



Régime alimentaire de *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758) du littoral de la Côte d'Ivoire

Siaka OUATTARA*, N'Golo OUATTARA, Dofara SORO et Agathe FANTODJI

Laboratoire de Biologie et de Cytologie Animale, UFR-Sciences de la Nature, Université Nangui Abrogoua, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire.

*Auteur correspondant ; E-mail : dues_ouatt@yahoo.fr ; 07 60 44 53/ 03 44 88 08

RESUME

Engraulis encrasicolus est un poisson téléostéen clupéiforme de la famille des Engraulidae. Le régime alimentaire général de *E. encrasicolus* dans le littoral de la Côte d'Ivoire a été étudié en fonction de la taille des individus et des saisons hydrologiques. Les poissons de 6 à 12 cm de longueur standard sont les captures des sennes de plage et sennes tournantes de septembre 2005 à Août 2006. Six cent dix estomacs ont été analysés dont 404 contenaient des proies et 206 étaient vides, soit 33,80% de vacuité. Ce coefficient a varié en fonction des saisons de crue et de décrue. L'indice de prépondérance (Ip) combinant les pourcentages d'occurrence corrigé (Fc) et pondéral (P) ont été utilisés pour analyser l'importance des différents items identifiés. Le régime alimentaire général est composé de 10 items regroupés en 4 catégories de proies : les copépodes, les cladocères, les macrophytes et les insectes. *E. encrasicolus* se nourrit principalement de Copépodes (68,14% de Ip) (*Thermocyclops decipiens*, *Centropages chierchiaie*, *temora turbinata* et *acartia claussi*) dans la zone d'étude. Les cladocères, (Ip = 29,5%) sont consommés de manière importante. Les macrophytes et les insectes sont des proies accessoires. Le régime alimentaire de *E. encrasicolus* varie avec la taille. Cette variation est une stratégie alimentaire en rapport avec des modifications ontogénétiques, anatomiques et morphologiques chez les poissons. L'espèce adapte son régime alimentaire en fonction des saisons marines en relation avec la disponibilité des proies.

© 2014 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Engraulidae, *Engraulis encrasicolus*, alimentation, littoral, Côte d'Ivoire.

INTRODUCTION

En Afrique tropicale, les poissons représentent la principale source de protéine animale accessible à la grande majorité des populations (Paugy et al., 2006). Elle est constituée essentiellement des petits pélagiques notamment les anchois. Selon la FAO (2003), la production moyenne annuelle des anchois sur les côtes ivoiriennes est relativement abondante avec environ 23 000 tonnes. La disponibilité de l'anchois, réside en

sa capacité de reproduction et de recrutement dans son milieu de vie (Ouattara et al., 2008). Selon Wootton (1990), le succès de la reproduction dépend de l'endroit, du moment et des ressources alimentaires utilisées. Kouamélan (1999) suggère que les études du régime alimentaire des poissons en milieu naturel constituent une approche indispensable à la connaissance de leur biologie et de leur écologie. L'alimentation dépend de l'anatomie (Paugy et Lévêque,

© 2014 International Formulae Group. All rights reserved.

DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v8i3.8>

2006) et de la physiologie (Moreau, 1988) de l'espèce d'une part, et d'autre part, des facteurs environnementaux tels que ceux liés à la disponibilité des proies (Castillo-Rivera, 2013). Les travaux sur les régimes alimentaires des poissons doivent aussi précéder la mise en place de politique de conservation ou de gestion des peuplements ichtyologiques (Yao, 2006).

L'Engraulidae *Engraulis encrasicolus*, est répandue dans toute l'Atlantique orientale, depuis les côtes de la Norvège au nord de Bergen, le golfe de Guinée jusqu'en Afrique du Sud (Whitehead et al., 2002). Les captures des anchois sont utilisées comme additif dans les sauces et sous forme de farine de poisson destinée à la nutrition animale pour son apport protéique. Malgré le triple intérêt, scientifique, écologique et économique que suscitent les anchois, peu de données existent sur leur écologie en général et le régime alimentaire en particulier. En Côte d'Ivoire, les travaux antérieurs sont ceux de Marchal (1966) traitant de l'évolution des œufs, larves et post-larves de *Anchoviella guineensis* et de Ouattara et al. (2008) sur la biologie de reproduction de *Engraulis encrasicolus* en Côte d'Ivoire.

Le présent travail a pour objectif d'étudier le régime alimentaire général de *E. encrasicolus* puis de suivre sa variation en fonction des saisons hydrologiques.

MATERIEL ET METHODES

Zone d'étude

L'étude a été réalisée sur le littoral de la Côte d'Ivoire (Figure 1). Il est situé en zone équatoriale où les eaux sont le siège de remontées saisonnières d'eaux froides riches en sels nutritifs et qui induisent une production planctonique importante (Pezennec et al., 1993). La biologie et particulièrement la reproduction des espèces de poissons pélagiques tels que les anchois sont sous l'influence de ces phénomènes, caractérisés par l'état thermique et salin des eaux remontées en surface. L'hydroclimat marin du littoral ivoirien comprend quatre saisons

principales (Morlière, 1970) : 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 35⁰/₀₀) et une température faible comprise entre 23 et 25 °C et les périodes chaudes sont caractérisées par les eaux océaniques provenant du large avec une salinité inférieure à 35⁰/₀₀ et une température élevée comprise entre 28 et 30 °C (Golé bi et al., 2005).

Stratégie d'échantillonnage et d'analyse des contenus stomacaux

Les anchois étudiés proviennent des débarquements de la pêche artisanale réalisée mensuellement à l'aide des sennes de plages et des sennes tournantes de septembre 2005 à août 2006 le long du littoral ivoirien. Les travaux ont été effectués sur 610 spécimens de longueur standard comprise entre 6 et 12 cm. Les spécimens de *E. encrasicolus* échantillonnés ont été mesurés (longueur standard au mm près). Les estomacs ont été prélevés *in situ* après dissection. L'état de réplétion de l'estomac (estomac vide, moitié plein, ou plein) est noté. Chaque estomac a été fixé dans du formol à 5%.

Au laboratoire, chaque estomac a été ouvert par incision et son contenu rincé avec 10 ml d'eau dans une boîte de pétri. Après rinçage, l'ensemble est filtré à travers une série de tamis de 1000, 500, 100 µm de diamètre. Les différentes fractions et les filtrats ont été examinés à la loupe binoculaire et au microscope. Les proies sont triées par espèce, comptées et pesées au 0,001 g près. L'identification des proies zooplanctoniques est faite à partir des clés de Binet (1983). Les indices alimentaires suivants ont été utilisés pour quantifier les proies inventoriées (Rosecchi et Nouaze, 1987) :

-Pourcentage d'occurrence corrigé (Fc) :

$$F_c = \frac{F_i}{\sum F_i} \times 100 \quad \text{avec} \quad F_i = \frac{n_i}{n_T}$$

$$P = \frac{P_i}{P_T} \times 100 \quad \text{Où : } F_i = \text{fréquence}$$

d'une proie i ; n_i = nombre d'estomac contenant une proie i ; n_T = nombre total d'estomac pleins examinés.

-Pourcentage pondéral (P) :

Où : P_i = poids total des individus d'une même espèce de proies i ; P_T = poids total des proies inventoriées.

L'Indice de prépondérance (Ip) de Natarajan et Jhingran (1961), modifié par Amundsen et al. (1996) et combinant les pourcentages d'occurrence (Fc) et pondéral (P), varie entre 0 et 100. Les différentes catégories de proies ont été classées selon l'échelle de classification suivante : $Ip < 10$: proies accessoires ; $10 \leq Ip \leq 25$: proies secondaires ; $25 < Ip \leq 50$: proies importantes et $Ip > 50$: proies principales.

$$Ip = \frac{(F_c \times P) \times 100}{\sum (F_c \times P)}$$

Les variations de l'indice de prépondérance (Ip) ont été analysées en fonction des saisons hydrologiques et de la taille des individus. Ainsi, les 4 saisons étant regroupées en 2 grandes saisons (crue et décrue). Trois classes de tailles ont été constituées sous la base de la maturité sexuelle en vue d'étudier la variation du régime alimentaire en fonction de la taille : Classe 1 ($LS < 8$ cm ; ce sont les individus dont la taille est inférieure à la taille de maturité sexuelle); Classe 2 ($8 < LS < 10$ cm ; classe intermédiaire) et Classe 3 ($LS > 10$ cm ; taille à partir de laquelle 100% des spécimens sont matures).

Analyses statistiques

L'analyse du coefficient de corrélation des rangs de Spearman (r_s) a permis d'indiquer le degré de liaison existant entre les régimes alimentaires des classes de taille et des saisons hydrologiques. Si $r_s = 1$, les régimes sont rigoureusement identiques. Si $r_s = -1$, les régimes sont rigoureusement inverses. Enfin, si $r_s = 0$, les régimes sont indépendants (Scherrer, 1984). Les analyses ont été effectuées à l'aide du logiciel STATISTICA 7.1.

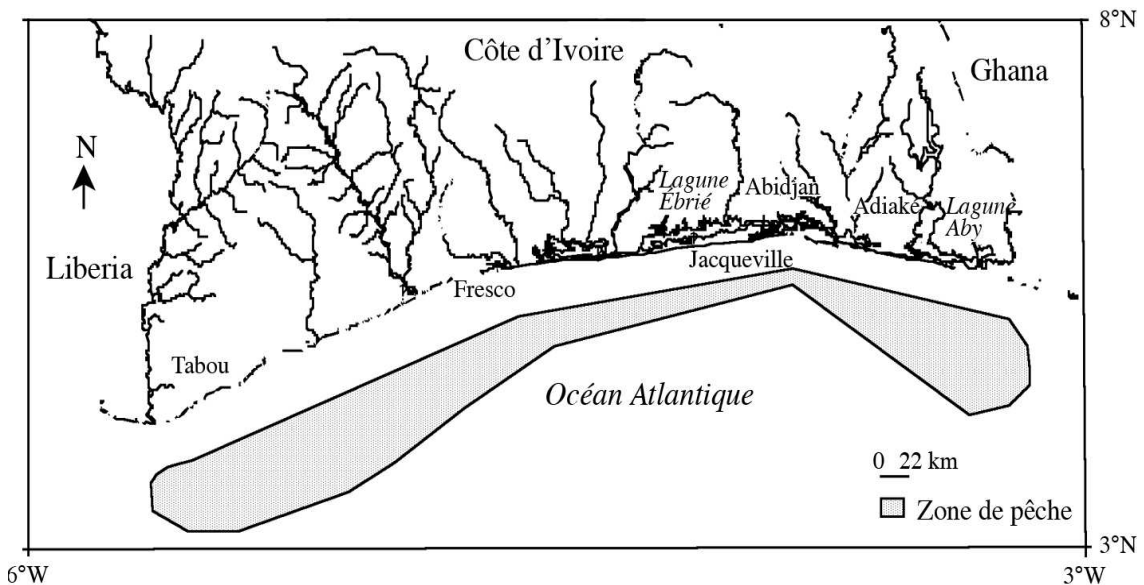


Figure 1 : Zone d'étude : littoral de la Côte d'Ivoire.

RESULTATS

Coefficient de vacuité

Sur les 610 estomacs analysés, 404 contenaient des proies et 206 estomacs étaient vides, soit 33,80% de vacuité moyenne annuelle. La vacuité a varié au cours du temps. En effet, 76 estomacs vides sur un total de 180, soit un coefficient de vacuité de 42,22% ont été observés en saison de décrue, contre 23 estomacs vides sur un total de 153 (soit un coefficient de vacuité de 15,03%) ont été enregistrés durant la saison de crue.

Composition générale du régime alimentaire

Les analyses du contenu des 404 estomacs ont donné un total 10 items zooplanctoniques (Tableau 1). Ce spectre alimentaire a été regroupé en 4 catégories de proies : les copépodes, les cladocères, les macrophytes et les insectes. La catégorie la plus diversifiée est celle des copépodes avec 5 items. Sur la base de la fréquence d'occurrence corrigée, les proies les plus régulières dans les contenus stomacaux de *E. encrasicolus* ont été : *Acartia clausi* (%F_c = 32,6), *Temora turbinata* (%F_c = 17,8), débris de crustacés (%F_c = 15,8) et *Evadne sp.* (%F_c = 11,6) ; les autres items alimentaires ayant des occurrences inférieures à 10%. En référence au poids pondéral, *Temora turbinata* (%P = 16,03), *Acartia clausi* (%P = 14,66), débris de crustacés (%P = 13,64), les larves de Chironomidae (%P = 12,61) et *Centropages chierchiae* (%P = 10,86) ont été plus abondants.

L'analyse des proportions des items alimentaires sur la base de leurs valeurs de l'indice de prépondérance (Ip) a montré que chez *E. encrasicolus*, les copépodes avec 68,14% de Ip, constituaient les principales proies. Les cladocères (%Ip = 29,5) sont consommés de manière importante. Les autres items alimentaires étaient les proies accessoires (Ip ≤ 10) (Tableau 1).

Régime alimentaire en fonction de la taille des individus

Les individus des classes 1 et 2 se nourrissaient de copépodes (Ip = 70,3 % et 66,4%) (Figure 2). En outre, ils consommaient secondairement des cladocères (Ip = 16,4 % et 16,9%) et les autres items (des insectes, des macrophytes) de façon accessoire (Ip < 10%). Par contre, chez les spécimens de la classe 3, le taux de copépode (Ip = 46,1%) ingéré avait diminué tandis que celui des cladocères (Ip = 31,3%) augmentait. A ce stade, ces poissons consommaient également beaucoup d'insectes (20,7%) et des macrophytes (1,9%). Toutefois, les copépodes sont restés la base du régime alimentaire des anchois. Les résultats du test statistique de Spearman ont indiqué que la corrélation entre les régimes alimentaires n'est pas significative. Les deux classes de taille ont présenté donc des régimes alimentaires différents (N = 10 ; r_s = 0,69 ; p = 0,12).

Variation saisonnière du régime alimentaire

E. encrasicolus se nourrissait essentiellement de copépodes (Ip = 78%) et de cladocères (Ip = 22,9%) pendant la saison de crue (octobre, novembre). Les insectes (Ip = 9,8%) et les macrophytes (Ip = 2,9%) étaient ingérés accessoirement (Figure 3).

En saison de décrue (décembre-février), les copépodes, bien que constituant l'aliment principal (Ip = 65,4%), sont moins abondants dans le régime alimentaire. Les cladocères (Ip = 16,9%) consommés secondairement sont aussi en baisse. En revanche, les insectes (Ip = 12,6%) sont rencontrés à des proportions plus élevées qu'en saison de crue ; ils sont ingérés secondairement. Cependant, les résultats du test du coefficient de corrélation de Spearman indiquent que la corrélation entre les deux régimes alimentaires est significative. Des similitudes existent entre les deux régimes (N = 10 ; r_s = 0,82 ; p = 0,04).

Tableau 1: Composition du régime alimentaire de *Engraulis encrasicolus* provenant du littoral de la Côte d'Ivoire.

Proies	%Fc	%P	%Ip
COPEPODES			
<i>Eucalanus monachus</i>	1,20	6,00	0,60
<i>Calanoides carinatus</i>	6,00	2,61	1,27
<i>Temora turbinata</i>	17,80	16,03	23,19
<i>Centropages chierchiae</i>	4,80	10,86	4,23
<i>Acartia clausi</i>	32,60	14,66	38,85
CLADOCERES			
<i>Evadne sp.</i>	11,60	8,32	7,84
<i>Penilia avirostris</i>	7,80	6,54	4,14
Débris de crustacés	15,80	13,64	17,52
MACROPHYTES			
Débris de végétaux	0,40	8,73	0,28
INSECTES			
Larves de chironomidae	2,00	12,61	2,05
TOTAL			
COPEPODES	62,40	50,16	68,14
CLADOCERES	35,20	28,50	29,5
MACROPHYTES	0,4	8,73	0,28
INSECTES	2	12,61	2,05

Fc = Pourcentage d'occurrence corrigé ; P = Pourcentage pondéral ; Ip = Indice de prépondérance.

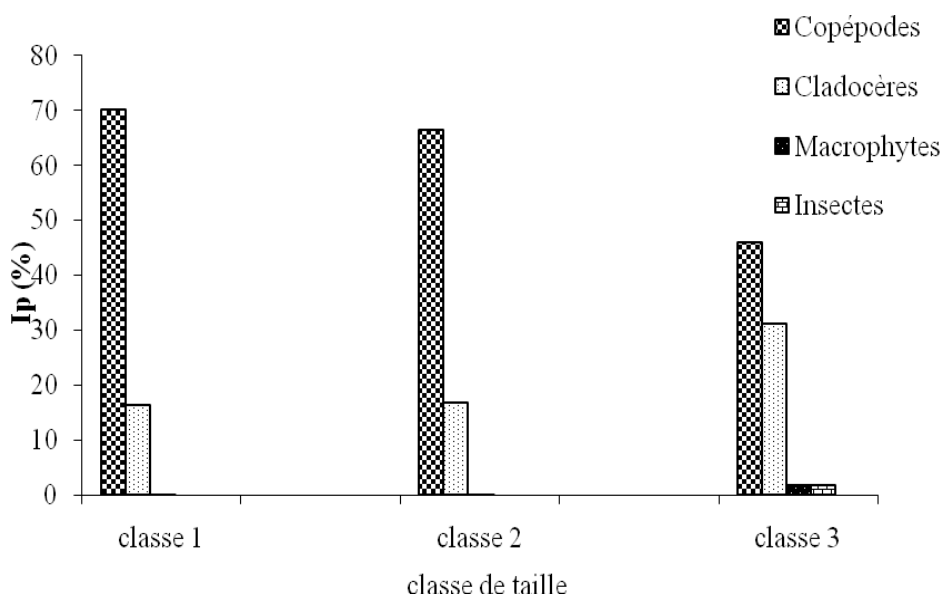


Figure 2 : Régime alimentaire en fonction des classes de taille chez *Engraulis encrasicolus* provenant du littoral de la Côte d'Ivoire. Classe 1: $LS < 8$ cm; Classe 2 : $8 \leq LS < 10$ cm et Classe 3 : $LS \geq 10$ cm.

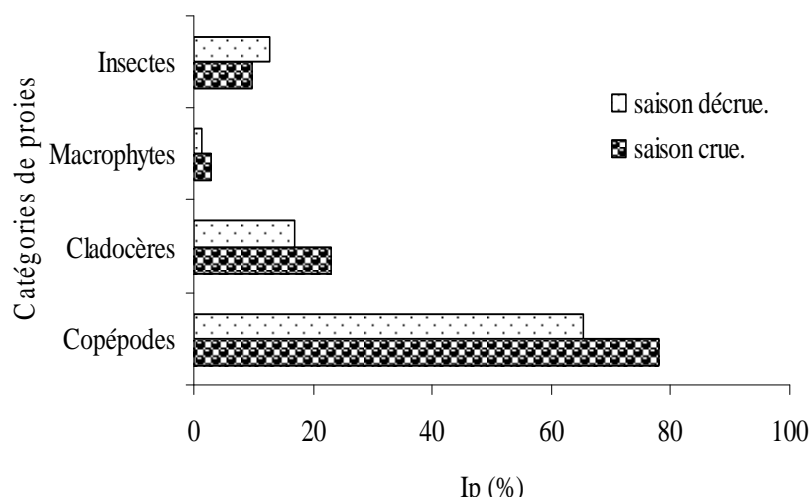


Figure 3 : Variation du régime alimentaire chez *Engraulis encrasicolus* en fonction des saisons.

DISCUSSION

La variation saisonnière du coefficient de vacuité ($CV=42,22\%$ en saison de décrue) et ($CV=15,03\%$ en périodes de crue), traduit que *Engraulis encrasicolus* présente un rythme saisonnier d'activité alimentaire. Dans le milieu naturel, la disponibilité de la nourriture est l'un des facteurs environnementaux les plus importants qui affecte la survie des animaux (Millot et Bégout, 2009). Les variations naturelles journalières et saisonnières de la disponibilité de nourriture dans le milieu naturel conditionnent le rythme d'activité alimentaire chez les poissons (Sánchez-Vázquez et al., 1994). Dans la même vaine, Castillo-Rivera (2013) a signalé une augmentation du rythme d'activité alimentaire durant les saisons de crue en raison, principalement, d'une plus grande disponibilité de nourriture à cette période.

Le régime général est marqué par 10 items alimentaires zooplanctoniques. Il est constitué de copépodes, de cladocères, d'insectes et des macrophytes. La présence des débris de végétaux, des cailloux et des grains de sable serait probablement liée à

l'ingestion de proies cantonnées dans les herbiers et les champs d'algues comme l'atteste Ben Slama et al. (2007) chez de nombreux poissons surtout quand la nourriture se fait rare. Ce régime alimentaire est très voisin de celui découvert par Baldó et al. (2006) chez *E. encrasicolus* au stade adulte qui se nourrissait principalement de zooplancton en particulier de copépodes et de larves de crustacées dans le golfe de Gascogne. En revanche, dans le golfe de Cádiz en Espagne, le phytoplancton et le zooplancton sont les composants principaux de la nourriture des larves de *Engraulis encrasicolus* (Tudela et al., 2002). La variation du régime alimentaire chez la même espèce serait liée à la disponibilité du type de nourriture et le comportement opportuniste des poissons qui en général consomment préférentiellement les proies les plus abondantes dans le milieu (Lauzanne, 1988).

Les résultats du coefficient de corrélation de Spearman ont indiqué une variation significative du régime alimentaire entre les jeunes spécimens et les adultes. Les juvéniles ne consomment que des copépodes et des cladocères pour l'essentiel. Par contre,

les adultes ont un spectre large en ingérant en plus des insectes et des macrophytes. Cette modification progressive du régime alimentaire chez les spécimens adultes a été également observée chez de nombreux poissons africains (Sylla et al., 2008). Selon ces auteurs, ces changements sont souvent liés à des modifications ontogénétiques, anatomiques et morphologiques chez les poissons lors de leur croissance comme l'atteste Castillo-Rivera (2013). A la suite de ces transformations, les poissons ont une préférence aux proies de grandes tailles (Ikhwanuddin et al., 2011) susceptibles de leur procurer le maximum d'énergie pour accomplir les fonctions de croissance et de reproduction (Derbal et Kara, 2007). Par ailleurs, l'aptitude à capturer les proies volumineuses est proportionnelle à l'ouverture de la cavité buccale (Konan et al., 2008). En outre, pour les poissons de grandes tailles, la recherche et la collecte de petites proies s'avèrent plus coûteuses que celle des grandes tailles (Bouchereau et Chantrel, 2009).

Le régime alimentaire de *E. encrasicolus* présente des similitudes en dépit des légères variations observées entre les saisons de crue et de décrue. Par contre, sur les côtes Algériennes, chez la même espèce, Sennai (2003) constate que l'activité alimentaire est plus intense en hiver qu'en été. Sur les Côtes Est de l'Algérie, Derbal et Kara (2007) font les mêmes observations ; l'activité alimentaire est plus intense en hiver et est ralentie en été. Les similitudes du régime, quelle que soit la saison en Côte d'Ivoire, pourrait s'expliquer par les faibles variations de paramètres physicochimiques et climatiques sous les tropiques chauds contrairement aux milieux tempérés.

Conclusion

Engraulis encrasicolus a un régime alimentaire constitué principalement de

copépodes dont les espèces dominantes sont *Acartia clausi* et *Temora turbinata*. En outre, il consomme de manière importante les débris de crustacés et le cladocère *Evadne sp.* Le spectre alimentaire s'élargit avec l'ingestion d'avantage de cladocères et d'insectes au fur et à mesure que le poisson devient adulte. Le régime alimentaire est intimement lié à la disponibilité des individus proies durant les saisons.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tous les enseignants chercheurs et les étudiants des Laboratoires de Biologie et Cytologie Animales de l'Université Nangui Abrogoua et d'Hydrobiologie de l'Université Félix Houphouët Boigny pour leur contribution à ce travail.

REFERENCES

- Amundsen PA, Gabler HM, Staldivik JJ. 1996. A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data. Modification of the Castello (1990) method. *J. Fish Biol.*, **48**: 607-614.
- Baldó F, García-Isarch E, Jiménez MP, Romeo Z, Sánchez-La Madrid A, Catalán IA. 2006. Spatial and temporal distribution of the early life stages of three commercial fish species in the northeastern shelf of the Gulf of Cádiz. *Deep-Sea Research II*, **53**: 1391-1401.
- Ben Slama S, Menif D, Ben Hassine OH. 2007. Régime alimentaire de *Labrus merula* (Labridae) des côtes nord de Tunisie. *Cybuim*, **31**(2): 175-180.
- Binet D. 1983. Zooplancton des régions côtières à upwellings saisonniers dans le golfe de Guinée. *Océanogr. Trop.*, **18**(2): 357-380.
- Bouchereau J-L, Chantrel J. 2009. Régime alimentaire de trois gerreidés et d'un

- sciaenidé dans une lagune à mangrove antillaise. *Cybium*, **33**(3): 179-191.
- Castillo-Rivera M. 2013. Influence of rainfall pattern in the seasonal variation of fish abundance in a tropical estuary with restricted marine communication. *J. Water Resource Protec.*, **5**: 311-319.
- Derbal F, Kara MH. 2007. Régime alimentaire du Corb Sciaena umbra (Sciaenidae) des côtes de l'est algérien. *Cybium*, **31**(2): 189-197.
- FAO. 2003. Profil de la pêche par pays : les données économiques générales de la côte d'Ivoire. 5 p. (<http://www.Environment.gov.za/mcm/index.html>).
- Gole Bi GG, Koffi KJD, Dadi SG. 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 p.
- Ikhwanuddin M, Nor Adila T, Azra MN, Hii YS, Talpur AD, Abol-Munafi AB. 2011. Determination of live Prey Ingestion Capability of Blue Swimming Crab, *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) Larvae. *World J. Fish & Marine Sci.*, **3**(6): 570-575.
- Konan KJ, Atsé BC, Kouassi N'GJ. 2008. Habitudes alimentaires de *Tylochromis jentinki jentinki* (Cichlidae) dans la lagune Ebrié (Côte d'Ivoire). *Cybium*, **32**(1): 1-8.
- Kouamelan EP. 1999. L'effet du lac de barrage Ayamé (Côte d'Ivoire) sur la distribution et l'écologie alimentaire des poissons Mormyridae (Teleostei, Osteoglossiformes). Thèse doctorat, Université Nationale Abidjan, Abidjan, p. 221.
- Lauzanne L. 1988. Les habitudes alimentaires des poissons d'eau douce africains. In *Biologie et Écologie des Poissons d'Eau Douce Africains*, Lévêque C, Bruton MN Ssentongo GW (eds). ORSTOM: Paris; 221-242.
- Marchal E. 1966. Œufs, larves et poste larves de l'anchois du golfe de Guinée, *Anchoviella guineensis* (blache et Rossignol). Doc. Sci. Prov. ORSTOM: Abidjan; 5-15.
- Millot S, Bégout ML. 2009. Individual fish rhythm directs group feeding: a case study with sea bass juveniles (*Dicentrarchus labrax*) under self-demand feeding conditions. *Aquat. Living Resour.*, **22**: 363-370.
- Moreau Y. 1988. Physiologie de la nutrition. In *Biologie et Écologie des Poissons d'Eau Douce Africains*, Lévêque C, Bruton MN, Ssentongo GW (eds). ORSTOM: Paris; 137-152.
- Morlière A. 1970. Les saisons marines devant Abidjan. *Doc. Sci. CRO Abidjan*, **1**(2): 1-15.
- Natarajan AV, Jhingran AG. 1961. Index of preponderance - a method of grading the food elements in the stomach analysis of fishes. *Indi. J. Fish.*, **8**: 54-59.
- 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.
- Paugy D, Lévêque C. 2006. Régimes alimentaires et réseaux trophiques. In *Les Poissons des Eaux Continentales Africaines: Diversité, Écologie, Utilisation par l'Homme*, Lévêque C, Paugy D (eds). IRD: Paris; 191-216.
- Paugy D, Lévêque C, Duponchelle F. 2006. La reproduction. In *Les Poissons des Eaux Continentales Africaines: Diversité, Écologie, Utilisation par l'Homme*,

- Lévêque C, Paugy D (eds). IRD: Paris; 148-175.
- Pezenec O, Marchal E, Bard F-X. 1993. Les espèces pélagiques côtières de la Côte d'Ivoire: ressources et exploitation. In *Environnement et Ressources Aquatiques*. (Tome I): *Le Milieu Marin*, Éditions ORSTOM: Paris; 387-423.
- Rosecchi E, Nouaze Y. 1987. Comparaison de cinq indices utilisés dans l'analyse des contenus stomacaux. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.*, **49**: 111-123.
- Sanchez-Vazquez FJ, Martinez M, Zamora S, Madrid JA. 1994. Design and performance of an accurate demand feeder for the study of feeding behaviour in sea bass, *Dicentrarchus labrax* L. *Phys. Behav.*, **56**: 789-794.
- Sennai CS. 2003. Les petits pélagiques de l'extrême ouest Algérien. 17p. <http://www.faocopemed.org/reports/foro/20.pdf>.
- Sylla S, Atsé BC, Kouassi NJ. 2008. Régime alimentaire de *Trachinotus teraia* (Carangidae) dans la lagune Ebrié (Côte d'Ivoire). *Cybium*, **32**(1): 81-87.
- Tudela S, Palomera I, Quilez G. 2002. Alimentation de l'anchois. Larves de *Engraulis encrasicolus*, dans le méditerranéen du nord-ouest. *J. Association Biol. Mar.*, **82**: 349-350.
- Whitehead PJP, Nelson GJ, Wongratana T. 2002. FAO species catalogue. 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 - Engraulididae. *FAO Fish. Synop.*, **125**(7/2): 305-579.
- Wootton RJ. 1990. *Ecology of Teleost Fishes*. Chapman and Hall, Fish and Fisheries series: London; **21**: 404 p.
- Yao SS. 2006. Contribution à l'étude de la diversité biologique et de l'écologie alimentaire de l'ichtyofaune d'un hydrosystème ouest africain : cas du bassin de la Comoé (Côte d'Ivoire) Thèse Doctorat, Université Nationale Abidjan, Abidjan, p. 260.