

Analyse du régime alimentaire de *Zanobatus schoenleinii* (Müller et Henle, 1841) dans les sites de débarquement de pêche artisanale au large de Dakar, Sénégal

[Diet analysis of *Zanobatus schoenleinii* (Müller and Henle, 1841) in artisanal fishing landing sites off Dakar, Senegal]

Luc Bonaventure Badji^{1,2}, Youssouph Diatta², Almamy Diaby², Khady Diouf², and Christian Capape³

¹Institut Universitaire de Pêche et d'Aquaculture (IUPA), Faculté des Sciences et Techniques (FST), Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD), Dakar, Senegal

²Laboratoire de Biologie Marine, Institut Fondamental d'Afrique Noire (IFAN), Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD), Dakar, Senegal

³UFR de Sciences et Techniques du Languedoc, Université Montpellier II, Montpellier, France

Copyright © 2024 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Stomachs of 852 individuals of *Zanobatus schoenleinii* were sampled at three fishing stations located in the Dakar peninsula to determine diet composition. Three indices (If, Cn and Cp) were used to determine prey occurrence. A feeding coefficient (Q) was used to classify prey into different categories and define the feeding strategy of the species. The results showed a high vacuity in the species, which is thought to be related to the maturation of the gonads and digestion ongoing after the capture of the animal. The food spectrum consisted of nine prey groups including crustaceans especially shrimps which were preferential prey in both cold (Q= 628.31) and warm seasons (Q= 1067.60) and annelids of the genus *Nereis* as secondary prey during both seasons. Other prey groups such as fish and mollusks were incidental. Comparisons between individuals of different sex, size and fishing area indicated an absence of sexual segregation due to similarities between the diets of males and females. On the other hand, differences between young and adult individuals would indicate a distinct spatial distribution between individuals of different size. With respect to the landing stations, the differences noted between Soubédioune/Ouakam and Hann allowed to affirm that although the tiger ray feeds selectively on typical prey, it has the capacity to adapt its diet in response to variations in prey availability.

KEYWORDS: *Zanobatus schoenleinii*, diet, occurrence index, feeding coefficient, Dakar Peninsula, Senegal.

RESUME: Les estomacs de 852 de *Zanobatus schoenleinii* ont été échantillonnés dans trois stations de pêche situées dans la presqu'île de Dakar afin de déterminer la composition du régime alimentaire. Trois indices (If, Cn et Cp) ont été utilisés pour déterminer l'occurrence des proies. Un coefficient alimentaire (Q) a été utilisé pour classer les proies en différentes catégories et définir la stratégie alimentaire de l'espèce. Les résultats ont montré une vacuité élevée chez l'espèce, qui serait liée à la maturation des gonades et de la digestion se poursuivant après la capture de l'animal. Le spectre alimentaire était constitué de neuf groupes de proies dont des crustacés particulièrement les crevettes qui constituaient des proies préférentielles aussi bien en saison froide (Q= 628,31) qu'en saison chaude (Q= 1067,60) et les annélides du genre *Nereis* comme proies secondaires durant les deux saisons. Les autres groupes de proies tels que les poissons et les mollusques étaient accidentels. Les comparaisons entre individus de sexe, de taille et de zone de pêche différents indiquaient une absence de ségrégations sexuelle du fait des similitudes entre les régimes alimentaires des mâles et femelles. En revanche, des différences entre individus jeunes et adultes, indiqueraient une répartition spatiale distincte entre individus de taille différente. En ce qui concerne les stations de débarquement, les différences notées entre Soubédioune/Ouakam et Hann ont permis d'affirmer

que bien que la raie tigrée s'alimente sélectivement sur des proies typiques, elle a la capacité d'adapter son alimentation en réponse aux variations de la disponibilité de proies.

MOTS-CLEFS: *Zanobatus schoenleinii*, régime alimentaire, indice de fréquence, coefficient alimentaire, presqu'île de Dakar, Sénégal.

1 INTRODUCTION

La raie tigrée *Zanobatus schoenleinii*, espèce d'élasmobranches de la famille des Zanobatidae, était considérée comme la seule espèce de son genre et de sa famille jusqu'à la description de la raie maculée (*Zanobatus maculatus*) en 2016 [1]. Sa répartition s'étend sur l'Atlantique oriental chaud, allant du Maroc à l'Angola en passant par le golfe de Guinée.

Tout comme la plupart des élasmobranches, cette espèce était autrefois considérée comme poisson de faible valeur économique. Cependant, elle est actuellement devenue la cible des pêcheries au Sénégal et dans plusieurs pays de la sous-région comme la Mauritanie, la Guinée-Bissau et la Gambie [2]. Ainsi, compte tenu de cette importance socioéconomique pour les populations, il est important d'approfondir les recherches aussi bien sur les aspects biologiques mais aussi écologiques afin d'affiner les politiques de gestion de ces ressources.

Les études sur l'écologie alimentaire des batoïdes ne sont pas courantes dans les côtes ouest africaines, en particulier dans les eaux sénégalaises. Les données existantes sont principalement axées sur leur reproduction et la description de leur pêcherie [3], [4], [5], [6]. Par ailleurs, l'alimentation des raies du genre *Zanobatus* n'a jamais fait l'objet d'une étude approfondie en Afrique de l'Ouest. Les données disponibles sont issues d'études partielles effectuées dans la zone nord-ouest africaine au Sénégal, en Guinée, en Mauritanie et au Maroc [7], [8]. Ainsi, les résultats de la présente étude, effectuée sur 12 mois, fourniront des connaissances de base permettant d'estimer la dynamique trophique de la raie *Zanobatus schoenleinii* et contribueront à l'évaluation de nouvelles caractéristiques écologiques de cette espèce.

Cette recherche a pour but de déterminer le régime alimentaire de la raie tigrée et l'influence des variables bioécologiques sur ses préférences alimentaires.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 ZONE D'ÉTUDE

La zone d'étude est située dans la région de Dakar, au Sénégal (Figure 1). La collecte des échantillons a été effectuée dans trois stations de pêche que sont Soumbédioune, qui est une baie s'étendant sur une plage de sable de plus d'1 km et recouvre environ 1 km² de superficie [9], Ouakam située à 5 km au nord de Dakar et qui jouxte le village de Ouakam bâti sur un plateau de même nom qui culmine à environ à 105 m et enfin Hann qui est localisée sur la façade orientale de la région de Dakar entre la pointe de Bel-Air et le village de Mbao au Nord-est de Dakar.

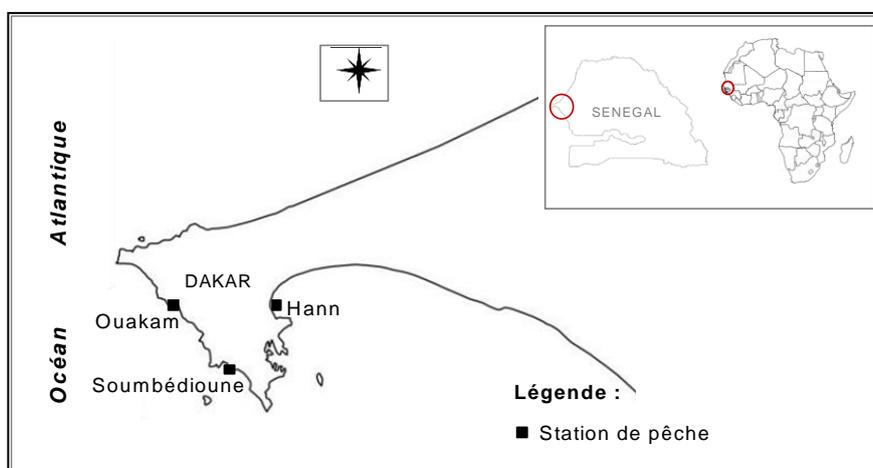


Fig. 1. Localisation des stations d'échantillonnage au large de la presqu'île de Dakar

2.2 COLLECTE DES ÉCHANTILLONS

Un échantillonnage systématique mensuel a été réalisé le long des côtes sénégalaises (Figure 1) de janvier 2019 à décembre 2020. Les données de ces deux exercices annuels ont été compilées sur une base mensuelle. Au total, 852 estomacs de *Zanobatus schoenleinii* ont été collectés dont 364 en saison froide et 488 en saison chaude.

Les poissons ont été classés en fonction de leur sexe, de leur taille et de leur station de collectes. Le sexe des individus a été déterminé par observation directe des gonades, ce qui a permis d'obtenir une séparation des individus mâles, femelles et jeunes indifférenciés. En ce qui concerne la taille, nous nous sommes basés sur le travail de [10] qui définit comme mâle-adulte et femelle-adulte tout individu dont la largeur de disque est respectivement supérieure ou égale à 329 et 402 mm.

Enfin, les individus ont été classifiés selon leurs zones de provenance i.e. site de débarquement de la pêche artisanale. Pour la présente étude, nous avons défini deux zones que sont Soubédioune/Ouakam et Hann.

Les individus échantillonnés frais ont été, au préalable, conservés dans des glacières, puis acheminés au laboratoire pour l'examen des contenus stomacaux. Chaque individu est mesuré à l'aide d'un ichtyomètre et pesé avec une balance électronique de précision 1/100. Les tailles sont exprimées en cm et les poids en kg.

2.3 ANALYSE DES CONTENUS STOMACaux

Les estomacs ont été prélevés et leurs contenus pesés et dénombrés pour chaque item (lorsque cela est réalisable). L'identification des aliments a été faite à l'aide d'une loupe binoculaire, de guides d'identification des ressources marines ainsi que de fiches FAO [11], [12].

Des indices alimentaires ont été définis afin d'évaluer l'importance relative de chaque proie. Pour cela nous avons utilisé trois méthodes [13]:

- La méthode d'occurrence ou de fréquence, qui permet de définir le pourcentage d'occurrence ou indice de fréquence d'une proie:

$$If = \left(\frac{Ni}{N'} \right) * 100 \quad (\text{Eq. 1})$$

Avec N_i = nombre d'estomacs contenant l'item/la proie; N' = nombre total d'estomacs non vides analysés;

- La méthode des nombres, qui définit l'indice d'abondance C_n :

$$C_n = \left(\frac{ni}{n} \right) * 100 \quad (\text{Eq. 2})$$

Avec n_i = nombre d'individus de l'espèce proie ou de l'item i dans les estomacs, n = nombre total de proies recensées dans les mêmes estomacs sachant que i peut représenter une espèce, un genre ou un groupe selon le degré d'identification de l'item.

- La méthode gravimétrique ou massique, qui définit l'indice de masse C_p :

$$C_p = \left(\frac{mi}{m} \right) * 100 \quad (\text{Eq. 3})$$

Avec m_i = masse totale de l'item i dans les estomacs d'un prédateur et m = masse totale des proies recensées chez le prédateur.

Les différentes catégories d'aliments ont été classifiées à partir du coefficient alimentaire Q [14] en tenant compte à la fois de l'abondance et de l'importance en masse des espèces-proies. Q s'exprime comme suit:

$$Q = C_n * C_p \quad (\text{Eq. 4})$$

Selon le coefficient Q , les proies peuvent être préférentielles ($Q > 200$), secondaires ($20 \leq Q \leq 200$) ou accidentelles ($Q < 20$).

Le coefficient de vacuité (C_v) a été calculé. Il correspond au rapport exprimé par le pourcentage entre le nombre d'estomacs vides (E_v) et le nombre total d'estomacs examinés (N):

$$C_v = E_v * \frac{100}{N} \quad (\text{Eq. 5})$$

3 RÉSULTATS

3.1 ANALYSE DES CONTENUS STOMACAUX

SAISON FROIDE

Sur un total de 364 estomacs de *Zanobatus schoenleinii* examinés en saison froide, 146 étaient vides, le coefficient de vacuité était donc de 40,11%. L'analyse du matériel alimentaire a révélé une large diversité de groupes de proies dont des poissons, des crustacés, des mollusques, des annélides (Tableau 1). Toutefois, les crustacés semblent constituer le groupe d'aliment préférentiel avec un coefficient alimentaire Q = 628,31. Dans ce groupe, les crevettes sont les proies les plus récurrentes (If = 11,87), suivis d'organismes zooplanctoniques tels que les amphipodes (If = 5) et les copépodes (If = 4).

Tableau 1. Aspects qualitatifs et quantitatifs du régime alimentaire de *Z. schoenleinii* (saison froide). indét.= indéterminé

Aliments	Ni	ni	mi	If	Cn	Cp	Q
Poissons							
Soleidés	1,00	1,00	2,90	0,30	0,17	1,43	0,25
Syngnatidés	1,00	1,00	2,03	0,30	0,17	1,00	0,18
Poissons indét.	4,00	4,00	8,55	1,22	0,70	4,23	2,96
Total poissons	6,00	6,00	13,48	1,82	1,05	6,67	6,99
Crustacés							
Amphipodes	19,00	55,00	5,49	5,78	9,62	2,71	26,10
Copépodes	6,00	53,00	4,01	1,82	9,27	1,98	18,37
Euphausiacés	4,00	9,00	0,15	1,22	1,57	0,07	0,12
Panaeidés	2,00	4,00	0,20	0,61	0,70	0,10	0,07
Crevettes indét.	28,00	63,00	11,87	8,51	11,01	5,87	64,65
Crustacés indét.	29,00	55,00	8,69	8,81	9,62	4,30	41,32
Total Crustacés	88,00	239,00	30,41	26,75	41,78	15,04	628,31
Mollusques							
Bivalves indét.	3,00	3,00	0,70	0,91	0,52	0,35	0,18
Annélides							
<i>Nereis sp</i>	3,00	8,00	1,31	0,91	1,40	0,65	0,91
Nereidés indét.	3,00	12,00	2,19	0,91	2,10	1,08	2,27
Annelides indét.	15,00	40,00	3,75	4,56	6,99	1,85	12,97
Total Annélides	21,00	60,00	7,25	6,38	10,49	3,59	37,61
Végétaux							
Algues	13,00	0,00	0,12	3,95	0,00	0,06	0,00
Autres							
Bouillie	53,00	5,00	19,09	16,11	0,87	9,44	8,25
Cailloux	1,00	1,00	0,00	0,30	0,17	0,00	0,00
Sable	6,00	1,00	0,20	1,82	0,17	0,10	0,02
Proies indét.	23,00	7,78	3,54	6,99	1,36	1,75	2,38

SAISON CHAUDE

L'examen des contenus stomacaux a été réalisé sur un total de 488 individus de *Zanobatus schoenleinii* en saison chaude. Le nombre d'estomacs vide était de 181 donnant un coefficient de vacuité de 37,09%. L'analyse des proies montre un régime alimentaire orienté vers les crustacés qui en constituent les proies préférentielles avec un Q global de 1067,60 (Tableau 2). Parmi les crustacés les plus abondants, on note les crevettes indéterminées (Q = 74,02) et les amphipodes (Q = 62,34). La raie tigrée consomme secondairement des annélides (Q = 37,61) surtout du genre *Nereis* et accidentellement des poissons de fond (Q = 6,99) des familles des Soleidés et des Syngnatidés, des mollusques (Q = 0,18) et des débris divers.

Tableau 2. Aspects qualitatifs et quantitatifs du régime alimentaire de *Z. schoenleinii* (saison chaude). indét.= indéterminé

Aliments	Ni	ni	mi	lf	Cn	Cp	Q
Poissons							
Soleidés	1,00	1,00	2,90	0,13	0,07	1,31	0,09
Syngnathidés	1,00	1,00	2,03	0,13	0,07	0,92	0,07
Poissons indet.	8,00	7,00	15,99	1,02	0,50	7,24	3,59
Total poissons	10,00	9,00	20,92	1,28	0,64	9,47	6,04
Crustacés							
Amphipodes	52,00	223,00	8,71	6,66	15,80	3,94	62,34
Copépodes	8,00	68,00	6,11	1,02	4,82	2,77	13,33
Euphausiacés	12,00	34,00	2,57	1,54	2,41	1,16	2,80
Crevettes							
<i>Palinurus mauritanicus</i>	2,00	2,00	3,00	0,26	0,14	1,36	0,19
<i>Penaeus kerathurus</i>	2,00	8,00	2,26	0,26	0,57	1,02	0,58
Panaeidés	6,00	10,00	2,29	0,77	0,71	1,04	0,73
Crevettes indet.	59,00	113,00	20,41	7,55	8,01	9,24	74,02
Crabes indet.	1,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00
Crustacés indet.	55,00	99,00	14,37	7,04	7,02	6,51	45,66
Total Crustacés	197,00	557,00	59,72	25,22	39,48	27,04	1067,60
Mollusques							
Balanes	2,00	3,00	0,00	0,26	0,21	0,00	0,00
Bivalves indet.	7,00	9,00	2,30	0,90	0,64	1,04	0,66
Gasteropodes indet.	2,00	3,00	0,50	0,26	0,21	0,23	0,05
Mollusques indet.	2,00	7,00	0,50	0,26	0,50	0,23	0,11
Total Mollusques	13,00	22,00	3,30	1,66	1,56	1,49	2,33
Annélides							
<i>Nereis sp</i>	5,00	20,00	5,57	0,64	1,42	2,52	3,58
Nereidés	5,00	16,00	2,19	0,64	1,13	0,99	1,12
Annelides indet.	29,00	67,00	5,58	3,71	4,75	2,53	12,00
Total Annélides	39,00	103,00	13,34	4,99	7,30	6,04	44,10
Végétaux							
Algues	48,00	0,00	0,13	6,15	0,00	0,06	0,00
Autres							
Bouillie	148,00	5,00	19,09	18,95	0,35	8,65	3,06
Cailloux	4,00	3,00	0,00	0,51	0,21	0,00	0,00
Sable	20,00	5,00	0,20	2,56	0,35	0,09	0,03
Proies indet.	43,00	16,00	6,84	5,51	1,13	3,10	3,51

3.2 VARIATION DU REGIME ALIMENTAIRE EN FONCTION DU SEXE, DE LA TAILLE ET DU LIEU DE PROVENANCE

SAISON FROIDE

L'examen du contenu alimentaire en fonction du sexe en saison froide (Figure 2a) a montré que chez *Z. schoenleinii*, les crustacés dominent dans l'alimentation des mâles et des femelles avec une dominance nette des crevettes chez ces derniers (Q= 304,49).

En ce qui concerne la taille, il existe une différence remarquable entre les individus jeunes et les adultes (Figure 2b). En effet, différents types de proies ont été trouvées chez les individus adultes, avec une dominance des crustacés parmi lesquelles des crevettes (Q= 177,069), des annélides (Q= 72,65) et des copépodes (Q= 51,13), tandis que chez les jeunes tailles, la quasi-totalité des estomacs étaient vides.

En fonction des stations en saison froide, nous notons pour l'espèce une alimentation plus diversifiée à Soumbédioune (Figure 2c) mais avec des coefficients alimentaires relativement faibles pour les proies les plus fréquentes telles que les

amphipodes, les copépodes et les crevettes. En revanche, les coefficients alimentaires étaient plus élevés à Hann. Il s'agit surtout des crevettes (Q= 855,12) et autres crustacés indéterminés (Q= 683,85).

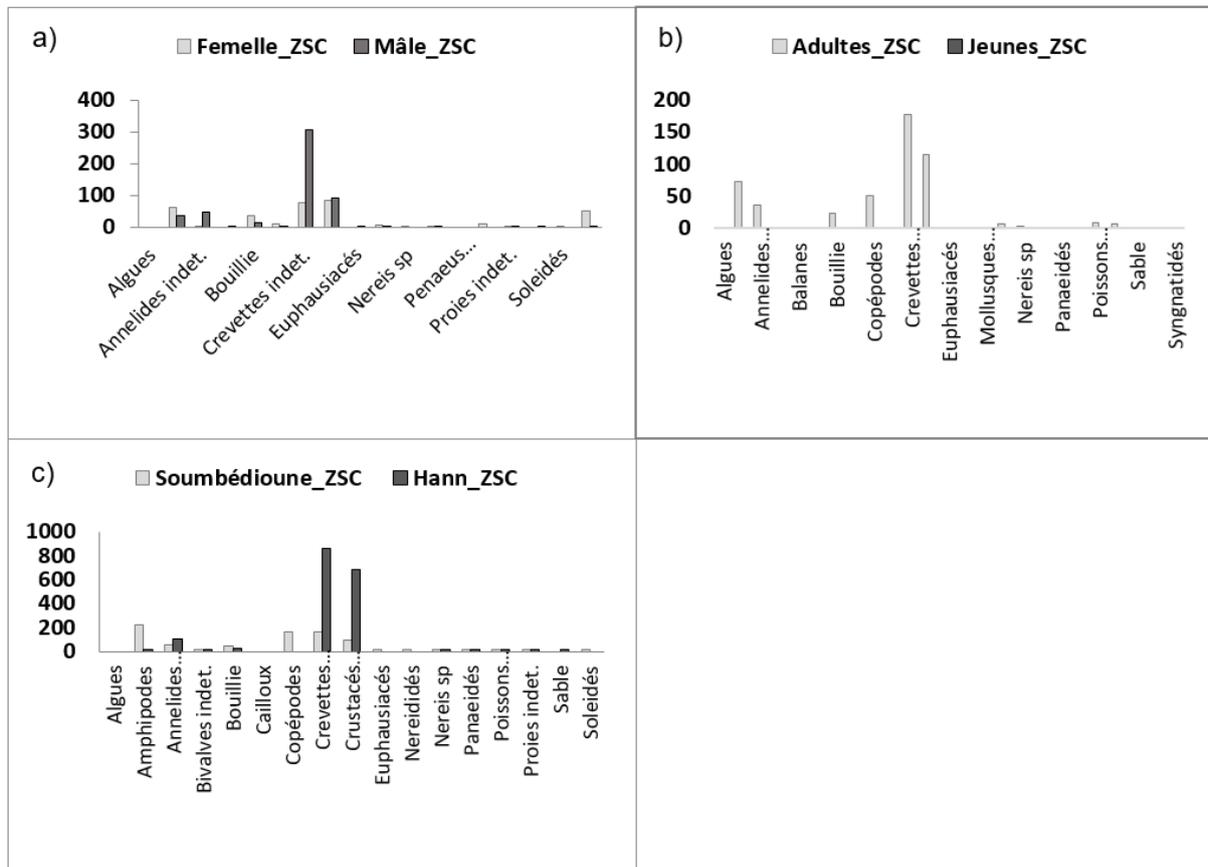


Fig. 2. Variation du régime alimentaire de *Z. schoenleinii* en fonction du sexe (a), de la taille (b) et du lieu de provenance (c) en saison froide. (Soubédioune englobe les stations de Soubédioune et Ouakam)

SAISON CHAUDE

En saison chaude, on remarque une alimentation plus diversifiée et plus abondante chez les femelles de *Z. schoenleinii* (Figure 3a) avec comme proies principales les crevettes (Q= 4467,32), les Euphausiacés (Q= 1426,34) et les copépodes (Q= 980,49), tandis que chez les mâles, les estomacs étaient quasi-vides.

En ce qui concerne la taille, on observe pour l'espèce une alimentation peu diversifiée et peu abondante aussi bien pour les jeunes que pour les adultes (Figure 3b) axée essentiellement sur les copépodes (Q= 323,30) et les annélides du genre *Nereis* (Q= 167,76) pour les premiers et les amphipodes (Q= 144,95) et les crevettes (Q= 111,22) pour les seconds. Selon les stations, on observe une alimentation plus abondante à Hann avec des proies majoritairement constituées d'algues, de crevettes et d'euphausiacés (Figure 3c). En revanche à Soubédioune, l'alimentation était dominée par des crevettes.

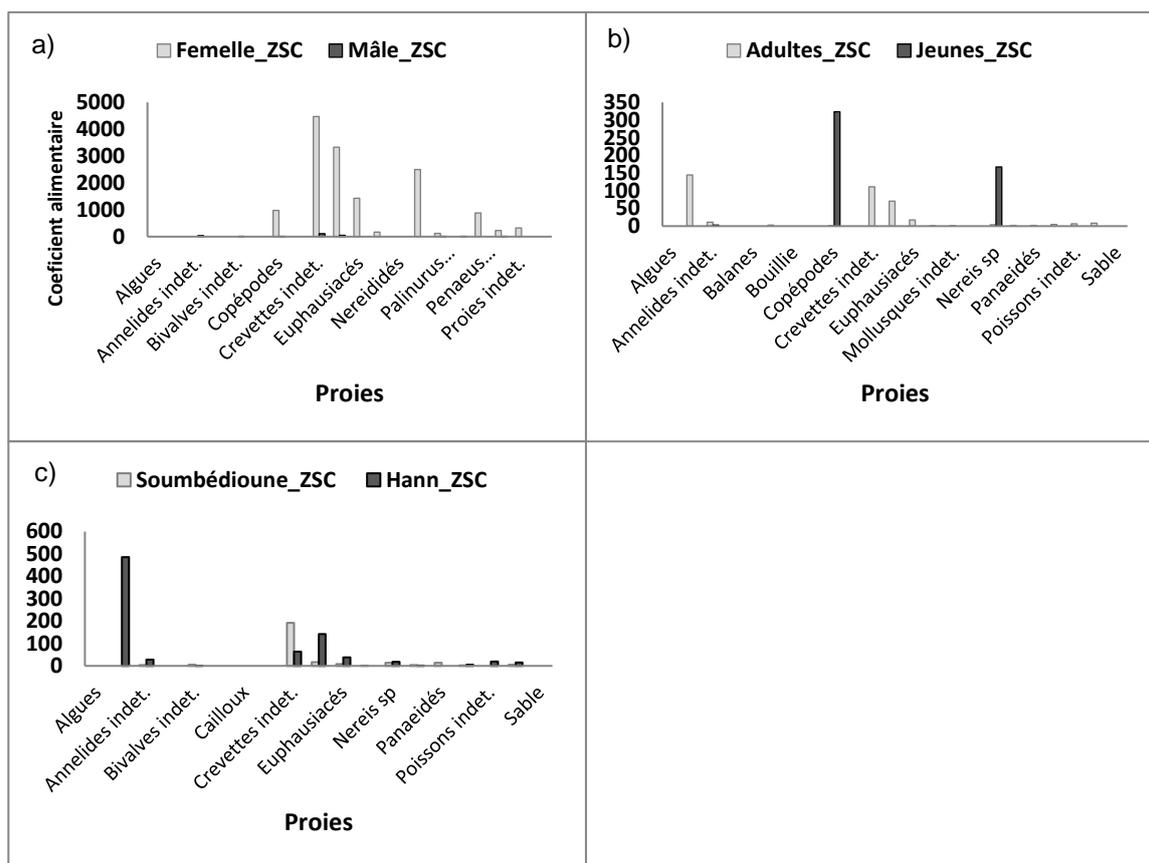


Fig. 3. Variation du régime alimentaire de *Z. schoenleinii* en fonction du sexe (a), de la taille (b) et du lieu de provenance (c) en saison chaude. (Soubédioune englobe les stations de Soubédioune et Ouakam)

4 DISCUSSION

Le coefficient de vacuité calculé sur la base des estomacs vides a montré que près de la moitié des estomacs examinés de *Z. schoenleinii* était vide. Les résultats ont montré que le coefficient de vacuité était plus élevé en saison chaude qu'en saison froide. Cela pourrait traduire, d'une part, une activité trophique plus intense pendant la saison froide du fait de l'abondance de nourriture induite par l'upwelling intense durant cette saison [15] et une augmentation de la vacuité stomacale pendant la saison chaude coïnciderait avec la période de reproduction chez cette espèce qui débute en avril-mai [4], d'autre part. En effet, comme l'ont indiqué plusieurs auteurs [16], [17], [18], l'accroissement pondéral des gonades compriment les viscères en particulier les estomacs, réduisant ainsi la capacité de l'animal à s'alimenter. Par ailleurs, la vacuité élevée pour cette espèce pourrait également être liée au fait que même après capture la digestion continue puisque les raies restent souvent vivantes pendant tout le séjour en mer [5].

En ce qui concerne le spectre alimentaire, l'étude menée chez l'espèce a permis d'identifier 8 groupes de proies différentes sur 852 individus de *Z. schoenleinii* dont des crustacés particulièrement les crevettes comme proies préférentielles et les annélides du genre *Nereis* comme proies secondaires durant les deux saisons. Les poissons, majoritairement des soleidés, figuraient parmi les aliments accidentels pendant la saison froide et secondaires en saison chaude. Les autres groupes de proies tels que les mollusques et les cnidaires étaient des aliments accidentels aussi bien en saison froide et chaude. Cette importance des crustacés dans les estomacs de cette espèce corrobore les observations faites localement par [8] qui décrit en saison froide une dominance de crustacés et de poissons dans le régime alimentaire de l'espèce. Cependant, le fait que les poissons soient trouvés préférentiels dans le cadre de son étude alors que ceux-ci constituent des proies accidentelles dans cette présente étude pourrait suggérer un comportement opportuniste de la part de cette espèce. De plus, la partie côtière du Cap-Vert où des individus de *Z. schoenleinii* ont été collectés est une zone quasiment polluée. Ainsi, l'abondance des crustacés et surtout des annélides polychètes dans le régime alimentaire de la raie tigrée serait probablement due à la capacité de ces organismes à recoloniser des milieux affectés par la pollution [19].

Par ailleurs, outre les variables saisonnières, les différences notées dans l'importance qualitative et quantitative des taxons alimentaires et les variations de l'éventail de prédation pourraient s'expliquer par des différences liées à certaines caractéristiques bioécologiques de l'espèce.

L'analyse du régime alimentaire selon le sexe chez la raie tigrée a montré que les crustacés, les annélides et les amphipodes étaient les groupes de proies prépondérants dans la nutrition des mâles et des femelles en période froide. En revanche, pendant la saison chaude, les estomacs des mâles étaient quasi-vides alors que chez les individus femelles, les crevettes et les annélides étaient préférentiels. Ces similarités indiquent l'absence de ségrégation sexuelle accentuée chez cette espèce. En fonction de la taille, une ségrégation est notée, comme chez beaucoup d'espèces de batoïdes [20], avec les adultes ayant un régime alimentaire beaucoup plus diversifié que celui des jeunes individus. En ce qui concerne les stations, les résultats montrent une légère différence avec une plus grande diversité de proies à Soubédioune en saison froide et à Hann en saison chaude.

Toutefois, ces résultats sont souvent biaisés du fait que les pêcheurs dakarois sont très mobiles et peuvent exercer dans une zone de la presqu'île et débarquer dans une autre au gré de leur convenance [21].

5 CONCLUSION

L'étude du régime alimentaire a permis de déterminer le niveau trophique qu'occupent la raie tigrée *Z. schoenleinii* dans la chaîne alimentaire. Son profil alimentaire montre que cette espèce possède un spectre alimentaire très large, avec d'importantes variations qui se corrélaient avec les fluctuations saisonnières et spatiales et mais aussi avec des aspects biologiques tels que le sexe et la taille des individus. Il convient cependant de noter que nos observations réfutent l'idée d'une alimentation opportuniste chez la raie tigrée, mais plutôt d'une alimentation sélective avec une capacité d'adaptation en réponse aux variations de la disponibilité de proies.

REFERENCES

- [1] Döring M., *Zanobatus schoenleinii* (J.P. Müller & Henle, 1841), English Wikipedia - Species Pages. Wikimedia Foundation. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/c3kkgh> accessed via GBIF.org on 2022-06-10, 2022.
- [2] Diop M. and Dossa J., Thirty years of shark fishing in West Africa. European Union: Fondation Internationale du Banc d'Arguin, vol. 1, 92 pp, 2011.
- [3] Capape C., N'dao M. and Diop M., Données sur la biologie de la reproduction de quatorze espèces de Sélaciens batoïdes capturés dans la région marine de Dakar- Ouakam (Sénégal, Atlantique oriental tropical). Bul. de l'IFAN Ch. A. Diop, série A, 48: 89-102, 1995.
- [4] M. Diop, Observations sur la systématique et la biologie de la reproduction de trente espèces de Poissons Elasmobranches capturées au large de Ouakam (Sénégal, Atlantique oriental tropical). Mémoire de D.E.A, Biologie animale, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 90 pp, 1997.
- [5] Y. Diatta, Contribution à la connaissance de la bioécologie de vingt - six espèces d'élasmobranches au Sénégal. Thèse de Doctorat, Ecologie et gestion des écosystèmes, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 175 pp, 2014.
- [6] Capapé C., Diatta Y., Diaby A. and Rafrani-Nouira S., Aberrant hermaphroditism in striped panray, *Zanobatus schoenleinii* (zanobatidae) from the coast of senegal (e-tropical atlantic). Thal sal., 42, 107-116, 2020.
- [7] Patokina F.A., Litvinov F.F., Food composition and distribution of demersal elasmobranches on shelf and upper slope of North-West Africa. ICES CM 2004/Session K: 19, 30 p., 2004.
- [8] Y. Diatta, Le régime alimentaire du poulpe commun, *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797 (Cephalopoda, Octopodidés) et de ses prédateurs potentiels au long de la côte du Sénégal (Atlantique oriental tropical), Thèse 3e cycle, Biologie animale, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, N° 049, 136 pp, 2000.
- [9] Diatta Y., Ndaw M., Fall M., BA C. T., Reynaud C., Capapé C. Observations sur quelques espèces de téléostéens d'intérêt économique capturés devant la presqu'île du Cap-Vert (Sénégal, Atlantique oriental tropical), Bull. Inst. fond. Afr. noire Cheikh Anta Diop, Dakar, sér. A, 53 (2): 83-100. ISSN: 0018-9634, 2014.
- [10] Valadou B., Brêthes J-C. and Inejih C.A.O., Observations biologiques sur cinq espèces d'élasmobranches du Parc national du Banc D'Arguin (Mauritanie). Cybium, 4, 313-322, 2006.
- [11] Bellemans M., Sagna A. Fischer, W. and Scialabba, Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche, Guide des ressources halieutiques du Sénégal et de la Gambie (espèces marines et d'eaux saumâtres) Rome, FAO, 227 pp, 1988.
- [12] Lloris D. and Rucabado J., Guide d'identification des espèces pour les besoins de la pêche, guide d'identification des ressources marines vivantes du Maroc, Rome, FAO, 263 pp, 1998.

- [13] Tood R. A., Second report on the food of fishes. I. 1904-1905. Rep. mar. biol. Ass. t/.AT. 2 (1): 49 p, 1907.
- [14] Hureau J. C., Biologie comparée de quelques poissons antarctiques. Thèse de doctorat d'Etat, Muséum national d'histoire naturelle, Laboratoire des pêches Outre-mer, Paris, 232, 1970.
- [15] L. Badji, Contribution à l'étude du régime alimentaire de *Epinephelus aeneus*, de *Sardinella aurita* et de *Sardinella maderensis* (Lowe, 1841) des côtes ouest-africaines. Mémoire de Master, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 65 pp, 2014.
- [16] Cau A., Contributo alla conoscenza di *Nemichthys scolopaceus* (Rich.) (Osteichthyes Anguilliformes). Ita. Jou. of Zoo., N° 48, 33 pp, 1981.
- [17] Derbal F., Nouacer S. and Kara M. H., Composition et variations du régime alimentaire du sparailon *Diplodus annularis* (Sparidae) du golfe d'Annaba (Est de l'Algérie). Cybium 2007, 31 (4): 443-450, 2007.
- [18] S.E. Abi-Ayad, S. Kerfouf, S.A. Mehidi, L. Saddikioui and A.B. Talet, « Données préliminaires sur la composition du régime alimentaire du Congre (Conger conger, Linnaeus, 1758) de la côte occidentale algérienne », *European Jou. of Sci. Res.*, 2: 314-324, 2011.
- [19] Diaz-Castañeda V. and Safran P., Dynamique de la colonisation par les annélides polychètes de sédiments défaunés par la pollution dans des enceintes expérimentales en rade de Toulon (France). *Oceanologica Acta*, 3: 285-297, 1988.
- [20] Badji L., Diatta Y., Ba A., Ba C. T. and Capape C., Contribution à l'étude du régime alimentaire d'*Epinephelus aeneus* de la côte occidentale de l'Afrique, *Bul. de l'IFAN Ch. A. Diop*, T. LIV sér. A, n° 1, 23-39, 2019.
- [21] Brehmer P., Constantin De Magny G., Sonko A., Guinot P. and Diallo A., Mesures microbiologiques, chimiques, microplastiques et cotoxicologiques des eaux maritimes proches d'effluents de la presqu'île de Dakar et enquête auprès de la population littorale: campagnes AWATox 1, 2, 3 & 4: rapport de mission, Rapport de mission Campagnes AWATox 1, 2, 3 & 4, 30 pp, 2016.