi SW, Nsangwa NE, Yaga NY, Nakweti KJ. & Pwema KV., 2024c. Qualitative diet of *Schilbe grenfelli* Boulenger, 1900 (*Siluriformes, Schilbeidae*) caught in the Malebo Pool (Congo River) (Kinshasa, DR Congo). *World Journal of advanced Research and Reviews*, 19(03) : 1630 – 1638. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2023.19.3.2020>.
- Mandungu MP, Lusasi SW, Mandungu AL, Lubalega KT. & Pwema KV., 2024. Caractéristiques techniques de la pisciculture en étangs de bas fond dans les territoires de Gungu et Masi-Manimba dans la province du Kwilu (République Démocratique du Congo). *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 46(1) : 421 – 446.
- Masua TB, Lusasi SW, Munganga KC, Wumba MP, Kavumbu MS. & Pwema KV., 2020. Inventory of fresh fish marketed in the markets of Kinshasa in the Democratic Republic of Congo (case of the Gambela and Matete markets). *International Journal of Applied Research*, 6(4) : 102-108.
- Merron GS. & Bruton MN., 1988. The ecology and management of the fishes of the Okavango delta, Botswana, with special reference to the role of the seasonal flood. *Investigational Report n° 29, Grahamstown, South Africa. J.L.B Smith Institute of Ichthyology*.
- Merron GS. & Mann BQ., 1995. The reproductive and feeding biology of *Schilbe intermedius* Rüppell in the Okavango Delta, Botswana. *Hydrobiologia*, 308: 121–129.
- Micha JC., 1973a. Etude des populations piscicoles et tentatives de sélection et d'adaptation de quelques espèces à l'étang de pisciculture. Centre Technique Forestier Tropical. Nogent-sur-Mame, France, 110 p.
- Micha JC., 1973b. L'Afrique et la pisciculture. *Courrier de Réassociation*, 22: 48-51.
- Mosepele K, Mosepele B. & Williams L., 2006. Preliminary assessment of the feeding ecology of silver catfish (*Schilbe intermedius*, Ruppel, 1832) in a seasonal floodplain of the Okavango Delta. *Botswana Notes & Records*, Vol, 37.
- Okitayela OSF., 2009. Etude biologique et zootechnique de *Parachanna insignis* Sauvage, 1884 (*Piscès, Channidae*) à Kinshasa. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques, Université de Kinshasa, R.D Congo, 168 p.
- Pwema KV, Mayoni MA, Kavumbu MS, Munganga K.C, Bipendu MN, Kusonika NA. & Lusasi SW., 2020a. Evaluation of the cost of Production of fish *Clarias gariepinus* Burchell, 1822 (*Siluriformes, Clariidae*) with three types of food Based on local agricultural by-products in the Democratic Republic of Congo. *Agricultural Science*, 2(1), 205-216. <https://doi.org/10.30560/as.v2n1p205>.
- Pwema KV., 2014. Ecologie alimentaire, reproduction et mode d'adaptation de cinq espèces de Labeo Cuvier, 1817

- dans les milieux lentique et des rapides au Pool Malebo dans le fleuve. Thèse de doctorat en Sciences Biologiques, Université de Kinshasa, R.D Congo, 163 p.
- Raimond C, Garine E. & Langlois O., 2013. Ressources vivrières et choix alimentaires dans le bassin du lac Tchad. *IRD Editions, ISBN 978-2-7099-1576-2*.
- Rowe S. & Hutchings J.A., 2003. Mating systems and the conservation of commercially exploited marine fish. *Trends in Ecology and Evolution*, 18: 567–572.
- Seegers L., 2008. The catfishes of Africa: A handbook for identification and maintenance. *Aqualog. Verlag. A.C.S. GmbH, German, ISBN 9783936027839*, 604 p.
- Stiassny MLJ, Teugels GG. & Hopkins CD., 2007. Poissons d'eaux douces et saumâtres de basse Guinée, Ouest de l'Afrique Centrale. *Collection faune et flore tropicale, Vol 1. IRD, MRAC, MNHN*, 805 p.
- Tembeni JM, Micha JC, Mbomba BNS, Vandewalle P. & Mbadu VZ., 2014. Biologie de la reproduction d'un poisson chat africain *Euchilichthys guentheri* (Schilthuis, 1891) (*Mochokidae*, *Siluriformes*) au Pool Malebo, Fleuve Congo (République démocratique du Congo). *Tropicultura*, 32(3) : 129 – 137.
- Tembeni MJ, Mbomba NB, Micha JC & Vandewalle P., 2013. Feeding ecology of the African suckermouth catfish *Euchilichthys guentheri* (*Mochokidae*, *Siluriformes*) of Malebo Pool, Congo River (Democratic Republic of Congo). *Rev. Écol. (Terre Vie)*, 68 : 291 – 304.
- Tembeni MTJ., 2017. Structure des communautés des poissons *Mochokidae* (*Ostariophysi*, *Siluriformes*) dans le Pool Malebo (Fleuve Congo/R.D. Congo) en relation avec la distribution spatio-temporelle, la niche trophique et la stratégie démographiques. Thèse de Doctorat en Sciences Biologiques, Université de Kinshasa, R.D. Congo, 303 p.
- Tossavi CE, Djissou ASM, Ouattara NI. & Fiogbe ED., 2016. First breeding experiments of an African *Siluriforme* : Transfer and Storage of *Schilbe intermedius* (Rüppell, 1832). *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 17(2): 487-495.
- Tossavi MCE., 2017. Domestication de *Schilbe intermedius* (*Siluriformes*, *Schilbeidae*) : transfert, reproduction et besoins nutritionnels. Thèse de doctorat, Université d'Abomey-Calavi, République du Bénin, 211 p.
- Van Der Waal BCW., 1985. Aspects of the biology of larger fish species of Lake Liambezi, Caprivi, South West Africa. *MADOQUA*, 14(2): 101-144.
- Viveen WJAR, Richter CJJC, Vanoordt PGWJW, Janssen JAI. & Huisma EA., 1990. Manuel pratique de pisciculture du poisson-chat africain (*Clarias gariepinus*). Université Agronomique de Wageningen, Pays Bas, 94 p + Annexes.
- Więcaszek B, Krzykowski S, Antoszek A, Kosik J. & Serwotka P., 2010. Morphometric characteristics of the juvenile North African catfish *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) from the heated water aquaculture. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities (EJPAU)*, 13, (2).
- Witte F. & De Winter W., 1995. Appendix II. Biology of the major fish species of Lake Victoria. In: Witte F., Van Densen, W.L.T (eds.). Fish stocks and fisheries of Lake Victoria. A Handbook for Field Observations.

*Samara Publishing Limited, Dyfed,*  
*Great Britain, 301-320.*