

Quelques aspects de l'âge et de la croissance de l'anchois *Engraulis encrasicolus* (Pisces, Engraulidae) le long du littoral de la Côte d'Ivoire

S. Ouattara^{1*}, Y. Bamba², M. Karamoko¹ & A. Fantodji¹

Keywords: Engraulidae- *Engraulis encrasicolus*- Age growth- Ivory coast

Résumé

L'âge et la croissance de l'anchois *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758) ont été suivis de septembre 2004 à septembre 2005 dans le littoral de la Côte d'Ivoire. Mille quatre cents poissons ont été capturés à la senne de plage et à la senne tournante coulissante dont les mailles sont de l'ordre de 14 à 18 mm. La longueur standard (LS) a été mesurée au mm près et le poids du corps (P) au centième de gramme près. L'âge des cohortes a été déterminé sur base de la distribution des fréquences de tailles selon la méthode des progressions modales. L'âge individuel a été estimé par scalimétrie. Les écailles des anchois sont cycloïdes et de très petite taille. Le mois de mai ayant été choisi comme âge zéro (période de naissance) pour l'étude de la croissance, En septembre, à un âge supposé de 5 mois, *E. encrasicolus* atteint une longueur standard de $4,1 \pm 1,02$ cm. Les spécimens atteignent une taille de 10 cm et plus à 11 mois en mars. Trois classes d'âge numérotées de I à III ont été établies en fonction du nombre d'anneaux de croissance sur les écailles. La relation taille-poids révèle que la taille croît plus vite que le poids (coefficient de régression $b = 2,5953 < 3$). La pêche artisanale aux anchois n'étant pas possible durant la période d'avril à août, l'évolution de la cohorte n'a pu être suivie pendant cette période.

Summary

Age and Growth Aspects of *Engraulis encrasicolus* (Pisces, Engraulidae) from Artisanal Fishing along the Coast of Ivory Coast

Age and growth of *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758) were studied in eastern coast of Ivory coast from September 2004 to September 2005. Fishes were caught monthly using seines of beach and purse seines sliding. A sample of 1400 fishes were caught for studies. Standard-length (SL) was measured to the nearest mm and body weight (W) to the nearest 0.01 g. Groups age was established by frequency distribution from mode progression. Individual age was estimated from scales study method. The scales of anchovies are cycloid with very small size. May was chosen as new born month. In September, at a putative age of 5 months, *E. encrasicolus* presented a standard-length of 5.5 ± 1.02 cm. Three age classes were obtained in relation of rings presence. The length-weight relationship indicates that length increases faster than weight ($b = 2.5953 < 3$). Artisanal fishing of anchovies is not possible during the period from April to August, the evolution of the cohort could not be followed during this period.

¹Université Nangui Abrogoua, UFR-Sciences de la Nature, Laboratoire de Biologie et de Cytologie Animale, Abidjan, Côte d'Ivoire.

²Université Nangui Abrogoua, UFR-Sciences et Gestion de l'Environnement, Laboratoire d'Environnement et de Biologie Aquatique, Abidjan, Côte d'Ivoire.

* Auteur correspondant: Email: dues_ouatt@yahoo.fr

Reçu le 14.06.14 et accepté pour publication le 08.10.14

Introduction

L'Anchois, *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758), est un poisson Téléostéen clupéiforme de la famille des Engraulidés. A l'âge adulte, sa taille varie entre 10 et 15 centimètres de long. L'espèce *E. encrasicolus*, est répandue dans toute l'Atlantique orientale, depuis les côtes de la Norvège au nord de Bergen (62°N) en passant par la Côte d'Ivoire jusqu'en Afrique du Sud (23°S) (3, 20). Sur les côtes ivoiriennes, l'anchois est l'une des espèces pélagiques les plus importantes en termes de biomasse et d'intérêt économique (23 000 t/an) (14). Cependant, il ne fait l'objet d'aucune pêche industrielle (14). Les captures proviennent uniquement de la pêche artisanale et sont utilisées par les petits industriels locaux et les agro-éleveurs pour la fabrication de la farine de poisson destinée à la nutrition animale pour leur apport protéique. L'anchois est également utilisé (séché ou fumé) comme denrée alimentaire ou comme additif dans l'alimentation humaine (15, 16). Malgré le rôle que peut jouer l'exploitation de cette espèce dans l'économie ivoirienne, il existe très peu de données sur son écologie et sa biologie. En effet, l'âge et la croissance de l'anchois du littoral ivoirien restent encore très peu connus. En Côte d'Ivoire, les travaux antérieurs sont ceux de Marchal (12) traitant de l'évolution des œufs, larves et post-larves de *Anchoviella guineensis* et de Ouattara et al. (14) sur la reproduction de *Engraulis encrasicolus*. Le présent travail a pour objet d'étudier certains aspects de l'âge et de la croissance d'*E. encrasicolus* obtenu par les pêcheries artisanales du littoral ivoirien. Une telle étude est fondamentale pour connaître la chronologie des différentes phases du cycle de vie d'une espèce.

Matériels et méthodes

Milieu d'étude

L'étude a été réalisée sur le littoral de la Côte d'Ivoire qui est situé entre d'une part, 4°30' et 5°31' de latitude Nord et, d'autre part, 2°25' et 7°30' de longitude Ouest (Figure 1). Il s'étend sur 566 km de la frontière libérienne à celle du Ghana. Il couvre une superficie d'environ 23 253 km² (4).

Le littoral de la Côte d'Ivoire est situé en zone équatoriale. L'hydroclimat marin du littoral ivoirien comprend quatre saisons principales (13): une grande saison froide (juin-octobre), une grande saison chaude (novembre-mai), au sein de laquelle se déroulent une petite saison froide (janvier-février) et une petite saison chaude (novembre-décembre). Les saisons froides sont caractérisées par une résurgence d'eau océanique froide et salée (salinité supérieure à 35 0/00) et une température faible comprise entre 23 et 25 °C; les périodes chaudes sont caractérisées par les eaux océaniques provenant du large avec une salinité inférieure à 35 0/00 et une température élevée comprise entre 28 et 30 °C (7).

Échantillonnage des poissons et analyse des captures

Les poissons ont été capturés de septembre 2004 à septembre 2005 à la senne de plage et à la senne tournante coulissante dont les mailles sont de l'ordre de 14 à 18 mm dans les profondeurs de 10 m. Pour chaque poisson, ont été relevés: la longueur à la fourche (LF) au millimètre près, le poids entier et le poids éviscéré au gramme près. Un échantillon de 1 400 poissons a été exploité pour l'étude de l'âge et de la croissance.

La détermination de l'âge des cohortes s'est faite par la distribution des fréquences de tailles selon la méthode des progressions modales. Chaque mode représente une classe d'âge ou tout au moins une cohorte. La détermination de l'âge a été faite en tenant compte des périodes de reproduction et de ponte établies chez la même espèce et sur le même site par Ouattara et al. (14). La relation de croissance entre le poids (p) du poisson éviscéré, sans gonades et la taille (LF) est estimée par l'expression mathématique de type (I):

$$P = a.L^b \quad \text{I}$$

ou encore après transformation logarithmique (II),

$$\log p = b.\log L + \log a \quad \text{II}$$

où *a* représente l'ordonnée à l'origine et *b* un coefficient de croissance relative (10).

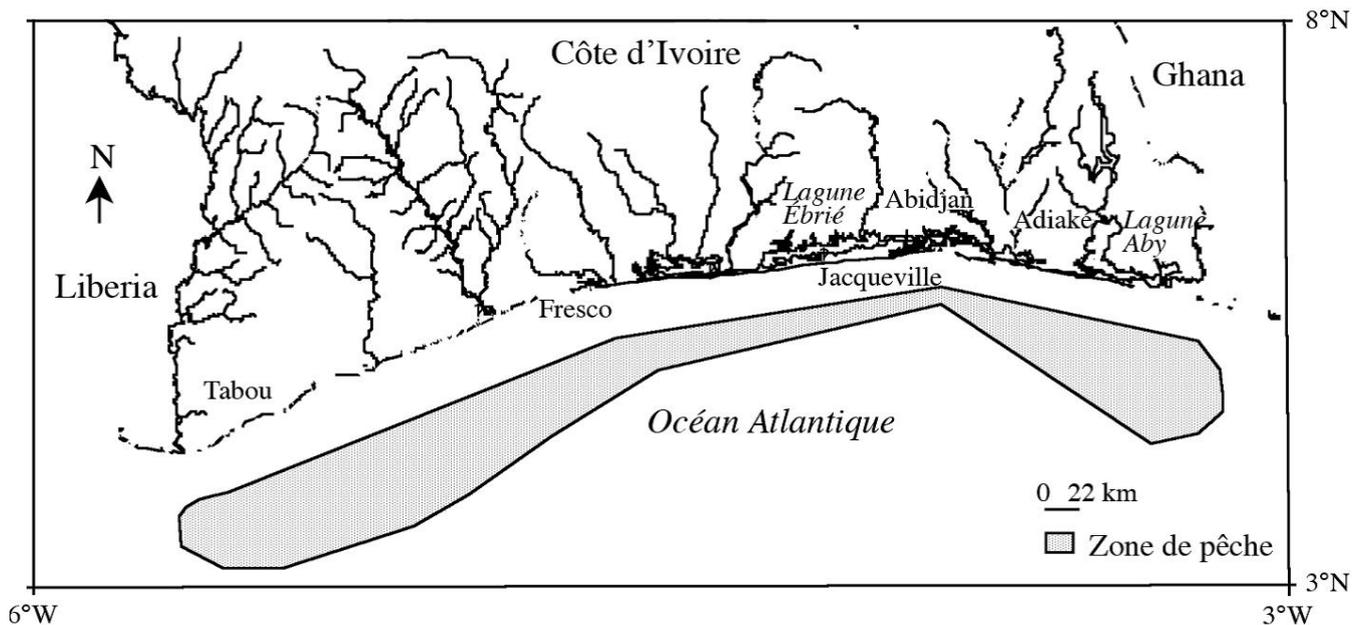


Figure 1: Zone de pêche (littoral ivoirien) de l'anchois en Côte d'Ivoire.

Ce coefficient, très voisin de 3 chez les poissons, prend une valeur caractéristique pour chaque espèce dans son milieu écologique (11). Si $b=3$, la relation de croissance est isométrique; si $b<3$, la relation est allométrique minorante et si $b>3$, la relation est allométrique majorante.

Les paramètres a et b sont estimés à partir du couple de valeurs longueur-poids.

L'âge individuel a été estimé par scalimétrie. Les écailles ont été prélevées sous la ligne latérale et à l'aplomb des nageoires dorsales (Figure 4) selon Kacher (8). Un total de 179 spécimens a fait l'objet de prélèvement. Sur chaque individu, 20 écailles sont prélevées à la pince en raison du taux de régénération (1). Les écailles ont été nettoyées au KOH 5% puis rincées à l'eau distillée. Elles ont été ensuite montées entre deux lames porte-objet et soumises à observation sous une loupe binoculaire munie d'un micromètre. La croissance des écailles se traduit par la présence de *circuli*. Les *circuli* se rapprochent et forme une zone plus sombre appelée *annulus* lorsqu'il y a un ralentissement ou arrêt de croissance en période défavorable. Il s'agit ici de compter le nombre d'*annuli* présents sur l'écaille. Ensuite, le rayon (R) de l'écaille a été mesuré au micromètre oculaire afin d'étudier l'allométrie taille-écaille.

L'expression mathématique de la relation rayon de l'écaille-longueur du poisson est (équation III):

$$Lt = bR + a \quad \text{III}$$

où, a = ordonnée à l'origine, b = coefficient de régression, R = rayon de l'écaille. L = longueur du poisson (longueur à la fourche).

La connaissance de cette relation présente un double intérêt: vérifier si les écailles suivent la même loi de croissance que le corps et déterminer la taille des poissons à l'apparition des premières écailles.

Le modèle retenu pour décrire la croissance linéaire de l'anchois est celui de Von Bertalanffy (18) (équation IV). Son expression est:

$$Lt = L_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)}) \quad \text{IV}$$

avec Lt = longueur du poisson à l'instant t ; L_{∞} = longueur asymptotique (cm) qui serait atteinte par le poisson à l'âge théorique infini, k = coefficient de croissance caractérisant la vitesse avec laquelle l'espèce croît vers sa taille asymptotique, t_0 = âge théorique (mois) pour lequel la taille est nulle.

Les trois paramètres (L_{∞} , k et t_0) de l'équation de Von Bertalanffy ont été estimés par la méthode graphique de Walford (19).

Cette méthode s'applique à des tailles observées correspondant à des âges régulièrement espacés d'un intervalle de temps t (équation V).

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

D'où l'on déduit facilement (équation VI):

$$L_{t+T} - L_t = (L_{\infty} - L_t) (1 - e^{-kT}); \text{ soit ici : } L_{t+1} = e^{-k} L_t + e^{-k} L_{\infty} \quad VI$$

La croissance linéaire des poissons est représentée par une droite. Sur l'axe des abscisses on porte les longueurs L_t à l'âge t . En ordonnée sont marquées les longueurs L_{t+1} à l'âge $t+1$. Les points traduisent une droite dont la pente est e^{-k} . Cette droite coupe la première bissectrice des axes au point correspondant à $L_{t+1} = L_t = L_{\infty}$. On peut donc déduire aisément L_{∞} , k et t_0 .

Le paramètre t_0 sera déterminé à partir de l'équation de Von Bertalanffy grâce à une série de transformations en passant au logarithme népérien (équation VII).

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

$$\log \cdot e^{(-k(t-t_0))} = \log \frac{L_{\infty} - L_t}{L_{\infty}} \quad VII$$

$\log(L_{\infty} - L_t)$ est une fonction linéaire de t pour laquelle $L_t = 0$ entraînant $t_0 = t$.

L'équation de la croissance pondérale s'obtient par combinaison de la courbe linéaire et après estimation de la relation longueur-poids. Son expression est dans l'équation VIII:

$$W_t = W_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})^b \quad VIII$$

W_t est le poids du poisson (gramme) à l'instant t ; W_{∞} est le poids asymptotique correspondant à la longueur asymptotique L_{∞} (cm); K et t_0 sont les paramètres de la croissance linéaire; a et b sont les paramètres de la relation longueur-poids.

Résultats

Croissance des cohortes

Dès septembre 2004, dans la population, deux modes bien distincts marquant deux pics d'abondance ont été observés (Figure 2). Le premier mode dont la taille des individus varie entre 4 et 7 cm a pour médiane de classe de taille [5-6 cm]. Le second s'étend de 8 à 11 cm, avec une médiane à [9-10 cm]. Le premier groupe représente la nouvelle cohorte de recrue et le deuxième aux tailles plus grandes, est la classe précédente. En novembre 2004, les deux modes ont fusionné.

Les tailles s'étalent entre 5 et 10 cm avec un nouveau pic à 6 cm. De décembre 2004 à mars 2005, le pic de distribution a évolué, allant de 6 cm à 8 cm en janvier puis 9 cm en février-mars. La cohorte nouvellement recrutée, avait une taille moyenne de $4,1 \pm 1,02$ cm. Le mois de mai a été choisi comme âge zéro (période de naissance), à $4,1 \pm 1,02$ cm en septembre, la cohorte a 5 mois d'âge. En novembre, elle a 6 à 7 cm à environ 7 mois. Elle atteint 8 à 9 cm à 9 mois en janvier et 10 cm et plus à 11 mois en mars. Les anchois ont été inaccessibles par la pêche artisanale dans les profondeurs de 10 m durant la période d'avril à août. L'évolution de la cohorte n'a pu être suivie après le mois de mars.

Relations poids-longueur

Les anchois présentent une distribution de taille allant de 4,4 cm à 11,8 cm avec une moyenne calculée de $7,9 \pm 1,5$ cm. Leur poids varie de 0,7 à 11,9 g. Le poids moyen est estimé à $5,2 \pm 2,3$ g. La relation poids-longueur est exprimée par l'équation de droite (équation IX)

pour les males + femelles (Figure 3):

$$P(g) = 2,18 \times 10^{-2} \times LF2,59 \quad IX$$

Le coefficient de croissance relative $b = 2,59 < 3$ révèle une relation de croissance allométrique minorante, où la croissance en poids chez l'anchois est moins rapide que la croissance en longueur.

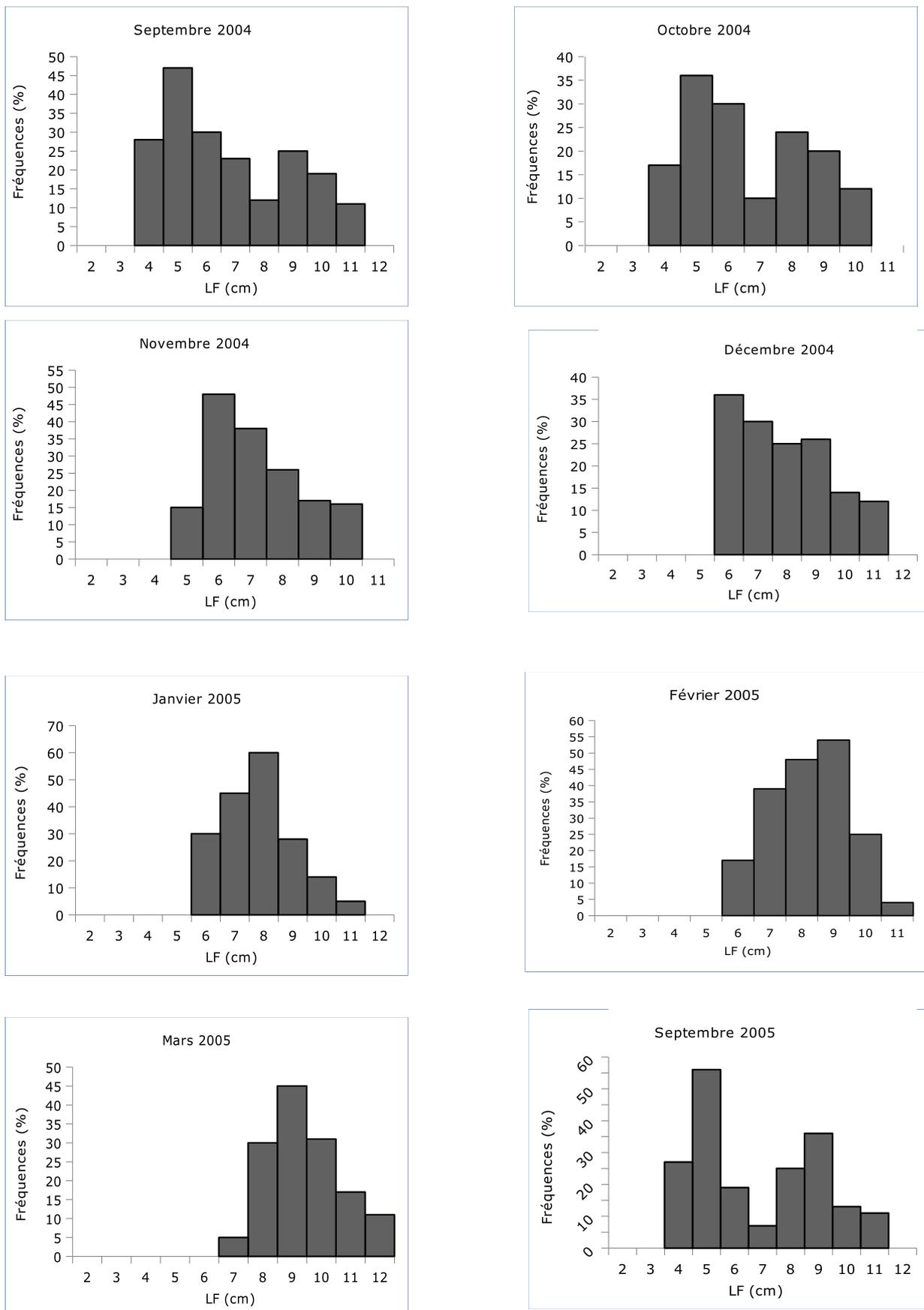


Figure 2: Distribution des fréquences de tailles des anchois capturés dans le littoral de Côte d'Ivoire de septembre 2004 à septembre 2005, (LF= longueur à la fourche).

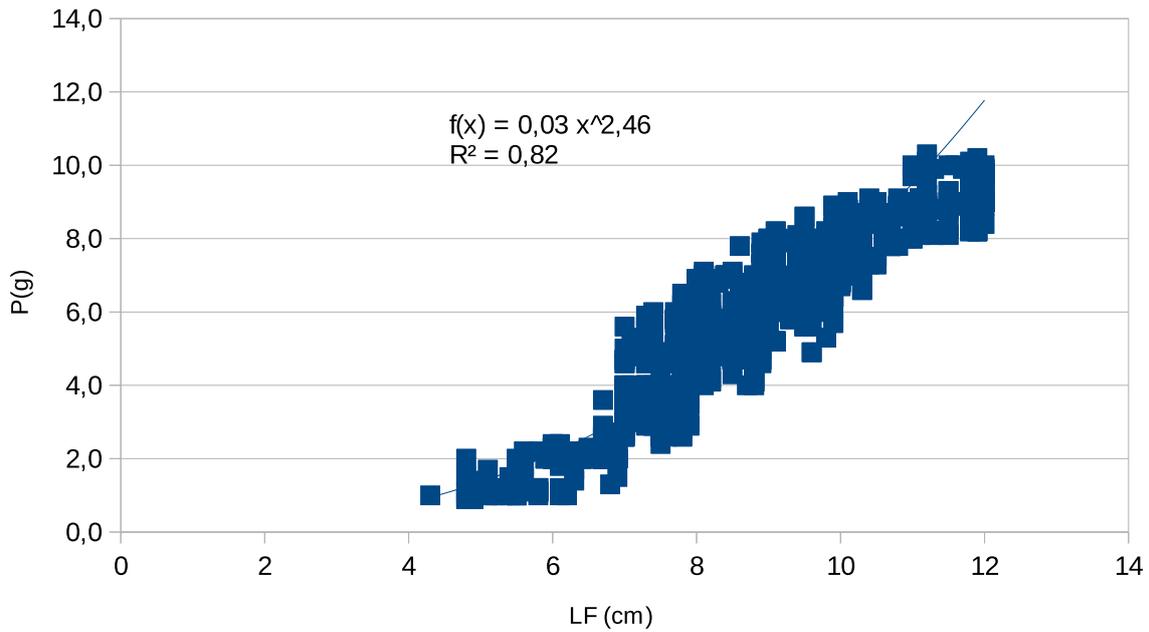


Figure 3 : Relation longueur-poids chez *E. encrasicolus* dans le littoral-Est ; de Côte d'Ivoire : A= mâles + femelles (n= 4200) ; P= Poids du poisson sans les gonades en gramme ; LF: longueur à la fourche du poisson en centimètre

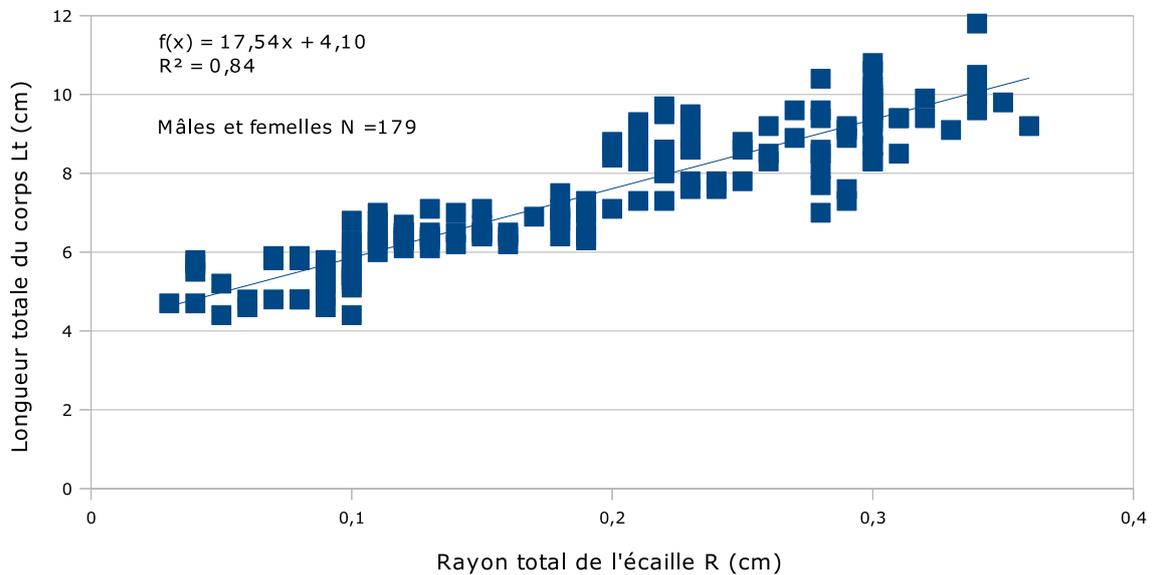
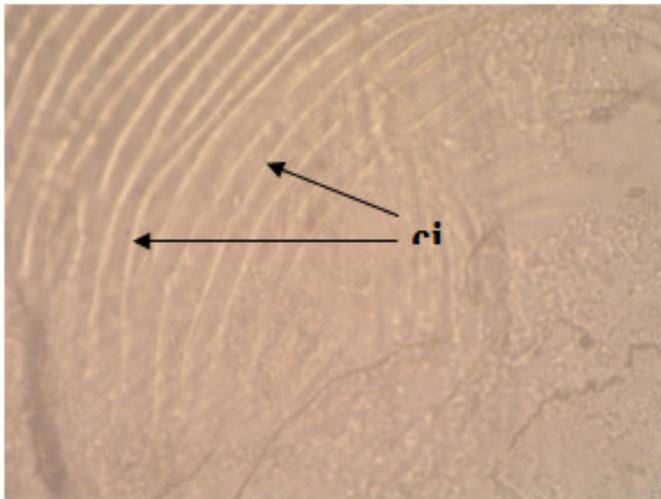
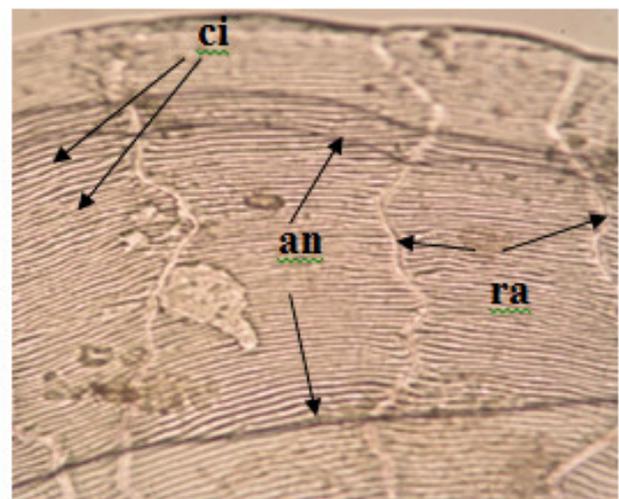


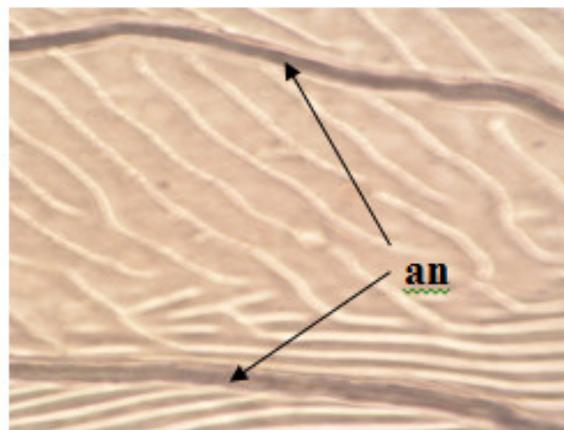
Figure 4 : Relations entre le rayon de l'écaïlle (cm) et la longueur du corps (cm) de l'anchois, *Engraulis encrasicolus*.



a) spécimen de 5 mois (G × 400)



b) : spécimen de 12 mois + (G × 400)



c) : spécimen de 12 mois + (G × 1000)

Figure 5: Ecaille de *Engraulis encrasicolus* observée au microscope optique montrant les *annuli* de croissance; an= *annuli*; ci= *circuli*; ra= *radii*.

a: spécimen de 5 mois (G × 400) b: spécimen de 12 mois + (G × 400) c: spécimen de 12 mois + (G × 1000)

Relation rayon de l'écaille - longueur du poisson

Chez les individus mâles et femelles de *Engraulis encrasicolus*, l'équation de droite de régression traduit une forte corrélation ($R= 0,91$) entre le rayon de l'écaille et la longueur du poisson. Cette corrélation indique que les écailles croissent proportionnellement à la taille (Figure 4). L'expression de la relation rayon de l'écaille-longueur du corps qui en découle est l'équation X:

$$LF = 17,54R + 4,10 \quad X$$

Ainsi *E. encrasicolus* a une taille 4,10 cm lors de la formation des premières écailles. Cette valeur théorique est statistiquement identique à celle observée dans les prises ($p>0,05$).

Lecture des marques sur les écailles

Les écailles de *E. encrasicolus* sont cycloïdes et de petites tailles. Les écailles prélevées sur les poissons de taille allant de 4 à 11,8 cm ont présenté deux types de stries: les fines sont appelées *circuli* et celles plus marquées sont appelées *annuli* ou anneaux. Ces écailles n'ont montré qu'un maximum de deux anneaux (Figure 5).

Trois classes d'âge numérotées de I à III ont été établies. La classe I concerne les spécimens dont les écailles ne présentent aucun anneau (pas d'arrêt de croissance) correspondant à environ 5 mois d'âge avec $4,1 \pm 0,2$ cm de longueur. La classe II renferme les individus ayant un seul anneau avec une taille moyenne de $9,2 \pm 1,70$ cm à 9 mois d'âge estimé. Ceux de la classe III dont les écailles portent deux anneaux ont une taille moyenne de $11,6 \pm 1,87$ cm à 10-12 mois.

Croissance linéaire

Les paramètres de la croissance linéaire obtenus par la méthode graphique de Walford (1946) sont: $L_{\infty} = 19,99$ cm; $K = 1,033$ (annuel); $t_0 = 0,0615$ (annuel).

L'expression de la croissance en longueur en fonction du temps peut alors s'écrire (équation XI):

$$Lt = 19,99 [1 - \exp(-1,033 (t - 0,0615))] \quad \text{XI}$$

La croissance en longueur montre que *E. encrasicolus* croît rapidement pendant les premiers mois pour atteindre 8 cm puis cette croissance ralentit par la suite.

Estimation de la croissance pondérale

L'équation (équation XII) de la croissance pondérale est :

$$Wt = 149,7[1 - \exp(-1,033 (t - 0,0615))]^{2,5953} \quad \text{XII}$$

La croissance pondérale est lente au cours des premiers mois, puis à partir du 6^{ème} mois, elle est rapide.

Discussion

L'analyse des fréquences de tailles révèle que le premier mode à gauche est celui de la cohorte des juvéniles nouvellement recrutés qui fait son apparition dans les prises en septembre. Ceci confirme bien l'hypothèse de reproduction des anchois dans le littoral ivoirien émise par Ouattara *et al.* (14). Le second mode à droite correspond à la cohorte précédente.

D'après les histogrammes de tailles, les spécimens de *E. encrasicolus* rencontrés, ont des tailles qui varient entre 4 et 11,8 cm. A cinq mois d'âge, *E.*

encrasicolus a une taille moyenne à la fourche de 4,1 cm en Côte d'Ivoire, elle a été évaluée à 4,2 cm en Mauritanie (2); à 4,5 cm en Algérie (3) et à 4 cm en Afrique du Sud (20). La croissance est rapide au cours des 8 premiers mois et lente par la suite. La population échantillonnée lors de cette étude a une longévité apparente d'environ 1 an pour des longueurs totales comprises entre 10 et 11,8 cm. Ces résultats sont partagés par plusieurs auteurs notamment, Whitehead *et al.* (20) en Afrique du Sud et Khemiri *et al.* (9) en Tunisie où les mêmes espèces d'anchois ont respectivement 11,1 cm et 10,35 cm. Par contre, à un an d'âge, les spécimens ont 13,5 cm en Mauritanie (2); 12,87 cm dans la côte ouest de l'Algérie (3) et 12,9 cm dans la côte nord de la Tunisie (9). En effet, les eaux marines de ces pays bénéficient d'un apport permanent de sels nutritifs émanant des courants ascendants des eaux froides; elles sont favorables à la croissance et à la reproduction des anchois en hiver, au printemps et en été (14), ce qui n'est pas le cas dans le golfe de Guinée. Le taux de croissance élevé dès les premiers mois chez *E. encrasicolus*, pourrait s'expliquer par le fait que l'individu étant immature, le maximum d'énergie corporelle est consenti pour la croissance comme le soulignent Ruiz *et al.* (17). Le ralentissement de la croissance observé à partir de 8 mois d'âge serait lié à la répartition de l'énergie corporelle entre la croissance, la maturation des organes sexuels et la reproduction comme l'attestent Raab *et al.* (16) chez de nombreux poissons. En effet, l'anchois étudié, atteint sa maturité sexuelle à partir de 8,4 cm (14), qui coïncide avec le ralentissement de sa croissance. Par ailleurs, dans certaines régions tempérées notamment le Golfe de Gascogne, *E. encrasicolus* peut vivre jusqu'à 5 ans avec une longueur totale de 20 cm (5) et présente 15 cm à un an. Ces résultats diffèrent de ceux de la présente étude. Ces différences observées pour cette espèce dans divers milieux pourraient être liées aux conditions environnementales notamment la plus grande disponibilité de ressources alimentaires dans certains milieux et la forte pression de pêche exercée dans de nombreuses pêcheries africaines (3, 16).

La plus grande taille et la longévité élevée dans les régions tempérées seraient le résultat d'un milieu aux facteurs environnementaux favorables et dont l'effort de pêche est contrôlé (17). L'observation des marques sur les écailles indique deux *annuli* de croissance par an, le premier à 8 mois et le second à 12 mois. L'apparition du premier anneau de croissance coïncide avec la taille de première maturité sexuelle qui est de 8,4 cm chez les mâles et 8,8 cm chez les femelles (14). Ainsi, ce ralentissement de croissance semble être le fait d'une forte énergie corporelle consentie pour la première reproduction comme l'ont indiqué Ruiz *et al.* (17). Le deuxième anneau serait également la conséquence d'une nouvelle reproduction. Toutefois, la variation de certains facteurs environnementaux notamment la disponibilité de la nourriture pourrait influencer la croissance chez les poissons (3). Un

résultat similaire par otolithométrie avait été obtenu par Marchal (12) chez les anchois et les sardinelles en Côte d'Ivoire. Les résultats de la présente étude scalimétrique sont voisins de ceux de la Mauritanie (2) et de la Tunisie (6) sur la même espèce.

Conclusion

Cette étude montre que *E. encrasicolus* a une longévité d'environ 1 an marquée par une croissance rapide au cours des premiers huit mois et lente par la suite. Deux ralentissements de la croissance, probablement en rapport avec les périodes de reproduction, ont été observés. Au cours de l'année, deux cohortes apparaissent en septembre puis en octobre, marquées par les deux modes obtenus à partir de la distribution des fréquences de taille.

Références bibliographiques

1. Analbery M., 2004, *Biologie, écologie et pêche de Hemiramphus brasiliensis*, Thèse de doctorat, Uni. Bretagne, 61-123.
2. Ba I.S., 1990, *Biologie de l'anchois Engraulis encrasicolus, en Mauritanie*. wwwo.org/Doc RES.003 annexe 1, 19.
3. Bacha M., Moali A., Benmansour N-E., Brylinski J-M., Mahé K. & Amara R., 2010, Relationships between age, growth, diet and environmental parameters for anchovy (*Engraulis encrasicolus* L.) in the Bay of Bénisaf (SW Mediterranean, west Algerian coast). *Cybium*, **34**, 1, 47-57.
4. Diabagaté S., 2008, *Le littoral ivoirien face aux risques naturels*. Université de Cocody- Abidjan-DEA, 23.
5. Duhamel E. & Massé J., 2004, *Anchois commun (Engraulis encrasicolus) stock du golfe de Gascogne (Divisions VIIIab du CIEM)* <http://www.ifremer.fr/français/produits/infopool.lof.htm>
6. Gaamour A., Khemiri S., Mili S. & Ben Abdallah L., 2004, L'anchois *Engraulis encrasicolus* des côtes Nord de la Tunisie : Reproduction et Exploitation, *Bull. Inst. Natl. Sci. Tech. Mer de Salammbô*, **31**, 17-24.
7. Gole Bi G.G., Koffi K.J.D. & Dadi S.G., 2005, *Contribution socio-économique de la pêche artisanale en Côte d'Ivoire*. DFID (Department for International Development), Programme pour des Moyens d'Existence Durables dans la Pêche (PMEDP) en Afrique de l'Ouest (GCP/INT/735/UK). Abidjan, Juin. FAO, 49.
8. Kacher M., 2004, *Le merlu du golfe de Gascogne et de la mer Celtique : Croissance, Répartition spatiale et bathymétrie, Ecologie alimentaire et Assemblages*. Thèse de doctorat de l'Université du Littoral - Côte d'Opale, 163.
9. Khemiri S., Gaamour A., Meunier F.J. & Zylberberg L., 2007, Age and growth of *Engraulis encrasicolus* (Clupeiforme : *Engraulidae*) in the Tunisian waters, *Cah. Biol. Mar.*, **48**, 3, 259-269.
10. Lamotte M., 1971, *Initiation aux Méthodes statistiques en Biologie*. Paris: Masson & Cie. 144 p.
11. Le Guen J. C., 1971, Dynamique des populations de *Pseudolithus (Fonticulus) elongatus* (Bowd, 1825). Poissons Sciaenidae, *Cah. ORSTOM. Sér. Océanogr.*, **9**, 1, 3-84.

12. Marchal E., 1966, Oeufs, larves et post larves de l'Anchois du Golfe de Guinée, *Anchoviella guineensis* (Blache et Rossignol), *Doc. Sci. Prov., ORSTOM. Abidjan*, 5, 15.
13. Morliere A., 1970, Les saisons marines devant Abidjan, *Doc. Scient. Centre Rech. Océanogr. Abidjan*, **1**, 2, 1-15.
14. Ouattara S., Fantodji A. & Ouattara M., 2008, Quelques aspects reproductifs de l'anchois (*Engraulis encrasicolus*) de la pêche artisanale du littoral-Est ivoirien, *Cybium*, **32**, 2, 201-209.
15. Ouattara S., 2009, *Etude de l'anchois Engraulis encrasicolus (Linnaeus, 1758) dans le littoral-Est de Côte d'Ivoire : production de la pêche artisanale et biologie*. Thèse de doctorat unique, Université d'Abobo-Adjamé, 163.
16. Raab K., Llope M., Nagelkerke L.A.J., Rijnsdorp A.D., Teal L.R., Licandro P., Ruardij P. & Dickey-Collas M., 2013, Influence of temperature and food availability on juvenile European anchovy *Engraulis encrasicolus* at its northern boundary, *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **488**, 233-245.
17. Ruiz J., Garcíá-Isarch E., Huertas E., Prieto L., Juárez A., Muñoz J.L., Sanchez La-Madrid A., Rodriguez S., Narranjo J.M. & Baldó F., 2006, *Meteorological and Oceanographic factors influencing Engraulis encrasicolus early life stages and catches in the Gulf of Cádiz Deep-sea Research II*, This issue.12.
18. Von Bertalanffy L., 1938, A quantitative theory of organic growth. *Human Biol.*, 10, 2, 181-213.
19. Walford L.A., 1946, A new graphic method of describing the growth of animals, *Biol. Bull. Woods Hole*, **90**, 141-147.
20. Whitehead P.J.P., Nelson G.J. & Wongratana T., 2002, *FAO species catalogue. Vol. 7. Clupeoid fishes of the world (Suborder Clupeoidei). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolf-herrings. Part 2 - Engraulidae*. FAO Fish. Synop. 125, 7/2, 305-579.

S. Ouattara, Ivoirien, PhD, Maître-assistant, Université Nangui Abrogoua, UFR-Sciences de la Nature, Laboratoire de Biologie et de Cytologie Animale, Abidjan, Côte d'Ivoire.

Y. Bamba, Ivoirien PhD, Maître-assistant, Université Nangui Abrogoua, UFR-Sciences et Gestion de l'Environnement, Laboratoire d'Environnement et de Biologie Aquatique, Abidjan, Côte d'Ivoire.

M. Karamoko, Ivoirien, PhD, Maître-assistant, Université Nangui Abrogoua, UFR-Sciences de la Nature, Laboratoire de Biologie et de Cytologie Animale, Abidjan, Côte d'Ivoire.

A. Fantodji, Béninoise, PhD, Professeur, Université Nangui Abrogoua, UFR-Sciences de la Nature, Laboratoire de Biologie et de Cytologie Animale, Abidjan, Côte d'Ivoire.