

## Paramètres de croissance et d'exploitation de *Chrysichthys nigrodigitatus* (Lecepede, 1803) (Siluriformes, Bagridae) dans une lagune tropicale: lagune Ebrié (Secteur I: lagune Potou, Côte d'Ivoire)

A.T. Bédia<sup>1</sup>, R. N'doua Etilé<sup>1\*</sup>, G.I. Goore<sup>1</sup>, P. Essetchi Kouamelan<sup>1</sup> & V. N'douba<sup>1</sup>

**Keywords:** *Chrysichthys nigrodigitatus*- Exploitation Parameters- Ebrié lagoon- Ivory Coast

### Résumé

Les paramètres de croissance et d'exploitation de *Chrysichthys nigrodigitatus* (Lecepede, 1803) ont été étudiés pour la première fois dans la lagune Ebrié, secteur Aghien-Potou. Un total de 1038 individus de tailles comprises entre 80 mm et 410 mm (moyenne: 204,7 mm) ont été examinés durant cette étude. Les paramètres de croissance tels que la longueur asymptotique ( $L_{\infty}$ ), le coefficient de croissance ( $K$ ) et l'indice de performance de croissance ( $\Phi'$ ) de *C. nigrodigitatus* sont respectivement de 53 cm, 0,33 an<sup>-1</sup> et 2,968. L'âge théorique de *C. nigrodigitatus* à la taille nulle ( $t_0$ ) est estimé à -0,69 an tandis que l'âge maximum (ou longévité,  $t_{max}$ ) est estimé à 9,09 an. Les valeurs des coefficients de mortalité totale ( $Z$ ), naturelle ( $M$ ) et par pêche ( $F$ ) ainsi que le taux d'exploitation ( $E$ ) de *C. nigrodigitatus* sont respectivement de 1,79 an<sup>-1</sup>; 0,73 an<sup>-1</sup>; 1,73 an<sup>-1</sup> et 0,59. Cette étude montre ainsi qu'au niveau du secteur Potou de la lagune Ebrié, *C. nigrodigitatus* subit une mortalité par pêche (1,73 an<sup>-1</sup>) largement supérieure à la mortalité naturelle (0,73 an<sup>-1</sup>). En outre, *C. nigrodigitatus* se trouve en état de surexploitation avec un taux d'exploitation ( $E= 0,59$ ) supérieur au taux d'exploitation maximale estimé ( $E_{max} = 0,414$ ).

### Summary

#### Growth and Exploitation Parameters of *Chrysichthys nigrodigitatus* (Lecepede, 1803) (Siluriformes, Bagridae) in a Tropical Lagoon: Ebrié lagoon (Potou Lagoon Sector, Ivory Coast)

The growth and exploitation parameters of *Chrysichthys nigrodigitatus* (Lecepede, 1803) have been studied for the first time in the lagoon Ebrié (sector Aghien-Potou). A total of 1038 individuals with size ranging from 80 to 410 mm (Average: 204.7 mm) have been examined during this survey. Growth parameters of *C. nigrodigitatus* as the asymptotic length ( $L_{\infty}$ ), the growth rate ( $K$ ) and the growth performance index ( $\Phi'$ ) were respectively 53 cm, 0.33 year<sup>-1</sup> and 2.968. The theoretical age of *C. nigrodigitatus* ( $t_0$ ) at length zero was estimated to -0.69 while the maximum age (or longevity,  $t_{max}$ ) was estimated to 9.09 year. The values of the total mortality coefficients ( $Z$ ), natural mortality ( $M$ ) and fishing mortality rate ( $F$ ) as well as the exploitation rate ( $E$ ) of *C. nigrodigitatus* were respectively 1.79 year<sup>-1</sup>, 0.73 year<sup>-1</sup>, 1.73 year<sup>-1</sup>, and 0.59. This study shows that in the sector Potou of the Ebrié lagoon, *C. nigrodigitatus* is subjected to a fishing mortality (1.73 year<sup>-1</sup>) far superior to the natural mortality (0.73 year<sup>-1</sup>). Besides, *C. nigrodigitatus* is overfished with exploitation rate ( $E= 0.59$ ) superior to the maximal exploitation rate ( $E_{max}$ ) to 0.414.

<sup>1</sup>Université Félix Houphouët-Boigny, UFR Biosciences, Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Eco-technologie des Eaux, Abidjan, Côte d'Ivoire.

\*Auteur correspondant: Email: bediaaket@gmail.com

Reçu le 12..01.17 et accepté pour publication le 03.03.17

## Introduction

L'importance du rôle joué par les produits de la pêche dans l'alimentation, la réduction de la pauvreté et l'économie des populations humaines n'est plus à démontrer. En Afrique de l'ouest, l'exploitation des ressources halieutiques porte principalement sur les poissons et les crevettes. Au niveau des poissons, pratiquement toutes les espèces rencontrées dans les eaux locales sont exploitées avec une intensification de l'effort de pêche sur les poissons chats du genre *Chrysichthys* dont la chair est très fortement prisée et appréciée par les populations autochtones. Cet intérêt accordé aux poissons du genre *Chrysichthys* appelés le mâchoiron a suscité plusieurs travaux de recherche portant sur les différents aspects de la biologie et l'écologie des espèces appartenant à ce genre dont *Chrysichthys nigrodigitatus* (1, 5, 11, 12, 15, 18, 21).

En Côte d'Ivoire, les espèces du genre *Chrysichthys* sont également appréciées par les autochtones et présentent un intérêt économique. Elles subissent de ce fait une intense pression d'exploitation et pourraient être menacées de surpêche. Des mesures de gestion doivent être prises pour éviter l'effondrement du stock des espèces du genre *Chrysichthys* en général et celui de *C. nigrodigitatus*. Mais avant la mise en place de toute mesure de gestion, une évaluation de l'état du stock s'avère nécessaire. A ce jour aucune étude sur les paramètres d'exploitation des espèces du genre *Chrysichthys* n'est disponible en Côte d'Ivoire. L'objectif de cette étude est d'estimer les paramètres de croissance et d'exploitation de *Chrysichthys nigrodigitatus* et d'apprécier le niveau d'exploitation actuel de cette ressource dans la lagune Ebrié, notamment au niveau du secteur I (complexe lagunaire Aghien-Potou).

## Matériel et méthodes

### Milieu d'étude

Le système lagunaire Ebrié, d'une superficie de 566 km<sup>2</sup>, s'allonge d'Est en Ouest sur 125 km le long du littoral ivoirien entre 3°40-4°50W. Il comporte la lagune Ebrié proprement dite (523 km<sup>2</sup>) et le système lagunaire Aghien-Potou (43 km<sup>2</sup>). Localisé entre 5°15-5°27 N et 3°43-3°56 W, le complexe lagunaire Aghien-Potou s'étend sur 72 km de périmètre et 32 km de longueur de l'axe médian (10) (Figure 1).

Le climat de la zone d'étude est de type équatorial caractérisé par quatre saisons dont une grande saison sèche de décembre à mars, une grande saison de pluie d'avril à juillet, une petite saison sèche d'août à septembre et une petite saison de pluie d'octobre à novembre. C'est une zone où les précipitations interannuelles sont supérieures à 1500 mm. Cette zone renferme un réseau hydrographique important, composé des rivières Bété et Djibi et du fleuve Mé.

Les rivières Bété et Djibi débouchent directement dans la lagune Aghien alors que la Mé débouche dans le canal naturel reliant la lagune Potou à la lagune Aghien (38). La lagune Potou est caractérisée par des profondeurs faibles (< 3 m). Les profondeurs les plus importantes sont enregistrées au niveau des canaux reliant les lagunes Aghien et Potou (5 à 7 m) d'une part et la lagune Potou au reste de la lagune Ebrié (7 m) (22) d'autre part. En Côte d'Ivoire, le fait que cette espèce est appréciée des populations, induit un fort intérêt économique.

### Collecte des données

La collecte des données a été effectuée à Vitré 2 d'avril 2004 à mars 2006. Les spécimens examinés proviennent de la pêche commerciale et expérimentale et ont été identifiés à l'aide de la clé de Paugy *et al.* (27, 28). Sur chaque spécimen, la longueur à la fourche exprimée en cm a été déterminée à l'aide d'un ichtyomètre gradué au millimètre près.

### Paramètres démographiques

#### Spectres de tailles des captures

Les tailles des spécimens mesurés ont été regroupées en classes de 1 cm (16, 36) pour permettre d'avoir un nombre représentatif d'individus. Ces classes de tailles sont représentées par leurs points médians. Les tailles moyennes des espèces ont été déterminées par la formule I:

$$\bar{X} = x_i \frac{f_i}{n} \quad (I)$$

$\bar{X}$  = taille moyenne (mm) de l'espèce *i*;  $x_i$  = classe de longueur à la fourche ( $L_f$ , mm);  $f_i$  = effectif correspondant à chaque  $L_f$  et  $n$  = effectif de l'échantillon.

### Paramètres de croissance et d'exploitation

Les compositions en tailles des captures totales, utilisées dans cette étude, proviennent exclusivement des prises de pêches commerciales réalisées dans le secteur lagunaire Potou. Le logiciel FISAT II (version 1.2.2) a été utilisé pour estimer les paramètres démographiques (courbe de capture, équation de mortalité naturelle de Pauly, courbe de recrutement, rendement et biomasse par recrue). Pour estimer les paramètres de croissance et d'exploitation: longueur asymptotique ( $L_\infty$ ) et coefficient de croissance ( $K$ ), l'équation de croissance de Von Bertalanffy (13) a été utilisée (Formule II),

$$L_t = L_\infty \times \left(1 - e^{-K(t-t_0)}\right) \quad (II)$$

Avec,  $L_t$  = longueur du poisson à l'âge  $t$  (cm),  $L_\infty$  = longueur asymptotique (cm), longueur que pourrait atteindre l'espèce si elle continue à vivre et à croître indéfiniment,  $K$  = coefficient de croissance ou taux de croissance caractérisant la vitesse avec laquelle, l'espèce croît vers  $L_\infty$  (an<sup>-1</sup>) et  $t_0$  = âge théorique du poisson à la taille nulle (année).

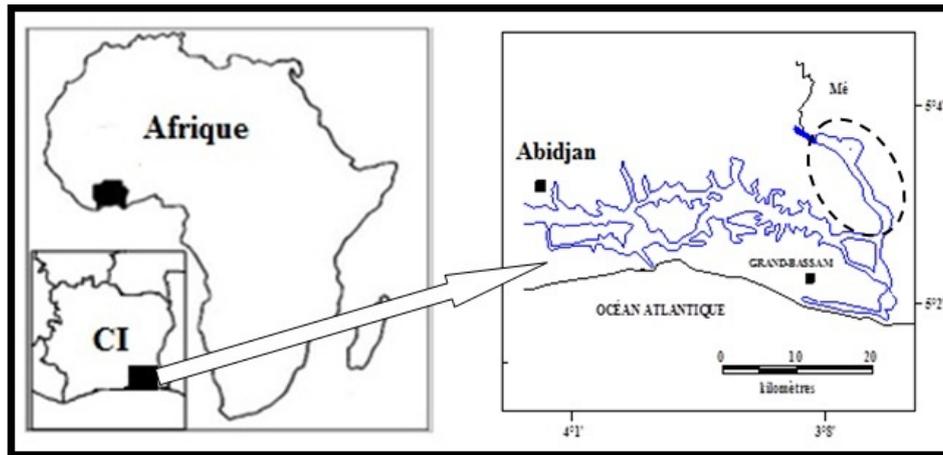


Figure 1: Carte de la zone d'échantillonnage

L'âge théorique  $t_0$  a été obtenu à partir de l'équation (III) de Pauly (29).

$$\log_{10}(-t_0) = -0,392 - 0,275 \log_{10}L^\infty - 1,038 \log_{10}K \quad (\text{III})$$

L'indice de performance de croissance ( $\emptyset'$ ) a été évalué à partir de la formule IV proposée par Pauly & Munro (34).

$$\emptyset' = \text{Log}_{10} K + 2 \text{Log}_{10} L^\infty \quad (\text{IV})$$

La courbe de croissance obtenue sert à convertir les fréquences de tailles en classe d'âge (31, 32), afin de déterminer les coefficients instantanés de mortalités ( $Z$ ,  $M$  et  $F$ ). Le coefficient instantané de mortalité totale  $Z$  a été estimé par la méthode des courbes de captures selon les longueurs mesurées avec le logiciel FiSAT II (version 1.2.2) avec la formule V:

$$N_{t+1} = N_t e^{-Z} \quad (\text{V})$$

$N_t$  = effectif des poissons au temps  $t$ , et  $N_{t+1}$  = effectif des poissons au temps  $t+1$ . La construction de cette courbe de capture tient compte de  $L^\infty$ ,  $K$ ,  $t_0$  ( $t_0 = 0$ ) et de la température ( $T$  °C) pour le tracé d'un graphique avec  $\text{Log } N_t$  en ordonnée,  $t$  en abscisse et  $Z = -b$  la pente de la droite régression, selon la formule VI.

$$\text{Log } N_t = a + bt \quad (\text{VI})$$

avec  $N_t$  = nombre d'individus dans la classe de taille  $t$ ,  $a$  = ordonnée à l'origine de la droite de régression,  $b$  = pente de la droite de régression, Le graphique ( $\text{Log } N_t$ ) définitif permet d'obtenir les taux instantanés de mortalité ( $Z$ ,  $M$  et  $F$ ) et d'exploitation ( $E$ ). La mortalité naturelle ( $M$ ) peut être également obtenue par l'équation VII de Pauly (30).

$$\text{Log}_{10} M = a + b \text{Log}_{10} L^\infty + c \text{Log}_{10} K + d \text{Log}_{10} T \quad (\text{VII})$$

Avec,  $a = -0,0066$ ,  $b = -0,279$ ,  $c = 0,6543$ ,  $d = 0,4634$  et  $T$ , la température moyenne annuelle de l'eau dans la lagune Potou.

Dans la présente étude, la température annuelle de 27°C, déterminée par Albaret *et al.* (4) et Villanueva (39) a été considérée.

#### Taille de première capture et période de recrutement

La probabilité de capture est obtenue grâce aux points ascendants situés à gauche de la courbe de capture pour chaque classe de taille (33). Cette méthode a permis de déterminer les paramètres de sélectivité dont la taille pour laquelle la probabilité de capture est de 50% de la prise totale ( $L_C$  ou  $L_{50}$ ). En outre, avec les paramètres de croissance  $L^\infty$ ,  $K$  et  $t_0$ , un histogramme de fréquence relative des naissances par mois a été construit à l'aide du logiciel FiSAT II (version 1.2.2). Ce graphique indique les variations mensuelles du recrutement des jeunes poissons.

#### Détermination du niveau d'exploitation

Pour évaluer l'état de la ressource, trois approches ont été utilisées. Il s'agit des analyses basées sur le taux d'exploitation ( $E$ ), la mortalité par pêche ( $F$ ) et de la taille de première maturité sexuelle ( $L_m$ ). Le taux d'exploitation indique le degré d'exploitation d'un stock. Pour un stock faiblement exploité,  $E < 0,5$  et pour un stock fortement exploité,  $E > 0,5$ ; suivant l'hypothèse que l'exploitation du stock est optimale quand  $F=M$  (ou  $E=0,5$ ) (14). Le taux d'exploitation est obtenu par la formule:  $(E) = F / Z = F / (F + M)$  avec  $F = Z - M$  (35). La taille de première maturité sexuelle ( $L_m$ ) est comparée à la taille de première capture ( $L_c$ ) de l'espèce. L'espèce est qualifiée de surexploitée quand  $L_c < L_m$ . Par contre, elle est sous exploitée lorsque  $L_c > L_m$ .

#### Rendements et biomasses par recrue

Les courbes de rendement relatif ( $Y'/R$ ) et de biomasse relative par recrue ( $B'/R$ ) pour des valeurs fixées de  $L_c/L^\infty$  et  $M/K$  ont permis la détermination des points de référence biologiques de Beverton & Holt (8) pour une gestion optimale de la population *C. nigrodigitatus* étudiée.

Les tracés de  $Y/R$  sur  $E$  ( $E = F/Z$ ) et de  $B/R$  sur  $E$ , qui permettent l'estimation graphique des points de références biologiques  $E_{max}$  (tracé jaune),  $E_{0,1}$  (tracé vert) et  $E_{0,5}$  (tracé rouge) (Voir figure 7) ont été fait à l'aide du logiciel FiSAT II (version 1.2.2). Ces points de référence biologique ( $E_{max}$ ;  $E_{0,1}$  et  $E_{0,5}$ ) correspondent respectivement à l'exploitation ayant le rendement productif maximum ( $E_{max}$ ), au taux d'exploitation pour une augmentation du rendement par recrue relative de 1 / 10 de sa valeur à  $E = 0$  ( $E_{0,1}$ ) et à la valeur de  $E$  pour laquelle le stock est réduit à 50 % de sa biomasse inexploitée ( $E_{0,5}$ ). En outre, les analyses des fréquences de tailles ont été effectuées avec le logiciel FiSAT II (version 1.2.2).

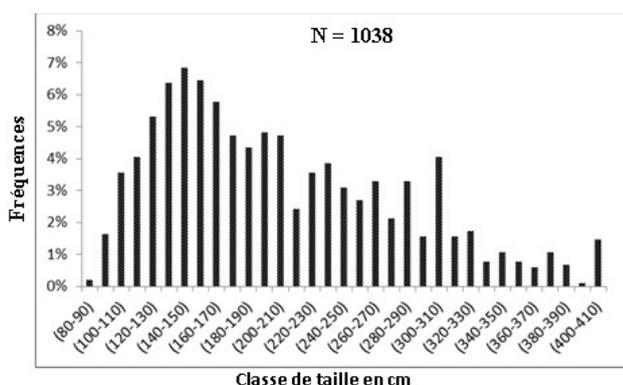
## Résultats

### Structure des tailles de la population

La figure 2 illustre les fréquences des tailles (longueur à la fourche) des individus de la population de *Chrysichthys nigrodigitatus* obtenues durant cette étude. L'analyse montre que les captures portent sur des individus ( $N = 1038$ ) de tailles comprise entre 80 mm et 410 mm (Moyenne: 204,7 mm), avec une dominance des classes de taille comprise entre 130 mm à 160 mm.

### Paramètres de croissance ( $L_{\infty}$ , $K$ et $\phi'$ )

Les paramètres de croissance  $L_{\infty}$  et  $K$ , ainsi que l'indice de performance de croissance  $\phi'$  de *Chrysichthys nigrodigitatus* échantillonné dans la lagune Ebrié, secteur Potou sont présentés dans le tableau 1. La courbe de croissance ayant permis la détermination de ces différents paramètres de croissance est illustrée à la figure 3. La longueur asymptotique ( $L_{\infty}$ ) et le coefficient de croissance ( $K$ ) sont respectivement de 53 cm et  $0,33 \text{ an}^{-1}$  tandis que l'indice de performance de croissance ( $\phi'$ ) est 2,968 cm. L'âge théorique du poisson à la taille nulle ( $t_0$ ) est estimé à -0,69 tandis que l'âge maximum (ou longévité,  $t_{max}$ ) est estimé à 9,09 an.



**Figure 2:** Structure de taille chez *Chrysichthys nigrodigitatus* échantillonné dans la lagune Potou d'avril 2004 à mars 2006.

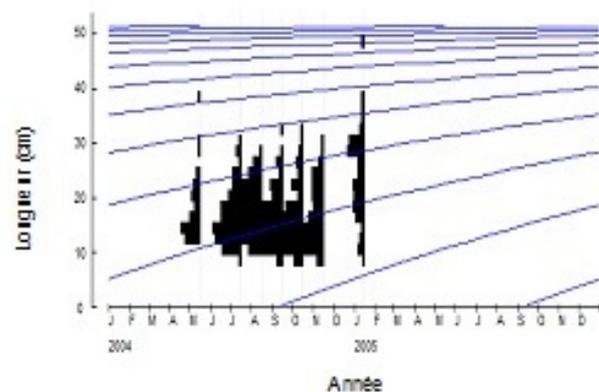
### Coefficients de mortalité totale, naturelle et par pêche, et taux d'exploitation

Les valeurs des coefficients de mortalité totale ( $Z$ ), naturelle ( $M$ ) et par pêche ( $F$ ) et le taux d'exploitation ( $E$ ) ainsi que les classes d'âge soumises à l'exploitation sont mentionnées dans le tableau 1. La courbe de capture convertie en longueur tracée est présentée à la figure 4. Les coefficients de mortalité totale ( $Z$ ), naturelle ( $M$ ) et par pêche ( $F$ ) de *C. nigrodigitatus* obtenus à partir de la température moyenne de  $27 \text{ }^{\circ}\text{C}$  sont respectivement de  $1,79 \text{ an}^{-1}$ ;  $0,73 \text{ an}^{-1}$  et  $1,73 \text{ an}^{-1}$ . Ce résultat montre une mortalité par pêche est largement supérieure à la mortalité naturelle de *C. nigrodigitatus* au niveau du secteur Potou de la lagune Ebrié. Le taux d'exploitation est de 0,59 (Tableau 1) et (Figure 4).

**Tableau 1**

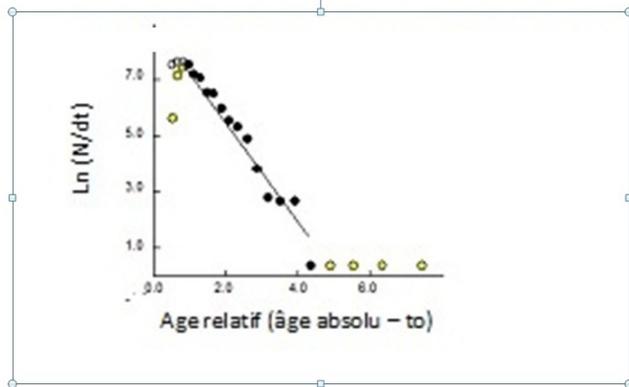
Caractéristiques démographiques de *Chrysichthys nigrodigitatus* dans la lagune Ebrié (Potou, Côte d'Ivoire) échantillonné d'avril 2004 à mars 2006

Paramètres démographiques de <i>Chrysichthys nigrodigitatus</i>	Values
Longueur maximale théorique ( $L_{\infty}$ , en cm)	53
Facteur de croissance ( $k$ , en $\text{an}^{-1}$ )	0,33
Longévité ( $t_{max}$ , an)	9,09
Indice de performance de croissance ( $\phi'$ )	2,968
Mortalité naturelle ( $M$ , $\text{an}^{-1}$ )	0,73
Mortalité par pêche ( $F$ , $\text{an}^{-1}$ )	1,73
Mortalité totale ( $Z$ , $\text{an}^{-1}$ )	1,79
Taux d'exploitation calculé ( $E$ )	0,59
Taux d'exploitation optimale ( $E_{max}$ )	0,414
Taille de première capture ( $L_c$ , en cm)	8,21



**Figure 3:** Courbes de croissance, selon le modèle de Von Bertalanffy de *Chrysichthys nigrodigitatus*, exploitées dans la lagune Ebrié (Potou, Côte d'Ivoire) d'avril 2004 à mars 2006.

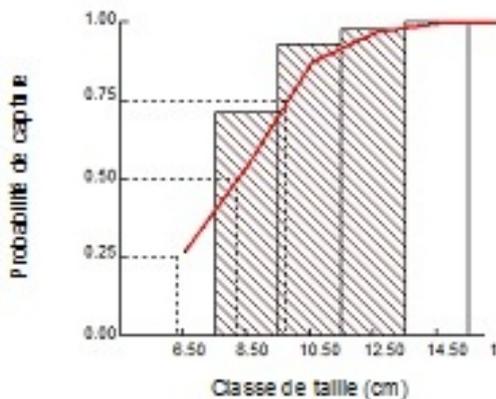
(Pour  $Z = 1,79$ ;  $M$  (à  $27^{\circ}\text{C}$ ) =  $0,73$ ;  $F = 1,07$ ;  $E = 0,59$ )



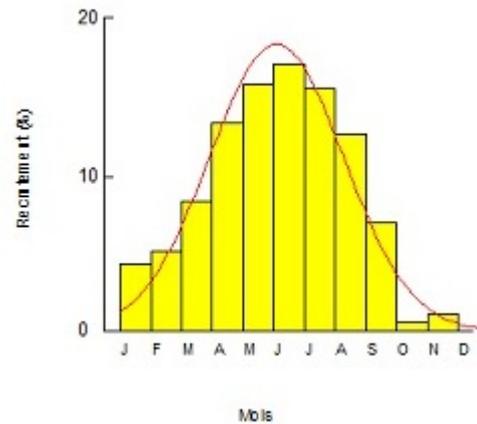
**Figure 4:** Courbe de capture selon les longueurs de *Chrysichthys nigrodigitatus*, exploitée dans le secteur de Vitré 2 (lagune Potou, Côte d'Ivoire) d'avril 2004 à mars 2006.

#### Tailles de première capture et recrutement des jeunes poissons

La figure 5 illustre la courbe de sélectivité montrant la variation de la probabilité de capture en fonction des tailles de *Chrysichthys nigrodigitatus*. La taille moyenne de première capture calculée ( $L_c$  ou  $L_{50}$ ) ou taille à laquelle 50% des individus de l'espèce sont vulnérables à la capture a été estimée à 8,21 cm. L'analyse du même graphique montre que les tailles auxquelles 25% et 75% des poissons *C. nigrodigitatus* sont capturés sont respectivement de 6,4 cm et de 9,5 cm.



**Figure 5:** Courbe de sélectivité montrant la probabilité de capture pour chaque classe de taille de *Chrysichthys nigrodigitatus*, exploitée dans la lagune Ebrié (Potou, Côte d'Ivoire) d'avril 2004 à mars 2006.

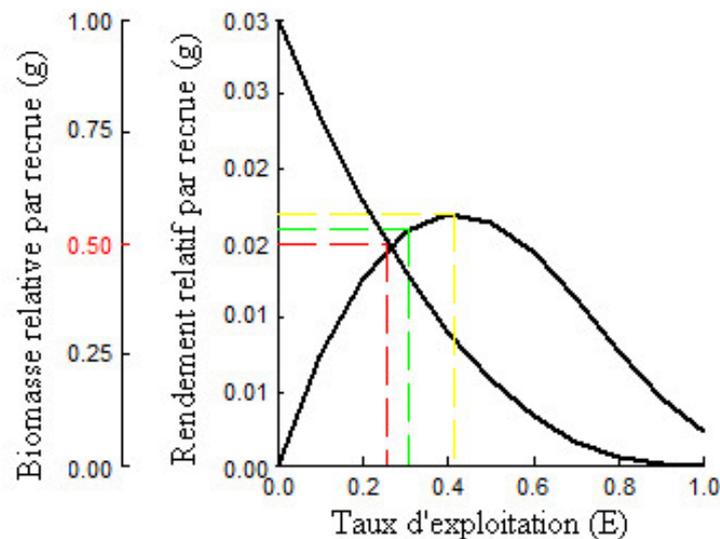


**Figure 6:** Courbe de recrutement de *Chrysichthys nigrodigitatus*, exploitée dans le secteur de Vitré 2 (lagune Potou, Côte d'Ivoire) d'avril 2004 à mars 2006.

Le recrutement ou processus par lequel les jeunes *C. nigrodigitatus* intègrent la pêcherie est illustré par le graphe 6. Il montre un recrutement continu toute l'année avec cependant un pic centré sur les mois de mai à juillet, période correspondant à la grande saison des pluies dans la région du complexe lagunaire Aghien-Potou (littorale).

#### Biomasse et rendement par recrue de Beverton et Holt

L'analyse des courbes de biomasses et de rendements par recrue (Figure 7), tracé avec le logiciel Fisat II, montre que les points de références biologiques de *Chrysichthys nigrodigitatus*,  $E_{0.1}$ ,  $E_{0.5}$  et  $E_{max}$  sont respectivement de 0,307; 0,257 et 0,414. Ainsi donc, au niveau de la portion lagune Potou, l'espèce *Chrysichthys nigrodigitatus* présente un taux d'exploitation ( $E = 0,59$ ) supérieur au taux d'exploitation maximal ( $E_{max} = 0,414$ ).



(Emax: tracé jaune), E 0,1: tracé vert) et E 0,5: tracé rouge).

**Figure 7:** Courbes de la variation du rendement relatif par recue ( $Y/R$ ) et de la biomasse relative par recue ( $B/R$ ) en fonction du taux d'exploitation ( $E$ ) de *Chrysichthys nigrodigitatus*, exploitée dans la lagune Potou (Côte d'Ivoire) d'avril 2004 à mars 2006.

## Discussion

Les valeurs des paramètres de croissance de *Chrysichthys nigrodigitatus* obtenues dans le secteur Potou de la lagune Ebrié sont: longueur asymptotique ( $L_{\infty} = 53$  cm), coefficient de croissance ( $K = 0,33 \text{ an}^{-1}$ ) et indice de performance de croissance ( $\Phi' = 2,968$ ). La longueur asymptotique est la plus grande longueur théorique que les individus d'une espèce peuvent atteindre dans un habitat compte tenu des particularités écologiques de ce milieu tandis que  $K$  est la vitesse à laquelle ils croissent pour tendre vers cette longueur finale. La longueur asymptotique de *C. nigrodigitatus* obtenue dans la présente étude ( $L_{\infty} = 53$  cm) est relativement plus importante que celles de la même espèce obtenues dans le lac Volta (Ghana) ( $L_{\infty} = 44.5$  cm; (26)), le lac Kainji (Nigeria) ( $L_{\infty} = 49$  cm; (9)), le lac Nokoue (Benin) ( $L_{\infty} = 26$  cm; (23)), le lac d'Ayamé I (Côte d'Ivoire) ( $L_{\infty} = 46$  cm; (37)), le lac Akata (Etat du Benué, Nigeria) ( $L_{\infty} = 37,28$  cm; (15)).

Le facteur de croissance de *C. nigrodigitatus* estimé à  $0,33 \text{ an}^{-1}$  est inférieur à 1 ( $< 1$ ), traduisant que *C. nigrodigitatus* est une espèce à longue durée de vie (15). Le facteur de croissance de *C. nigrodigitatus* estimé dans ce présent travail est inférieur aux valeurs rapportées par Niyonkuru *et al.* (23) dans le lac Nokoué ( $K = 0,9 \text{ an}^{-1}$ ), par Du feu (9) dans le lac Kainji ( $K = 0,53 \text{ an}^{-1}$ ) et par Ikongbeh *et al.* (15) dans le lac Akata ( $0,53 \text{ an}^{-1}$ ). Il est par contre plus élevé que celui rapporté par Tah *et al.* (37) dans le lac d'Ayamé ( $0,24 \text{ an}^{-1}$ ). Cela signifie que la croissance

de *Chrysichthys nigrodigitatus* dans ce secteur de la lagune Ebrié (Potou) est moins rapide que celle enregistrée dans les écosystèmes précités à l'exception du lac d'Ayamé. Concernant l'indice de performance de croissance, sa valeur estimée ( $\Phi' = 2,968$ ) est relativement du même ordre de grandeur que celles obtenues dans la littérature:  $\Phi' = 2,95$  dans le lac Nokoue (23),  $\Phi' = 3,10$  dans le lac Kainji (9),  $\Phi' = 2,71$  dans le lac d'Ayamé I (37),  $\Phi' = 2,87$  dans le lac Akata (15). Cette variabilité des paramètres de croissance de *C. nigrodigitatus* d'un écosystème aquatique à l'autre pourrait être mise en relation avec plusieurs facteurs. Parmi ces facteurs, peuvent être cités la disponibilité de la nourriture et la densité de la population (8), la différence d'accessibilité à la nourriture (33), la différence de température des écosystèmes (17, 26), la pollution environnementale, la dégradation des pêcheries (3) et la pression de pêche (20). Selon Odo & Inyang (24), cette variabilité des paramètres de croissance d'une espèce, d'un écosystème à l'autre pourrait également être en relation avec les différences entre les populations émanant elles même de facteurs génétiques d'une part et aux variables environnementales des habitats aquatiques de ces populations d'autre part. L'indice de performance de croissance de *C. nigrodigitatus* obtenu dans la présente étude (2,968) se trouve dans l'intervalle d'indice de performance de croissance des poissons d'Afrique (2,65 et 3,32) défini par Bajiot & Moreau (6) et permet de conclure que l'espèce a une croissance lente dans ce secteur de la lagune Ebrié.

Les coefficients de mortalité totale (Z), naturelle (M) et par pêche (F) de *C. nigrodigitatus* à partir d'une température moyenne de 27°C, sont respectivement de 1,79 an<sup>-1</sup>; 0,73 an<sup>-1</sup> et 1,73 an<sup>-1</sup>. Ainsi donc, au niveau de la lagune Potou, la mortalité par pêche de *C. nigrodigitatus* (1,73 an<sup>-1</sup>) est supérieure à la mortalité naturelle (0,73 an<sup>-1</sup>), traduisant une exploitation intensive de l'espèce. Cela pourrait aussi traduire que *C. nigrodigitatus* a peu de prédateurs dans ce milieu d'étude. Ce résultat de la mortalité par pêche de *C. nigrodigitatus* supérieure à la mortalité naturelle confirme le taux d'exploitation de l'espèce (E=0,59) qui est supérieur au taux d'exploitation maximale (E<sub>max</sub>= 0,414). En outre, le taux d'exploitation de *Chrysichthys nigrodigitatus* dans la lagune Potou (E= 0,59) est supérieur au taux de référence optimum défini par Gulland (1971) (E = 0,50), traduisant que *C. nigrodigitatus* est en état de surexploitation dans ce secteur de la lagune Ebrié. Ce résultat est confirmé par le ratio Z/K (5,42). En effet, selon Barry & Tegner (7) cité par Lederoun *et al.* (20), si Z/k <1, cela traduit la prédominance de la croissance sur la mortalité dans une population de poisson. Lorsque Z/K= 1, la population est en équilibre (mortalité en équilibre avec la croissance). Par contre, lorsque dans une population de poissons Z/K≈ 2, la mortalité prédomine sur la croissance et elle est donc légèrement exploitée. Dans le cas de la population de *C. nigrodigitatus* dans le secteur Potou de la lagune Ebrié, le ratio Z/K= 5,42 > 2. La taille de première capture (L<sub>c</sub>) de *C. nigrodigitatus* obtenue dans la présente étude (L<sub>c</sub>= 8,21 cm) comparée aux tailles de première maturité sexuelle de l'espèce empruntée à la littérature: 24 cm dans le lac Nokoué au Bénin (19); 11,5-16,7 cm dans la rivière Cross au Nigéria (25); 16,67 cm dans l'estuaire côtier de l'Etat de Ugun au Nigéria (1) montre que dans la lagune Potou, les individus de la population de *C. nigrodigitatus* sont capturés avant qu'ils n'atteignent la taille de première maturité sexuelle.

Ces résultats ci-dessus confirment l'état de surexploitation de cette espèce dans ce secteur lagunaire Potou.

-l'utilisation fréquente des sennes de plage, l'effort de pêche non contrôlé dans ce secteur lagunaire -où le libre accès à la ressource et -l'intérêt économique de l'espèce, seraient les principales causes de la surexploitation de l'espèce. La même tendance d'état de sous exploitation est également observée chez *C. nigrodigitatus* au niveau du lac Akata, avec un taux d'exploitation E= 0,265 (15). Ce résultat concorde par contre avec ceux de Dossou (8) dans la vallée de l'Oueme (Benin) où une espèce congénère (*Chrysichthys auratus*) est en état de surexploitation, avec un ratio Z/K= 3,1 largement supérieur à 2.

### Conclusion

Cette étude donne pour la première fois des informations sur les paramètres de croissance et d'exploitation de *Chrysichthys nigrodigitatus* dans la lagune Ebrié (secteur Potou). Elle montre un recrutement continu de *C. nigrodigitatus* toute l'année avec cependant un pic centré sur les mois de mai à juillet période correspondant à la grande saison des pluies dans la région du complexe lagunaire Aghien-Potou. Elle indique également qu'au niveau du secteur Potou de la lagune Ebrié, *C. nigrodigitatus* subit une mortalité par pêche largement supérieure à la mortalité naturelle et est en état de surexploitation. Au regard de ce résultat, des mesures correctives sont recommandées afin de permettre une meilleure gestion des stocks actuels et une reconstitution durable des populations de *C. nigrodigitatus* et les autres espèces congénères. Au nombre de ces mesures, nous recommandons l'instauration d'une période de fermeture de la pêche, notamment durant la période de ponte de l'espèce.

### Références bibliographiques

1. Abdul W.O., 2015, Life history change in silver catfish, *Chrysichthys nigrodigitatus*, family bagridae, in Ogun State coastal estuary, Nigeria, *Ife J. Sci.*, **17**, 3, 691-700.
2. Abowei J.F.N. & Ezekiel E.N., 2013, The Length-weight relationship and condition factor of *Chrysichthys nigrodigitatus* (Lacepède, 1803) from Amassoma River flood plains, *Sci. Agric.*, **3**, 2, 30-37.
3. Abowei J.F.N. & Hart A., 2007, Size, Composition, age, growth, mortality and exploitation rate of *Chrysichthys nigrodigitatus* from Nun River, Niger Delta, Nigeria. *Afr. J. Appl. Zool. Environ. Biol.*, **9**, 44 - 50.
4. Albaret J.J., Simier M., Darboe F. S., Écoutin J. M., Raffray J. & Tito De Morais L., 2004, Fish diversity and distribution in the Gambia Estuary, West Africa, in relation to environmental variables. *Aquat. Living Res.*, **17**, 35-46.
5. Andem A.B., George U.U. & Eyo V.O.; 2013, Length Frequency Distribution of (*Chrysichthys nigrodigitatus*) (Lacepede, 1803) (*Chrysichthys, Bagridae*) from Itu Head Brigde, in Akwa Ibom State, Nigeria, *Int. J. Sci. Res. (IJSR)*, **2**, 9, 258-260.
6. Baijot E. & 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. & Bouda S. (Editors), *Hydrological aspects of fisheries in small reservoirs in the Sahel Region*, Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation, Commission of the European Communities, Wageningen, Netherlands.
7. Barry J.P. & Tegner M.J., 1989, Inferring demographic processes from size-frequency distributions: simple models indicate specific patterns of growth and mortality. *Fish. Bull.*, **88**: 13-19.

8. Beverton R.J.H. & Holt S.J., 1966, *Manuel of methods for fish stock assessment Part 2. Tables of yield functions*. FAO Fisheries Technical Papers, 67 p.
8. Dossou S., 2013 *Exploitation et biologie comparée de deux espèces de Chrysichthys (Poissons, Siluriformes) à Késsounou dans la vallée de l'Ouémé, Bénin*. Mémoire pour l'obtention du DEA en sciences agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Aquaculture, 58 p.
9. Du Feu, 2003, *Tropical Reservoir Fisheries; Lake Kainji, Nigeria- a case study*. Thesis submitted for the Degree of PhD, University of Hull, 324p.
10. Durand J.R. & Guiral D., 1994, *Hydroclimat et hydrochimie* 59-89p, In: Durand J.R., Dufour P., Guiral D. & Zabi S.G.F. (Editors) *Environnement et ressources aquatiques de Côte d'Ivoire*, Tome II. Les milieux lagunaires. Editions ORSTOM, Abidjan.
11. Eyo V.O., Ekanem A.P., Eni G. & Edet A.P., 2013, Relationship between fecundity and biometric indices of the silver catfish *Chrysichthys nigrodigitatus* (Lacepede) in the cross river estuary, Nigeria, *Croat. J. Fish.*, **71**, 131-135.
12. Francis A. & Elewuo U., 2012, Aspects of the biology of trap caught *Chrysichthys nigrodigitatus* (Lacepede: 1803) from the New Calabar River, Nigeria, *Int. J. Fish. Aquacult.*, **4**, 6, 99-104.
13. Gayanilo F.C.J.R., Sparre P. & Pauly D., 2002, *The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools II (FISAT II Version 1.2.2)*. FAO, Available at: <http://www.fao.org/fi/statist/fisof/fisat> (last accessed 25 may 2013).
14. Gulland J.A., 1971, *The fish resources of the oceans. Fishing New (Books) Ltd., west by fleet*, for FAO, England, 225p.
15. Ikongbeh O.A., Ogbe F.G., Solomon S.G., & Ataguba G.A., 2015. Age, growth and mortality of *Chrysichthys nigrodigitatus* (Lacépède, 1803) from Lake Akata, Benue State, Nigeria, *Asian J. Conserv. Biol.*, **4**, 1, 81-88.
16. Kantoussan J., 2007. *Impacts de la pression de pêche sur l'organisation des peuplements de poissons: application aux retenues artificielles de Sélingué et de Manantali, Mali, Afrique de l'Ouest*. Thèse de Doctorat, Université Agrocampus Rennes, France, 195 p.
17. King R.P. & Etim L., 2004, Reproduction, growth, mortality and yield of *Tilapia mariae* Boulenger, 1899 (Cichlidae) in Nigerian rain forest Westland stream, *J. Appl. Ichthyol.*, **20**, 502-510.
18. Kouamé A., Koco N.C.S., & Alla Y.L., 2014, Aquacultural Potential of Silver Catfish *Chrysichthys nigrodigitatus* (Lacepede, 1803) Bred in Fresh and Brakish Water in Three Rearing Systems: Enclosures, Cement Tanks and Earth Ponds, *Adv. Biores.*, **5**, 2, 165-171.
19. Lalèyè P., Philippart J-C., 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. *J. Afr. Zool.*, **109**, 213-224.
20. Lederoun D., A. Chikou, E. Vreven, J. Snoeks, J. Moreau, P. Vandewalle, & P. Lalèyè, 2015, Population parameters and exploitation rate of *Sarotherodon melanotheron melanotheron* rüppell, 1852 (Cichlidae) in Lake Toho, Benin. *J. Biodivers. Environ. Sci.*, **6**, 2, 259-271.
21. Montchowui E., Kogbeto M. & Laleye P., 2009, Weight-length relationships for commercial fish species caught in Lake Hlan in Benin (West Africa). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **3**, 3, 612-616.
22. N'guessan Y.A., Mondé S., Wango T.E., Wognin V. & Aka K., 2009, Récentes analyses morphologiques et sédimentologiques du système lagunaire Adjin-Potou en zone littorale de la côte d'ivoire, *Rev. Ivoirienne Sci. Technol.*, **14**, 217-229.
23. Niyonkuru C., Lalèyè P., Villanueva M.C. & Moreau J., 2003. *Population Parameters of Main Fish Species of Lake Nokoue' in Benin*. Abstract. Third Internat. Conf. Pan African Fish and Fisheries Association, Cotonou, Benin, 10-14 November 2003.
24. Odo G.E. & Inyang N.M., 2001. Growth, feed utilization and survival of African Catfish, *Clarias gariepinus* (Burhill, 1822). Fingerlings reared in tanks at different salinity levels, *J. Aquat. Sci.*, **16**, 127-131.
25. Offem B.O., Akegbejo-Samsons Y. & Omoniyi I.T., 2008, Diet, size and reproductive biology of the silver catfish, *Chrysichthys nigrodigitatus* (Siluriformes: Bagridae) in the Cross River, Nigeria. *Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol.)*, **56**, 4, 1785-1799.
26. Ofori-Danson P.K., de Graaf G.J. & C.J. Vanderpuyé, 2002, Population parameter estimates for *Chrysichthys auratus* and *C. nigrodigitatus* (Pisces: Claroteidae) in Lake Volta, Ghana. *Fish. Res.*, **54**, 2, 267-277.
27. Paugy D., Leveque C. & Teugels G.G., 2003 a, *Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest. Tome I*. IRD (Paris), MNHN (Paris), MRAC (Tervuren), 457 p.
28. Paugy D., Leveque C. & Teugels G.G., 2003 b, *Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest. Tome II*. IRD (Paris), MNHN (Paris), MRAC (Tervuren), 815 p.
29. Pauly D., 1979, *Theory and management of tropical multispecies stocks: a review with emphasis on the Southeast Asian demersal fisheries*. ICLARM Studies Review 1. 35 p.
30. Pauly D., 1980, On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks, *J. Conseil Int. Explor. Mer*, **39**, 175-192.
31. Pauly D., 1983, Length converted catch curves. A powerful tool for fisheries research in the tropics (Part I). *ICLARM Fishbyte*, **1**, 2, 9-13.
32. Pauly D., 1984, Length-converted catch curve: a powerful tool for fisheries research in the tropics (Part II). *ICLARM Fishbyte*, **2**, 17-19.
33. Pauly D. 1994, Quantitative analysis of published data on the growth, metabolism, food consumption, and related features of the red-bellied piranha, *Serrasalmus nattereri* (Characidae). *Environ. Biol. Fishes*, **41**, 423-437.
34. Pauly D. & Munro J.L., 1984, Once more on the comparison of growth in fishes and invertebrates. *Fishbyte*, **2**, 21-22.
35. Sparre P. & Venema S.C., 1996, *Introduction à l'évaluation des stocks de poissons tropicaux. Première partie*. FAO. Document Technique sur les pêches. N° 306 / 1, Revue.1. FAO, Rome, 401 p.

36. Tah L., 2012. *Exploitation du lac d'Ayamé I (Côte d'Ivoire) après le départ des pêcheurs Bozo en 1998 et impact sur les structures démographiques des populations ichtyologiques*. Thèse de Doctorat, Hydrobiologie, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire, 170 p.
37. Tah L., Joanny T.G. N'Douba V., Kouassi J.N. & Moreau J., 2010, Preliminary estimates of the population parameters of major fish species in Lake Ayame´ I (Bia basin; Côte d'Ivoire). *J. Appl. Ichthyol.*, **26**, 57663.
38. Traoré A., Soro G., Kouadio E.K., Bamba B.S., Oga M.S., Soro N. & Biémi J., 2012, Evaluation des paramètres physiques, chimiques et bactériologiques des eaux d'une lagune tropicale en période d'étiage: la lagune Aghien (Côte d'Ivoire), *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **6**, 6, 7048-7058.
39. Villanueva M.C.S., 2004, *Biodiversité et relations trophiques dans quelques milieux estuariens et lagunaires de l'Afrique de l'ouest: adaptations aux pressions environnementales* Thèse de Doctorat, Institut Normal Polytechnique de Toulouse, France, 248 p.

---

A.T. Bédia, Ivoirien, PhD, Enseignant Chercheur, Université Félix Houphouët-Boigny, Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Eco-technologie des Eaux, UFR Biosciences, Abidjan, Côte d'Ivoire.

R. N'doua Etilé, Ivoirien, PhD, Enseignant Chercheur, Université Félix Houphouët-Boigny, Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Eco-technologie des Eaux, UFR Biosciences, Abidjan, Côte d'Ivoire.

G.I. Goore, Ivoirien, PhD, Enseignant Chercheur, Université Félix Houphouët-Boigny, Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Eco-technologie des Eaux, UFR Biosciences, Abidjan, Côte d'Ivoire.

P. Essetchi Kouamelan, Ivoirien, PhD, Professeur, Université Félix Houphouët-Boigny, Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Eco-technologie des Eaux, UFR Biosciences, Abidjan, Côte d'Ivoire.

V. N'douba, Ivoirien, PhD, Professeur, Université Félix Houphouët-Boigny, Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Eco-technologie des Eaux, UFR Biosciences, Abidjan, Côte d'Ivoire.