

RÉGIME ALIMENTAIRE DE LA SERIOLE GUINÉENNE, *SERIOLA CARPENTERI* (MATHER, 1971) DANS LA ZONE EXCLUSIVE ÉCONOMIQUE (ZEE) DE LA CÔTE D'IVOIRE (GOLFE DE GUINÉE)

**Laizih Yves-Armand ATTEMENE^{1*}, Yao Laurent ALLA²,
Yao N'GUESSAN¹, Jean Noel YAPI¹, Melecony Célestin BLE²
et Kouakou YAO¹**

¹ Université Nangui Abrogoua, UFR-SN, Laboratoire de Biologie et Cytologie Animales, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

² Centre de Recherches Océanologiques, Département Aquaculture, Laboratoire de reproduction, BP V 18 Abidjan, Côte d'Ivoire

(reçu le 30 Septembre 2020 ; accepté le 30 Novembre 2020)

* Correspondance, e-mail : yattemene@gmail.com

RÉSUMÉ

L'étude du régime alimentaire a porté sur 360 spécimens de la sérieole Guinéenne, *Seriola carpenteri* (197 mâles et 163 femelles) issues de la pêche artisanale maritime dans la Zone Exclusive Economique (ZEE) de la Côte d'Ivoire. Le régime alimentaire a été étudié en fonction de la taille, des saisons marines et du sexe. Ce travail consiste à analyser des contenus stomacaux de *Seriola carpenteri* pour déterminer son régime et sa stratégie alimentaire. L'échantillonnage s'est déroulé mensuellement pendant la période allant d'Août 2017 à Juillet 2018. Les spécimens échantillonnés, sont convoyés au laboratoire. Sur chaque spécimen, la longueur standard (Ls) a été mesurée. Les abdomens des spécimens récoltés ont été incisés. Leurs gonades ont été prélevées pour une étude histologique afin d'identifier les mâles et les femelles et leurs estomacs ont été également prélevés et pesés. Après ouverture des différents estomacs, les proies ingérées, ont été identifiées jusqu'à l'espèce selon le degré de digestion. L'analyse du contenu stomacal a permis de constater que 162 estomacs de *Seriola carpenteri* étaient vides (45 %) et 198 estomacs étaient pleins. Les résultats obtenus montrent que le régime alimentaire de *S. carpenteri* est constitué principalement de poissons (% IRI= 88,77). Toutefois, son régime alimentaire ne subit aucune variation en fonction de la taille, des saisons marines et du sexe. *Seriola carpenteri* est un piscivore car il se nourrit principalement de poissons. Ces données pourront servir de base dans la formulation d'une alimentation pour un éventuel élevage de cette espèce en captivité.

Mots-clés : régime alimentaire, *Seriola carpenteri*, ZEE, Côte d'Ivoire.

ABSTRACT

Diet of the Guinean amberjack, *Seriola carpenteri* (Mather, 1971) from the Exclusive Economic Zone (EEZ) of Côte d'Ivoire (Gulf of Guinea)

The study of diet examined 360 specimens of the Guinean amberjack, *Seriola carpenteri* (197 males and 163 females) from artisanal maritime fishing in the Exclusive Economic Zone (EEZ) of the Côte d'Ivoire. The diet has been studied according to size, marine seasons and sex. This work consists in analyzing the stomach contents of *Seriola carpenteri* to determine its diet and its feeding strategy. Sampling took place monthly during the period from August 2017 to July 2018. The sampled specimens are transported to the laboratory. On each specimen, the standard length (Ls) was measured. The abdomens of the collected specimens were incised. Their gonads were taken for histological study to identify males and females, and their stomachs were also taken and weighed. After opening the different stomachs, the ingested preys were identified up to the species according to the degree of digestion. Analysis of stomach contents showed that 162 stomachs of *Seriola carpenteri* were empty (45 %) and 198 stomachs were full. The results obtained show that the diet of *S. carpenteri* consists mainly of fish (% IRI = 88.77). However, its diet does not undergo any variation according to size, marine seasons and sex. *Seriola carpenteri* is a piscivore because it feeds mainly on fish. These data can be used as a basis in the formulation of a feed for a possible breeding of this species in captivity.

Keywords : diet, *Seriola carpenteri*, EEZ, Côte d'ivoire.

I - INTRODUCTION

En Afrique tropicale, les poissons représentent la principale source de protéine animale accessible à la grande majorité des populations [1]. Bien que le poisson joue un rôle important en matière de protéine animale dans l'alimentation de la plupart des pays africains, la productivité en poisson reste faible, de l'ordre de (0,16 %) de la production mondiale [2]. En Côte d'ivoire, le secteur des pêches et de l'aquaculture occupe une place stratégique dans l'économie au regard de la problématique de la sécurité alimentaire. Ce secteur représente 3,1 % du PIB agricole et 0,74 % du PIB total [3]. Selon la même source, la consommation nationale de poisson est estimée à 320 000 tonnes/an pour une production locale moyenne de 42 102 tonnes en 2010. En Atlantique Est, les espèces les plus exploitées aussi bien par la pêche industrielle qu'artisanale sont les thonidés. Ces espèces sont simultanément capturées en association avec d'autres espèces de poissons désignées sous le terme « capture

accessoire » c'est à dire la capture d'espèces non ciblées, parmi lesquelles se retrouve en majorité la sérieole Guinéenne (*Seriola carpenteri*). La sérieole Guinéenne (*Seriola carpenteri*, Mather, 1971), est un poisson qui appartient à la famille des Carangidés. Elle se rencontre principalement le long des côtes ouest-africaines, de l'Angola au Cap-Vert, à Dakar, ainsi que dans la Méditerranée [4]. Cette espèce est de plus en plus présente dans les captures de la pêche et dans les habitudes alimentaires des populations de beaucoup de pays. En effet, dans les aires marines telles que l'Îles de Lampedusa dans la Méditerranée la reproduction de l'espèce a été étudiée [5]. Aussi, un certain nombre d'auteurs se sont penchés sur les caractères morphologiques de la sérieole Guinéenne respectivement dans l'Atlantique Nord-Est, la Méditerranée et le Nord-Est de la Tunisie [6 - 8]. *Seriola carpenteri* est une espèce présente en Côte d'Ivoire au niveau de la Zone Exclusive Economique (ZEE) du golfe de Guinée et fait l'objet d'une exploitation intense par la pêche artisanale. La part de cette espèce dans les débarquements de la pêche artisanale est non négligeable bien qu'elle ne soit pas la cible première des acteurs de cette pêche. Par ailleurs, l'intérêt grandissant que les populations accordent à ce poisson suscite des interrogations quant à la survie, la préservation et la pérennité de cette espèce.

Face à ces interrogations, il s'avère donc nécessaire d'entreprendre un plan de gestion durable des ressources afin de préserver l'équilibre écologique des écosystèmes aquatiques [9]. Cependant, les données sur le régime alimentaire de cette espèce sont quasi-inexistantes dans l'atlantique Est. Or la connaissance de l'alimentation des poissons en milieu naturel est une étape indispensable à la compréhension de leur biologie et de leur écologie [10]. Les recherches en écologie alimentaire des poissons fournissent des informations sur le potentiel trophique du milieu et sont essentielles à la compréhension des relations existant entre les différentes espèces d'un écosystème aquatique [11]. L'alimentation dépend de l'anatomie [1] et de la physiologie [12] de l'espèce d'une part, et d'autre part, des facteurs environnementaux tels que ceux liés à la disponibilité des proies [13]. En effet, la qualité et la quantité de nourriture sont parmi les plus importants facteurs exogènes qui affectent directement la croissance et indirectement la maturation et la mortalité des poissons [14]. La connaissance des préférences des poissons et les stratégies mises en œuvre pour coloniser les habitats sont des données importantes dans les stratégies de conservation et de gestion durable des stocks [15]. Le présent travail a pour objectif d'étudier le régime et la stratégie alimentaire et suivre sa variation en fonction de la taille, de la saison marine et du sexe.

II - MATÉRIEL ET MÉTHODES

II-1. Zone d'étude

Le golfe de Guinée (*Figure 1*) est situé en Afrique de l'Ouest, dans l'écosystème marin qui représente les régions côtières. Il est délimité au nord par la côte ouest-africaine, au sud par l'équateur, à l'ouest par le cap Palmas (8°O) et à l'est par 2°30 E [16]. Le climat guinéen et plages de sable sablonneux forment une large arche ouverte sur l'océan Atlantique. Sa caractéristique est la présence de quatre saisons marines déterminées par les variations de température au cours de l'année [16]. Ainsi, les deux saisons froides (un grand de Juillet à Octobre et un petit de Janvier à Février) sont caractérisées par une résurgence de l'eau froide salée de l'océan (au-dessus de 35⁰/₀₀ salinité) entre 23 et 25 °C. Il y a aussi deux saisons chaudes (une élevé de mars à juin et un petit en novembre et décembre), et sont définis par des eaux océaniques dont la salinité est inférieure à 35 ⁰/₀₀ et dont la température est élevée entre 28 et 30 °C [17].

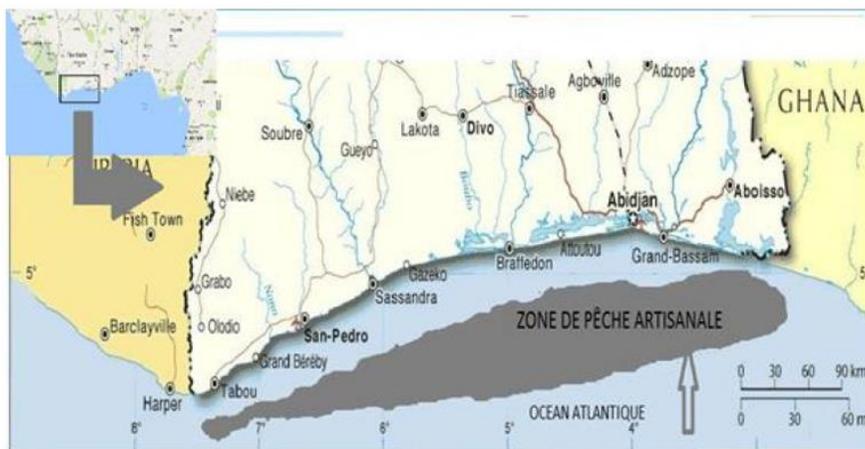


Figure 1 : Présentation de la zone d'étude

II-2. Échantillonnage et identification des proies

Les poissons ayant servi à cette étude ont été collectés mensuellement pendant la période allant d'août 2017 à juillet 2018. Ces poissons proviennent de la pêche artisanale maritime de la Zone Exclusive Économique (ZEE) du quai piroguier d'Abobo-Doumé. Ainsi, chaque mois les spécimens de *Seriola carpenteri* échantillonnés, sont convoyés au laboratoire d'Anatomie pathologique (AnaPath) du Centre Hospitalier Universitaire de Treichville pour une étude histologique de la gonade afin d'identifier les mâles et les femelles. Sur chaque spécimen, la longueur standard est mesurée au millimètre

près à l'aide d'un ichtyomètre. Les masses des poissons sont obtenues à l'aide d'une balance de portée 5 kg et de précision 1g. Après incision des abdomens des spécimens, les estomacs sont récupérés et vidés de leur contenu. Les proies sont identifiées soit à l'œil nu, soit à l'aide d'une loupe binoculaire selon leur degré de digestion et leurs tailles. Les spécimens récoltés ont des longueurs standards (Ls) comprises entre 22,8 cm et 36,2 cm. Deux classes de tailles ont été établies selon la taille de première maturité sexuelle (Ls = 30,43 cm). Les spécimens de petite taille (Ls < 30,43 cm) constituant le groupe 1 et ceux de grande taille (30,43 cm ≤ Ls), le groupe 2. Les différents taxons sont ensuite triés, dénombrés et pesés après essorage sur du papier buvard. L'identification des proies a été faite selon les clés d'identification de Monod, Fischer, Schneider, Clarke et Wolff [18]. Les proies sont identifiées jusqu'à l'espèce selon le degré de digestion. Sont qualifiées de débris, toutes les autres proies en état de digestion très avancé. Les contenus stomacaux ont fait l'objet d'un regroupement par taille, par saison marine (saison marine froide et saison marine chaude) et par sexe. Les données obtenues ont permis de calculer le coefficient de vacuité (Cv), le pourcentage d'occurrence (%F), le pourcentage numérique (%N), le pourcentage pondéral (%P) et l'indice d'importance relative (%IRI).

- Coefficient de vacuité (Cv)

$$\%Cv = \frac{\text{Nombres d'estomacs vides}}{\text{Nombre d'estomacs examinés}} \times 100 \quad (1)$$

- Pourcentage d'occurrence (%F)

$$\%Fc = \frac{\text{Nombre d'estomacs contenant l'item } i}{\text{Nombre d'estomacs pleins}} \times 100 \quad (2)$$

- Pourcentage numérique (%N)

$$\%N = \frac{\text{Nombre total de l'item } i}{\text{Nombre total de tous les items}} \times 100 \quad (3)$$

- Pourcentage pondéral (% P)

$$\%P = \frac{\text{Masse total de l'item } i}{\text{Masse total de tous les items}} \times 100 \quad (4)$$

- Indice d'importance relative (IRI)

$$IRI = \%Fc (\%N + \%P) \quad (5)$$

- Indice d'abondance spécifique (%Si)

$$\%Si = \left(\frac{ai}{ati}\right) \times 100 \quad (7)$$

avec, ai , abondance totale de la proie i et ati , abondance totale de toutes les proies seulement dans l'ensemble des estomacs contenant la proie i .

Une méthode de classification des proies en thèmes d'aliments préférentiels, secondaires et accidentelles a été utilisée [19]. La valeur de l'indice de chaque item a été exprimée en pourcentage de la somme de tous les indices puis classée par ordre de rang décroissant. En partant de la proie de rang on a additionné les indices de chacune des proies de la première à la nième jusqu'à obtenir 50 %, ou plus, de l'indice total. Ces proies sont appelées préférentielles. Ce calcul se poursuit jusqu'à obtenir 75 % ou plus. Ces dernières sont alors qualifiées de proies secondaires. Enfin les dernières proies de la liste sont considérées comme accessoires ou accidentelles. Les comparaisons du régime alimentaire ont été faites à l'aide d'un indice [20]. Cet indice a permis d'évaluer le degré de similarité entre la taille des individus, les saisons marines et les sexes.

$$\alpha = 1 - 0,5(\sum_{i=0}^n |Pxi - Pyi|) \quad (7)$$

Pxi = proportion d'une proie i consommée par un stade de maturité ou les individus d'une saison (x), Pyi = proportion d'une proie i consommée par un stade de maturité les individus d'une saison (y). Les régimes alimentaires sont considérés significativement similaires lorsque la valeur de α est supérieure à 0,6 [21].

II-3. Analyse de la stratégie alimentaire

La méthode graphique modifiée de Costello a été choisie pour décrire les variations du régime alimentaire [22]. Cette méthode met en relation le régime alimentaire d'une espèce donnée avec sa stratégie alimentaire (**Figure 2**). Elle permet d'analyser l'importance des proies, leur contribution à l'étendue de la niche trophique et leur stratégie alimentaire.

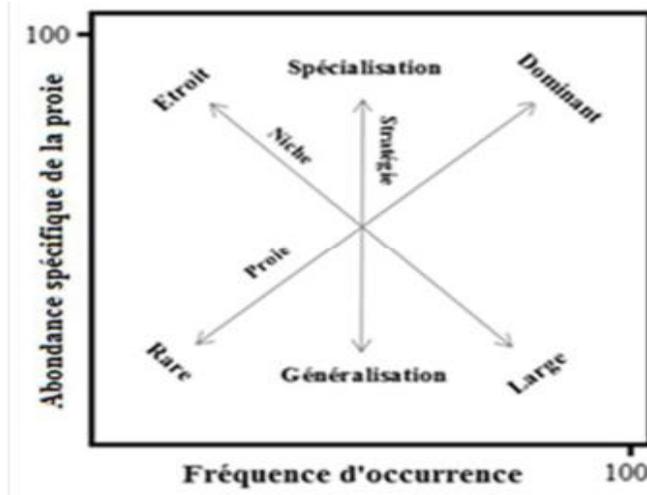


Figure 2 : Interprétation du diagramme [22]

III - RÉSULTATS

III-1. Variation du coefficient de vacuité de la population de *S. carpenteri*

La **Figure 3** présente l'évolution mensuelle du coefficient de vacuité de la population totale, des mâles et des femelles de *Seriola carpenteri* échantillonnés. Sur 360 estomacs examinés, 162 étaient vides et 198 pleins. Ce qui correspond à un coefficient de vacuité de 45 % pour la population totale échantillonnée. Ce coefficient a varié au cours de l'année. Ainsi, les plus grandes valeurs de vacuité ont été enregistrées dans les mois de décembre (76,67 %) et de Juin (70,00 %) et les valeurs les plus faibles dans les mois d'août (20,00 %) et de juillet (23,33 %).

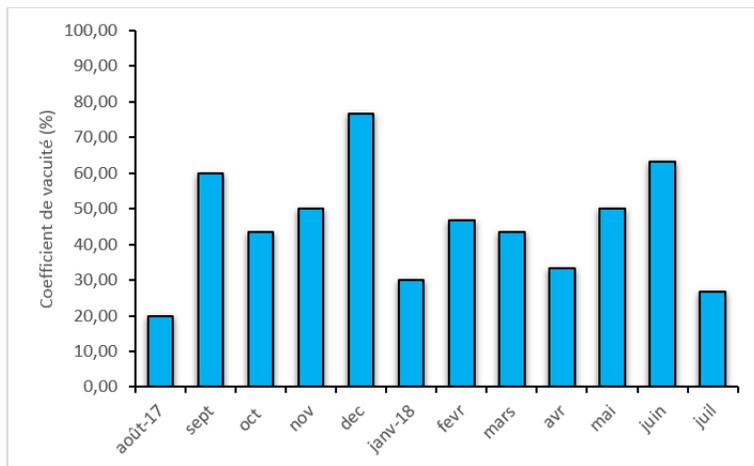


Figure 3 : Variation mensuelle du coefficient de vacuité de la population de *Seriola carpenteri*

III-2. Variation du coefficient de vacuité en fonction de la taille

Les spécimens récoltés ont des longueurs standards (L_s) comprises entre 22,8 cm et 36,2 cm. Deux classes de tailles ont été établies selon la taille de première maturité sexuelle ($L_{S50} = 30,43$ cm). Les spécimens de petite taille ($L_s < 30,43$ cm) constituant le groupe 1 et ceux de grande taille ($30,43 \text{ cm} \leq L_s$), le groupe 2. Le coefficient de vacuité chez les individus du groupe 1 est de 43,11 % avec 94 estomacs vides sur 218 estomacs examinés. Quant aux individus du groupe 2, 77 estomacs étaient vides sur 142 estomacs examinés, soit une vacuité de 54,22 %. Le coefficient de vacuité du groupe 2 est supérieur à celui du groupe 1 (**Figure 4**).

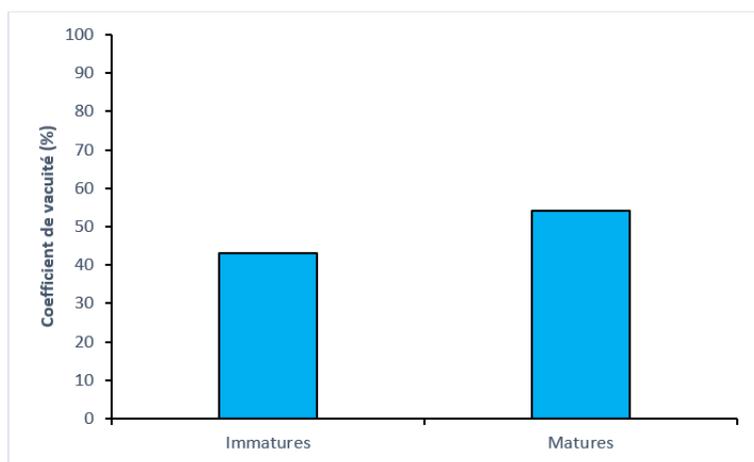


Figure 4 : Évolution du coefficient de vacuité en fonction de la taille de *S. carpenteri*

III-3. Variation du coefficient de vacuité en fonction des saisons marines

La **Figure 5** montre l'évolution du coefficient de *S. carpenteri* selon les saisons marines. La moyenne la plus élevée du coefficient de vacuité a été enregistrée en saison marine froide (49,44 %) par rapport à la saison marine chaude (46,11 %).

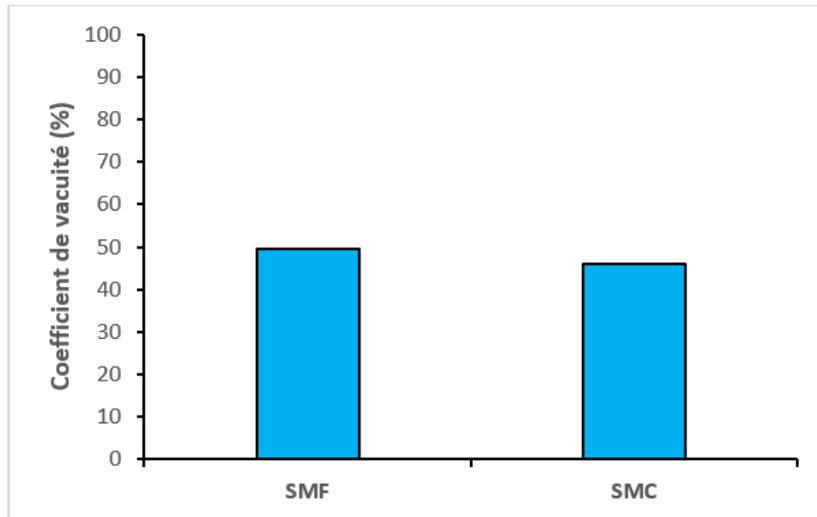


Figure 5 : Évolution du coefficient de vacuité en fonction des saisons marines de *S. carpenteri*. (SMF : saison marine froide ; SMC : saison marine chaude)

III-4. Variation du coefficient de vacuité en fonction du sexe

Chez les mâles, 97 estomacs étaient vides sur 197 estomacs et chez les femelles 77 estomacs étaient vides sur 166 estomacs soit les coefficients de vacuité de 49,23 % et de 47,23 % respectivement. La valeur du coefficient de vacuité la plus élevée et la plus faible est respectivement de 83,33 % (novembre) et 20,00 % (décembre) chez les mâles et de 83,33 % (novembre) et 11,11 % (mars) chez les femelles (**Figure 6**). Le coefficient de vacuité des mâles est supérieur à celui des femelles.

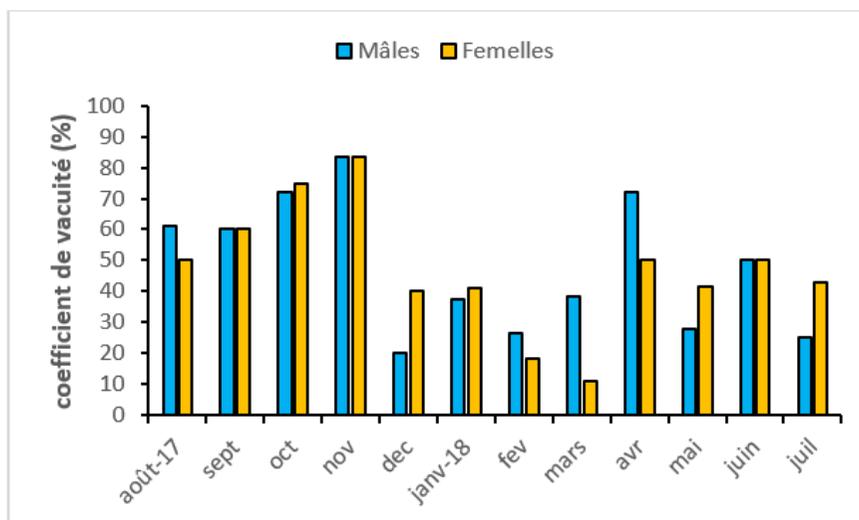


Figure 6 : Variation mensuelle du coefficient de vacuité *S. carpenteri* en fonction du sexe

III-5. Profil général du régime alimentaire

L'analyse des contenus des 198 estomacs a mis en évidence trois catégories d'aliments (**Tableau 1**). Il s'agit des Poissons, des Crustacés et des Céphalopodes. Le groupe des Poissons renferme six espèces (*Auxis thasard*, *Katsuwonus pelamis*, *Scomber japonicus*, *Caranx sexfasciatus*, *Decapterus macarellus*, *Sardinella maderensis*). Chez les Crustacés, deux espèces ont été enregistrées (*Panaeus notialis*, *Portunua puber*). Le groupe des Céphalopodes compte une seule espèce (*Sepia sp*). Sur la base de l'indice d'importance relative, les poissons sont les proies les plus consommées (%IRI = 88,77) avec une préférence plus prononcée pour l'espèce *Scomber japonicus* (%IRI = 30,13). Les crustacés constituent les proies secondairement ingérées (%IRI = 10,95), puis les céphalopodes sont consommés occasionnellement (%IRI = 0,25).

Tableau 1 : Composition du régime alimentaire de la population de *Seriola carpenteri*

ALIMENTS	% F	% N	% P	% IRI	% Si
POISSONS	90,91	55,23	84,91	88,77	77,60
<i>Auxis thazard</i>	11,62	1,97	7,54	0,77	52,13
<i>Katsuwonus pelanis</i>	5,56	1,54	2,71	0,16	45,15
<i>Scombus japonicus</i>	53,54	37,91	42,85	30,13	66,30
<i>Caranx sexfasciatus</i>	12,63	6,17	4,35	0,93	25,85
<i>Decapterus macarellus</i>	9,09	4,55	4,49	0,57	38,26
<i>Sardinella maderensis</i>	5,05	3,69	2,02	0,20	35,19
Débris poissons	40,40	0,00	20,94	5,90	46,24
CRUSTACES	29,80	43,83	8,92	10,95	19,13
<i>Panaeus notialis</i>	16,67	20,58	3,81	2,83	21,19
<i>Portunua puber</i>	17,17	24,96	5,11	3,60	22,56
CEPHALOPODES	5,05	0,86	6,18	0,25	3,27
<i>Sepia sp</i>	5,05	0,86	6,18	0,25	89,01
TOTAL					
POISSONS	90,91	55,23	84,91	88,77	77,60
CRUSTACES	29,80	43,83	8,92	10,95	19,13
CEPHALOPODES	5,05	0,86	6,18	0,25	3,27

III-6. Stratégie alimentaire

L'analyse du diagramme de la **Figure 7** montre que *S. carpenteri* a un régime spécialisé dans la consommation de poissons. Les valeurs du pourcentage d'occurrence et de l'abondance spécifique des poissons des crustacés et des céphalopodes sont respectivement de 90,91 % et 77,60 %, 29,80 % et 19,13 % et de 5,05 % et 3,25 %.

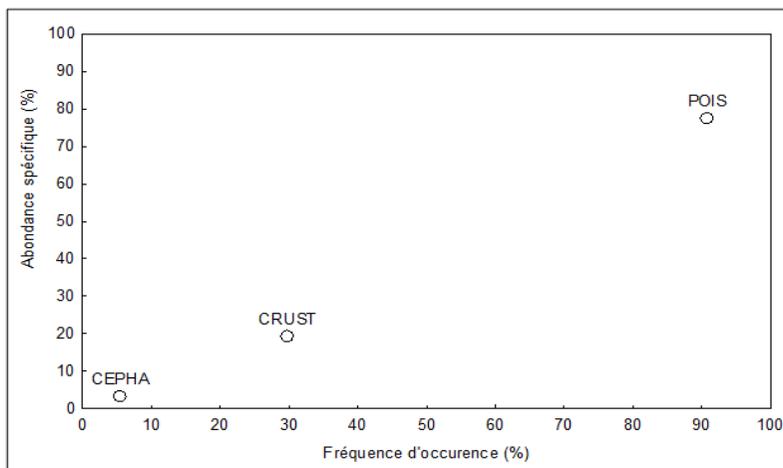


Figure 7 : Diagramme décrivant la stratégie alimentaire de la population de *Seriola carpenteri*. POIS = Poissons ; CRUST = Crustacés; CEPHA = Céphalopodes [22]

III-7. Variation du régime alimentaire en fonction de la taille des individus

Les spécimens récoltés ont des longueurs standards (Ls) comprises entre 22,8 cm et 36,2 cm. Deux classes de tailles ont été établies selon la taille de première maturité sexuelle (Ls). Les spécimens de petite taille (Ls < 30,43 cm) constituant le groupe 1 et ceux de grande taille (30,43 cm ≤ Ls), le groupe 2. Ces deux groupes ont servi à l'analyse quantitative du régime alimentaire (**Tableau 2**). Les individus du groupe 1 consomment préférentiellement les poissons (IRI = 90,96 %). Ils se nourrissent secondairement, des crustacés (IRI = 8,75 %) et les céphalopodes (IRI = 0,29 %) comme proies occasionnelles. Les valeurs du pourcentage numérique et du pourcentage pondéral sont respectivement de 53,98 % et 84,48 % pour les Poissons, 44,95 % et 9,24 % pour les Crustacés et de 1,07 % et 6,28 % pour les Céphalopodes. Concernant les individus du groupe 2, les Poissons (IRI = 86,94 %) sont les proies dominantes, suivis des Crustacés (IRI = 12,79 %), puis des Céphalopodes (IRI = 0,27 %). Sur le plan numérique, les proies les plus abondantes sont les Poissons (53,98 %) suivis des Crustacés (45,71 %) et des Céphalopodes (0,80 %) comme proies les moins abondantes. La valeur du pourcentage pondéral pour les Poissons est de 85,86 % et de 8,10 % et 6,04 % respectivement pour les Crustacés et les Céphalopodes. L'indice de Schoener montre une similarité du régime alimentaire entre les spécimens des deux groupes ($\alpha = 1 > 0,6$).

Tableau 2 : Composition du régime alimentaire de *Seriola carpenteri* en fonction de la taille

ALIMENTS	IMMATURES (groupe 1) (Ls < 30,43 cm)					MATURES (groupe 2) (30,43 cm ≤ Ls)				
	%F	%N	%P	%IRI	%Si	%F	%N	%P	%IRI	%Si
POISSONS	95,16	53,98	84,48	90,96	78,49	96,92	53,49	85,86	86,94	76,77
<i>Auxis thasard</i>	10,48	1,99	7,66	0,70	75,46	16,92	2,20	7,92	1,10	34,59
<i>Katsuwonus pelanis</i>	4,84	1,38	2,77	0,14	49,69	7,69	1,80	2,57	0,22	41,86
<i>Scombus japonicus</i>	49,19	41,44	37,72	26,88	70,22	67,69	35,53	48,94	36,80	61,75
<i>Caranx sexfasciatus</i>	15,32	8,41	6,25	1,55	37,16	15,38	5,39	3,86	0,92	20,09
<i>Decapterus macarellus</i>	8,87	3,06	3,30	0,39	31,89	12,31	6,79	6,43	1,05	51,94
<i>Sardinella maderensis</i>	5,65	5,20	3,02	0,32	37,69	4,62	1,80	0,43	0,07	20,25
Débris poissons	41,13	0,00	23,77	6,75	49,87	44,62	0,00	15,72	4,51	38,32
CRUSTACES	23,39	44,95	9,24	8,75	17,62	36,92	45,71	8,10	12,79	20,68
<i>Panaeus notialis</i>	17,74	24,16	5,09	3,58	26,70	16,92	16,37	1,76	1,97	11,83
<i>Portunua puber</i>	12,10	22,02	4,15	2,19	27,43	29,23	29,34	6,34	6,71	18,41
CEPHALOPODES	5,65	1,07	6,28	0,29	3,89	6,15	0,80	6,04	0,27	2,55
<i>Sepia sp</i>	5,65	1,07	6,28	0,29	83,15	6,15	0,80	6,04	0,27	99,36
TOTAL										
POISSONS	95,16	53,98	84,48	90,96	78,49	96,92	53,49	85,86	86,94	76,77
CRUSTACES	23,39	44,95	9,24	8,75	17,62	36,92	45,71	8,10	12,79	20,68
CEPHALOPODES	5,65	1,07	6,28	0,29	3,89	6,15	0,80	6,04	0,27	2,55

En ce qui concerne la taille des individus, l'analyse du diagramme de la **Figure 8** montre que, quelle que soit la taille, ces spécimens sont spécialistes dans la consommation de poissons. Dans le cas des individus immatures, la fréquence d'occurrence des poissons est de 95,16 % et l'abondance spécifique de 78,49 % (**Figure 8A**). Les valeurs de la fréquence d'occurrence et de l'abondance spécifique des spécimens matures sont respectivement de 96,92 % et de 76,77 % (**Figure 8B**).

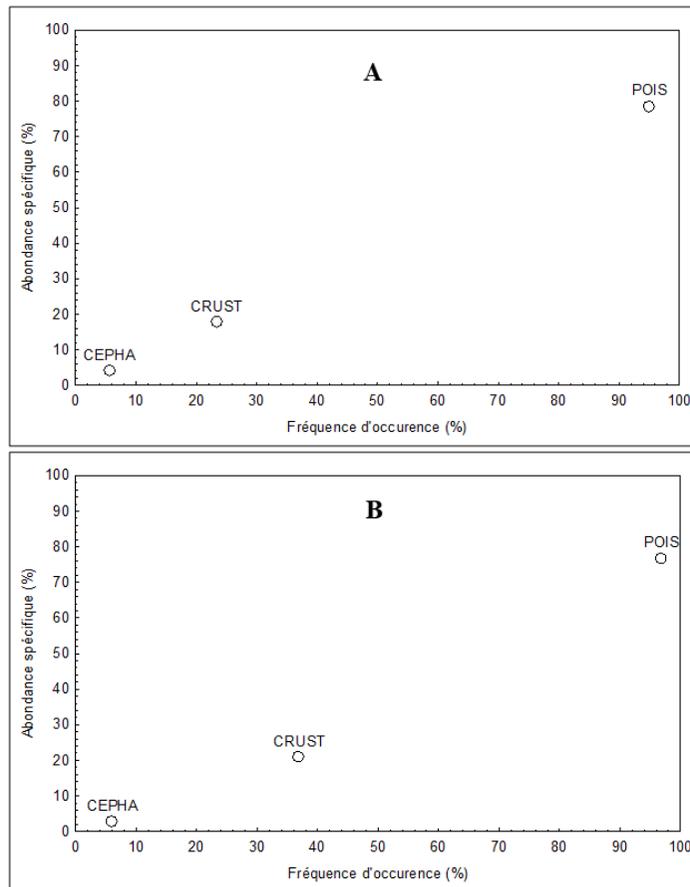


Figure 8 : Diagramme décrivant la stratégie alimentaire de *Seriola carpenteri* en fonction de la taille ; A) individus immatures, B) individus matures. POIS = Poissons ; CRUST = Crustacés ; CEPHA = Céphalopodes [22]

III-8. Variation du régime alimentaire en fonction des saisons marines

Le **Tableau 3** présente la composition du régime alimentaire de *Seriola carpenteri* en fonction des saisons marines. En saison marine froide, les

poissons sont les proies dominantes dans les contenus stomacaux (IRI = 88,12 %). Les proies secondaires sont les crustacés (IRI = 11,54 %) et les céphalopodes (IRI = 0,34 %) constituent les proies rarement ingérées. Le pourcentage numérique des poissons est de 61,16 % tandis que celui des crustacés et des céphalopodes est respectivement de 37,93 % et 0,91 %. Concernant le pourcentage pondéral, les Poissons, les Crustacés et les Céphalopodes ont respectivement 82,05 %, 10,97 % et 6,98 %. En saison marine chaude, les poissons (IRI = 90,28 %) sont les proies les plus importantes. Les crustacés apparaissent comme les proies secondaires (IRI = 9,27 %) mais dans une proportion inférieure en saison marine froide. Les céphalopodes sont les proies occasionnellement consommées (IRI = 0,45 %). Le pourcentage numérique des poissons est de 61,16 %, celui des crustacés est de 38,11 % et celui des céphalopodes est de 0,91 %. Du point de vue pondéral, les poissons, les crustacés, et les céphalopodes ont des valeurs respectives de 87,52 %, 7,03 %, et 5,44 %. L'indice de Schoener ($\alpha = 0,75 > 0,6$) entre les deux saisons marines indique une similarité du régime alimentaire en saison marine froide et en saison marine chaude.

Tableau 3 : Composition du régime alimentaire de *Seriola carpenteri* en fonction des saisons marines

ALIMENTS	SAISON MARINE FROIDE					SAISON MARINE CHAUDE				
	%F	%N	%P	%IRI	%Si	%F	%N	%P	%IRI	%Si
POISSONS	94,51	61,16	82,05	88,12	75,09	88,66	61,16	87,52	90,28	81,51
<i>Auxis thazard</i>	13,19	2,18	8,21	0,89	57,21	11,34	2,00	6,93	1,39	47,55
<i>Katsuwonus pelanis</i>	8,79	2,72	3,47	0,35	42,19	3,09	0,54	2,00	0,11	50,83
<i>Scombus japonicus</i>	53,85	37,57	36,52	25,97	58,94	58,76	42,65	48,66	73,63	72,54
<i>Caranx sexfasciatus</i>	12,09	5,44	3,74	0,72	23,19	14,43	7,62	4,91	2,48	28,11
<i>Decapterus macarellus</i>	8,79	4,17	4,59	0,50	45,55	10,31	5,44	4,40	1,39	33,18
<i>Sardinella maderensis</i>	6,59	4,90	3,04	0,34	41,10	4,12	2,90	1,09	0,23	25,70
Débris poissons	43,96	0,00	22,47	6,43	45,80	41,24	0,00	19,54	11,06	46,72
CRUSTACES	36,26	37,93	10,97	11,54	21,49	29,90	38,11	7,03	9,27	15,32
<i>Panaeus notialis</i>	17,58	24,32	4,21	3,27	23,28	17,53	19,24	3,43	5,45	19,07
<i>Portunua puber</i>	24,18	33,94	6,75	6,40	22,69	12,37	18,87	3,60	3,82	28,76
CEPHALOPODES	6,59	0,91	6,98	0,34	3,43	5,15	0,91	5,44	0,45	3,16
<i>Sepia sp</i>	5,49	0,91	6,98	0,28	91,52	5,15	0,91	5,44	0,45	86,23
TOTAL										
POISSONS	94,51	61,16	82,05	88,12	75,09	88,66	61,16	87,52	90,28	81,51
CRUSTACES	36,26	37,93	10,97	11,54	21,49	29,90	38,11	7,03	9,27	15,32
CEPHALOPODES	6,59	0,91	6,98	0,34	3,43	5,15	0,91	5,44	0,45	3,16

L'analyse du diagramme de la **Figure 9** montre qu'en toutes saisons marines, *S. carpenteri* se spécialise dans la consommation des poissons. La fréquence

d'occurrence des poissons en saison marine froide est de 94,51 % et l'abondance spécifique de 75,09 % (**Figure 9A**). En saison marine chaude leur fréquence d'occurrence est de 88,66 % et l'abondance spécifique de 81,51 % (**Figure 9B**).

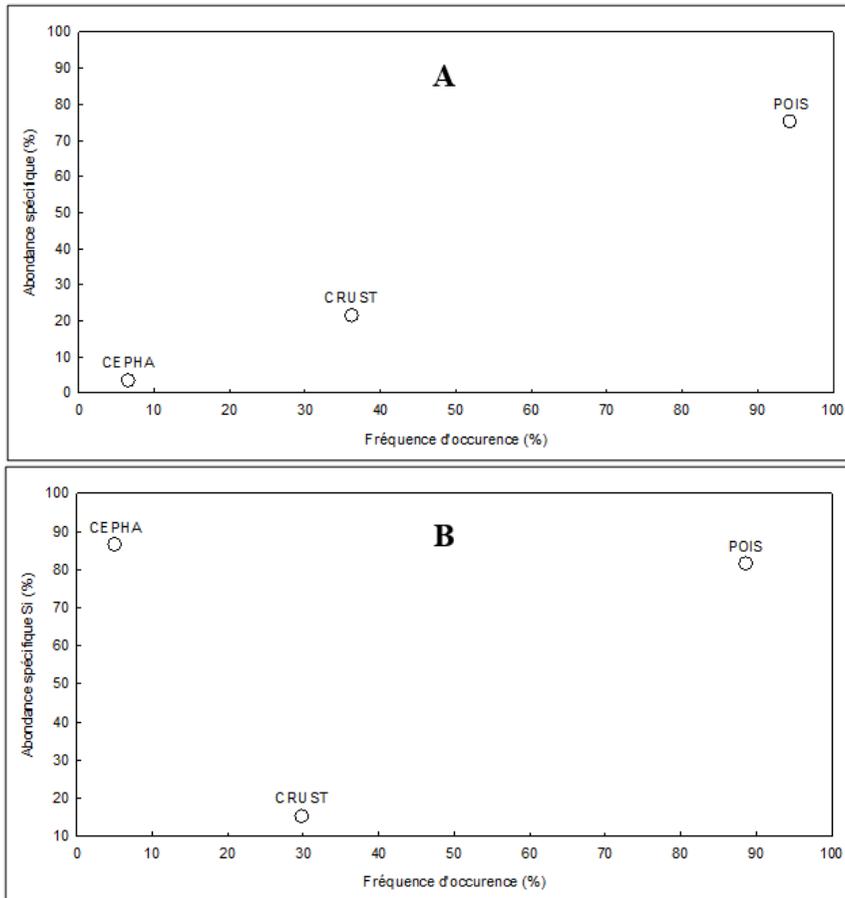


Figure 9 : Diagramme décrivant la stratégie alimentaire de *Seriola carpenteri*. A) Saison marine froide ; B) Saison marine chaude. POIS = Poissons ; CRUST = Crustacés; CEPHA = Céphalopodes [22]

III-9. Variation du régime alimentaire en fonction du sexe

Le **Tableau 4** présente la composition du régime alimentaire de *Seriola carpenteri* en fonction des sexes. Les Poissons constituent les proies majoritairement consommées par les mâles (% IRI = 91,35) et par les femelles (% IRI = 85,10) avec pour préférence *Scomber japonicus* (% IRI = 31,36 et 28,69 respectivement pour les femelles et les mâles). Les Crustacés sont les proies secondairement ingérées (% IRI = 14,73 et 8,24 respectivement pour les femelles et les mâles) et les céphalopodes (% IRI = 0,17 pour les femelles et

% IRI = 0,41 pour les mâles). Les céphalopodes (% IRI = 0,17 femelles et % IRI = 0,41 mâles), constituent les proies occasionnellement ingérés. Chez les femelles, les valeurs du pourcentage numérique et du pourcentage pondéral sont respectivement de 52,79 % et 83,65 % pour les Poissons, 47,58 % et 11,40 % pour les Crustacés et de 0,62 % et 4,94 % pour les Céphalopodes. Concernant les mâles, les valeurs du pourcentage numérique et du pourcentage pondéral des proies sont de 59,34 % et 85,82 % pour les Poissons, 39,44 % et 6,89 % pour les Crustacés et de 1,22 % et 7,29 % pour les Céphalopodes. L'indice de Schoener calculé entre ces deux sexes ($\alpha = 1 > 0,6$) indique une similarité du régime alimentaire entre les mâles et les femelles.

Tableau 4 : Composition du régime alimentaire de *Seriola carpenteri* en fonction des sexes

Aliments	FEMELLES					MALES				
	%F	%N	%P	%IRI	%Si	%F	%N	%P	%IRI	%Si
POISSONS	96,51	51,79	83,65	85,10	77,37	92,00	59,34	85,82	91,35	77,51
<i>Auxis thazard</i>	11,63	1,56	5,81	0,56	37,10	13,00	2,27	9,09	1,01	65,82
<i>Katsuwonus pelanis</i>	2,33	0,62	1,36	0,03	54,27	9,00	2,44	3,98	0,40	42,08
<i>Scombus japonicus</i>	62,79	33,85	42,88	31,36	63,56	51,00	41,01	41,23	28,69	68,47
<i>Caranx sexfasciatus</i>	18,60	6,40	6,68	1,58	29,97	13,00	7,16	4,21	1,01	29,69
<i>Decapterus macarellus</i>	10,47	4,68	5,33	0,68	47,71	10,00	4,19	4,03	0,56	32,33
<i>Sardinella maderensis</i>	6,98	4,68	2,67	0,33	38,79	4,00	2,27	1,43	0,10	29,91
Débris poissons	43,02	0,00	18,92	5,30	41,85	42,00	0,00	21,85	6,28	48,79
CRUSTACES	38,37	47,58	11,40	14,73	20,09	26,00	39,44	6,89	8,24	18,51
<i>Panaeus notialis</i>	22,09	26,21	6,43	4,69	27,38	13,00	12,57	1,63	1,26	12,05
<i>Portunua puber</i>	17,44	21,37	4,97	2,99	23,73	19,00	26,88	5,26	4,18	21,39
CEPHALOPODES	4,65	0,62	4,94	0,17	2,54	7,00	1,22	7,29	0,41	3,98
<i>Sepia sp</i>	4,65	0,62	4,94	0,17	87,92	7,00	1,22	7,29	0,41	88,95
TOTAL										
POISSONS	96,51	51,79	83,65	85,10	77,37	92,00	59,34	85,82	91,35	77,51
CRUSTACES	38,37	47,58	11,40	14,73	20,09	26,00	39,44	6,89	8,24	18,51
CEPHALOPODES	4,65	0,62	4,94	0,17	2,54	7,00	1,22	7,29	0,41	3,98

Quant aux sexes, L'analyse du diagramme de la **Figure 10** montre quelle que soit le sexe, *S. carpenteri* se spécialise dans la consommation des poissons. La fréquence d'occurrence des poissons chez les femelles est de 96,51 % et l'abondance spécifique de 77,37 % (**Figure 10A**). En ce qui concerne les mâles, leur fréquence d'occurrence est de 92,00 % et l'abondance spécifique de 77,51 % (**Figure 10B**).

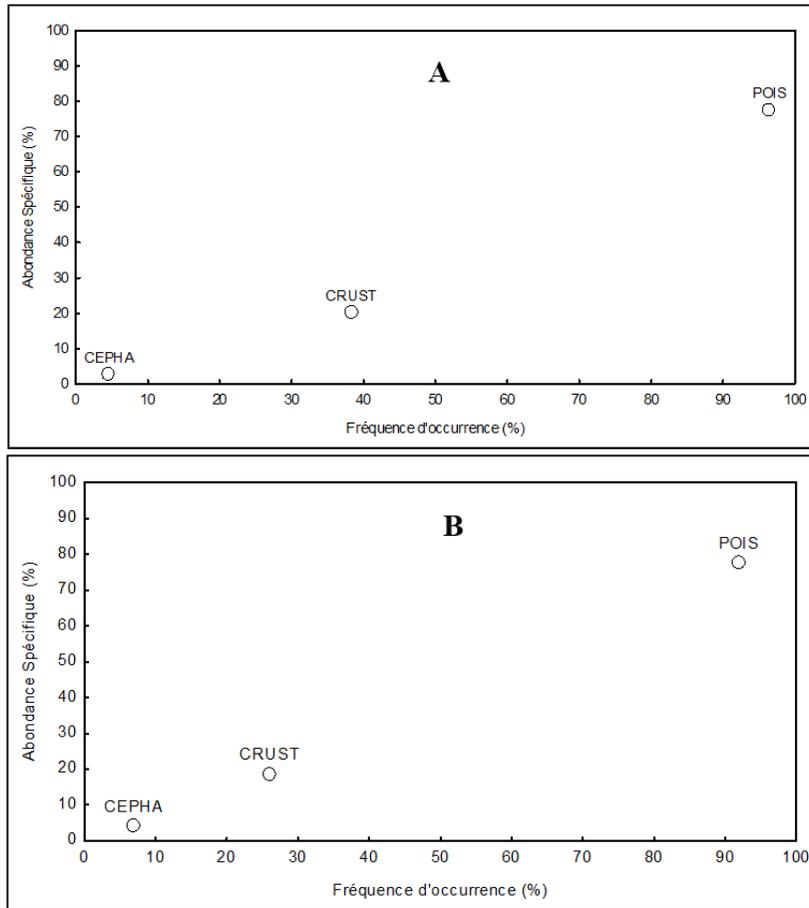


Figure 10 : Diagramme de décrivant la stratégie alimentaire de *Seriola carpenteri* en fonction du sexe. A) Femelles ; B) Mâles. POIS = Poissons ; CRUST = Crustacés; CEPHA = Céphalopodes [22]

IV - DISCUSSION

- ***Coefficient de vacuité de la population, de la taille, des saisons marines et du sexe de *S. carpenteri****

La valeur du coefficient de vacuité de l'ensemble des échantillons de la sérieole Guinéenne, *Seriola carpenteri* dans le golfe de guinée examinés est de 45 %. Elle atteint son maximum en décembre et en juin. Ce taux de vacuité élevé serait probablement dû au stress créé au niveau des poissons lors de leur capture. En effet une régurgitation des proies contenues dans leur estomac peut avoir eu lieu, comme c'est le cas chez la plupart des carangidés [23]. D'une part, ce fort taux de vacuité pourrait se justifier par une augmentation du volume des glandes génitales exerçant une pression de plus en plus forte sur le

tube digestif et ceci emmène le poisson à s'alimenter peu ou pas pendant la période de ponte [24]. Par ailleurs, l'état physiologique des poissons pourrait aussi influencer l'activité alimentaire. Aussi, les variations naturelles journalières et saisonnières de la disponibilité de nourriture dans le milieu naturel conditionnent le rythme d'activité alimentaire chez les poissons [25]. L'étude de la reproduction de *Seriola carpenteri* a montré que la période de fin de maturation des gonades qui se déroule pendant la saison marine chaude, correspond à la période où le coefficient de vacuité atteint son maximum. Ces résultats concordent avec les travaux réalisés sur une espèce du même genre (*Seriola dumerili*) dans la mer Méditerranée centrale [26]. Ces auteurs ont obtenu un coefficient de vacuité de 60 % pendant la période reproductive de cette espèce. Dans l'océan Atlantique, des auteurs ont obtenu des résultats similaires pendant la période de ponte chez *Caranx crysos*, une espèce de la même famille [27]. En effet, L'augmentation du poids des gonades peut comprimer le tube digestif, réduisant le bol alimentaire, ceci amènerait les poissons à se nourrir moins [28]. Le coefficient de vacuité montrent que *S. carpenteri* présente un comportement alimentaire en fonction des saisons marines. Les faibles valeurs du coefficient de vacuité ont été enregistrées en saison marine froide dans les mois d'août et de juillet. Cette période correspond au repos sexuel du cycle de reproduction de *S. carpenteri*. Cela pourrait s'expliquer par une intense alimentation de cette espèce pour ces besoins vitaux à savoir sa survie, sa croissance et sa reproduction. En effet, avant et après la ponte *Seriola carpenteri* se nourrissait davantage afin de mener à terme le développement des gonades d'une part, et d'autre part pour récupérer de l'énergie et se préparer pour le cycle de reproduction suivant [29]. En effet, les variations saisonnières du coefficient de vacuité sont liées à la reproduction de l'espèce [30]. Les adultes de *S. carpenteri* présentent un coefficient de vacuité plus élevé par rapport aux juvéniles, ce qui montre que l'activité trophique des juvéniles est beaucoup plus importante que chez les adultes. Ces résultats pourraient insinuer que le coefficient de vacuité augmente avec l'âge des spécimens de *S. carpenteri*. Des résultats similaires ont été observés chez *E. bipinnulata* une espèce de la famille des carangidés dans le golfe de Guinée [31]. Ces auteurs estiment que le taux de vacuité évolue avec l'âge des poissons. En effet, les jeunes individus plus agiles et à forte croissance se nourrissent davantage alors que les plus âgés s'alimentent moins en période de reproduction [32].

- **Régime et stratégie alimentaire de la population, de la taille, des saisons marines et du sexe de *S. carpenteri***

L'analyse des contenus stomacaux du poisson *Seriola carpenteri* a montré que cette espèce se nourrit de poissons (six espèces), de crustacés (deux espèces) et de céphalopodes (une espèce). Le poisson *Seriola carpenteri* affiche une préférence alimentaire nette pour les poissons. Les crustacés constituent les proies secondaires et le nombre réduit de céphalopodes pourrait indiquer qu'il

s'agit là de nourritures occasionnelles. La prépondérance des poissons dans le régime alimentaire de *Seriola carpenteri* montre que ce poisson adopte un comportement de chasse à vue. La fraction dominante de poissons dans l'alimentation de la sériole guinéenne indique que cette espèce présente un caractère piscivore. Nos résultats sont en conformité avec ceux obtenus par des auteurs dans l'Ouest de la méditerranée sur *Seriola dumerili* [33]. Ces auteurs constaté que cette espèce du même genre, se nourrissait principalement de téléostéens, de céphalopodes et de crustacés avec des poissons qui dominent toujours l'alimentation. Ces auteurs affirment également que les sérioles sont des prédateurs piscivores. Par ailleurs, les travaux sur *Seriola dumerili*, une espèce du même genre dans la mer Méditerranée centrale confirment nos observations [26]. Ces auteurs ont montré que cette espèce est piscivore. L'analyse du régime alimentaire de *S. carpenteri* montre que les poissons sont les proies principales avec une nette préférence pour *Scomber japonicus*, quelle que soit la taille, la saison marine et le sexe des individus. Les indices de Schoener selon la taille ($\alpha = 1$), les saisons marines ($\alpha = 0,75$) et selon le sexe des individus ($\alpha = 1$) montrent qu'il n'y a pas de variation significative dans la consommation des proies en fonction de la taille, de la saison marine et du sexe. Cette observation pourrait s'expliquer par une disponibilité plus grande des poissons dans l'Atlantique Est, par le rôle important que joue cette proie dans la nutrition et la croissance de *S. carpenteri*. 21

En effet, la préférence alimentaire des poissons pourrait être influencée par plusieurs facteurs tels que l'accessibilité, l'abondance et l'énergie contenue dans l'aliment, ainsi que leur caractère opportuniste à ne consommer que préférentiellement les proies les plus abondantes dans le milieu [34]. Par ailleurs, la meilleure proie pour un prédateur est théoriquement celle qui lui apporte le maximum d'énergie pour un coût de capture minimale [35]. Concernant la stratégie alimentaire de *S. carpenteri*, les diagrammes de [22] établis indiquent que la majeure partie de la population de *S. carpenteri* se spécialise dans la consommation des poissons. Ce résultat se justifie par le fait que la fréquence d'occurrence et l'indice d'abondance spécifique des poissons sont très élevés respectivement de 90,91 % et 77,60 %, d'où l'importance de cette catégorie de proies dans le régime alimentaire de la sériole guinéenne. L'analyse du régime et la stratégie alimentaire en fonction de la taille et du sexe ont montré que les mâles et les femelles se spécialisent dans la consommation de poissons quelle que soit la taille. De même, l'analyse du régime et la stratégie alimentaire en fonction des saisons marines a montré d'une part que *S. carpenteri* se spécialise dans la consommation des poissons et d'autres part a montré une forte variabilité inter-individuelle en saison marine chaude. la similarité du régime alimentaire de *Seriola carpenteri* en fonction de la taille, des saisons marines et du sexe pourrait qualifier la niche écologique de cette espèce de niche restreinte dans son ensemble.

V - CONCLUSION

Ce travail a permis de mettre en évidence les habitudes et les stratégies alimentaires de *S. carpenteri* dans la Zone Exclusive Economique (ZEE) Ivoirienne (golfe de Guinée) à travers l'analyse des contenus stomacaux. La variation du coefficient de vacuité montre que cette espèce adopte un comportement alimentaire en fonction du stade physiologique, de la taille et des saisons marines. L'analyse des contenus stomacaux de *S. carpenteri* révèle un régime alimentaire composé de poissons, de crustacés et de céphalopodes. *Seriola carpenteri* a un régime piscivore du fait que les Poissons constituent la fraction dominante de son régime alimentaire avec une nette préférence pour l'espèce *Scomber japonicus*. Le régime alimentaire de *S. carpenteri* est dominé par les Poissons et ne varie pas quel que soit la taille des individus, les saisons marines et le sexe.

RÉFÉRENCES

- [1] - D. PAUGY, C. LEVEQUE, Régimes alimentaires et réseaux trophiques. In Les Poissons des Eaux Continentales Africaines: Diversité, Ecologie, Utilisation par l'Homme, Lévêque C, Paugy D (eds). IRD : Paris, (2006) 191 - 216
- [2] - FAO, La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture. Rome, Italie, (2006) 164 p.
- [3] - FIRCA, La filière du progrès, ACTE 11 ; à la découverte de la filière pêche et aquaculture, (2013) 44 p.
- [4] - D. GOLANI, L. ORSI-RELINI, E. MASSUTI, J-P. QUIGNARD, In: *CIESM atlas of exotic species in the Mediterranean: Fishes*. Ed. by BRIAND F. CIESM Publishers, Monaco, (2002)
- [5] - P. PIZZICORI, L. CASTRIOTA, G. MARINO, F. ANDALORO, *Seriola carpenteri* a new immigrant in the Mediterranean from the Atlantic Ocean. *Journal of Fish Biology*, 57 (2000) 1335 - 1338
- [6] - J. C. QUERO, Capture dans le golfe de Gascogne de *Seriola carpenteri* Mather, 1971 (Pisces, Perciformes, Carangidae), espèce nouvelle pour la faune de l'Atlantique nord-est. *Cybiurn*, 10 (1986) 302 - 304
- [7] - P. LOUISY, Guide d'identification des poissons de mer d'Europe et de la Méditerranée, (2015) 512 p.
- [8] - C. CAPAPE, R-N. SIHEM, Y. DIATTA, D. GOLANI, On the Mediterranean occurrence of Guinean amberjack *Seriola carpenteri* (Osteichthyes: Carangidae), with first confirmed record from the Tunisian coast. *Cah. Biol. Mar.*, 59 (2018) 399 - 402
- [9] - K. C. BOUSSOU, Variations morphométriques, biologie et écologie du Cichlidae *Chromidotilapia guntheri* (Sauvage, 1882) dans des hydrosystèmes de l'Est et du Sud de la Côte d'Ivoire. *Thèse de Doctorat, Université Nangui Abrogoua*, (2013) 161 p.

- [10] - E. ROSECCHI, Y. NOUAZE, "Comparaison de cinq indices utilisés dans l'analyse des contenus stomacaux," Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes, Vol. 49, (1987) 111 - 123 p.
- [11] - S. HAJISAMAE, L. M. CHOU, S. IBRAHIM, Feeding habits and trophic organization of the fish community in shallow waters of an impacted tropical habitat, *Estuar. Coast. Shelf. Sci.*, 58 (2003) 89 - 98
- [12] - Y. MOREAU, Physiologie de la nutrition. In Biologie et Ecologie des Poissons d'Eau Douce Africains, Levêque C, Bruton MN, Ssentongo GW (eds). ORSTOM : Paris, (1988) 137 - 152
- [13] - M. CASTILLO-RIVERA, Influence of rainfall pattern in the seasonal variation of fish abundance in a tropical estuary with restricted marine communication, *J. Water Resource Protec.*, 5 (2013) 311 - 319
- [14] - R. WOOTTON, *Fish and Fisheries Serie I*, 1 (2012) 404
- [15] - T. KONE, E. P. KOUAMELAN, N. I. OUATTARA, A. V. KICHO, "Régime alimentaire de *Pomadasys jubelini* (Pisces, Haemulidae) dans une lagune Ouest africaine (lagune Ebrié, Côte d'Ivoire)," Sciences et Nature, Vol. 4, N°1 (2007) 65 - 73 p.
- [16] - O. PEZENNEC, F. X. BARD, Importance écologique de la petite saison d'upwelling ivoiro-ghanéenne et changements dans la pêche de *Sardinella aurita*. *Aquaculture Living resources*, 5 (1992) 249 - 259
- [17] - G. G. GOLE BI, K. J. D. KOFFI, S. G. DADI, Contribution socio-économique de la pêche artisanale en Côte d'Ivoire. DFID, Programme pour des Moyens d'Existence Durables dans la Pêche (PMEDP) en Afrique de l'Ouest (GCP/INT/735/UK), (2005)
- [18] - A. KONE, J-P. A. AGNISSAN, S. K. KOUASSI, K. N'DA, Régime alimentaire de deux requins : *Sphyrna zygeana* (Linnaeus, 1758) et *Isurus oxyrinchus* (Rafinesque, 1809) des côtes ivoiriennes, *International Journal of Innovation and Applied Studies*, ISSN 2028-9324, Vol. 8, (2014) 1173 - 1186
- [19] - E. ROSECCHI, Y. NOUAZE, Comparaison de cinq indices alimentaires utilisés dans l'analyse des contenus stomacaux. *Rev. Trav Inst. Sci. Pêch Mar.*, 49 (3, 4) (1987) 111 - 123
- [20] - T. W. SCHOENER, Non-synchronous spatial of lizards in patchy habitats. *Ecology*, Vol. 51, (1970) 408 - 418
- [21] - R. K. WALLACE, An assessment of diet overlap indexes," *Transactions of American Fisheries Society*, Vol. 110, (1981) 72 - 76
- [22] - P. A. AMUNDSEN, H. M. GABLE, F. J. STALDVIK, A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data-Modification of the COSTELLO (1990) method. *Journal of Fish Biology*, 48 (1996) 607 - 614
- [23] - S. SYLLA, B. C. ATSE, N. J. KOUASSI, Régime alimentaire de *Trachinotus teraia* (Carangidae) dans la lagune Ebrié (Côte d'Ivoire). *Cybiu*, 32 (1) (2008) 81 - 87
- [24] - M. LAYACHI, M. MELHAOUI, S. ABDALLAH, M. RAMDANI, A. SROUR. Etude préliminaire du régime alimentaire du Rouget-barbet (*Mullus barbatus* L., 1758) de la côte nord-est méditerranéenne du Maroc (Nador) de l'année 2001 (poisson mullidae), *Bulletin de l'institut scientifique Rabat section sciences de la terre*, 29 (2007b) 25 - 41

- [25] - S. OUATTARA, N. OUATTARA, D. SORO, A. FANTODJI, Régime alimentaire d'*Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758) du littoral de la Côte d'Ivoire. *International Journal Biological Chemistry Sciences*, 83 (2014) 916 - 924
- [26] - F. ANDALORO, C. PIPITONE, Food and feeding habits of the amberjack, *Seriola dumerili* in the central Mediterranean Sea during the spawning season. *Cah. Biol. Mar.*, 38 (1997) 91 - 96
- [27] - Y. N'GUESSAN, M. J. AMANDE, N. C. DIAHA, K. H. OUSSOU, A. EDOUKOU, K. J-P. ANGUI, K. N'DA, Diet of *Caranx crysos* (Mitchill, 1815) catch by purse seiner in Atlantic Ocean. *Journal of Chemical, Biological and Physical Sciences ; Section B*; November 2018 – January 2019, Vol. 9, N°1 (2018) 024 - 033. [DOI: 10.24214/jcbps.B.9.1.02433.]
- [28] - N. C. DIAHA, K. N'DA. Y. SORO, Régime alimentaire de *Scomberomorus tritor* (Cuvier. 1831) dans le Golfe de Guinée. *International Journal of Biological Chemistry*, 4 (3) (2010) 669 - 680
- [29] - M. LAYACHI, M. MELHOAOU, M. RAMDANI, A. SROUR, 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). *Bul. Inst. Scien.*, 29 (2007) 25 - 41
- [30] - M. DIA, M. GHORBEL, Etude du régime alimentaire de *Pomadasyus incisus* (Haemulidae) des côtes de Nouadhibou (Mauritanie), *Bull. Inst. Natn. Scien. Tech. Mer de Salammbô*, Vol. 37, (2010) 31 - 40
- [31] - M. Z. GOGBE, G. K. BLAHOUA, S. S. YAO, V. N. N'DOUBA, régime alimentaire de *Ctenopoma petherici* (Perciformes, Anabantidae) dans la rivière Agnéby et dans le lac de barrage hydroélectrique d'Ayamé 2 (Côte d'Ivoire), *Tropicultura*, 36 (2018) 123 - 132
- [32] - N. F. ASSAN, C. DIAHA, M. J. AMANDE, K. J- P. ANGUI, Y. N'GUESSAN, A. EDOUKOU, K. N'DA, A. M. GUILLOU, Diet of *Elagatis bipinnulata* (Guoy & Gaimard, 1824) in Côte d'Ivoire (Gulf of Guinea). *European Scientific Journal*, Vol. 15, N°3 (2019) ISSN: 1857 - 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431. Doi: 10.19044/esj.2019.v15n3p131
- [33] - J. MATALLANAS, M. CASADEVALL, M. CARRASSON, J. BOLX, V. FERNANDEZ, The food of *Seriola dumerili* (pisces: Carangidae) in the Catalan sea (western Mediterranean). *j. mar. biol. Ass. U.K.*, 75 (1995) 257 - 260
- [34] - P. R. SANCHEZ, Stomach content analysis of *Mugil cephalus* and *Mugil curema* (Mugiliformes : Mugilidae) with emphasis on diatoms in the Tamiahua lagoon, México. *Revue Biologique Tropical*, 50 (1) (2002) 245 - 252
- [35] - A. KONE, K. N'DA, K. S. KOUASSI, A. J.-P. AGNISSAN, Régime alimentaire de deux requins: *Sphyrna zygeana* (Linnaeus, 1758) et *Isurus oxrinchus* (Rafinesque, 1809) des côtes ivoiriennes. *International Journal Innovation Applied Studies*, 8 (2014) 1173 - 1186