

Relation longueur-masse et paramètres de population de *Synodontis bastiani* Daget, 1948 (Mochokidae) dans le fleuve Bandama en aval du barrage de Taabo (Côte d'Ivoire)

KONÉ Naminata¹, N'DA Amalan Sylvie², BOGUHÉ Gnonléba Franck dit Hervis² et BERTÉ Siaka²

¹Département de Sciences et Technologie, École Normale Supérieure (ENS) d'Abidjan, 08 BP 10 Abidjan 08 ;

²Laboratoire d'Hydrobiologie, U.F.R. Biosciences, Université Félix Houphouët Boigny, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

Auteur correspondant : KONÉ Naminata ; e-mail : k_naminata@yahoo.fr ; Tel : 0777164216

Mots-clés : *Synodontis bastiani*, Paramètres de croissance, Exploitation, Bandama, Côte d'Ivoire

Keywords : *Synodontis bastiani*, Growth parameters, Exploitation, Bandama, Côte d'Ivoire

Submission 15/02/2022, Publication date 31/03/2022, <http://m.elewa.org/Journals/about-japs/>

1 RESUME

La présente étude avait pour objectif d'étudier les paramètres de croissance et d'exploitation de l'espèce *Synodontis bastiani* débarquée à N'dénou, en vue d'évaluer l'état du stock. Au total, 1428 poissons ($9,7 \leq LT \leq 33$ cm) ont été échantillonnés mensuellement de novembre 2019 à octobre 2020 dans les débarquements de la pêche artisanale commerciale. Les individus ont été mesurés (LT en cm), pesés (Mt en g) et les données traitées avec le logiciel FiSAT II. Les individus récoltés ont été regroupés en classes de taille d'intervalle 1 cm. Les valeurs des coefficients de corrélation (r) et d'allométrie (b) sont respectivement 0,97 et 2,71. Les valeurs estimées de la longueur asymptotique (L_{∞}) et du coefficient de croissance (K) sont respectivement 35,18 cm et $0,27 \text{ an}^{-1}$. L'indice de performance de croissance (Φ') et la longévité (tmax) calculés sont respectivement de 2,52 et de 11,11 ans. Le coefficient de mortalité totale (Z) est de $1,03 \text{ an}^{-1}$. La mortalité naturelle (M) est de $0,73 \text{ an}^{-1}$. La mortalité par pêche (F) est de $0,30 \text{ an}^{-1}$. La taille à la première capture ($L_c = L_{50}$), est de 12,34 cm. Le recrutement est continu toute l'année dans le fleuve Bandama. Cependant, les valeurs les plus hautes (17,03 %) et les plus basses (1,31 %) se situent respectivement dans les mois de juillet et novembre. Le taux d'exploitation calculé (E) s'élève à 0,29. Cette valeur est en dessous du niveau optimum d'exploitation $E = 0,5$ et du niveau d'exploitation maximale $E_{\text{max}} = 0,64$. *S. bastiani* se trouve en état de sous exploitation.

ABSTRACT

The objective of the present study was to investigate the growth and exploitation parameters of the *Synodontis bastiani* species landed in N'dénou, in order to assess the status of the stock. A total of 1428 fish ($9.7 \leq LT \leq 33$ cm) were sampled monthly from november 2019 to october 2020 in commercial artisanal fisheries landings. Individuals were measured (LT in cm), weighed (Mt in g) and the data processed with FiSAT II software. The individuals collected were grouped into size classes of 1 cm intervals. The values of the correlation (r) and allometry (b) coefficients are 0.97 and 2.71 respectively. The estimated values of the asymptotic length (L_{∞}) and the growth coefficient (K) are 35.18 cm and 0.27 yr^{-1} , respectively. The calculated growth performance index (Φ') and longevity (tmax) are 2.52 and 11.11 years

respectively. The total mortality coefficient (Z) is 1.03 year⁻¹. Natural mortality (M) is 0.73 yr⁻¹. Fishing mortality (F) is 0.30 yr⁻¹. The size at first capture ($L_c = L_{50}$) is 12.34 cm. Recruitment is continuous throughout the year in the Bandama River. However, the highest (17.03%) and lowest (1.31%) values are in the months of July and november respectively. The calculated exploitation rate (E) is 0.29. This value is below the optimum exploitation level $E = 0.5$ and the maximum exploitation level $E_{max} = 0.64$. *S. bastiani* is in a state of under exploitation

2 INTRODUCTION

Dans les écosystèmes aquatiques, les poissons sont les organismes les mieux connus à cause de leur taille, leur abondance, et surtout leur importance économique (Karr, 1981). Ils représentent par ailleurs, une source importante de nourriture à travers le monde (Williams, 1997). Il faut également noter, que la pêche est une activité rentable, lorsque les ressources halieutiques sont gérées de façon rationnelle (Garcia et Demetropoulos, 1986). Mais, les travaux d'aménagement tels que la construction de barrages, la surexploitation due à la pêche intensive et les pollutions d'origines diverses des milieux aquatiques ont des conséquences sur la durabilité de la pêche (Gourène *et al.*, 1999). En effet, la construction de barrage peut entraîner la migration voire la disparition de certaines espèces. Face à ces perturbations des milieux aquatiques, il est nécessaire de constituer une base de données qui contribuerait à la gestion rationnelle des ressources naturelles et imposer la mise en place de programmes adéquats de recherches. Ces programmes de recherches visent l'étude des paramètres des populations et les aspects environnementaux susceptibles d'affecter directement ou indirectement les stocks exploités (Konan, 2010). À cet effet, plusieurs études ont été menées sur la

biodiversité et la dynamique de certaines espèces de poissons du fleuve Bandama et des lacs de barrage de Kossou et de Taabo par Aboua (2012), Koné (2012) et Aliko (2013). Un nouveau barrage hydroélectrique est en cours de réalisation sur le lit principal du fleuve Bandama dans la localité de N'dènou, où les poissons du genre *Synodontis* sont débarqués en grand nombre. Vu l'impact des barrages sur le peuplement de poissons, il paraît opportun de mettre en place des programmes de recherche sur la dynamique de certaines espèces de poissons afin de disposer de données qui permettront de juger de cet impact sur le peuplement ichtyologique. Par ailleurs, les données sur l'exploitation des espèces du genre *Synodontis* présentes dans les débarquements de N'dènou font défaut. Toutefois, des études ont déjà été menées sur les paramètres de reproduction de *Synodontis schall* dans le fleuve Bandama par Boussou *et al.* (2005). Dans ce même milieu, Koffi *et al.* (2018) ont étudié la pêche et les caractéristiques morphologiques de *Synodontis punctifer*. La présente étude a pour objectif général d'étudier les paramètres de croissance et d'exploitation de l'espèce *Synodontis bastiani* Daget, 1948 débarquée à N'dènou en aval du barrage de Taabo.

3 MATERIEL ET METHODES

3.1 Milieu d'étude : L'étude s'est déroulée dans le village de N'dènou situé sur la portion du fleuve Bandama en aval du barrage de Taabo et en amont de la zone de construction du futur barrage de Singrobo-Ahouaty (Figure 1). Ce site a

été choisi à cause des activités de pêche commerciale qui s'y déroulent et de l'impact que le barrage en construction pourrait avoir sur cette zone.

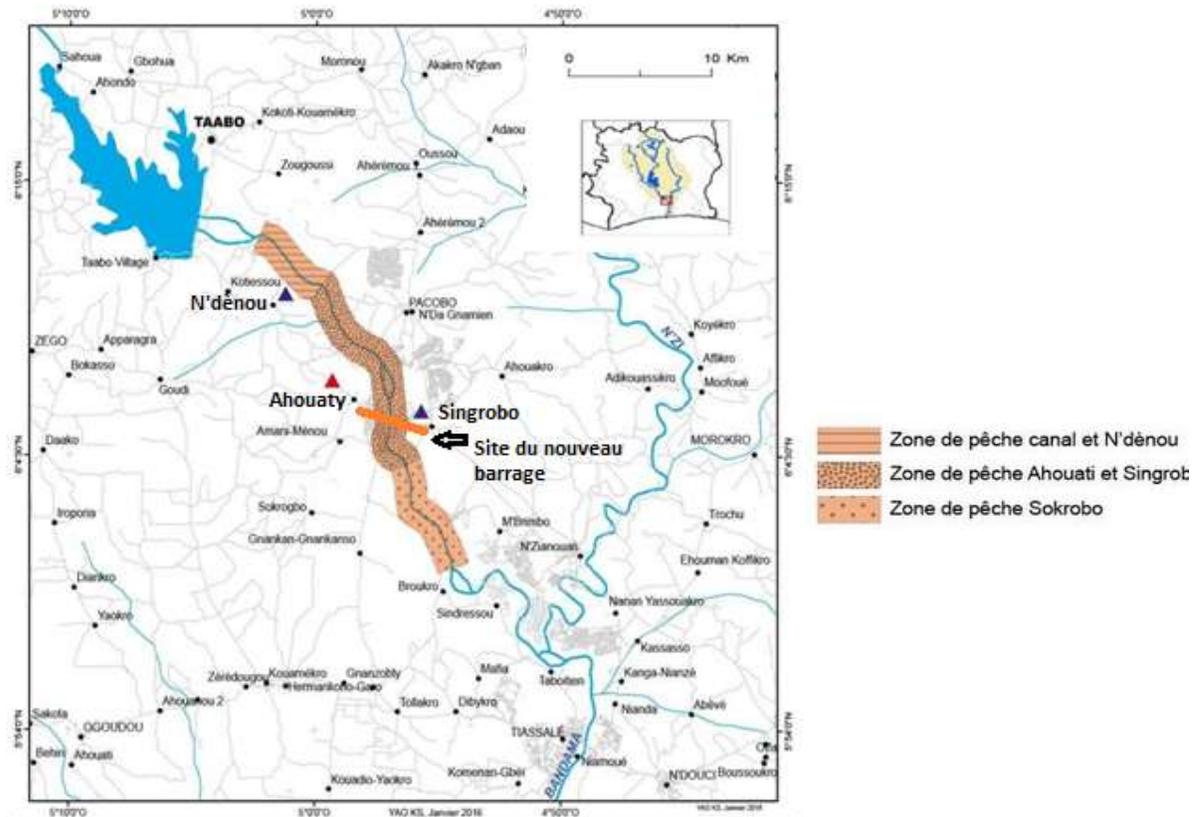


Figure 1 : Situation géographique de la zone d'étude (BNETD, 2017)

3.2 Les échantillonnages se sont déroulés mensuellement de novembre 2019 à octobre 2020. Tous les individus étudiés proviennent de la pêche commerciale. Les pêcheurs utilisent deux types d'engins que sont les nasses de type "papolo" et les filets maillants. Les nasses ont une hauteur comprise entre 43 et 65 cm et un diamètre qui varie de 37 à 45 cm. L'armature est faite en liane et recouverte d'un filet multi filament de vide de maille compris entre 20 et 28 mm. Les filets maillants utilisés sont confectionnés avec des mono filaments de 20 à 70 mm de vide de maille. Les poissons capturés ont été identifiés à l'aide des clés de **Paugy et al. (2003)**. Les poissons ont ensuite été pesés au millième de gramme près et les longueurs totales ont été mesurées individuellement au centimètre près. Pour une meilleure représentation des différentes classes de taille, les individus récoltés ont été regroupés en classes de 1 cm d'intervalle.

3.3 Traitement des données : Les paramètres de croissance (L_{∞} , K et φ'), les paramètres de mortalités (M , F , et Z), le taux

d'exploitation (E), le rendement et la biomasse relative par recrue ont été déterminés à l'aide du logiciel FiSAT II version 1.2.2.

3.3.1 Relation longueur-masse : La corrélation longueur-masse s'établit selon la formule de **Ricker (1975)** :

$$M = aL^b$$

Avec M = masse du poisson en g ; L = longueur totale du poisson en cm ; a = constante et b = coefficient d'allométrie. Les paramètres a et b sont estimés après la transformation de la fonction linéaire précédente en une fonction logarithmique de formule :

$$\log_{10}M = \log_{10} a + b \log_{10} L$$

La valeur de b donne des informations sur le type de croissance des poissons. Quand $b = 3$, la croissance est isométrique et quand $b \neq 3$, la croissance est allométrique. Si $b < 3$, l'allométrie est négative ou minorante, le poisson grandit plus vite qu'il ne grossit. Si $b > 3$, l'allométrie est positive ou majorante, le poisson grossit plus vite qu'il ne grandit (**Lévêque, 1999**).

3.3.2 Évaluation des paramètres de croissance à partir des données de fréquences de tailles : Les distributions mensuelles des fréquences de tailles de *Synodontis bastiani* ont été analysées en utilisant le programme FiSAT II (Gayaniolo et al., 1996). Les paramètres de la fonction de croissance de Von Bertalanffy notamment la longueur asymptotique (L_{∞}) et le coefficient de croissance (K) ont été estimés en utilisant la routine ELEFAN I incorporée dans le logiciel FiSAT II. La routine K scan a servi à l'estimation de la fiabilité de la valeur de K en considérant la valeur du score (Rn). Les valeurs estimées de L_{∞} et K ont par la suite été utilisées pour le calcul de l'indice de performance de croissance (ϕ'), selon l'équation de Pauly et Munro (1984) :

$$\phi' = 2 \log_{10} L_{\infty} + \log_{10} K$$

La longévité (t_{max}) de *Synodontis bastiani* indiquant l'âge auquel 95% de la taille asymptotique L_{∞} est atteinte, a été estimée à travers l'équation de Pauly (1984) : $t_{max} = 3/K$. L'équation de croissance inverse de Von Bertalanffy a été utilisée pour trouver les longueurs de *S. bastiani* à différents âges. Ensuite, la fonction de croissance de Von Bertalanffy a été ajustée pour estimer la courbe de longueur en fonction de l'âge en utilisant la procédure d'estimation des carrés non linéaires de la routine ELEFAN-I. La fonction de croissance de Von Bertalanffy est définie par l'équation :

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]$$

L_t = la taille du poisson à l'âge t. L_{∞} = longueur asymptotique, c'est la taille moyenne qu'atteindrait un poisson qui pourrait vivre et grandir indéfiniment. K = coefficient de croissance, il caractérise la rapidité avec laquelle le poisson croît vers la longueur asymptotique. t_0 = âge théorique pour lequel le poisson a une longueur nulle.

3.3.3 Estimation des mortalités : Le coefficient de mortalité totale (Z) a été estimé par la méthode des courbes de captures selon la longueur de Jones et Van Zaling (1981). La mortalité naturelle (M) a été estimée en utilisant l'équation empirique de Pauly (1980) :

$$\log_{10} M = -0,00066 - 0,279 \log_{10} L_{\infty} + 0,6543 \log_{10} K + 0,463 \log_{10} T$$

Avec M = mortalité naturelle ; L_{∞} = longueur asymptotique ; K = coefficient de croissance et T = température moyenne annuelle de l'eau (en degrés Celsius). Dans le cadre de la présente étude, la température moyenne annuelle des couches superficielles des eaux est égale à 28,46°C. Une fois que M et Z sont obtenues, la mortalité par pêche (F) est estimée en utilisant la relation :

$$F = Z - M$$

Où Z représente la mortalité totale, F la mortalité par pêche et M la mortalité naturelle. Le niveau d'exploitation est obtenu par la relation de Gulland (1971) :

$$E = F / Z = F / (F + M)$$

La partie ascendante gauche de la courbe de capture selon les longueurs sera utilisée pour la détermination de la probabilité de capture de chaque classe de tailles selon la méthode de Pauly (1987). En traçant la probabilité de capture cumulée en fonction des tailles moyennes, on obtient la courbe de sélectivité qui permet la détermination graphique des paramètres de sélectivité (L_{25} , L_{50} , L_{75}).

3.3.4 Analyse de la population virtuelle :

Les analyses de la population virtuelle (VPA) sont des méthodes qui permettent la reconstruction de la population à partir des données de captures totales par âge ou par taille. Cette analyse a été réalisée à l'aide de la routine modifiée de Jones et Van Zaling (1981) adaptée aux fréquences de taille du logiciel FiSAT II.

3.3.5 Recrutement : Grace aux paramètres de croissance, la routine ELEFAN I incorporée dans le logiciel FiSAT II a été utilisée pour déterminer le mode de recrutement du stock. La rétroprojection sur l'axe des temps des données de fréquence de longueurs disponibles permet d'obtenir les histogrammes montrant la variation mensuelle de l'intensité du recrutement en pourcentage. La distribution normale a été déterminée par NORMSEP (Pauly et Caddy, 1985).

3.3.6 Rendement par recrue (Y'/R) et Biomasse par recrue (B'/R) : Pour estimer les niveaux d'exploitation des stocks de *Synodontis bastiani*, le rapport de rendement par recrue (Y/R) et biomasse par recrue (B'/R) en fonction du taux d'exploitation (E) ont été déterminés. Les modèles utilisés sont ceux de **Beverton et Holt**

(1966), modifiés par **Pauly et Soriano (1986)** :

$$Y'/R = EU^{m/k} \left[1 - \frac{3U}{(1+m)} + \frac{3U^2}{(1+2m)} - \frac{U^3}{(1+3m)} \right]$$

Avec : $U = 1 - (L_c / L)$, $m = (1 - E) / (M/K) = K/Z$ et $E = F/Z = F / (F + M)$.

4 RESULTATS

4.1 Relation longueur-masse : La relation longueur-masse est représentée à la figure 2. 1428 individus ont été examinés. Ils présentent des masses comprises entre 9 et 298,71 g pour des longueurs totales variant de 9,7 à 33 cm. Les valeurs des coefficients de corrélation (r) et d'allométrie (b) sont respectivement de 0,97 et de 2,71. Le coefficient de corrélation est très proche de 1, ce qui traduit

une corrélation positive forte entre les deux variables masse et longueur totale. La valeur calculée du coefficient d'allométrie b est inférieure à la valeur seuil 3, ce qui suggère que la croissance de l'espèce étudiée est donc une allométrie négative. L'équation de régression correspondante est $\text{LogM} = -1,7078 + 2,7131\text{LogLT}$.

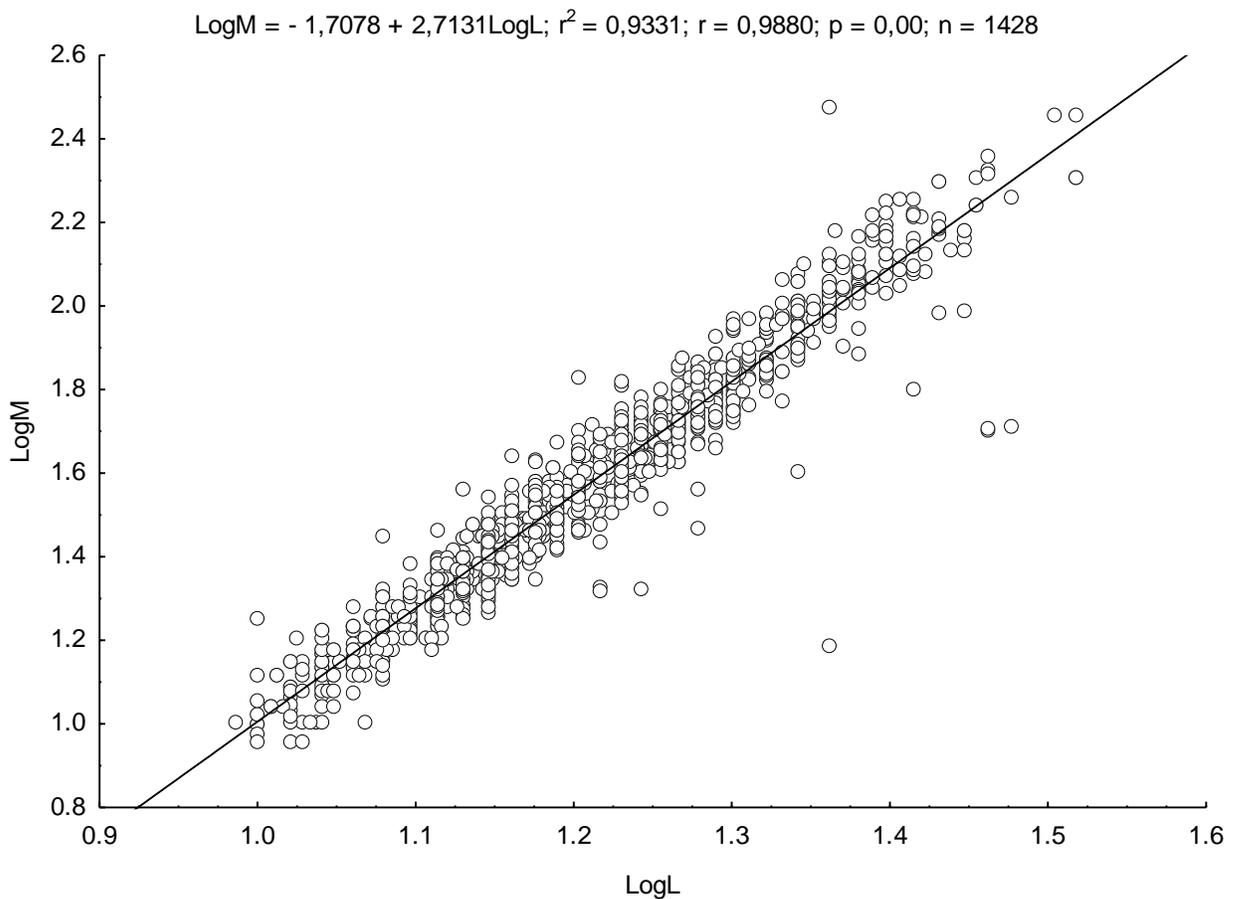


Figure 2 : Courbe de la relation longueur-masse de *Synodontis bastiani* capturée dans le fleuve Bandama

4.2 Paramètres de croissance : Les valeurs estimées de la longueur asymptotique (L^∞) et du coefficient de croissance (K) sont respectivement de 35,18 cm et $0,27 \text{ an}^{-1}$. La distribution des fréquences de taille obtenue donne les courbes de croissance de la figure 3. L'indice de performance de croissance (ϕ') et la

longévité (t_{\max}) calculés sont respectivement de 2,52 et de 11,11 ans. Les différents paramètres calculés permettent de définir la fonction de croissance de Von Bertalanffy sous la forme : $L_t = 35,18[1 - e^{-0,27(t-t_0)}]$. Les paramètres de la fonction de croissance de Von Bertalanffy estimés sont résumés dans le tableau.

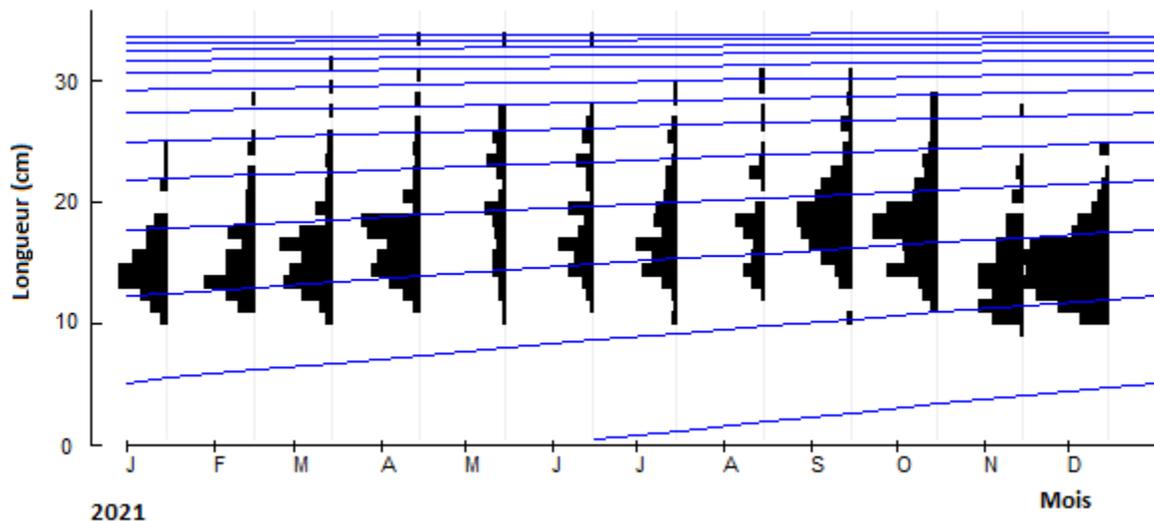


Figure 3 : Histogrammes de fréquences de taille (tracés noirs) et courbes de croissance superposées (tracés bleus) de *Synodontis bastiani* selon le modèle de Von Bertalanffy, estimés par la méthode ELEFAN I.

Tableau 1 : Paramètres de croissance de *Synodontis bastiani* provenant du fleuve Bandama

Paramètres de population	Valeurs
Longueur asymptotique (L^∞) en cm	35,18
coefficient de croissance K (an^{-1})	0,27
Longévité (t_{\max}) en an	11,11
Score (R_n)	0,23
Indice de performance de croissance (ϕ')	2,52

4.3 Mortalités : La valeur estimée du coefficient de mortalité totale (Z) avec la méthode de la courbe de capture est de $1,03 \text{ an}^{-1}$. La figure 4 présente la courbe de captures obtenue. La mortalité naturelle (M) est de $0,73$

an^{-1} . La valeur de la mortalité par pêche (F) est de $0,30 \text{ an}^{-1}$. À partir des valeurs de F et Z , le taux d'exploitation calculé (E) s'élève à $0,29$. Cette valeur est en dessous du niveau optimum d'exploitation $E = 0,5$

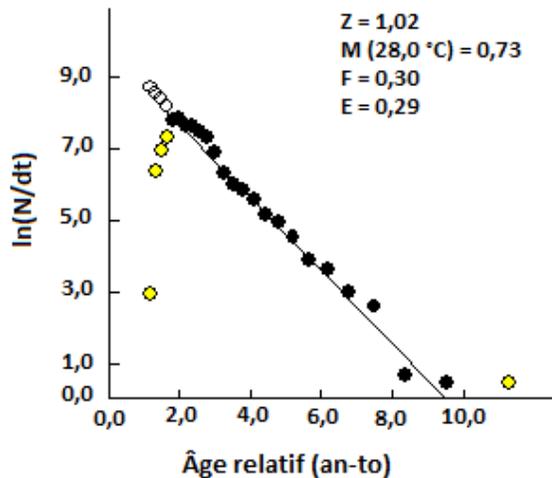


Figure 4 : Courbe de capture selon les longueurs de *Synodontis bastiani*

4.4 **Taille de première capture :** La taille à la première capture ($L_c = L_{50}$), obtenue par analyse de la probabilité de capture est de 12,34 cm (Figure 5). A cette taille, 50 % des poissons entrant dans les engins de pêche s'échappent à

travers les mailles alors que 50 % sont retenus. Les tailles auxquelles 25 et 75 % des poissons entrant dans les nasses sont retenus sont de 11,49 cm et de 13,30 cm.

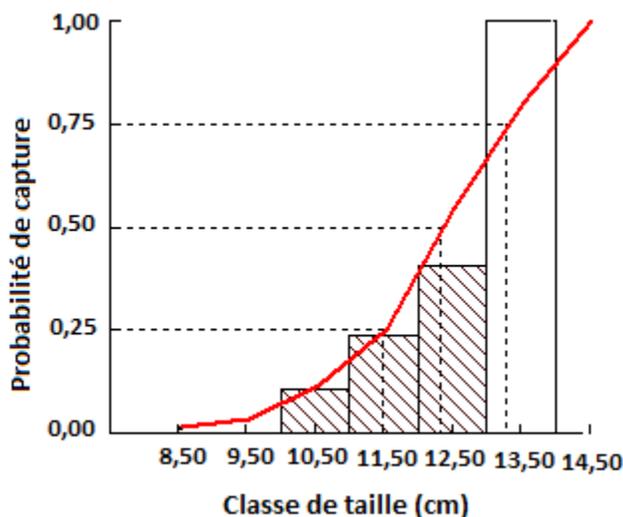


Figure 5 : Courbe de recrutement partiel de *Synodontis bastiani*

4.5 **Recrutement :** La figure 6 présente la courbe de recrutement de *S. bastiani* au cours de l'année. La présence de nouvelles recrues dans les captures s'observe durant toute l'année dans le fleuve Bandama. Le recrutement s'intensifie de mars à aout. Ces mois représentent 84,94 %

du recrutement total annuel. Les valeurs les plus hautes (17,03 %) et les plus basses (1,31 %) du recrutement de *S. bastiani* se situent respectivement dans les mois de juillet et novembre.

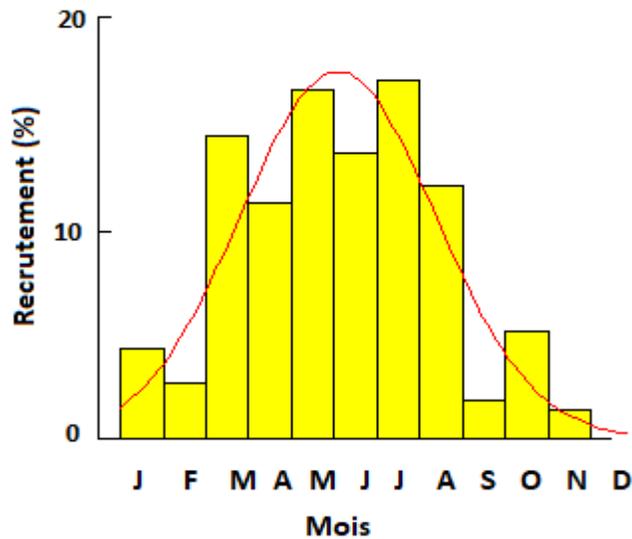


Figure 6 : Mode de recrutement de *Synodontis bastiani*

4.6 Analyse de la population virtuelle : La figure 7 montre que la mortalité naturelle est plus importante chez les juvéniles ($L = 9,5$ cm) que chez les adultes ($L = 24,5$ cm). La mortalité

naturelle diminue tandis que la mortalité par pêche augmente progressivement. Plus les individus deviennent matures, plus ils sont capturés.

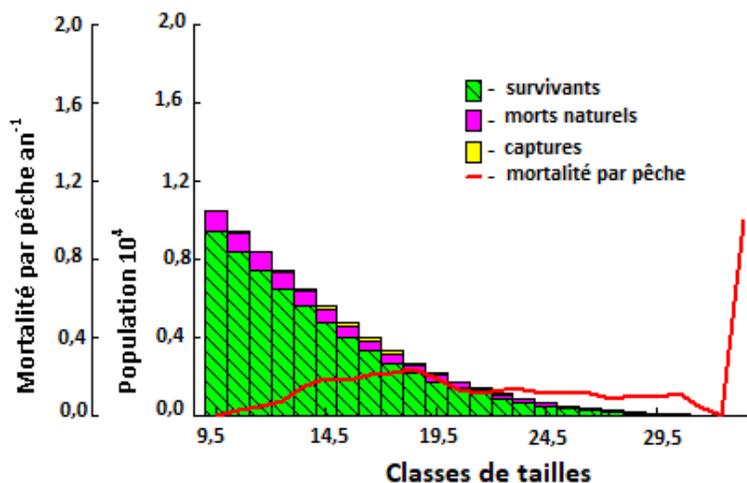


Figure 7 : Représentation de la population reconstruite (en nombre) de la biomasse moyenne du stock et la courbe de mortalité par pêche par classe de taille de *Synodontis bastiani*

4.7 Rendement par recrue (Y'/R) et Biomasse par recrue (B'/R) : Les courbes de rendement obtenues à partir des rapports M/K égal à 2,70 et L_c/L_∞ égal à 0,35, sont illustrées par la figure 8. Le taux d'exploitation calculé est de 0,29. Ce taux d'exploitation est inférieur au taux de référence (0,5). La valeur prédictive du

taux d'exploitation $E_{0.1}$ est de 0,52. La valeur du taux d'exploitation sous laquelle le stock a été réduit de 50% de sa biomasse inexploitée ($E_{0.5}$) est de 0,32. Celle correspondant à la production maximale (E_{max}) est égale à 0,64. En somme pour cette espèce, le taux d'exploitation actuel se situe entre $E_{0.1}$ et $E_{0.5}$.

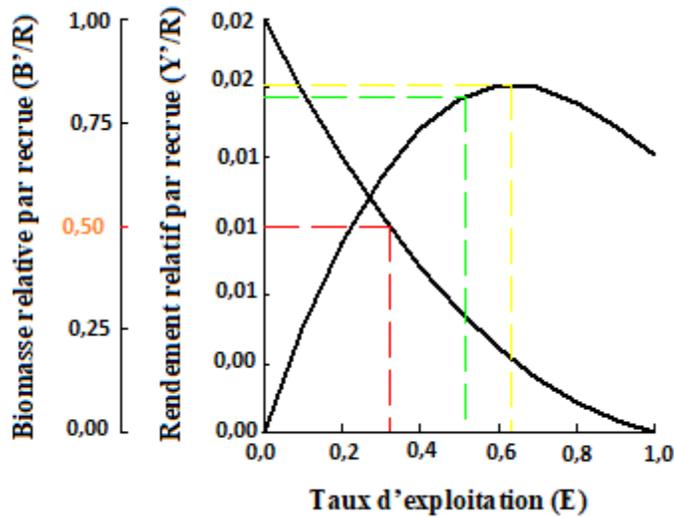


Figure 8 : Rendement et biomasse relatifs par recrue en fonction du taux d'exploitation E de *Synodontis bastiani* ($E_{max} = 0,64$, $E_{0.1} = 0,52$, $E_{0.5} = 0,32$)

5 DISCUSSION

La valeur de b , inférieure à 3, indique une allométrie minorante. Les poissons grandissent plus vite qu'ils ne grossissent. Les valeurs de b (2,71) et de r^2 (0,93) obtenues sont sensiblement proches des valeurs obtenues par Tah *et al.* (2012) chez la même espèce, dans le lac Buyo ($b = 2,89$, $r^2 = 0,92$). En outre, *S. bastiani* analysée dans cette étude présente le même type de croissance que *S. punctifer* étudiée par Tah *et al.* (2012) et par Koffi *et al.* (2018). Pour cette espèce, les valeurs obtenues par ces auteurs sont respectivement pour b de 2, 68 et 2,89, et pour r^2 de 0,92 et 0, 94. La légère variation des valeurs de " b " et " r^2 " est compréhensible. En effet, selon King (1995), Medina-Reyha (2001) et Prasad (2001), la valeur de la pente " b " représente la forme du corps, et est directement liée à la masse. Cependant, la masse est directement affectée par les facteurs écologiques tels que la température, la disponibilité des aliments, les conditions de ponte et d'autres facteurs comme le sexe, l'âge, l'engin et le moment de pêche ainsi que la zone. Le coefficient de détermination " r^2 " est également élevé. Cette observation se traduit par le fait que le modèle linéaire utilisé pour les analyses s'adapte mieux aux données, traduisant la justesse du modèle. Les valeurs de L^∞ et K

déterminées pour *Synodontis bastiani* sont respectivement de 35,18 cm et de 0,27 an⁻¹. Ces valeurs sont différentes de celles obtenues chez certaines espèces appartenant au même genre. Midhat *et al.* (2012) ont obtenu chez *Synodontis schall*, les valeurs de 63,45 cm et de 0, 13 an⁻¹ respectivement pour L^∞ et K en Egypte dans le Nil. Chez cette même espèce, Bakari *et al.* (2022) ont noté des valeurs de 15,75 cm pour L^∞ et de 1,30 an⁻¹ pour K dans la lagune de Grand-Lahou en Côte d'Ivoire. Quant à l'espèce *Synodontis koensis*, les valeurs de L^∞ (15 cm) et de K (0,63 an⁻¹) déterminées par Goli Bi *et al.* (2019) dans le lac Buyo en Côte d'Ivoire sont également différentes de celles obtenues dans la présente étude. Les paramètres de population ne sont donc pas les mêmes entre espèces du genre *Synodontis*. Les différences observées au niveau des résultats pourraient s'expliquer entre autres par la variabilité des milieux d'étude et les différences intrinsèques des espèces. Abohweyere *et al.* (2008) et Okogwu *et al.* (2010) ont rapporté que la variabilité des milieux et la pression de pêche pouvaient influencer positivement ou négativement la taille moyenne maximale des individus d'un stock d'animaux donnés. L'indice de performance de croissance



(φ') de *S. bastiani* calculé est de 2,52. Cette valeur est en deçà de la fourchette ($2,65 < \varphi' < 3,32$) proposée par Baijot et Moreau (1997) pour les poissons africains. Pour ces auteurs, ces valeurs d'indice de performance sont attribuées à des stocks de poissons tropicaux à croissance lente. La valeur obtenue indiquerait que *S. bastiani* a une croissance lente dans le fleuve Bandama. Les poissons du genre *Synodontis* seraient des espèces à croissance lente. En effet, les valeurs de l'indice de performance de croissance (φ') rapportées pour *S. koensis* sont de 2,15 (Goli Bi et al., 2019), de 2,71 (Midhat et al., 2012) et de 2,78 (Bakari et al., 2022). La longévité (t_{max}) a été estimée à 11,11 ans pour *S. bastiani* dans le fleuve Bandama. Goli Bi et al. (2019) et Midhat et al. (2012) ont déterminé respectivement pour *S. koensis* et *S. schall* la valeur de 5 ans en Côte d'Ivoire et de 22,34 ans en Egypte. Outre la différence sur le plan génétique des espèces, cette variation de la longévité serait due au changement de l'effort de pêche et au taux d'exploitation des différentes ressources halieutiques (Midhat et al., 2007 ; Authman et al., 2009). Les résultats obtenus dans la présente étude montrent que la mortalité naturelle ($0,73 \text{ an}^{-1}$) est supérieure à la mortalité par pêche ($0,30 \text{ an}^{-1}$). Un résultat similaire a également été observé par Cissé et al. (2021) dans le lac de barrage d'Ayamé 1 chez *Chrysichthys nigrodigitatus* et *Schilbe mandibularis* deux espèces de poisson-chat. Ces constats indiquent qu'un stock de poissons est davantage affecté par le vieillissement, la maladie et la prédation naturelle que par la pêche. La taille de première capture (L_c) estimée dans cette étude est de 12,34 cm pour *S. bastiani*. Elle est inférieure à celle enregistrée chez *S. schall* (15 cm), un poisson du même genre dans la rivière Pendjari par Montcho (2011). La taille de première capture est un indicateur biologique et un paramètre vital qui indique l'état de santé de la ressource et doit être pris en compte avec la longueur de première maturité sexuelle dans la gestion rationnelle de cette ressource halieutique. Le mode de recrutement de l'espèce exploitée est uni modale

indiquant probablement une seule période de fraie pour cette espèce dans l'année. Ces résultats sont en accord avec ceux de Oussou et al. (2019) relativement à la reproduction des espèces du genre *Synodontis* sur le fleuve Bandama. Selon ces auteurs, *S. punctifer* se reproduit uniquement d'août à septembre dans le lac de Taabo. La présence de recrues tout au long de l'année indique que le recrutement est continu (Abowei et al., 2010). Le pic majeur de recrutement se situe dans la première partie de l'année, ce qui coïncide avec la saison des pluies. Cela a été rapporté par des auteurs qui ont étudié la période de reproduction pour les populations de poissons tropicaux en Afrique (Tah et al., 2010). Le déroulement de la reproduction et du recrutement en saison pluvieuse serait dû au fait que les juvéniles profiteraient de l'abondance de la nourriture et de la diversité des frayères pour se protéger. L'analyse virtuelle des populations de *Synodontis bastiani* indique que la mortalité naturelle diminue progressivement. Ce phénomène pourrait s'expliquer par le fait que les jeunes individus sont plus vulnérables à la prédation naturelle comme l'a indiqué Koné (2000). La mortalité par pêche augmente progressivement contrairement à la mortalité naturelle. Plus les individus deviennent matures, plus ils sont capturés. La probabilité de capture des individus augmente en fonction de la taille de l'espèce. Le taux d'exploitation actuel E de *S. bastiani* est de 0,29. Cette valeur indique que les stocks de cette espèce ne sont pas surexploités dans le fleuve Bandama. Selon Gulland (1971), si E est inférieur à 0,5 cela signifie que le stock est sous-exploité. La limite maximale admise du taux d'exploitation (E_{max}) qui donne le rendement maximal par recrue est de 0,64. Le taux d'exploitation actuel est en dessous de cette valeur. Ceci indique que la pression de pêche exercée sur le stock de *S. bastiani* n'est pas excessive. Cette observation confirme l'état de sous exploitation observé.

6 CONCLUSION

En aval du barrage de Taabo, sur le fleuve Bandama, les individus de *Synodontis bastiani* grandissent plus vite qu'ils ne grossissent. Ils ont une longévité élevée. Dans la zone d'étude, *S. bastiani* est plus affectée par la mortalité naturelle. La mortalité par pêche augmente progressivement avec les tailles contrairement à la mortalité naturelle. L'apparition des jeunes individus sur l'aire de pêche est continue tout au long de l'année. Le pic majeur de recrutement se situe dans le mois de juillet qui coïncide avec la saison des pluies. La pression des pêches exercée

sur le stock de *S. bastiani* n'est pas excessive. Le stock est sous exploité. Néanmoins, le diamètre des mailles des engins de pêche traduit par la taille de première capture est assez faible pour cette espèce. Dans un souci de gestion durable et raisonnée de cette ressource, il est important et nécessaire d'accroître les mailles des Papolos majoritairement utilisés pour la capture des poissons. Ceci pourrait permettre aux individus de petite taille de s'échapper des engins de capture afin de pérenniser l'espèce.

7 REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient la communauté des pêcheurs de la localité de N'déno pour avoir mis à leur disposition leurs produits de pêche.

Merci également au Laboratoire des Sciences de la Vie et de la Terre de l'ENS pour leur plateau technique..

8 REFERENCES

- Abohweyere PO, Falaye EA. et Fregene BT: 2008. Mortalities estimate and exploitation rate of *Macrobrachium vollenhovenii* Herklot 1857 in the Lagos Lekki Lagoon system, Nigeria using length frequency data. *The Zoologist*. 6: 61-68.
- Aboua RD : 2012. Développement d'un indice d'intégrité biotique piscicole pour la préservation de la biodiversité du fleuve Bandama. Thèse de Doctorat, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire). 228 pages.
- Abowei J, George A. et Davies O : 2010. Mortality, Exploitation rate and Recruitment pattern of *Callinectes amnicola* from Okpoka Creek, Niger Delta, Nigeria. *Asian Journal of Agriculture Sciences*. 2(1) : 27-34.
- Aliko NG : 2013. Peuplement ichthyologique du lac de barrage de Taabo (bassin du Bandama, Côte d'Ivoire) : diversité taxonomique, structure des populations et production exploitée. Thèse de Doctorat, Université Nangui Abrogoua, Abidjan, Côte d'Ivoire. 199 pages.
- Authman MMN, El-Kasheif MA. et Shalloof KAS: 2009. Évaluation and management of the fisheries of *Tilapia* species in Damietta Branch of the River Nile, Egypt. *World Journal of Fish and Marine Sciences*. 1:167-184.
- Baijot E. et Moreau J: 1997. Biology and demographic status of the main fish species in the reservoirs of Burkina Faso. pp. 79-109. In : Baijot E, Moreau J, Barry J. et Bouda S. (Editors), *Hydrological Aspects of Fisheries in Small Reservoirs in Sabel Region*. Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation, Commission of the European Communities, Wageningen, Netherlands. 252 pages.
- Bakari C, Tah L, Kouadio KJ, Koivogui P, Koné T. et Essétchi PK : 2022. Population dynamics of 15 fish species in Grand-Lahou lagoon (West Africa, Côte d'Ivoire). *International Journal of Biosciences*. 20 (1) :1-11.
- Beverton RJH. et Holt SJ : 1966. Manuel of methods for fish sock assessment. Part 2. Tables of yield functions. FAO Fisheries Technical Papers. 67 pages.



- BNETD : 2017. Rapport d'étude d'impact environnemental et social. Rapport Final, 295 pages.
- Boussou KC, Ouattara M, Diomandé D, Dietoa YM. et Gourène G : 2005. Stratégies de reproduction du poisson-chat *Synodontis schall* (Siluriformes, Mochokidae) en milieu lacustre et fluvial. *Agronomie africaine*. 17 (3) : 241-253.
- Cissé M, Kamelan TM, Siaka B. et Kouamélan EP : 2021. Paramètres de population des principales espèces de poissons du lac de barrage d'Ayamé 1 sept ans après le retour des pêcheurs allogènes. *Revue de l'Environnement et de la Biodiversité* 6(1) : 23-36.
- Garcia S. et Demetropoulos A : 1986. L'aménagement de la pêche à Chypre. FAO. *Document scientifique de la pêche*. 43 pages.
- Gayanilo JrFC, Sparre P. et Pauly D : 1996. The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT) User's Guide. FAO, Computerized Information Series (Fisheries). 128 pages.
- Goli Bi BEP, Kamelan TM, Berté S, Kien KB, Ndiaye S. et Kouamélan EP : 2019. The first data on the population parameters of the main fish species in man-made Lake Buyo (River Sassandra, Côte d'Ivoire). *Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries*. 23(2) : 585 – 597.
- Gourène G, Teugels GG, Huguény B. et Thys Van den Audenaerde DFE : 1999. Évaluation de la diversité ichtyologique d'un bassin Ouest-Africain après la construction d'un barrage. *Cybium*. 23(2) : 147-160.
- Gulland JA: 1971. The Fish Resources of the Ocean. Fishing News (Books), Farnham, 255 pages.
- Jones R. et Van Zaling NP : 1981. Estimates of mortality rates and population size for shrimps in Kuwait waters. *Kuwait Bulletin Marine Science*. 2: 273-288.
- Karr JR : 1981. Assessment of biotic integrity using fish communities. *Fisheries of Bethesda*. 7: 2-8.
- King M: 1995. Fisheries Biology Assessment and Management Fishing News Books. Blackwell Science Ltd. London, 341 pages.
- Koffi OH, Diaha NC, Soro Y. et N'Da K : 2018. Pêche et caractéristiques morphologiques d'un poisson-chat endémique *Synodontis Punctifer* (Daget, 1964) dans le barrage électrique de Taabo (Côte d'Ivoire). *European Scientific Journal*. 14(15) :101-116.
- Konan KJ : 2010. Étude des paramètres de populations, de la biologie de reproduction et des stratégies alimentaires du Cichlidae *Tylochromis jentinki* (Steindachner, 1895) dans la lagune Ebrié (Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat. Université de Cocody-Abidjan, 176 pages.
- Koné T: 2000. Régime alimentaire et reproduction d'un Tilapia lagunaire (*Sarotherodon melanotheron melanotheron* Rüppel, 1852) dans la rivière Bia et le lac de barrage d'Ayamé, Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat, Katholieke Universiteit, Leuven. 253 pages.
- Koné N: 2012. Étude de la pêche, des paramètres des populations et de la biologie de la reproduction du Clupeidae *Pellonula leonensis* Boulenger, 1916 dans les lacs de barrages de Kossou et de Taabo (Fleuve Bandama, Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat. Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan (Côte d'Ivoire), 194 pages.
- Lévêque C:1999. L'habitat des poissons. In: Les poissons des eaux continentales africaines: diversité, écologie, utilisation par l'homme (Lévêque C. & Paugy D. (eds)). IRD, Paris, 251-270.
- Medina-Reyha CE: 2001. Growth and emigration of white shrimp, *Litopenaeus vannamei* in the Mar Muerto Lagoon, Southern Mexico. *NAGA, ICLARM Quarterly*. 24(1-2): 30-34.
- Midhat AEK, Mohammad MNA. et Seham AI : 2007. Study of age, growth and some population dynamics aspects of the Nile



- Cyprinidae* fish, *Labeo niloticus*, from the River Nile at El-Kanater El-Khyria, Egypt. *Catrina*. 2: 7-21.
- Midhat AEK, Mohammad MNA. et Seham AI: 2012. Environmental studies on *Synodontis schall* (Bloch end Schneider, 1801) (Pisces: Siluriforme: Mochokidae) in the River Nile at Gizza sector, Egypt: Biological aspects and population dynamics. *Journal of fisheries and aquatic science* 7 (2): 104 – 133.
- Montcho AS : 2011. Diversité et exploitation des poissons de la rivière Pendjari (Bénin, Afrique de l'Ouest). Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, Bénin. 201 pages.
- Okogwu OI, Ajuju JC. et Nwani CD: 2010. Artisanal fishery of the exploited population of *Macrobrachium vollenhovenii* Herklot 1857 (Crustacea; Palaemonidae) in the asu River, Southeast Nigeria. *Acta Zoologica Limtuanica*, 20: (2) 13 pages.
- Oussou KH, Soro Y, Diaha NC, N'guessan Y. et N'Da K : 2019. Étude comparée de la reproduction de *Synodontis punctifer* (Daget, 1964) en amont et en aval du barrage hydroélectrique de Taabo, Côte d'Ivoire. *Journal of Environmental Science, Computer Science and Engineering & Technology*. 8(1): 001-013.
- Paugy D, Lévêque C. et Teugels GG : 2003. Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest, vol 2. ORSTOM/MRAC, Paris, France. 815 pages.
- Pauly D: 1980. On the relationships between natural mortality, growth parameters and environmental temperature in 175 fish stocks. *Journal Conservation CIEM*. 39: 175-192.
- Pauly D: 1984. Fish population Dynamics in Tropical Water: A Manuel for use with programmable calculators. *ICLARM Studies and Reviews*, 8: 325 pages.
- Pauly D: 1987. A Review of the ELEFAN System For Analysis Of Length Data In Fish and Aquatic Invertebrates. In: Pauly D et Morgan GG (Eds.). Length-Based Methods in Fisheries Research. *ICLARM Conference Proceeding*, 13: 7-34.
- Pauly D. et Caddy JF: 1985. A modification of Bhattacharya's method for the analysis of mixtures of normal distributions. *FAO Fish Circ*. 16 pages.
- Pauly D. et Munro JL: 1984. Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. *ICLARM fishbyte*. 2: 21 pages.
- Pauly D. et Soriano ML: 1986. Some practical Extension to Beverton and Holt's relative Yield-per-recruit Model. In: Maclean JL, Dizon LB. et LV Hosillo (Eds.). *The first Asian Fisheries Forum*. Asian Fisheries Society, Manila, Philippine: 491-496.
- Prasad G: 2001. Length-Weight Relationships of *Penaeus monodon* Reared in Semi-Intensive Culture Systems of Kerala, India. *NAGA, The ICLARM Quarterly*. 24 (1 et 2): 16–17.
- Ricker WE: 1975. Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. *Bulletin of Fisheries Research Board of Canada*. 191: 1-382.
- Tah L, Joanny TG, N'Douba V, Kouassi NJ. et Moreau J: 2010. Preliminary estimates of the population parameters of major fish species in Lake Ayamé I (Bia basin; Côte d'Ivoire). *Journal of Applied Ichthyology*. 26(1): 57-63.
- Tah L, Gouli GB. et Kouassi SDC : 2012. Length-weight relationships for 36 freshwater fish species from two tropical reservoirs: Ayamé I and Buyo, Côte d'Ivoire. *Revista de Biología Tropical / International Journal of Tropical Biology and Conservation*. 60 (4): 1847-1856.
- Williams WT: 1997. Aquaculture and sustainable food security in the developing world. In: sustainable aquaculture (Bardach JE, Eds). John Wiley and Sons, New York. 15-51.