

## Paramètres de reproduction de *Synodontis koensis* Pellegrin, 1933 (Siluriformes, Mochokidae) dans le lac de barrage de Buyo (Côte d'Ivoire)

KOUASSI Koumoin Henry Delmas\*, KAMELAN Tanoh Marius, BERTE Siaka, KOUAMELAN Essétchi Paul

Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Écotechnologie des Eaux, UFR- Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

Auteur correspondant, E-mail : kouassikoumoin79@gmail.com

Original submitted in on 5<sup>th</sup> December 2018. Published online at [www.m.elewa.org](http://www.m.elewa.org) on 31<sup>st</sup> December 2018

### RESUME

**Objectif :** Ce travail vise à caractériser la biologie de reproduction de *Synodontis koensis*, espèce endémique au fleuve Sassandra en vue de contribuer à une meilleure gestion de cette ressource halieutique à fort intérêt écologique.

**Méthodologie et résultats :** D'août 2017 à juillet 2018, des spécimens de *S. koensis* ont été mensuellement échantillonnés sur le lac de barrage de Buyo. Au total, 375 spécimens dont 209 femelles et 166 mâles ont été examinés. L'analyse des données a indiqué un sex-ratio en faveur des femelles (1 : 0,80 ;  $\chi^2 = 0,96$  ;  $p\text{-value} > 0,05$ ). La taille de première maturité sexuelle est de 9,31 cm chez les mâles et de 5,82 cm chez les femelles. L'analyse du rapport gonado-somatique (RGS) et des fréquences des stades de maturité sexuelle des femelles a montré que cette espèce se reproduit dans la période allant de juillet à novembre avec des pics en août et octobre.

**Conclusion et application des résultats :** Les résultats de ce travail de recherche sont une contribution significative à la connaissance de la biologie de *S. koensis*. Ils constituent ainsi une base de données de référence pour les études futures et surtout permettront de mettre en place une politique de conservation et de gestion durable du stock de cette espèce endémique. Par ailleurs, les gestionnaires de ce lac devraient veiller à ce que les captures des pêcheurs tiennent compte de la taille de maturité sexuelle de cette espèce pour en assurer la pérennisation. En outre, il faudra réduire l'effort de pêche pendant la période allant de juillet à septembre tout en envisageant la fermeture partielle du lac pour assurer le renouvellement du stock de *S. koensis*.

**Mots clés :** Sex-ratio, taille de première maturité sexuelle, période de reproduction, *Synodontis koensis*, Côte d'Ivoire

## Reproduction parameters of *Synodontis koensis* Pellegrin, 1933 (Siluriformes: Mochokidae) in the Buyo dam lake (Ivory Coast)

### ABSTRACT

**Objective:** This work aims to characterize the reproductive biology of *Synodontis koensis*, an endemic species to the Sassandra basin, in a view of better management of this fishery resource with high ecological interest. **Methodology and results:** From August 2017 to July 2018, sampling of *S. koensis* was monthly made on the Buyo Dam. A total of 375 specimens including 209 females and 166 males were examined. Data analysis indicated a sex ratio in favor of females (1: 0.80,  $\chi^2 = 0.96$ ,  $p$ -value > 0.05). Size of first sexual maturity is 9.31 cm in males and 5.82 cm in females. An analysis of gonado-somatic ratio (RGS) and frequency of sexual maturity stages in females show that the reproductive period of this species is from July to November with peaks in August and October.

**Conclusion and application of results:** This research contributes significantly to the biological knowledge of *S. koensis*. The results constitute a reference database for future studies and will enable the establishment of a policy for the conservation and sustainable management of this endemic species' stock. In addition, managers of this lake should ensure that the catch of the fishermen take into account the size of sexual maturity of this species to ensure its sustainability. Also, fishing effort will have to be reduced during the period between July and September with possibility of partial closure of the lake to ensure the renewal of the *S. koensis* stock.

**Keywords:** Sex ratio, length of first sexual maturity, reproductive season, *Synodontis koensis*, Ivory Coast.

### INTRODUCTION

En Côte d'Ivoire, la pêche continentale repose essentiellement sur les pêcheries lacustres d'Ayamé I, Kossou, Taabo et Buyo. Le lac de Buyo provient de la construction du barrage hydro-électrique de Buyo en 1981 sur le confluent du fleuve Sassandra et de la rivière N'Zo. Plusieurs auteurs (Fearnside, 2006 ; Ziv *et al.*, 2012 ; Sá Oliveira *et al.*, 2015) ont mis en évidence les graves impacts écologiques et sociaux que génèrent les barrages hydroélectriques. Cette modification hydromorphologique des cours d'eau a de profondes conséquences écologiques sur les communautés de poissons qui peuplent ces milieux aquatiques (Almeida *et al.*, 2001 ; Coomes *et al.*, 2010). Sá Oliveira *et al.* (2015) indiquent que les effets délétères des barrages sur la faune ichtyologique peuvent s'étendre bien au-delà du lac jusqu'aux populations de poissons en amont et en aval du barrage. En effet, les barrages hydro-électriques limitent les migrations de reproduction et d'alimentation des poissons ; ce qui occasionne la fragmentation des espèces et la perturbation du flux génétique naturel au sein des populations de poissons (Agostinho *et al.*, 2007). Paugy (2002) indique que le schéma de reproduction des espèces aquatiques peut changer sous l'influence de la variation des facteurs abiotiques et biotiques. Ainsi

une espèce peut développer des tactiques adaptatives en rapport avec les variations environnementales en vue de mettre en œuvre un schéma type de reproduction. Ce comportement adaptatif aux variations de l'environnement est une réponse de l'espèce pour sa survie (Lévêque, 1999). Agostinho *et al.* (2007) révèlent que le réajustement des communautés de poissons au nouvel environnement près des barrages hydro-électriques occasionne d'une part l'altération des cycles saisonniers et de la structure spatio-temporelle de ce peuplement, et d'autre part la modification de la structure trophique et des guildes reproductives des espèces de poissons. De tels effets anthropiques sur la faune ichtyologique méritent une attention particulière des gestionnaires surtout lorsque le milieu abrite une espèce endémique. *Synodontis koensis* Pellegrin, 1933 est une espèce endémique au fleuve Sassandra (Froese et Pauly, 2018). Cependant, ce cours d'eau ivoirien est soumis à plusieurs pressions anthropiques qui menacent l'existence de cette espèce. Kouamé *et al.* (2008) et Yao *et al.* (2010) ont signalé des menaces de la pollution agricole et industrielle liées aux exploitations agro-industrielles réalisées sur le bassin versant du fleuve Sassandra. A cela s'ajoute

la pression de la pêche sur le lac de barrage de Buyo qui échappe aux mesures de contrôle des gestionnaires. En effet, après la crise politique ivoirienne de septembre 2002, une grande partie de ce lac de Buyo et la partie nord du fleuve Sassandra (Thieme *et al.*, 2005 ; Kouamé *et al.*, 2008) ont été inaccessibles par les gestionnaires de la pêche. Situation qui était favorable à une pêche non réglementée au détriment d'une pêche responsable. Les travaux de Kouamé *et al.* (2010) confirment cette observation en signalant une abondance significative de *S. koensis* dans les prises de la pêche artisanale. Toutes ces pressions ont conduit l'Union Internationale de la Conservation de la Nature (UICN) à classer *S. koensis* comme une espèce quasi-menacée (Awais *et al.*, 2010). Malheureusement, très peu de données existent sur la biologie et l'écologie de cette espèce. Ce qui constitue une faiblesse dans la mise en œuvre d'une bonne politique de conservation de *S. koensis*. Les seules données disponibles portent sur son écologie alimentaire (Kouamé *et al.*, 2008) et la relation taille-poids (Kouamé *et al.*, 2016). La présente étude vise donc à contribuer à une meilleure connaissance de

la biologie de *S. koensis* afin de fournir des données fiables sur la biologie de reproduction pour une gestion rationnelle de cette ressource halieutique endémique au fleuve Sassandra. En accord avec Dadebo *et al.* (2003), les paramètres de la biologie de reproduction constituent un maillon clé pour définir des programmes de protection et de conservation des espèces. L'étude de la biologie de reproduction fournit des données fondamentales comme les périodes de reproduction et la taille de première maturité sexuelle des espèces de poissons exploitées. La connaissance de la taille de première maturité occupe une place de choix dans la détermination de la taille minimale de capture et permet ainsi de réglementer les mailles des filets de pêche (Chikou *et al.*, 2011). De même, à partir des périodes et habitats de reproduction, l'utilisation rationnelle et la protection des ressources halieutiques peuvent être planifiées (Dadebo *et al.*, 2003). C'est pourquoi, le présent travail vise à déterminer le sex-ratio, la taille de première maturité sexuelle et la période de reproduction de *Synodontis koensis* dans le lac de barrage de Buyo.

## **MATERIEL ET METHODES**

**Milieu d'étude :** Cette étude a été effectuée dans le lac de barrage hydroélectrique de Buyo. Situé à 120 km de l'embouchure et à 37 m d'altitude, le lac de barrage de Buyo est localisé entre 6°14'44" de latitude nord et 7°01'40" de longitude ouest. Le régime hydrologique du lac est de type pluvial tropical (Kouamé *et al.*, 2010). Trois stations d'échantillonnage ont été retenues sur le

lac, sur la base de l'accessibilité et de la permanence de l'eau, à savoir Guessabo, Buyo-ville et PK 15. La station Guessabo est située dans la partie d'entrée d'eau du barrage, la station Buyo-ville est localisée à proximité de la digue du barrage et celle de PK 15 est mitoyenne au Parc National de Taï et sur la rivière N'Zo (Figure 1).

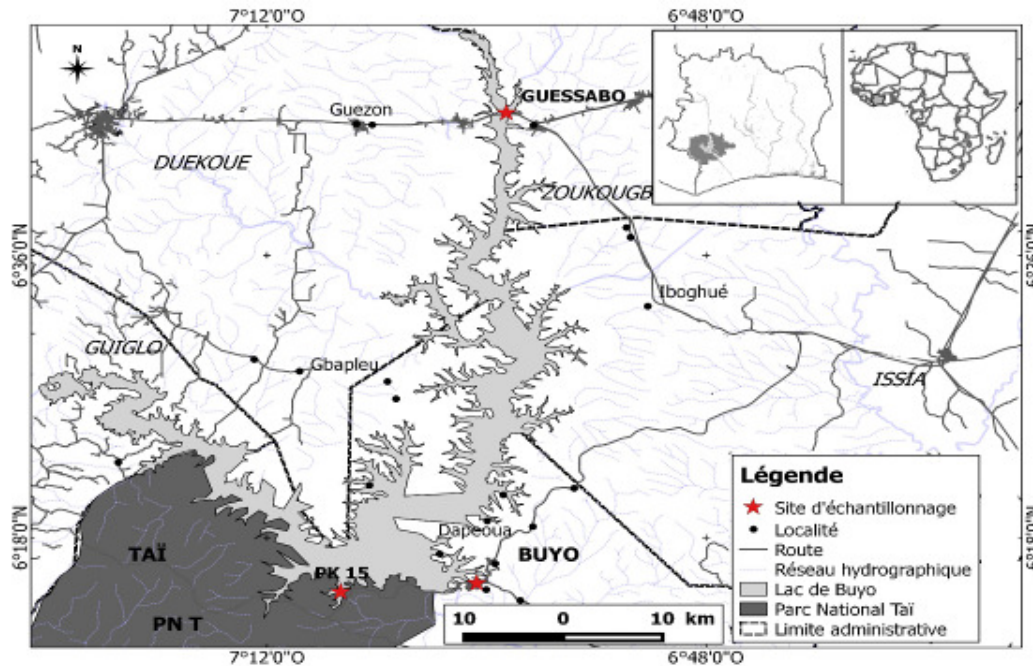


Figure 1 : Situation géographique du lac de barrage de Buyo et localisation des différentes stations d'échantillonnage.

**Collectes des données :** L'échantillonnage mensuel des spécimens de *S. koensis* a été effectué d'août 2017 à juillet 2018 dans les trois stations d'études. Les pêches expérimentale et commerciale ont été simultanément exploitées pour collecter les poissons. Les poissons issus de la pêche commerciale, sont capturés par les pêcheurs locaux à l'aide de nasses, de filets maillants, de lignes, de sennes et d'éperviers. Ces engins sont posés dans la soirée entre 17H et 18H et relevés le lendemain à 7H. Pour la pêche expérimentale, une batterie de filets maillants composée de 10 ; 15 ; 20 ; 25 ; 30 et 35 mm de vide de mailles a été utilisée. Ces filets ont été posés à 17H et visités à 7H pour la pêche nocturne, puis visités à nouveau et relevés à 12H pour la pêche diurne. Chaque

poisson a été identifié selon la clé de détermination des Mochokidae de Paugy et Roberts (2003). Sur le site, pour chaque spécimen, la longueur standard (LS), la longueur totale (LT), le poids total et poids éviscéré ont été relevés respectivement au centimètre près et au gramme près. Les gonades et foies ont été prélevés et ensuite leurs masses ont été déterminées à l'aide d'une balance de précision de type digital de précision 0,01g et de portée 300g. Le sexe de chaque individu disséqué a été déterminé. Le stade de maturité sexuelle (Tableau I) a été déterminé après un examen et une description macroscopique inspirés des travaux de Fontana (1969), FAO (1983) et N'Goran (1995).

Tableau 1 : Échelle macroscopique d'identification des stades de maturation sexuelle de *Synodontis koensis* Pellegrin, 1933.

Stades	État	Mâle	Femelle
I	Immature	Testicules blanchâtres occupant environ un tiers de la longueur de la cavité abdominale, fins et en forme de bandelette.	Ovaires occupant environ un tiers de la longueur de la cavité abdominale, de couleur rose transparent. Ovocytes invisibles à l'œil nu.
II	Pré-maturation	Testicules occupant environ un demi de la longueur de la cavité abdominale. Testicules blanchâtres plus ou moins symétriques en forme de bandelette et sensiblement identique au stade I, mais peu volumineux.	Ovaires peu développés occupant environ un demi de la longueur de la cavité abdominale. Ovaires translucides et les ovocytes sont invisibles à l'œil nu.

III	Maturation	Testicules développés occupant environ les deux tiers de la longueur de la cavité abdominale. Testicules blanchâtres en forme de bandelette.	Ovaires développés occupant environ les deux tiers de la longueur de la cavité abdominale. Ovaires de couleur jaune -claire avec aspect granuleux. Les ovocytes sont visibles à travers la membrane ovarienne.
IV	Maturation avancée	Testicules occupant environ deux tiers de toute la longueur de la cavité abdominale. Testicules en forme de bandelette, blancs crémeux et mous avec apparition des vaisseaux sanguins superficiels visibles.	Ovaires très développés occupant presque la totalité de la cavité abdominale. Ovaires de couleur jaune-claire avec des vaisseaux sanguins superficiels visibles. Les ovocytes sont de grande taille.
V	Post-maturation	Testicules très développés occupant deux tiers de toute la longueur de la cavité abdominale. Testicules en forme de bandelette volumineux, blancs, crémeux et mous avec apparition bien visibles des vaisseaux sanguins.	Ovaires très développés occupant la totalité de la cavité abdominale. Ovaires de couleur jaune-claire avec des vaisseaux sanguins superficiels bien visibles. La membrane ovarienne est très fine et les ovocytes de grande taille sont expulsés à la moindre pression abdominale.

**Traitement des données :** Le sex-ratio (SR) a été déterminé selon la formule suivante :

$$SR = \frac{M}{F}$$

**M :** nombre d'individus mâles ; **F :** nombre d'individus femelles

Le rapport gonado-somatique (RGS), le rapport hépatosomatique (RHS) et le facteur de condition (Kc) ont été déterminés selon les formules suivantes :

$$RGS = \frac{Mg}{Mév} \times 100 ,$$

$$RHS = \frac{Mf}{Mév} \times 100 \text{ et } Kc = \frac{Mp}{Ls^3} \times 100$$

**Mg :** masse des gonades en grammes ;

**Mf :** masse du foie en grammes ;

**Mév :** masse du poisson éviscéré en grammes ;

**Mp :** masse du poisson en grammes ;

**Ls :** longueur standard du poisson en cm.

Pour caractériser la source éventuelle des réserves énergétiques de la gamétogenèse, le RGS et RHS ont été couplés. Le facteur de condition a été exploité afin de préciser à quel moment le poisson atteint son embonpoint. Pour une meilleure précision sur la période de reproduction, le RGS et le pourcentage mensuel des stades avancés de maturité sexuelle ont été couplés. La

taille de première maturité sexuelle ( $LS_{50}$ ) a été définie comme la taille à laquelle 50% des individus de la population (mâles et femelles) sont matures. A cet effet, les poissons présentant des gonades au stade supérieur ou égale à 3 ont été considérés comme matures (Ghorbel et al., 1996 ; Légendre et Ecoutin, 1996). Les proportions des individus matures dans chaque classe de taille ont été calculées. Une fonction logistique reliant les proportions des individus matures et la longueur standard du poisson a été utilisée (Ghorbel et al., 1996). Cette fonction de forme sigmoïde permet en effet de suivre le degré de maturité sexuelle selon la taille et d'estimer avec précision la longueur  $LS_{50}$  (Ghorbel et al., 1996) à partir de l'équation suivante :

$$P = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta LS)}} \text{ et } LS_{50} = -\frac{\alpha}{\beta}$$

**P :** Proportions d'individus matures ; **Ls :** longueur standard (cm) **α** et **β** = constantes. De cette équation, nous avons déduit les tailles à  $LS_{50}$ .

**Analyses statistiques des données :** Le test de Khi 2 a été utilisé pour comparer les pourcentages des sexes (sex-ratio) des différents mois au sex-ratio théorique (1 : 1). Les analyses statistiques ont été réalisées grâce au logiciel Statistica version 7.1

## RESULTATS

**Sex-ratio :** Sur un ensemble de 375 spécimens de *Synodontis koensis* récoltés et examinés, 209 femelles et 166 mâles ont été identifiés. Le sex-ratio (femelle : mâle) est de 1 : 0,80 (Tableau 1). Ce sex-ratio n'est pas significativement différent du sex-ratio théorique 1 : 1 ( $\chi^2 =$

0,96 ;  $p\text{-value} > 0,05$ ). Par ailleurs, des variations mensuelles significatives ont été observées ( $p\text{-value} < 0,05$ ) en faveur des femelles en août, octobre, novembre et en faveur mâles en septembre, février et juillet (Tableau 2).

**Tableau 2 :** Variations mensuelles de la proportion des sexes et du sex-ratio chez *S. koensis* capturés d'août 2017 à juillet 2018 dans le lac de barrage de Buyo en Côte d'Ivoire.

Mois	Nombre de Mâles	Nombre de Femelles	Total	Sex-ratio F :M	$\chi^2$
Août-17	12	25	37	1 : 0,48	8,77*
Sept-17	24	13	37	1 : 1,84	6,06*
Oct-17	10	21	31	1 : 0,47	8,74*
Nov-17	13	23	36	1 : 0,56	5,26*
Déc-17	12	19	31	1 : 0,63	3,24
Janv-18	13	17	30	1 : 0,76	1,31
Févr-18	7	6	13	1 : 1,16	0,43
Mars-18	21	17	38	1 : 1,23	0,67
Avr-18	9	13	22	1 : 0,7	2,17
Mai-18	13	22	35	1 : 0,6	4,54*
Juin-18	20	23	43	1 : 0,87	0,24
Juil-18	12	10	22	1 : 1,2	0,67
Total	166	209	375	1 : 0,8	0,96

\* : différence significative ; Sept : Septembre ; Oct : Octobre ; Nov : Novembre ; Déc : Décembre ; Jan : Janvier ; Févr : Février ; Avr : Avril ; Juil : Juillet

**Taille de première maturité sexuelle :** L'analyse des résultats de la figure 2 montre que la taille de première maturité (LS<sub>50</sub>) des femelles et des mâles est respectivement de 5,82 cm et 9,31 cm. La différence est

significative entre les deux sexes ( $\chi^2 = 4,67$  ;  $p$ -value < 0,05). Les plus petits individus matures obtenus sont de l'ordre de 6 cm pour les femelles et de 8 cm pour les mâles.

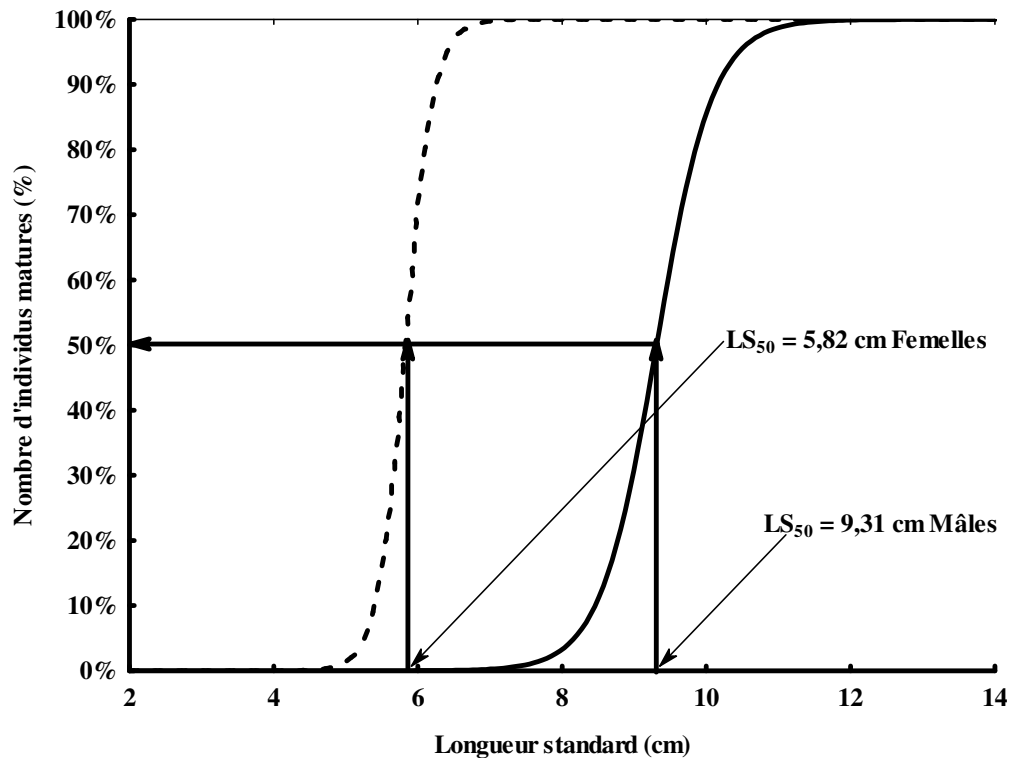
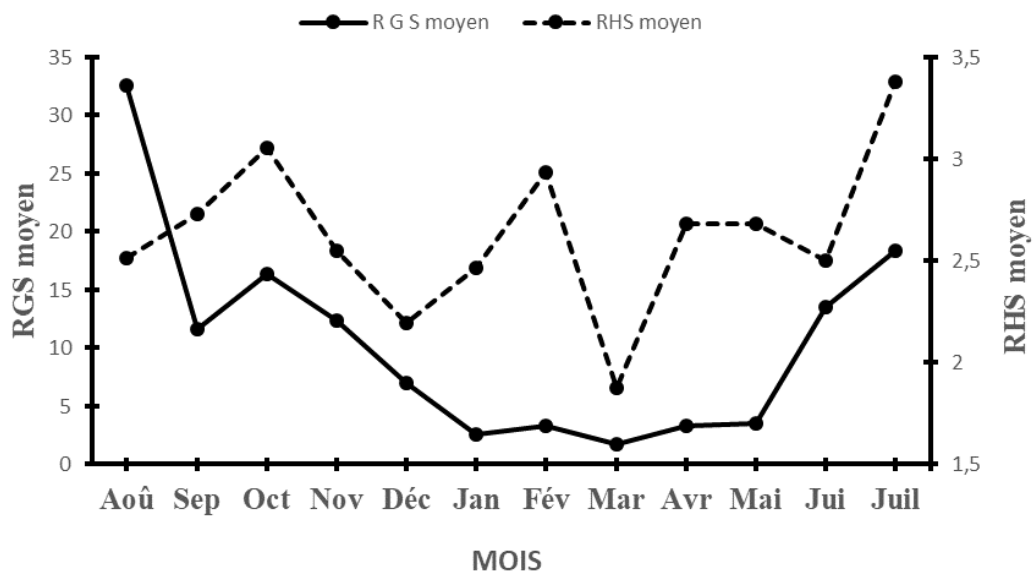


Figure 2 : Courbe de détermination de la taille de première maturité sexuelle (LS<sub>50</sub>) chez les mâles et femelles de *S. koensis* capturés d'août 2017 à juillet 2018 dans le lac de barrage de Buyo (Côte d'Ivoire).

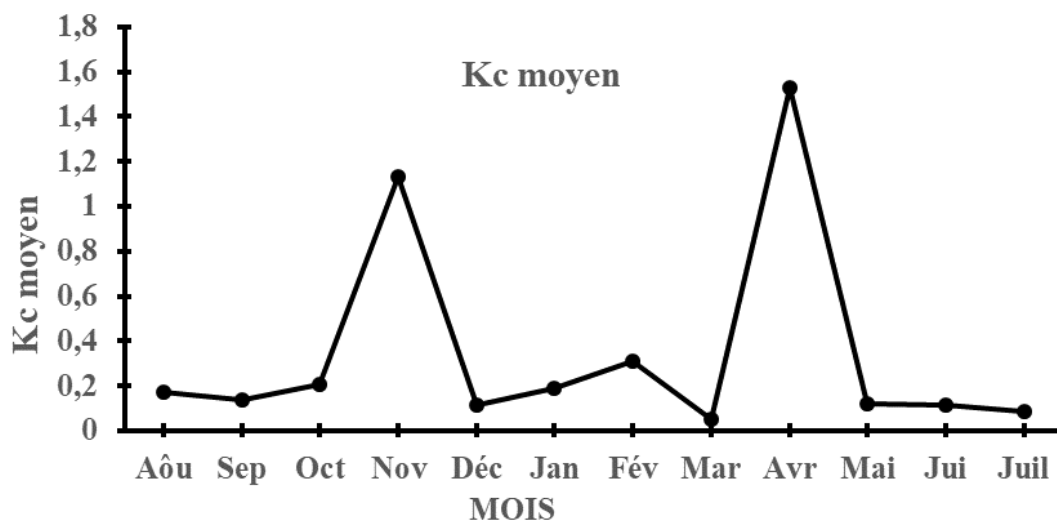
**Rapport gonado-somatique, hépato-somatique et facteur de condition :** Le rapport hépato-somatique (RHS) évolue dans le même sens que le rapport gonado-somatique (RGS) (figure 3). Ceci signifie que les réserves emmagasinées dans le foie sont utilisées au profit du développement des gonades. Le RHS présente un pic

important en juillet (3, 38%) et la valeur minimale en mars (1,87%). Concernant le facteur de condition des individus femelles (figure 4), la valeur moyenne la plus élevée ( $1,52 \pm 3,92$ ) a été enregistrée en avril et la plus faible valeur a été notée en mars ( $0,05 \pm 0,04$ ).



Août : Août ; Sep : Septembre ; Oct : Octobre ; Nov : Novembre ; Déc : Décembre ; Jan : Janvier ; Fév : Février ; Mar : Mars ; Avr : Avril ; Jui : Juin ; Juil : Juillet

**Figure 3 :** Évolution mensuelle du rapport gonado-somatique (RGS) et du rapport hépato-somatique (RHS) chez les femelles de *S. koensis* capturées d'août 2017 à juillet 2018 dans le lac de barrage de Buyo (Côte d'Ivoire).



Août : Août ; Sep : Septembre ; Oct : Octobre ; Nov : Novembre ; Déc : Décembre ; Jan : Janvier ; Fév : Février ; Mar : Mars ; Avr : Avril ; Jui : Juin ; Juil : Juillet

**Figure 4 :** Évolution mensuelle du facteur de condition (Kc) chez les femelles de *S. koensis* capturées d'août 2017 à juillet 2018 dans le lac de barrage de Buyo (Côte d'Ivoire)

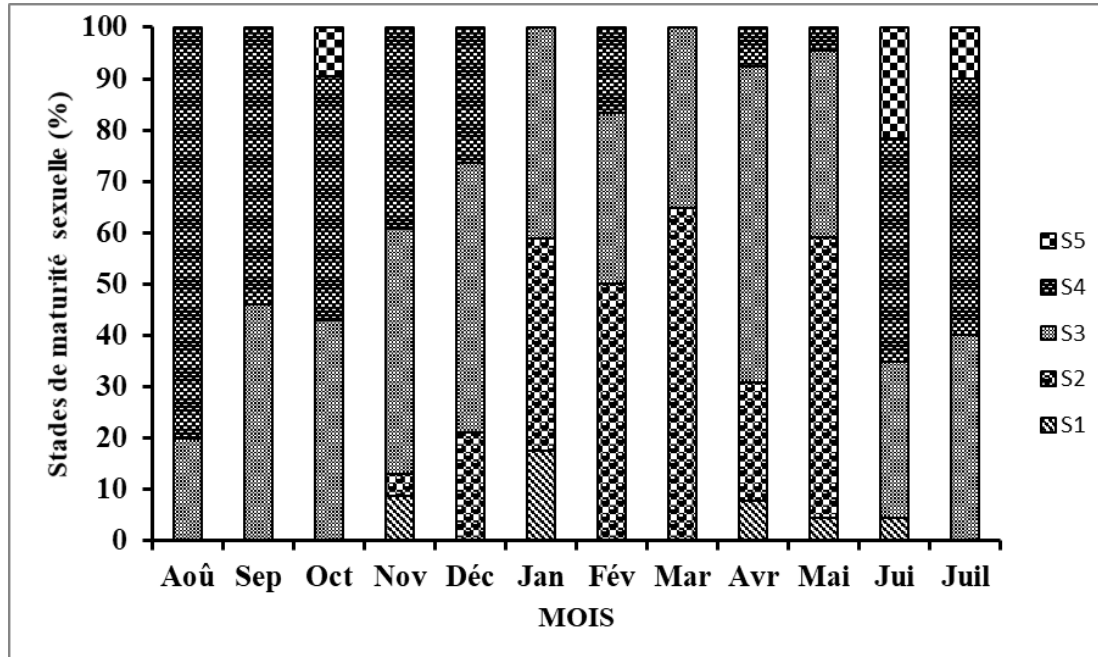
**Période de reproduction**

**Variation mensuelle du pourcentage des différents stades de maturité sexuelle :** La variation mensuelle du pourcentage des différents stades de maturité sexuelle chez les femelles de *S. koensis* est indiquée par la figure

5. Les femelles aux stades de maturité sexuelle 1 sont seulement observées en novembre, janvier, avril, mai et juin. Toutefois, celles de stades 2 sont observées sur pratiquement toute la période d'échantillonnage sauf en août, septembre, octobre, juin et juillet avec un

pourcentage élevé en janvier, février, mars et mai. En ce qui concerne les femelles de stade 3; elles sont observées sur toute la période d'échantillonnage. Et les

femelles de stades de maturité sexuelle avancées (4 et 5) sont absentes en janvier et mars et les stades de maturité sexuelle 5 sont observés qu'en octobre, juin et juillet.

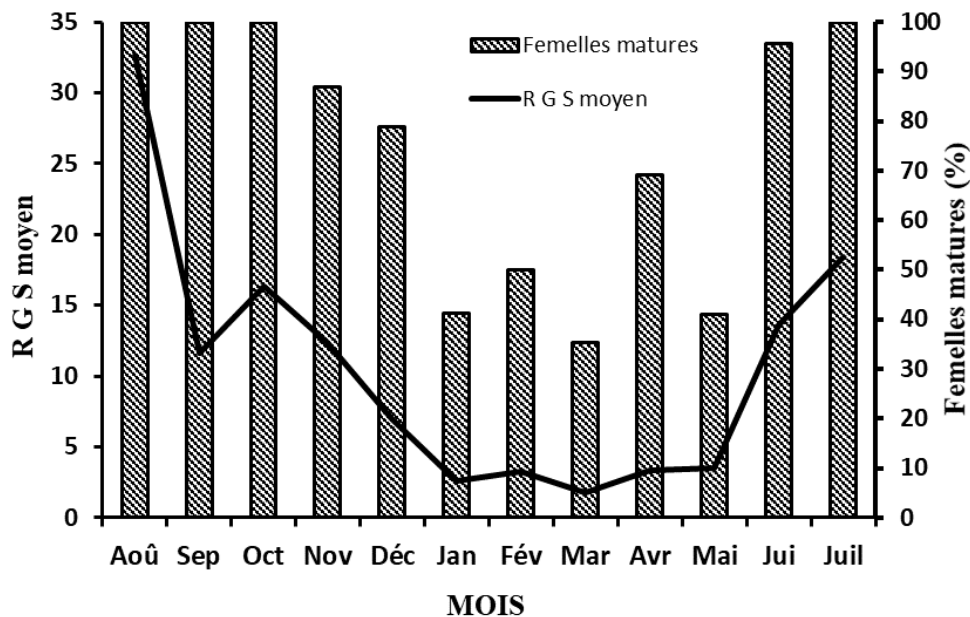


Août : Août ; Sep : Septembre ; Oct : Octobre ; Nov : Novembre ; Déc : Décembre ; Jan : Janvier ; Fév : Février ; Mar : Mars ; Avr : Avril ; Jui : Juin ; Juil : Juillet

**Figure 5 :** Évolution mensuelle des proportions des différents stades de maturité sexuelle des femelles de *S. koensis* capturées d'août 2017 à juillet 2018 dans le lac de barrage de Buyo (Côte d'Ivoire).

**Rapport gonado-somatique et période de reproduction :** L'évolution de la fréquence des stades matures (stades 3,4 et 5) et du rapport gonado-somatique moyen sont indiqués par la figure 6. Les plus fortes proportions de femelles matures ( $\geq 50\%$ ) ont été enregistrées de juin à décembre. La courbe de variation du RGS moyen évolue en dent de scie et présente deux

pics dont le plus important (32,6%) en août et le moins important (16,33%) en octobre. Les valeurs du RGS moyen les plus élevées ( $> 17,5\%$ ) ont été notées au cours des mois de juillet à novembre. Ainsi, l'importante partie de la reproduction de *S.koensis* s'étend de juillet à novembre dans le lac de barrage de Buyo.



Août : Août ; Sep : Septembre ; Oct : Octobre ; Nov : Novembre ; Déc : Décembre ; Jan : Janvier ; Fév : Février ; Mar : Mars ; Avr : Avril ; Jui : Juin ; Juil : Juillet

**Figure 6** : Évolution comparée du rapport gonado-somatique moyen et du pourcentage des stades avancés de la maturité sexuelle des femelles de *S. koensis* capturées d'août 2017 à juillet 2018 dans le lac de barrage de Buyo (Côte d'Ivoire).

## DISCUSSION

Ce présent travail a pour objectif de caractériser pour la première fois la biologie de reproduction de *S. koensis*, espèce endémique au bassin du fleuve Sassandra, qui subit une forte pression de pêche (Kouamé *et al.*, 2008) en vue d'une contribution à l'exploitation et à la gestion durable de son stock dans le lac de barrage de Buyo (Côte d'Ivoire). L'analyse de la collecte des données sur les douze (12) mois d'échantillonnage a indiqué que l'ensemble des captures de *Synodontis koensis* dans le lac de Buyo montre un sex-ratio qui est en faveur des femelles de 1 : 0,80 (F : M). Cette prédominance d'un des sexes est un phénomène relativement fréquent chez de nombreuses espèces de poissons téléostéens (Koné, 2000 ; Poulet, 2004 ; Layachi *et al.*, 2007). Plusieurs facteurs tels que le déplacement pour la recherche de nourriture, la période de reproduction et le taux de mortalité par sexe pourraient expliquer cette tendance des femelles en faveur des mâles (King et Etim, 2004). Cependant le fait que le sex-ratio soit en faveur des mâles durant les mois de septembre, février, mars et juillet est lié au fait qu'une fois la fertilisation des œufs achevée, les mâles émigrent probablement des frayères vers les zones d'alimentation peu protégées où ils sont plus facilement capturés (Asté *et al.*, 2009). En revanche, pendant la période de reproduction les femelles migrent

vers la végétation submergée et les secteurs des rochers pour éviter des prédateurs (y compris les pêcheurs) et pour assurer la protection de leur progéniture (Peña-Mendoza *et al.*, 2005 ; Offem *et al.*, 2007). Concernant la taille de première maturité sexuelle, les valeurs obtenues dans cette étude sont de 5,82 cm (LS) pour les femelles et 9,31 cm (LS) pour les mâles. Ces résultats indiquent que les femelles atteignent leur maturité sexuelle avant les mâles. Ces différences observées dans le cas de ce travail pourraient s'expliquer par l'intensification de l'effort de pêche, l'utilisation abusive des techniques d'engins de pêche et les facteurs biologiques et/ ou écologiques du milieu (Wague et M'Bodj, 2002) tels que la condition environnementale du poisson et le stress écologique. Par ailleurs, le lac de Barrage de Buyo est soumis à de fortes pressions anthropiques qui dégradent son environnement biotique et abiotique (Kouamé *et al.*, 2010). Les poissons soumis à ces pressions pourraient présenter des adaptations écophysiologiques en rapport avec la croissance ou la reproduction c'est-à-dire une maturité sexuelle précoce, le nanisme... (Atsé *et al.*, 2009). Des résultats similaires ont été signalés chez plusieurs espèces de poisson (Légendre et Ecoutin, 1989 ; Duponchelle et Panfili, 1998). Les valeurs trouvées dans la présente étude sont largement inférieures à celles

rapportées par certains auteurs qui ont travaillé sur les espèces de poisson du même genre, tels que *Synodontis schall* et *Synodontis nigrata* dans le delta du bassin de l'Ouémé au Bénin. Selon Chikou *et al.* (2011), les tailles de première maturité trouvées sont respectivement chez *S. schall* et *S. nigrata* de 12,2 cm et 13 cm pour les mâles et 13,2 cm et 13,1 cm pour les femelles dans le nord du bassin de l'Ouémé par contre, ces valeurs sont largement inférieures à celles observées par Lalèyè *et al.* (2007), soit respectivement 15 cm et 21 cm pour les mâles et 16 cm et 22 cm pour les femelles pour tout le bassin de l'Ouémé. Selon ces auteurs, cette différence pourrait s'expliquer par le fait que le travail des auteurs s'est étendu sur tout le bassin de l'Ouémé. Selon Dadebo *et al.* (2003), la connaissance de la taille de première maturité sexuelle est importante dans la gestion des ressources halieutiques. Par conséquent, cette taille de première maturité sexuelle de cette étude qui est de 5,82 cm pour les femelles et 9,31 cm pour les mâles indique que les captures de cette espèce devraient se limiter aux poissons de plus de 10 cm pour leur permettre de se reproduire au moins une fois avant d'être éliminés du milieu. Cela implique que les mailles des filets utilisés régulièrement devraient toutes être supérieures à 15 mm, ce qui est loin d'être actuellement le cas dans le lac de Buyo. S'agissant des variations mensuelles du rapport hépato-somatique et du rapport gonado-somatique, les courbes montrent que le maximum du RGS coïncide avec celui du RHS. Ce résultat s'explique par le fait que *Synodontis koensis* est un poisson gras. Il stocke les réserves d'énergie essentiellement dans les muscles, dans les mésentères péri-viscéraux et sous la peau (Koné, 2000). Ces réserves passent ensuite dans le foie et dans les gonades pour assurer les besoins énergétiques en période de reproduction d'où la baisse du facteur de condition pendant la période de reproduction. La capture du grand nombre de poissons matures de juillet à novembre et les valeurs maximales du RGS atteintes au cours de ces mêmes périodes indiquent qu'il y'a d'importantes activités de reproduction pendant ces mois. Selon Moreau (1979), la période de reproduction est celle où la majorité des individus se reproduit. Nos observations sont semblables à celles d'Albaret (1982). L'auteur indique que dans le fleuve Bandama (Côte d'Ivoire), l'activité reproductrice de *S. schall* semble atteindre un maximum en juin avec 90% des femelles en maturation avancée. Quant à Halim et Guma'a (1989), ils ont montré que dans le Nil blanc près

de Khartoum (Soudan) que cette même espèce se reproduit de juillet à septembre. Willoughby (1979) l'observe en août dans le lac Kainji (Nigéria). Les auteurs tels que, Lam et Munro (1987), Lowe McConnell (1987) et Boujard (1992), indiquent que dans les pays tropicaux, la pluviométrie exercerait une influence prépondérante sur le processus et la période de reproduction des poissons, à cause de l'alternance très marquée des saisons. Ce constat s'applique à nos résultats. En effet, la période de reproduction la plus importante qui part de juillet à novembre correspond en grande partie à la saison des pluies dans cette partie du pays. Ces résultats corroborent aussi à ceux de Moreau *et al.* (1995), qui montrent que la reproduction de *S. schall* survient lors de la montée des eaux en début des saisons de pluie. De plus, plusieurs auteurs (Douglas, 1979 ; Dadzie et Ochieng- Orach, 1989 ; Halim et Guma'a, 1989 ; Lalèyè *et al.*, 1995 ; Merron et Mann, 1995 ; Yalcin *et al.*, 2001) rapportent que l'activité de reproduction des poissons-chats est liée aux quantités de pluies tombées. Ces observations confirment celles que nous avons faites sur *Synodontis koensis* dans le lac de Buyo (Côte d'Ivoire). Dès le mois d'août, le RGS moyen diminue significativement pour atteindre son niveau le plus bas au mois d'octobre-novembre. Cela signifie que la ponte des ovules a eu lieu entre juillet et novembre, les maximas de ponte se situant en novembre. Ces observations sont conformes à celles de Paugy (2002) qui trouve que pour plusieurs espèces tropicales la ponte intervient au début de la crue et jusqu'à son maximum, mais plus rarement durant la phase de stabilisation de la crue. Nos résultats montrent une grande similarité avec ceux qui sont obtenus chez la plupart des poissons tropicaux (Albaret, 1982 ; Baijot *et al.*, 1994 ; Paugy et Lévêque, 1999). Pour plusieurs espèces de poissons-chats, la saison de reproduction coïncide avec la période des grandes eaux. *Clarias gariepinus* se reproduit de juillet à octobre dans les retenues d'eau du Burkina Faso (Baijot *et al.*, 1994) ; *Schilbe mystus* de mi-juillet à septembre dans le Bandama (Lévêque et Herbinet, 1980) ; *Schilbe intermedius*, *Synodontis ocellifer* et *Synodontis schall* de juin-juillet à août dans la rivière Baoulé au mali (Paugy, 2002), *Chrysichthys nigrodigitatus* et *C. auratus* d'août-septembre à octobre dans le lac Nokoué et la lagune de Porto-Novo au Bénin (Lalèyè *et al.*, 1995). En effet, selon ces auteurs la grande majorité des espèces de poissons se reproduisent pendant la montée des eaux.

## CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Ce travail a permis de déterminer chez *S. koensis*, la taille de première maturité sexuelle du mâle (9,31 cm) et de la femelle (5,82 cm). Le sex-ratio (femelle : mâle) est de 1 : 0,80. Les valeurs de RGS, RHS, et K et les proportions des stades de maturité sexuelle montrent que la maturation sexuelle a lieu de juillet à novembre. La reproduction atteint son pic en août et en octobre. Pour la gestion durable de *S. koensis*, les filets dont les mailles permettent la capture des individus ayant une longueur

standard inférieure à 5,82 cm ne doivent pas être autorisés sur ce plan d'eau. La pêche doit être réglementée au niveau du lac de Buyo surtout pendant la période de reproduction de l'espèce. Il ne reste donc qu'à jouer fortement sur la sensibilisation des populations afin d'assurer la pérennisation de cette espèce endémique au fleuve Sassandra en particulier mais en général de la faune ichtyologique du lac de barrage de Buyo.

## REMERCIEMENTS

Cette étude a été réalisée dans le cadre du projet intitulé << Études scientifiques aux fins de proposer une réglementation nationale pour une exploitation rationnelle des ressources halieutiques en eau continentale >>, projet financé par le programme d'appui à la gestion durable des ressources halieutiques (PAGDRH) de la direction de l'aquaculture et de la pêche (DAP). Les auteurs tiennent à remercier toutes les personnes qui ont facilité le projet. Ils

sont reconnaissants à monsieur Goli -Bi Binta Eric Pacôme et à tous les chercheurs du Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Écotechnologie des Eaux (LHEE) de l'UFR Biosciences de l'Université Félix HOUPOUËT-BOIGNY en Côte d'Ivoire pour leur assistance à la collecte des données ainsi qu'aux agents des pêches et aux pêcheurs des localités de Guessabo-Buyo et PK 15 pour leur coopération efficace.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Agostinho AA, Pelicice M, Petry AC, Gomes CL, Julio Jr FH, 2007. Fish diversity in the upper paran River basin: Habitats, fisheries, management and conservation. Aquatic Ecosystem Health & Management, 10 : 174- 186 pp.
- Albaret JJ, 1982. Reproduction et fécondité des poissons d'eau douce de Côte d'Ivoire. Revue d'Hydrobiologie Tropicale, 15(4): 347-371.
- Almeida OT, Mc Grath DG, Ruffino ML, 2001. The commercial fisheries of the lower Amazon: an economic analysis, Fisheries Management and Ecology, (8): 253-269.
- Ats BC, Konan KJ, Kouassi NJ, 2009. Biologie de la reproduction du Cichlidae *Tylochromis jentinki* dans la lagune Ebrié (Côte d'Ivoire). Cybium, 33(1): 11-19.
- Awas A, Lalèyè P, 2010. *Brycinus derhami*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2, [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)
- Baijot E, Moreau J, Barry I, Bouda S, 1994. - Biologie et démographie des principales espèces de poissons des retenues d'eau du Burkina Faso. In : Aspects hydrobiologiques et piscicoles des Retenues en Zone soudano-sahélienne (Baijot E., Moreau J. et S. Bouda, eds). Wageningen: CTA. 87-122 pp.
- Boujard T, 1992. Space- time organization of revering fish communities in French Guiana. Biology of fishes, 34(2) : 235-246.
- Chikou A, Lalèyè AP, Bonou AC, Vandewalle P, Philippart JC, 2011. Tailles de première maturité et de capture de six espèces de poisson-chat dans le delta de l'Oum au Bnin (Afrique de l'Ouest), International Journal of Biological and Chemical Sciences, 5(4) : 1527-1537.
- Coomes OT, Takasaki Y, Abizaid C, Barham BL, 2010. Floodplain fisheries as natural insurance for the rural poor in tropical forest environments: evidence from Amazonia. Fisheries Management and Ecology, 17: 513-521.
- Dadebo E, Ahlgren G, Ahlgren I, 2003. Aspects of reproductive biology of *Labeo horie* Heckel (Pisces: Cyprinidae) in Lake Chamo, Ethiopia. African Journal Ecology, 41: 31-38.
- Dadzie S, Ochieng-Okach JI, 1989. - The reproductive biology of a siluroid catfish, *Bagrus docmak* (Forsskl)(Siluriformes, Bagridae) in the Winam Gulf of Lake Victoria. Journal of African Zoology, 103: 143-154.
- Douglas C, 1979. Sexual maturity and fecundity of the African catfish (*Clarias gariepinus*) with an observation on the spawning behaviour of the Nile catfish (*Clarias lazera*). Zoology Journal Linnean Society, 65: 351-365.
- Duponchelle F, Panfili J, 1998. Variations in age and size at maturity of female Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus*, populations from man-made lakes of

- Côte d'Ivoire. Environmental biology fishes, 52: 453-465.
- Fearnside PM, 2006 Dams in the Amazon: Belo Monte and Brazil's hydroelectric development of the Xingu River Basin. Environmental Management, 38 : 16–27.
- Fontana A, 1969. Étude de la maturité sexuelle des sardinelles *Sardinella ebo* (val) et *Sardinelle aurita* C. de la région de Pointe Noire. Cahiers ORSTOM, série Océanographie, 7 (2) : 101-114.
- Froese R, Pauly D, 2018. FishBase (version Feb 2018). In : Roskov Y., Ower G., Orrell T., Nicolson D., Bailly N., Kirk P.M., Bourgoin T., DeWalt R.E., Decock W., De Wever A., Nieuwerkerken E. van, Zarucchi J., Penev L., eds. (2018). Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 24th September 2018. Digital resource at [www.catalogueoflife.org/col](http://www.catalogueoflife.org/col). Species 2000 : Naturalis, Leiden, the Netherlands. ISSN 2405-8858.
- Ghorbel M, Jarboui O, Bradai MN, Bouain A, 1996. Détermination de la taille de première maturité sexuelle par une fonction logistique chez *Limanda limanda*, *Pagellus erythrinus* et *Scorpaena porcus*, Bulletin INSTM, 3 : 24-27.
- Halim AIA, Guma'a SA, 1989. - Some aspects of the reproductive biology of *Synodontis schall* (Bloch-Schneider, 1801) from the White Nile near Khartoum. Hydrobiologia, 178: 243-251.
- King RP, Etim L, 2004. Reproduction, growth, mortality and yield of *Tilapia mariae* Boulenger, 1899 (Cichlidae) in Nigerian rain Forest Westland Stream. Journal Applied Ichthyologic, 20 : 502-510.
- Koné T, 2000. Régime alimentaire et reproduction d'un tilapia lagunaire (*Sarotherodon melanotheron* Rüppell, 1852) dans la rivière Bia et le lac de barrage d'Ayamé (Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat. Katholieke Universiteit Leuven (Belgique), 253p.
- Kouamé KA, Yao SS, Gooré Bi G, Kouamélan EP, N'Douba V, Kouassi NJ, 2008. Influential environmental gradients and patterns of fish assemblages in a West African basin. Hydrobiologia, 603 : 159-169.
- Kouamé KA, 2010. Diversité biologique et habitudes alimentaires de quelques espèces de poissons dans le cours inférieur du bassin du fleuve Sassandra (Côte d'Ivoire). Thèse doctorat, Université Cocody- Abidjan (Côte d'Ivoire), 214p.
- Kouamé KA, Kamelan TM, Nobah CSK, Goore BI G, Kouamélan EP, 2016. Length-weight relationship and condition factor of *Synodontis koensis* Pellegrin, 1933 in Sassandra River, Côte d'Ivoire. Journal of Environmental Science, Computer Science, Engineering & Technology. Section A, 5 (2): 49-58.
- Lam TJ, Munro AD, 1987. Environmental control of reproduction in Teleost's: an overview. Symposium of the reproductive physiology of fish, St John's, New-found land, 279-288.
- Layachi M, Melhaoui M, Srour A, Randani M, 2007. Contribution à l'étude de la reproduction et de la croissance du Rouget-barbet de vase (*Mullus barbatus* L., 1758) de la zone littorale méditerranéenne de Nador (Maroc). Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie, 29 : 43-51.
- Layèlè P, Phillipart JC, Poncin P, 1995. - Biologie de la reproduction de deux espèces de *Chrysichthys* (Siluriformes, Bagridae) du lac Nokoué et de la lagune de Porto Novo au Bénin. Journal of African Zoology, 109(3):213-224.
- Légendre M, Ecoutin JM, 1989. Suitability of brackish water *Tilapia* Spcies from the Ivory Coast for Lagoon aquaculture reproduction, Aquatic Living Resources 2: 71-79.
- Légendre M, Ecoutin JM, 1996. Aspects de la stratégie de reproduction de *Sarotherodon melanotheron* : comparaison entre une population naturelle (lagune Ebrié, Côte d'Ivoire) et différentes populations d'élevage. In : Le troisième symposium international sur le tilapia en aquaculture (Pullin RSV, Lazard J, Légendre M, Amon-kothias JB, et Pauly D, eds). ICLARM Conference Proceedings, Manila : 360-374.
- Lévêque C, Herbinet P, 1980. Caractères méristiques et biologie de *Schilbe mystus* (Pisces, Schilbeidae) en Côte d'Ivoire. Cahiers ORSTOM, Série Hydrobiologie, 13(3-4) : 161-170.
- Lévêque C, 1999. Croissance et ontogénie. In : Les poissons des eaux continentales africaines. Diversité, écologie, utilisation par l'Homme (Lévêque C et Paugy D. éditeurs). Edition IRD Paris, 153-166.
- Lowe-McConnell RH, 1987. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge, University. Press, Tropical Biology series, 382 p.
- Merron GS, Mann BQ, 1995. - The reproductive and feeding biology of *Schilbe intermedius* Rüppell in

- the Okavango Delta, Botswana. *Hydrobiologia*, 308 : 121-129.
- Moreau J, 1979. Biologie et évolution des peuplements de Cichlides (Pisces) introduits dans les lacs malgaches d'altitude. Thèse de doctorat en sciences naturelles, Institut National Polytechnique de Toulouse, 301p.
- Moreau J, Palomares MLD, FSB, Torres JR, Pauly D, 1995. Atlas démographique des populations de poissons d'eau douce d'Afrique. ICLARM, Rapport Technique 45, 140 p.
- N'Goran YN, 1995. Biologie, Ecologie et pêche de *Ethmalose Fimbriata* (Bowdich, 1825) en lagune Aby (Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat, Université de Bretagne Occidentale, 195p.
- Offem BO, Akegbejo SY, Omoniyi IT, 2007. Biological assessment of *Oreochromis niloticus* (Pisces: Cichlidae; Linné, 1958) in a Tropical floodplain River. *African journal Biotechnology*, 6 : 1966-1971.
- Paugy D, Lévêque C, 1999. - La reproduction. In : Les Poissons des Eaux continentales africaines : Diversité, Ecologie, Utilisation par l'Homme (Lévêque C et Paugy D, édés), Paris : Editions IRD, 129-151 pp.
- Paugy D, 2002. Reproductive strategies of fishes in a tropical temporary stream of the Upper Senegal basin: Baoule River in Mali. *Aquatic Living Resources*, 15 : 25-35.
- Paugy D, Roberts TR, 2003. Mochokidae. In : Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest. Tome II. (Paugy D, Lévêque C et Teugels GG, édés). IRD (Paris), MNHN (Paris), MRAC(Tervuren), 815p.
- Peña-Mendoza B, Gomez-Marquez JL, Salgado-Urgarte IH, Ramrez ND, 2005. Reproductive biology of *Oreochromis niloticus* (Perciformes: Cichlidae) at Emiliano Zapata dam, Morelos, Mexico. *Revue Biologique Tropical*, 53 : 515-522.
- Poulet N, 2004. Le sander (*Sander lucioperca* L.) : Biologie, comportement et dynamique des populations en Carmarque (Bouches du Rhône, France). Thèse de Doctorat, Université de Toulouse III(France), 300p.
- Sá-Oliveira JC, Angelini R, Isaac-Nahum VJ, 2015. Population parameters of the fish fauna in a long-established Amazonian reservoir (Amapa, Brazil). *Journal of Applied Ichthyology*, 31: 290-295.
- Sá-Oliveira JC, Hawes JE, Isaac-Nahum VJ, Peres CA, 2015. Upstream and downstream responses of fish assemblages to an eastern Amazonian hydroelectric dam. *Freshwater biology*, 60: 2037-2050.
- Tah L, Gooché Bi G, Kouassi SDC, 2012. Length-weight relationships for 36 freshwater fish species from two tropical reservoirs: Ayamé I and Buyo (Côte d'Ivoire), *Revue Biologique Tropical*, (4): 1847-1856.
- Thieme ML, Abell R, Stiassny MLJ, Skelton P, Lehner B, Teugels GG, Dinerstein E, Kamdem Toham A, Burgess N, Olson D (eds.), 2005. *Freshwater ecoregions of Africa and Madagascar: a conservation assessment*, Island Press, Washington, DC, 431 p.
- Wague A, M'Bodj OB, 2002. Étude de quelques aspects de la reproduction chez la sardinelle ronde *Sardinella aurita* (Valenciennes, 1847) pêchée le long des côtes mauritaniennes. *Bulletin Scientifique de l'Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques et des Pêches*, 29 : 13- 18.
- Willoughby NG, 1979. Some aspects of the ecology of *synodontis*. (Pisces: Siluroidea) in lake Kainji during its early years. presented to the international conference on Kainji Lake and River Basins development in Africa. *Badan*, 376-392.
- Yalçın S, Solak K, Akyurt I, 2001. Certain reproductive characteristics of the catfish (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) living in the River Asi, Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 25: 453- 460.
- Yao SS, Kouamé KA, Ouattara NI, Gooché BI G, Kouamélan EP, 2010. Preliminary data on the feeding habits of the endemic species *Synodontis koensis* Pellegrin, 1933 (Siluriformes, Mochokidae) in a West African River (Sassandra River Basin, Côte d'Ivoire). *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 396 (04): 1-12.
- Ziv G, Baran E, Nam S, Rodriguez-Iturbe I, Levin SA, 2012. Trading-off fish biodiversity, food security, and hydropower in the Mekong River Basin. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109: 5609–5614.