



Détermination de la structure des patudo (*Thunnus obesus*, Lowe 1839) débarqués au port de Pêche d'Abidjan

Y.C. Doffou¹, N. C. Diaha², S. S. Yao¹, A. R. Agnissan³, D. Coulibaly⁴.

¹Unité de Pédagogie et de Recherche : Laboratoire d'Hydrobiologie et Écotechnologie des eaux, UFR-Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

²Centre de Recherches Océanologiques 29 Rue des Pêcheurs, B.P. V 18 Abidjan, Côte d'Ivoire

³Laboratoire de Biologie et de Cytologie Animales, UFR des Sciences de la Nature, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire,

⁴Laboratoire de Biologie, Écologie tropicale, UFR des Sciences de la Nature, Université Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire,

*Auteur correspondant : ycdoffou@gmail.com

Submission 10th June 2024. Published online at <https://www.m.elewa.org/Journals/> on 31 August 2024.
<https://doi.org/10.35759/JABs.199.8>

RÉSUMÉ

Objectif : La structure des patudo débarqués au port de pêche d'Abidjan a été déterminé afin d'avoir des informations biologiques nécessaires sur l'état du stock de l'espèce.

Méthodologie et Résultats : L'échantillonnage s'est déroulé de janvier 2018 à décembre 2019 lors des débarquements des thoniers senneurs au port de pêche d'Abidjan. Les individus prélevés ont été acheminés au laboratoire du Département Ressources Aquatiques Vivantes du Centre de Recherches Océanologiques pour être mesurés et pesés. Les données récoltées ont été regroupées en classes de taille d'intervalle 10 cm pour la détermination de l'âge. Tous les individus collectés avaient une taille comprise entre 40,8 et 173,7 cm avec un poids de 1530 à 110990 g. Les spécimens de grandes tailles étaient des mâles (173,7 cm) et les petits des femelles (40,8 cm). Le sexe ratio enregistré (1 : 1,39) est en faveur des femelles avec une différence significative ($X^2 = 31,98$; $p = 0,007 < 0,05$). Le facteur de condition K de *Thunnus obesus* reste quasi stable avec quelques légères fluctuations. La croissance en longueur de de l'espèce est plus rapide que celle en masse. Les individus les moins âgés sont plus nombreux que les individus les plus âgés.

Conclusion et application des résultats : Il ressort de cette étude que les spécimens de *Thunnus obesus* dans l'Atlantique Est enregistrent des tailles comprises entre 40,8 et 173,7 cm avec une croissance en longueur de *T. obesus*, plus rapide que celle en masse. Les mâles et femelles échantillonnés sont respectivement compris dans les gammes de taille de 45,9 à 173,7cm et 40,8 à 168,7 cm. Les individus les moins âgés dominent l'échantillon. Tout de même, des mesures de gestion applicables pratiques doivent être renforcées pour une exploitation rationnelle de l'espèce.

Mots clés : Structure, *Thunnus obesus*, Age, Croissance

Determination of the structure of patudo (*Thunnus obesus*, Lowe 1839) landed at the Abidjan fishing port

ABSTRACT

Objective: The structure of the Bigeye Tuna that landed at the fishing port of Abidjan was determined to obtain necessary biological information on the state of the stock of the species.

Methodology and Results: Sampling took place from January 2018 to December 2019 during tuna seine landings at the fishing port of Abidjan. The collected specimens were sent to the laboratory of the Department of Living Aquatic Resources of the Centre for Oceanological Research for measurement and weighing. The collected data were grouped into 10 cm interval size classes for age determination. The size of all individuals collected ranged from 40.8 to 173.7 cm with a weight of 1530 to 110990 g. The large specimens were males (173.7 cm) and small females (40.8 cm). The recorded sex ratio (1: 1.39) favors females with a significant difference ($X^2 = 31.98$; $p = 0.007$ 0.05). The condition factor K of *Thunnus obesus* remains almost stable with some slight fluctuations. Growth in length is faster than in mass. Younger individuals outnumber older individuals.

Conclusion and application of results: This study shows that *Thunnus obesus* specimens in the eastern Atlantic range in size from 40.8 to 173.7 cm, with *T. obesus* growing faster in length than in mass. Males and females sampled range from 45.9 to 173.7 cm and 40.8 to 168.7 cm respectively. Younger individuals dominate the sample. Nevertheless, management measures need to be strengthened to ensure rational exploitation of the species.

Keywords: Structure, *Thunnus obesus*, Age, Growth

INTRODUCTION

La pêche thonière, pratiquée dans l'Atlantique Est, concerne principalement le listao (*Katsuwonus pelamis*), l'albacore (*Thunnus albacares*) et le patudo (*Thunnus obesus*), connues sous l'appellation de thonidés majeurs. Au fil des années, les techniques de pêche ont été améliorées à travers l'utilisation des dispositifs de concentration de poissons (DCP), des engins de localisation et de détection des poissons tels que le sonar et l'acoustique, pour accroître les captures en vue de satisfaire la demande croissante en thons (FAO, 2023). Cette amélioration de la performance des techniques de pêche a entraîné une exploitation massive des 3 espèces et particulièrement du patudo qui a connu des prises records comprises entre 100000 et 135000 tonnes de 1992 à 1994 (Caillart *et al.*, 2014). De ce fait, les pays côtiers de l'Atlantique Est dont la Côte d'Ivoire, ont accordé une attention particulière sur

l'exploitation de cette ressource très prisées par les populations. Cependant, ces dernières années, une diminution drastique des captures de thons a obligé la Commission Internationale pour la Conservation des Thonidés de l'Atlantique (CICTA) à prendre des mesures de gestion à travers des recommandations et une évaluation périodique du stock. Or les données d'entrée pour les différentes méthodes d'évaluation nécessitent la connaissance d'informations biologiques sur les individus capturés. En Côte d'Ivoire, cet aspect n'est pas bien clarifié pour les patudos débarqués au port d'Abidjan. Les études réalisées dans la zone concernent les statistiques (Amandé *et al.*, 2014), mais aussi se résument en une synthèse des ressources thonières tropicales (Fonteneau et Marcille, 1988) et la biologie de reproduction avec seulement quelques paramètres de reproduction abordés (Diaha *et al.*, 2018). Par conséquent, une actualisation

des données s'avère nécessaire. L'objectif de cette étude est de caractériser la structure des

individus débarqués au port de pêche d'Abidjan.

MATERIEL ET METHODES

Zone d'étude : Les spécimens de patudo ont été pêchés par les thoniers senneurs dans la zone d'échantillonnage BE03 de l'Est de l'océan Atlantique (**Figure 1**). Cette zone océanique est l'une des 13 zones d'échantillonnage de l'Atlantique Est (ICCAT, 2016). La zone BE03 comprend la zone du golfe de Guinée bordant les pays frontaliers notamment la Côte d'Ivoire. Cette partie de l'océan constitue un des grands écosystèmes qui abrite la plupart des ressources marines vivantes (Pezennec *et al.*,

1993). Ses conditions hydro-climatiques influencent directement la disponibilité des ressources halieutiques en raison de la formation et de la recirculation des eaux profondes. Elle est soumise à un climat du type équatorial et la température des eaux de surface enregistrées au cours des différentes pêches varient de 24 °C à 28,5 °C. Elle est étroitement liée à la forte salinité de surface. Le mélange d'eau de surface dans les couches profondes est responsable de la forte teneur en oxygène de l'océan Atlantique.



Figure 1 : Zone de pêche des thoniers l'océan Atlantique Est ayant servi à l'échantillonnage

Échantillonnage : L'échantillonnage a été effectué lors des débarquements des thoniers senneurs au port de pêche d'Abidjan. Les individus prélevés ont été acheminés au laboratoire du département ressources aquatiques vivantes du Centre de Recherches Océanologiques afin d'effectuer les différentes mensurations. La longueur à la fourche a été mesurée depuis le museau

jusqu'au centre de l'échancrure de la nageoire caudale et la masse éviscérée de chaque spécimen a été notée. Après dissection, le sexe est déterminé suite à l'examen des gonades.

Structure de taille : Les spécimens ont été classées par sexe et par gamme de taille. Ainsi, des classes de 10 cm d'intervalle ont été effectuées et les différents modes établis.

La taille moyenne de l'espèce par sexe a aussi été déterminée par la formule suivante :

$$X = \frac{X_i \times F_i}{n}$$

X : taille moyenne de l'espèce i ; X_i : classe de longueur à la fourche (Lf) ; F_i : effectif correspondant à chaque Lf ; n : effectif de l'échantillon.

Sexe ratio : Selon Kartas et Quignard (1984), le sexe ratio est la proportion relative des deux sexes dans la population à un moment donné. C'est un indice biologique important, car la proportion de mâles et de femelles peut affecter le succès reproductif. Les différentes valeurs du sexe ratio renseignent sur l'équilibre des sexes à l'intérieur d'une population. Le sexe ratio a été déterminé par classe de taille. La formule est la suivante :

$$SR = \frac{M}{F} \times 100$$

Avec SR : sexe ratio ; M : nombre de mâles ; F : nombre de femelles

Relation longueur à la fourche – masse : a relation longueur-masse permet de déterminer la longueur à partir du poids et vice-versa. Elle est calculée sous la forme de courbe de puissance (Quinn et Deriso, 1999) :

$$M = a Lf^b$$

M = masse totale des poissons (g) ; L_f = longueur à la fourche (cm) ; a = constante et b = coefficient d'allométrie. Cette relation a été linéarisée par transformation logarithmique sous la forme suivante :

$$\text{Log } M = \text{Log } a + b \text{ Log } Lf$$

Cette transformation réduit la variabilité et rend homogène les deux variables M et L_f . Ce qui permet de calculer par la méthode des moindres carrés, les valeurs des paramètres b (pente) et a (ordonnée à l'origine) de la droite. C'est la valeur de b qui détermine du type d'allométrie. Ainsi, lorsque b = 3, l'allométrie est qualifiée d'isométrie de croissance. Dans ce cas, la masse évolue

proportionnellement à la longueur. Lorsque b > 3, l'allométrie est dite majorante ou positive, c'est-à-dire que le poisson grossit plus vite qu'il ne grandit. Par contre, lorsque b < 3, l'allométrie est dite minorante ou négative. Dans ce cas, le poisson grandit plus vite qu'il ne grossit.

Facteur de condition : Le facteur de condition (K) traduit l'embonpoint du poisson par rapport à l'effet des facteurs écologiques et physiologiques. La détermination du facteur de condition est faite à partir d'une relation poids-longueur. Dans un intervalle de taille considérée, les poissons les plus lourds sont supposés être en meilleur condition, car (k) est un indicateur de la fitness ou de corpulence du poisson (N'da, 1992). Le facteur de condition est donné par la formule suivante : (Lêvêque et al., 2006) :

$$K = \frac{P_{év}}{L_f^3} \times 100$$

Avec $P_{év}$: masse éviscérée du poisson (g) ; L_f : longueur à la fourche du poisson (cm).

Détermination de l'âge : Dans chaque classe de taille de 10 cm obtenu, un effectif de 5 otolithes est collecté pour la détermination de l'âge correspondant. La préparation a consisté à déposer les otolithes dans un moule et à y ajouter de la résine. L'ensemble résine-otolithe est mis à l'étuve pour durcissement. Les blocs formés ont été sectionnés transversalement avec une scie isomet à vitesse lente pour obtenir des coupes d'otolithes comprises entre 0,28 – 0,32 microns. Ces coupes d'otolithes, montées entre lame et lamelle à l'aide de colle Crystalbond ont été portées au microscope optique pour la lecture des marques annuelles (**Figure 2**). La lecture est faite par au moins 02 personnes afin de corriger les éventuelles erreurs dans la détermination de l'âge des poissons (**Figure 3**).

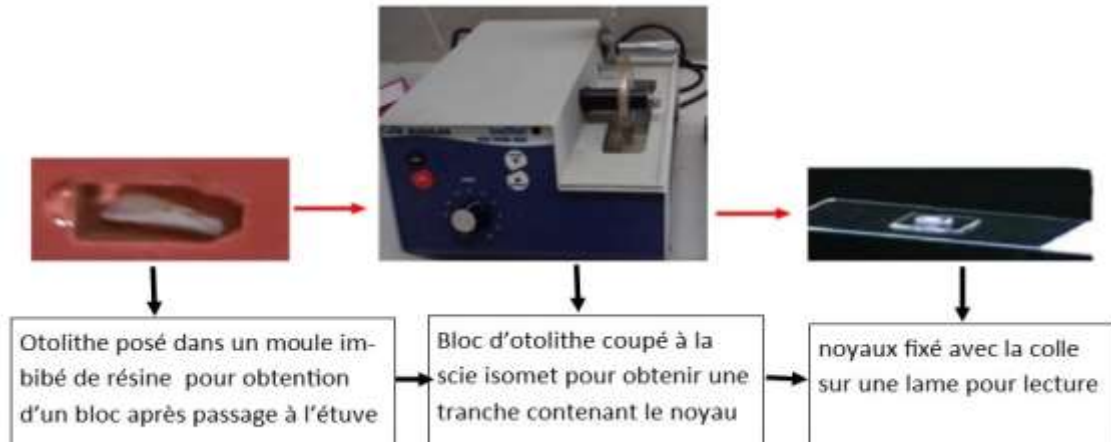


Figure 2 : Préparation d'otolithe de l'inclusion à l'obtention d'une lamelle

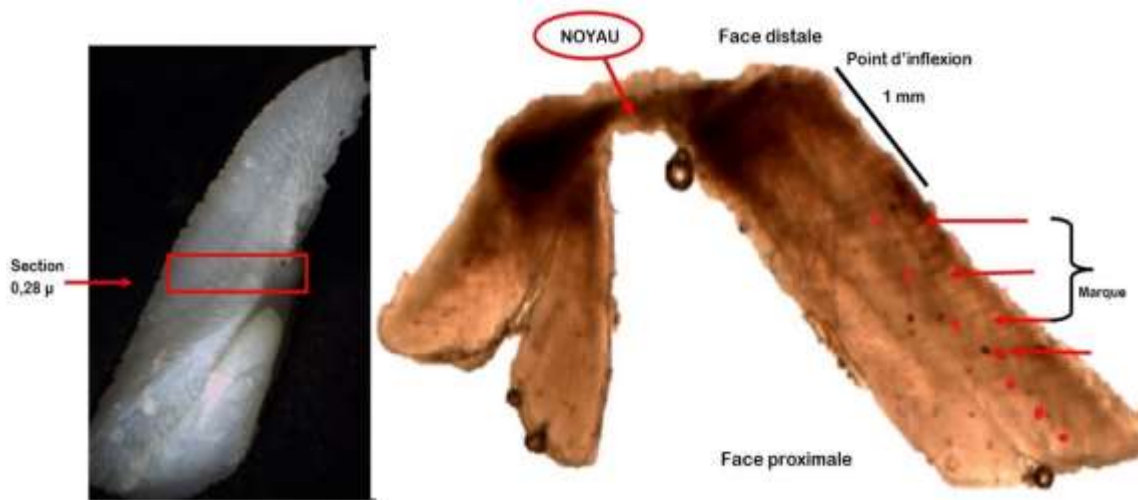


Figure 3 : Stratégie de coupe et de lecture d'otolithe de *Thunnus obesus* (section : 0,28μ ; âge : 7 ans ; $L_f=134$ cm).

Paramètres de croissance : Le modèle empirique de croissance le plus fréquemment utilisé dans la recherche halieutique est la fonction de croissance de Von Bertalanffy. La détermination de ces paramètres a été faite à partir des âges lus sur les otolithes. Dans sa forme basée sur la longueur, elle s'énonce comme suit :

$$L_f = L_{\infty} \times (1 - e^{-K(t-t_0)})$$

L_f = longueur à la fourche du poisson à l'instant t ; L_{∞} = taille maximale correspondante ; Le paramètre K est lié à la courbure de la trajectoire de croissance, des valeurs de K plus élevées indiquant un

changement plus rapide du taux de croissance en longueur lorsque la longueur augmente. Le paramètre t_0 représente l'âge (théorique) auquel la longueur moyenne vaudrait 0.

Statistiques : Des tests statistiques ont été utilisés pour traiter l'ensemble des données. Le test t pour des échantillons indépendants a été utilisé pour comparer les moyennes de taille des deux sexes. Le test Khi deux a été effectué pour comparer les proportions des sexes. Le test Anova a été réalisé pour comparer le facteur de condition sur tous les mois. Toutes ces analyses ont été réalisées avec le logiciel R version 4.3.1.

RÉSULTATS

Fréquence de taille : Un effectif de 497 mâles a été collecté avec une classe modale située dans l'intervalle 150 à 160 cm. La gamme de taille est comprise entre [45,9-173,7cm] avec une moyenne de $107,60 \pm 42,47$ cm et la gamme de poids située entre 2340 à 110950 g (moyenne = 43090 ± 36794 g) (**Figure 4**). Chez les femelles, un effectif de 692 individus a été échantillonné avec un poids correspondant de 1530 à 105500 (moyenne = $36993,41 \pm 33994$ g). La gamme

de taille est comprise entre [40,8-168,7 cm] avec une taille moyenne $96,90 \text{ cm} \pm 43,28$ (**Figure 4**). La classe modale enregistrée se situe dans l'intervalle 50 à 60 cm. Dans l'ensemble, le plus grand individu est rencontré chez les mâles avec une taille de 173,7 cm et le plus petit individu chez les femelles avec une longueur de 40,8 cm. L'analyse statistique présente une différence significative pour la taille moyenne entre les mâles et les femelles ($p < 0,05$) (**Tableau 1**).

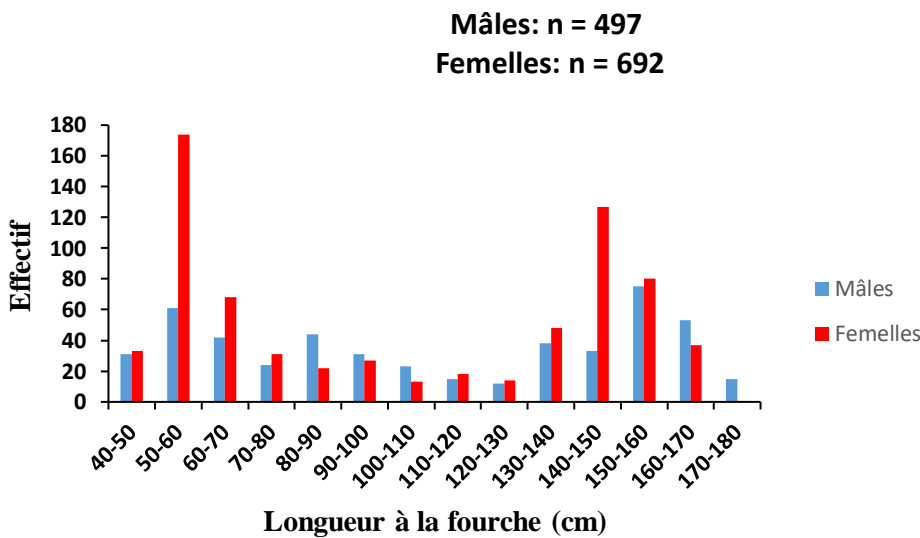


Figure 4 : Évolution des fréquences de taille de *Thunnus obesus* débarqué au port de pêche d'Abidjan de janvier 2018 à décembre 2019 par les thoniers senneurs

Tableau 1 : Taille moyenne d'individus de *Thunnus obesus* débarqué au port de pêche d'Abidjan

Sexes	Moyenne	Écart-type	p-value	Significativité (Test t pour échantillons indépendants)
Mâles	107.6	42.47	2.20E-16	*
Femelles	96.9	43.28	2.20E-16	*

(*) : Significatif

Sexe ratio : Au total, 1189 individus ont été collectés pour cette étude. La répartition des sexes est de 497 mâles et 692 femelles représentant respectivement 41,80 % et 58,20 % de l'échantillon global. La **figure 5** montre la variation du sexe ratio en fonction des mois. Le sexe ratio global déterminé est de 1 :

1,39 en faveur des femelles et est significativement différent du sexe ratio théorique ($X^2 = 31,98$; $p = 0,007 < 0,05$). Cependant, l'évolution mensuelle du sexe ratio a présenté des différences significatives à certains mois dans l'année. Les mâles sont dominants en avril et octobre avec un sexe

ratio respectif de 1 : 0,25 ($\chi^2 = 7,2$; $p < 0,05$) et 1 : 0,35. ($\chi^2 = 25,03$; $p < 0,05$) et les femelles majoritairement observées en février, mars, novembre et décembre. Les sexes ratios ainsi enregistrés sont respectivement de 1 : 1,64, de 1 : 2,35, de 1 : 1,88 et de 1 : 2,79 ($X^2 > 3,84$; $p < 0,05$). Durant le reste des mois, une égalité dans le sexe ratio a été observée. L'évolution du sexe ratio en fonction de la taille est illustrée par la **figure 6**. Les classes de taille de [50-60[cm, [60-70[cm, [80-90[cm, [140-150[cm

enregistrent plus d'individus tant chez les femelles que les mâles avec un avantage des individus femelles. L'évolution du sexe ratio dans ces classes de taille a montré une différence significative ($X^2 > 3,84$; $p < 0,05$). A l'intervalle [170-180[cm, les mâles sont ultra-majoritaires. La dominance des mâles est plus marquée dans les tailles de plus de 160 cm contrairement aux femelles dont la dominance est observée dans les petites tailles (**Tableau2**).

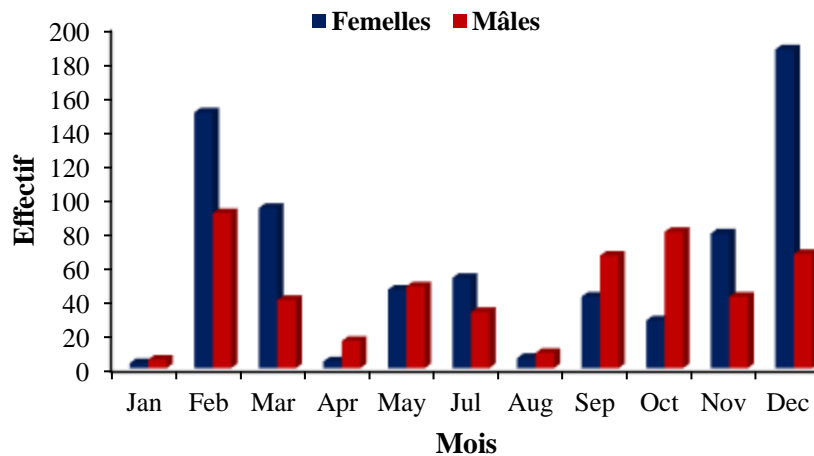


Figure 5 : Variation mensuelle du sexe ratio de *Thunnus obesus* débarqué au port de pêche d'Abidjan de janvier 2018 à décembre 2019 par les thoniers senneurs

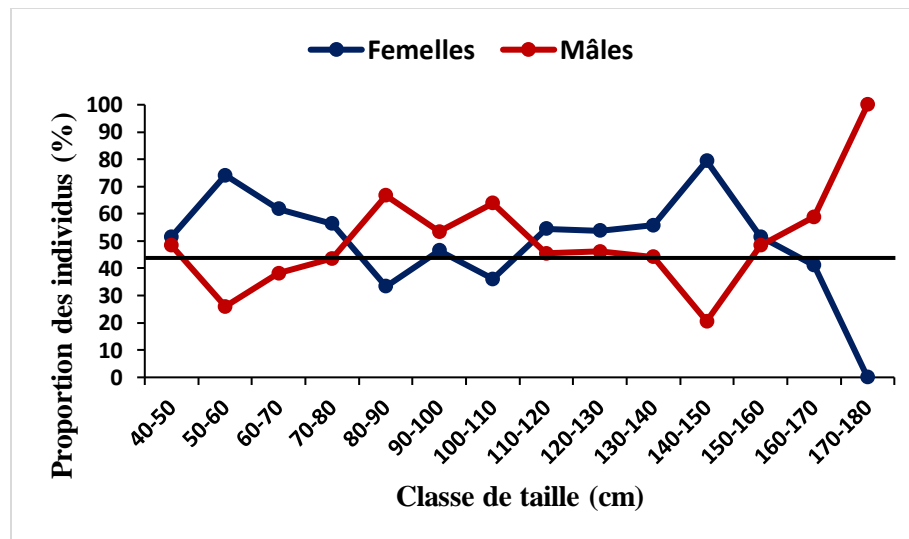


Figure 6 : Évolution du sexe ratio par classe de taille de *Thunnus obesus* débarqué au port de pêche d'Abidjan de janvier 2018 à décembre 2019 par les thoniers senneurs.

Tableau 2 : Test d'indépendance Chi carré du sex-ratio en fonction des classes de taille de *Thunnus obesus* débarqué au port de pêche d'Abidjan.

Classe de taille	Males	Femelles	Effectif total	S.R (M : F)	χ^2
40-50	31	33	64	1.06451613	0.06
50-60	61	174	235	2.85245902	54.34*
60-70	42	68	110	1.61904762	6.15*
70-80	24	31	55	1.29166667	0.89
80-90	44	22	66	0.5	7.33*
90-100	31	27	58	0.87096774	0.28
100-110	23	13	36	0.56521739	2.78
110-120	15	18	33	1.2	0.27
120-130	12	14	26	1.16666667	0.15
130-140	38	48	86	1.26315789	1.16
140-150	33	127	160	3.84848485	55.23*
150-160	75	80	155	1.06666667	0.16
160-170	53	37	90	0.69811321	2.84
170-180	15	0	15	0	15.00*
Total général	497	692	1189	1.39235412	31.98*

Sex-ratio théorique 1 : 1 ; χ^2 théorique = 3,84 ; seuil de probabilité 5% ; significatif ().

Relation taille – masse : Le **tableau 3** résume les variations de la relation liant la longueur à la fourche et la masse de *Thunnus obesus* débarqué au port de pêche d'Abidjan. Les chiffres des coefficients de corrélation R^2 (0,99) sont très proches de 1 traduisant une forte corrélation positive entre les deux variables que sont la longueur et le poids. Les valeurs estimées de b sont proches de 3

quelque soit le sexe. Cependant, l'analyse de la pente b suivant le sexe a montré une différence significative (p -value = $2,2e-16 < 0,05$). La valeur du coefficient d'allométrie b déterminée est ainsi inférieure à la valeur théorique ($b = 3$) à la fois pour les mâles et les femelles (**Figure 7**). L'espèce *Thunnus obesus* est caractérisée par une croissance à allométrie minorante ou négative.

Tableau 3 : Équation des paramètres de la relation entre la longueur à la fourche (cm) et la masse (g) chez *Thunnus obesus* débarqué au port de pêche d'Abidjan

	Femelles	Mâles
Équations	$Mt = 0,0242 Lf^{2,9707}$	$Mt = 0,0242 Lf^{2,9696}$
Effectif	692	497
Coeff. (R2)	0,996	0,997
b	2,97	2,97
p-value	$p = 2,2e-16 < 0,05$	$p = 2,2e-16 < 0,05$
Allométrie	Minorante	Minorante

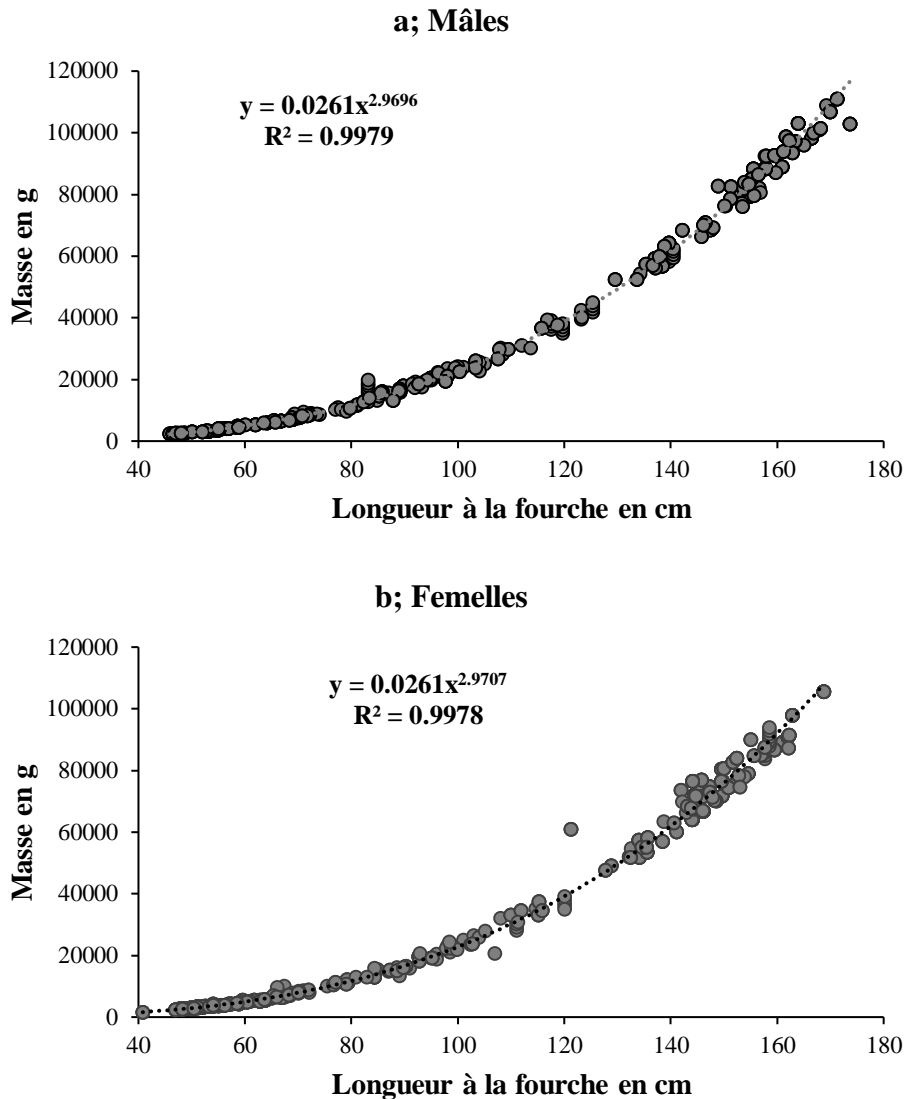


Figure 7 : Relation entre la longueur à la fourche et la masse totale des individus de *Thunnus obesus* capturés dans l’océan Atlantique est ;

Facteur de Condition : L’évolution mensuelle du facteur de condition (k) chez les mâles et les femelles de *Thunnus obesus* est représentée à la **figure 8**. Une évolution similaire est observée chez les deux sexes. Le test U de Mann-Whitney réalisé sur les moyennes des deux sexes n’a pas montré de différence significative ($p = 0,6352 > 0,05$) (**Tableau 4**). Chez les femelles, le facteur de condition chute de janvier ($2,32 \pm 0,03$) à avril ($2,06 \pm 0,0$) puis remonte pour atteindre un maximum en mai ($2,28 \pm 0,09$). De juillet

à décembre, le facteur de condition oscille entre $2,10 \pm 0,03$ à $2,25 \pm 0,03$. Chez les mâles, des variations sont observées au cours des différents mois. Ainsi, K chute de janvier ($2,35 \pm 0,07$) à avril ($2,08 \pm 0,03$) pour ensuite remonter en mai ($2,31 \pm 0,03$). Le facteur de condition baisse à nouveau de mai à juillet pour ensuite augmenter en août. Il diminue à nouveau en septembre pour ensuite se stabiliser jusqu’en décembre. Les faibles valeurs sont enregistrées en mars et avril avec un minimum de 2,08. Le test Anova, réalisé

montre une différence significative sur toute l'année (la valeur du Chi-carré associée à ce test est égal à 263,11 ; df = 10 ; p-value = 2.2e-16 < 0,05). Le test t de Tukey révèle que

les valeurs moyennes mensuelles du facteur de condition sont significativement différentes pour novembre, décembre, janvier, août et septembre et le reste des mois.

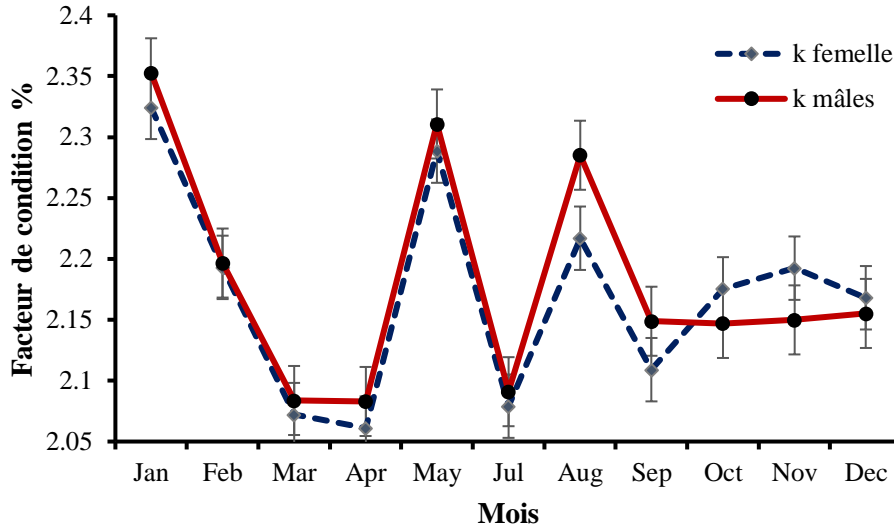


Figure 8 : Variations mensuelles du facteur de condition (moyenne ± écart-type) des femelles et des mâles de *Thunnus obesus* débarqué au port de pêche d'Abidjan

Tableau 4 : Comparaison de la moyenne du facteur de condition chez les deux sexes à l'aide du test U de Mann-Whitney ($P < 0,05$)

K	Moyenne par sexe		Statistiques
	Femelles	Mâles	p-value
	2,162 ± 0,03	2,168 ± 0,02	0,6352 > 0,05

Estimation des paramètres de croissance :

L'ajustement de l'équation de Von Bertalanffy aux données longueur-âge des otolithes a permis de déterminer les paramètres théoriques de la croissance de *Thunnus obesus* débarqué au port de pêche d'Abidjan (**Figure 36**). Chez *Thunnus obesus*, les paramètres de l'équation de Von Bertalanffy accompagnés d'un coefficient de confiance au seuil de 95 % sont les suivants :

Mâles : $L_{\infty} = 184,47$ cm, $K = 0,17$ ans⁻¹ et $t_0 = -1,20$;

Femelles : $L_{\infty} = 175,25$ cm, $K = 0,18$ ans⁻¹ et $t_0 = -1,08$.

Évolution de l'âge en fonction de la taille:

La **figure 9** montre l'évolution de l'âge en fonction de la taille chez les mâles et les femelles de *Thunnus obesus*. Les courbes de croissance chez les deux sexes évoluent de la même manière. Chez Cette espèce, les plus grands mâles sont âgés de 15 ans tandis que les plus grandes femelles de 17 ans. Les tailles correspondantes à cet âge sont respectivement de 172,72 cm pour les mâles contre 168,48 pour les femelles. De même, les tailles correspondant à 1 an sont de 57,555 cm chez les mâles et de 54,73 cm chez les femelles.

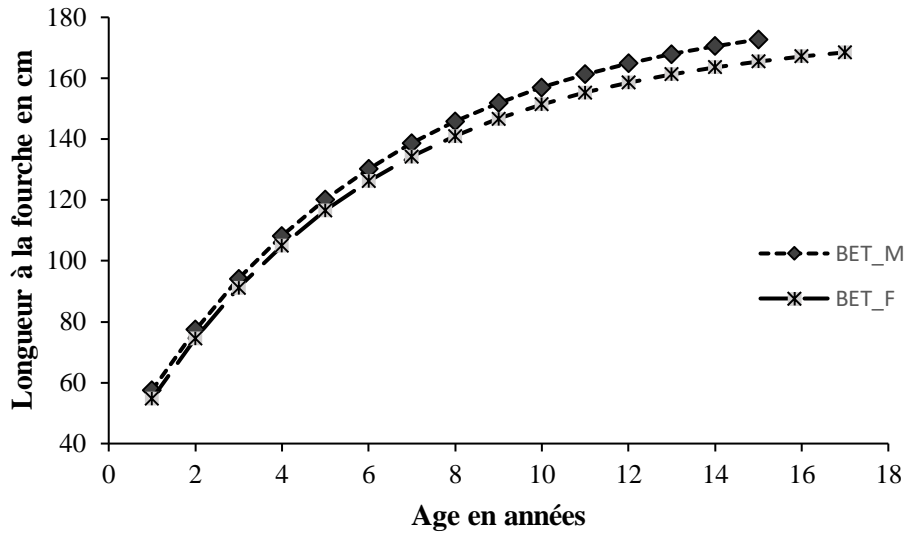


Figure 9 : Évolution de la taille en fonction de l'âge de *Thunnus obesus* débarqué au port de pêche d'Abidjan de janvier 2018 à décembre 2019 par les thoniers senneurs.

Proportion des individus en fonction de l'âge : La figure 10 montre la proportion des individus de *Thunnus obesus* en fonction de l'âge. Dans l'ensemble, le nombre d'individus diminue au fur et à mesure que l'âge augmente (figure 10). Les individus âgés de 1 à 6 ans c'est-à-dire juvéniles (1 à 3

ans) et sub-adultes (4 à 6 ans) ont dominé l'échantillon (1120 individus) avec une plus grande abondance des poissons âgés de 1 an alors que ceux dont l'âge est compris entre 7 à 11 et plus sont les moins nombreux (69 individus). Il existe une forte corrélation entre l'âge et le nombre d'individus.

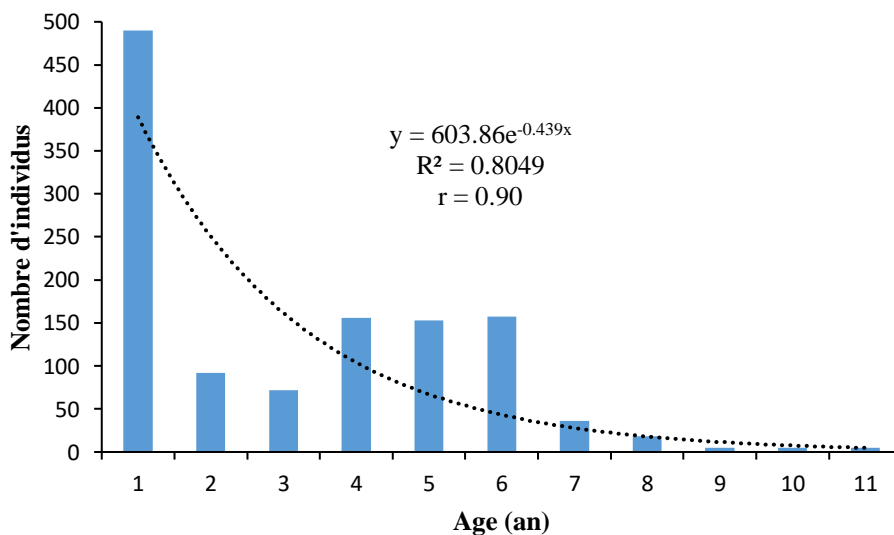


Figure 10 : Évolution du nombre d'individus en fonction de l'âge de *Thunnus obesus* débarqué au port de pêche d'Abidjan de janvier 2018 à décembre 2019 par les thoniers senneurs.

DISCUSSION

Dans l'ensemble, les poissons échantillonnés ont une gamme de taille située entre 40,8 et 173,7 cm. Les mâles enregistrent une taille comprise entre 45,9 et 173,7 cm contre 40,8 et 168,7 cm chez les femelles. Cette gamme de taille est inférieure à celles observées respectivement par Zhu *et al.* (2009) dans l'Atlantique central et Arief *et al.* (2015) dans l'Est de l'océan Indien. Ces auteurs ont enregistré des tailles variant de 50 à 206 cm (Zhu *et al.*, 2009) et de 30 à 192 cm (Arief *et al.*, 2015). Cette différence pourrait être liée à l'engin de pêche utilisé pour la capture des poissons. Les spécimens utilisés par ces auteurs sus cités proviennent des palangriers alors que les nôtres sont issus des thoniers senneurs. En effet, selon ICCAT (2021), la taille des poissons capturés varie d'une pêcherie à l'autre. Ainsi, les palangriers, quel que soit le type de pêche, capturent des poissons de plus grande taille que les senneurs. Aussi, cette différence observée pourrait s'expliquer par la variabilité des milieux et la pression de pêche. En effet, Ménard *et al.* (2007) et Corbineau *et al.* (2008) ont rapporté que la variabilité des milieux c'est-à-dire les effets néfastes du changement climatique et la pression de pêche par l'utilisation massive de DCP, ont une grande influence sur la taille des individus. Par contre, nos résultats sont identiques à ceux de Zudaire *et al.* (2016), qui ont travaillé sur des individus provenant des captures des thoniers senneurs opérant dans l'Ouest de l'océan Indien. Les tailles moyennes obtenues chez les mâles et les femelles sont respectivement de 107,60 cm et 96,90 cm. Ces tailles comparées entre elles ne montrent pas de différence significative ($x^2 = 0,56$; $p = 0,454320 > 0,05$). Nos résultats sont similaires à ceux de Arief *et al.* (2015), qui ont notés une taille moyenne de 111,70 cm. En effet le test de chi-deux appliqué à ces différentes valeurs ne montre pas de différence significative ($x^2 = 0,073$; $p =$

$0,787123 > 0,05$; $x^2 = 1,05$; $p = 0,30547 > 0,05$). Le sexe ratio observé pour l'ensemble des individus de *Thunnus obesus* est en faveur des femelles. Des résultats similaires ont été observés par Amandé et Diaha (2018) sur des individus de patudo dans l'Atlantique Est. Par contre, ils diffèrent de ceux de Gaikov (1983) et Xu *et al.* (2006) qui notent une dominance des mâles. Cette prédominance d'un des sexes est un phénomène relativement fréquent chez ces espèces de poissons téléostéens (Layachi *et al.*, 2007). En effet, chez les poissons, les comportements différentiels selon les sexes, les captures et les taux de survie différentielle entre mâles et femelles sous certaines conditions environnementales peuvent expliquer le déséquilibre du sexe ratio (Konan *et al.*, 2013). Le coefficient d'allométrie enregistré ($b = 2,97$) est inférieure à 3. Ainsi, la croissance en longueur de *T. obesus* serait plus rapide que celle en masse. Nos résultats sont identiques à ceux de Parks *et al.* (1982) enregistrés dans l'Atlantique Est. Cette similarité pourrait s'expliquer par la provenance des échantillons. En effet, ces auteurs ont travaillé dans la même zone que la nôtre. 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.

Le facteur de condition donne une idée de l'embonpoint d'une espèce considérée, en tenant compte du fait qu'il n'est pas constant pour un spécimen, une espèce ou une population donnée (Koné, 2000). Dans la présente étude, le facteur de condition est quasiment stable et identique pour les deux sexes. Ce qui suggère que les poissons s'alimentent activement et stockent les réserves énergétiques au niveau des différents organes tels que le foie et les muscles (Atsé *et al.*, 2009). Les valeurs de L_{∞} et k

déterminées pour *T. obesus* sont respectivement de 184,47 cm, et de 0,17 ans-1 pour les mâles et de 175,25 et de 0,18 ans-1 pour les femelles. Ces valeurs sont différentes de celles obtenues par Hallier *et al.* (2005) obtenues à partir des otolithes ($L_{\infty} = 217,3$ cm, $K = 0,18$ ans-1). Alves *et al.* (1998) ont obtenu à partir des études de croissance portant sur les vertèbres, des valeurs de L_{∞} égales à 245,08 cm pour les femelles et 267,32 cm pour les mâles. De même, Delgado et Santana (1986), ayant travaillé sur l'épine dorsale ont relevé des valeurs de $L_{\infty} = 214,54$ cm pour les femelles et de 199,77 cm pour les mâles. Il ressort de ces différentes études que la longueur asymptotique de *T. obesus* n'est pas statique. Elle dépendrait des conditions environnementales et anthropiques. De même, selon Corine (2017), cette variabilité dépendrait du choix de la pièce calcifiée dans

la technique de détermination de l'âge des individus. L'allure de la courbe de croissance de *T. obesus* montre une croissance en longueur plus rapide chez les femelles ($k = 0,18$) que chez les mâles ($k = 0,17$). Ces résultats corroborent ceux obtenus par ICCAT (2021) dans l'Atlantique. Aussi, l'étude a mis en exergue que les mâles atteignent des tailles plus grandes avec une longévité élevée que les femelles. En effet, la croissance rapide des femelles par rapport aux mâles impliquerait une faible longévité de celles-ci. Les individus les moins âgés (1 à 6 ans) sont plus nombreux dans l'échantillon (94%). Ces résultats corroborent ceux d'Amandé *et al.* (2014) qui ont notés plus de 90% de spécimens moins âgés dans les captures. Cette dominance des individus de petites tailles pourrait être due à la constance des engins de pêche (thoniers senneurs) mais surtout au mode de pêche.

CONCLUSION ET APPLICATION DES RESULTATS

L'étude entreprise sur les spécimens de *Thunnus obesus* dans l'Atlantique Est, a enregistré des individus dont la taille est comprise entre 40,8 et 173,7 cm. Les mâles et femelles échantillonnés sont respectivement compris dans les gammes de taille de 45,9 à 173,7cm et 40,8 à 168,7 cm. La taille maximale a été observée chez les mâles avec

173,7 cm et la taille minimale chez les femelles avec 40,8 cm. Le sexe ratio déterminé pour l'ensemble des individus est en faveur des femelles. La croissance en longueur de *T. obesus* est plus rapide que celle en masse. Les individus les moins âgés ont été les plus nombreux dans l'échantillon.

REMERCIEMENTS

Nous remercions le laboratoire de biologie des poissons du Département Ressources Aquatiques Vivantes (DRAV) du Centre de Recherches Océanologiques (CRO) pour la

réalisation de cette étude. Nous témoignons toute notre reconnaissance à l'IRD pour la mise à disposition des échantillons de poisson.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Alves A, Barros PD, Pinho MR, 1998. Age and growth of bigeye tuna *Thunnus obesus* captured in the Madeira Archipelago. Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT, 48(2) : 277-283p.
Amandé MJ, Konan KJ, Diaha NC, Tamégnon A, 2014. Statistiques de la

pêcherie thonière Ivoirienne durant la période 2012, *Sci. Pap.*, 70, 6, 2801 - 2805 p.
Amandé MJ. et Diaha NC, 2018. Caractérisation du sexe ratio du patudo (*Thunnus obesus*) dans l'Atlantique Est à partir des

- débarquements des thoniers senneurs. Fiche technique & doc. Vulg. : 1 – Juillet 2018, 9-15 p.
- Arief W, Irwan J, Dian N, Andi B, Budi N, Hety H, Lilis S, 2015. Analysis of sex ratio by length class of yellowfin (*thunnus albacares*) and bigeye tuna (*thunnus obesus*) caught by indonesian longliners in the eastern indian ocean. IOTC–2015–WPTT17–16: 1 – 10 p.
- Atsé BC, Konan KJ, Kouassi NJ, 2009. Biologie de la reproduction du Cichlidae *Tylochromis jentinki* dans la lagune Ebrié (Côte d'Ivoire). *Cybiuum*, 33, 1, 11 -19 p.
- Caillart B, Million J, Fonteneau A, Sculley M, 2014. « Etude de faisabilité du programme de marquage de thons tropicaux de l'océan atlantique ». Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT 71: 1.
- Corbineau A, Rouyer T, Cazelles B, Fromentin JM, Fonteneau A, Ménard F, 2008. Time series analysis of tuna and swordfish catches and climate variability in the Indian Ocean (1968-2003). *Aquatic Living Resources*, 21, 3, 277-285 p.
- Corine, 2017. Écologie, biologie de la reproduction, régime alimentaire, croissance et paramètres d'exploitation des populations du barracuda, *Sphyraena guachancho* (cuvier, 1829) issues des captures chalutières au port de pêche d'Abidjan (côte d'ivoire). Thèse de doctorat de l'université Nangui Abrogoua, 1-225p.
- Diaha NC, Doffou YC, Gooré BG, 2018. Etude de quelques paramètres de reproduction de *Thunnus obesus* (Lowe, 1839) débarqué au port d'Abidjan en Côte d'Ivoire, *TROPICULTURA*, 2018, 36, 4, 697-704 p.
- Delgado de molina A. et Santana JC, 1986. Estimación de la edad y crecimiento del patudo (*Thunnus obesus*, Lowe, 1939) capturado en las Islas Canarias. Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT, 25(1): 130-137p.
- FAO, 2023. La situation mondiale de la pêche et de l'aquaculture. ISBN 978-92-5-136461-1, FAO
<http://www.fao.org/fishery/statistics/global>, 294 p.
- Fonteneau A. et Marcille J, 1988. Ressources, pêche et biologie des thonidés tropicaux de l'Atlantique Centre-Est. FAO; Rome: 1988. 389p.
- Gaikov, 1983. The dynamics of maturation and sex ratio of bigeye tuna (*Thunnus obesus*, Lowe 1839) in the Atlantic Ocean. Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT, 18, 2, 347-354 p.
- Hallier JP, Stequert B, Maury O, Bard FX, 2005. Growth of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the eastern Atlantic Ocean from tagging-recapture data and otolith readings. Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT, 57(1): 181-194p.
- ICCAT, 2016. ICCAT Manual.international commission for the conservation of atlantic tuna.in: iccat publications (online). updated 2019.<http://www.iccat.int/en:iccatmanual.htm>, isbn (electronic edition): 978-92-990055-0-7
- ICCAT, 2021. ICCAT Manual.international commission for the conservation of atlantic tuna.in: iccat publications (online). updated 2021.<http://www.iccat.int/en:iccatmanual.htm>, isbn (electronic edition): 978-92-990055-0-7
- Kartas F. et Quignard JP, 1984. *La fécondité des poissons téléostéens*. Masson, Collection biologique des milieux marins 5, 117 p.

- Konan YA, Ouattara S, Koné T, Bamba M, Koné I, 2013. Caractéristiques de la reproduction de *Thysochromis ansorgii* (Pisces, Cichlidae) dans la forêt des marais Tanoé-Ehy (Côte d'Ivoire). Journal of Applied Biosciences, 71: 5715-5727 p.
- 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). 253 p.
- Layachi M, Melhoaoui M, Ramdani M, Srour A, 2007. Etude préliminaire du régime alimentaire du Rouget-barbet (*Mullus barbatus* L., 1758) de la côte Nord-est méditerranéenne du Maroc (Nador) au cours de l'année 2001 (poissons, Mullidae) ; Bulletin de l'Institut Scientifique, 29:25-41 p.
- Lévêque C, Paugy D, Duponchelle F, 2006. La reproduction. In: Les poissons des eaux continentales africaines: diversité, écologie, utilisations par l'homme. In: Lévêque C. & Paugy D. (Eds), IRD, Paris, 1, 48-175 p.
- Ménard F, Marsac F, Bellier E, Cazelles B, 2007. Climatic oscillations and tuna catch rates in the Indian Ocean: a wavelet approach to time series analysis. Fisheries Oceanography, 16, 1, 95-104 p.
- N'Da K, 1992. Biologie du rouget de roche *Mullus surmuletus* (Poisson Mullidae) dans le Nord du golfe de Gascogne : Reproducteurs, larves et Juvéniles. Thèse de Doctorat, Université de Bretagne Occidentale, 177 p.
- Parks W, Bard FX, Cayré P, Kume S, Guerra AS, 1982. Length-weight relationships for bigeye tuna captured in the Eastern Atlantic Ocean. Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT, 17(1): 214-225p.
- Pezenec O, Marchal E, Bard FX, 1993. Les espèces pélagiques côtières de Côte d'Ivoire: Ressource et exploitation. In : Environnement et ressources aquatiques de Côte d'Ivoire. Tome I- Le milieu marin, Le Loeuff P, Marchal E, Amon Kothias JB (eds). ORSTOM: 286-423 p.
- Xu L, Zhu G, Song L, Jiang W, 2006. Preliminary analysis on biological characteristics of bigeye tuna *Thunnus obesus* based on observer's data available from the 2004-2005 survey in the western central atlantic ocean. Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT, 59, 2: 555-563 p.
- Zhu G, Xu L, Zhou Y, Chen X, 2009. Growth and mortality rates of bigeye tuna *Thunnus obesus* (Perciformes: Scombridae) in the central Atlantic Ocean. Int. J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744 Vol. 57 (1-2): 79-88
- Zudaire I, Chassot E, Murua H, Dhurmeea Z, Cedras M, Bodin N, 2016. Sex-ratio, size at maturity, spawning period and fecundity of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the western Indian Ocean. IOTC-2016-WPTT18-37: 1-21p.