



المعهد الموريتاني لبحوث المحيطات والصيد

INSTITUT MAURITANEN DE RECHERCHES OcéANOGRAPHIQUES ET DES PêCHES

BULLETIN SCIENTIFIQUE

VOLUME 33 - JUIN 2021

ISSN 1727-8333

Inventaire de la faune ichthyologique de la baie de Saint Jean, Parc National du Banc d'Arguin

Diagne, A., Kidé, S. O. & Niang, A. H.

Reçu le 17 janvier 2021 ☀ Révisé le 19 mars 2021 ☀ Accepté le 09 mai 2021 ☀
Publier online le 1 août 2021

Citer cet article : Diagne, A., Kidé, S. O. & Niang, A. H. (2021). Inventaire de la faune ichthyologique de la baie de Saint Jean, Parc National du Banc d'Arguin. *Bulletin Scientifique de l'Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques et des Pêches*, 33, 21-32.

Inventaire de la faune ichthyologique de la baie de Saint Jean, Parc National du Banc d'Arguin

Ahmed DIAGNE^{1,*}, Saïkou Oumar KIDE¹ et Alioune Hamady NIANG¹

¹ Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques et des Pêches, LEBOA-Laboratoire de Biologie et Ecologie des Organismes Aquatiques- BP 22 Nouadhibou-Mauritanie

*Auteur correspondant : A. DIAGNE diagneameth803@gmail.com

جرد الأنواع السمكية في خليج سان جان (الحظيرة الوطنية لحوض آركين)

ملخص

في سنة 2019 تم القيام بثلاث حملات موسمية لتحديد خصائص بيئة النظام الإيكولوجي لخليج سان جان، وذلك بهدف جرد الأنواع السمكية في الخليج، لقد تطلب هذا الجرد استخدام نوعين من أدوات الصيد؛ شبكة صيد مخروطية *verveux* (جزء خاص بالأفراد الصغيرة) بتصميم خاص (عيون شبكة صغيرة جدا، حوالي 5 ملم) وذلك لصيد الأفراد الصغيرة من الأسماك، وشبكة صيد البوري (الجزء الخاص بالأفراد الكبيرة)، كما تم اختيار ثلاثة مواقع مع الأخذ في الحسبان التنوع الأحيائي للموائل (الأعشاب البحرية، المانغروف) الموجودة في النظام الإيكولوجي للخليج. يتكون التجمع السمكي أساسا من فصيلة البُلطيات *Cichlidae* خصوصا النوعين: *Coptodon guineensis* و *Sarotherodon melanotheron*. وفصيلة القاروصيات (*Dicentrarchus punctatus*)، الفصيلة الأسبورية (*Diplodus sargus*)، فصيلة الرنكات (*Ethmalosa fimbriata*) و فصيلة البوريات *Mugilidae*.

تزيد الوفرة بكثير في داخل الخليج 1381 ± 13.4 وتتناقص بشكل خفيف في مواقع تواجد المانغروف (4.32 ± 179) والأعشاب البحرية (74 ± 4.16) خلال الموسم، في المقابل؛ تتزايد الوفرة النوعية في داخل الخليج (0.95 ± 34) وفي أماكن المانغروف (0.14 ± 6) وتتناقص في مواقع الأعشاب البحرية (1.01 ± 9) بالنسبة للمواسم.

أظهر تحليل التباين ANOVA أن الاختلافات الملاحظة بين الواصفات البيولوجية كانت معتبرة بين مختلف مواقع أخذ العينات وكذلك بالنسبة لاستخدام أنواع مختلفة من معدات الصيد؛ يظهر مؤشر التنوع لشانون وكذا مؤشر بيلو تزايدا من الموسم الانتقالي بين الشتاء والصيف ($H' = 1.18 \pm 0.23$ و $J' = 0.49 \pm 0.11$) إلى الموسم الحار ($J' = 1.87 \pm 0.24$ و $J' = 0.72 \pm 0.08$) والموسم الانتقالي بين الصيف والشتاء ($H' = 1.66 \pm 0.46$ و $J' = 0.76 \pm 0.02$)، فيما لم يظهر تحليل التباين ANOVA على مؤشر شانون- ويفر أي اختلاف معتبر بين المواسم وكذلك بين مواقع أخذ العينات ونوعية معدات الصيد، مع ذلك؛ فإن الاختلاف في توزع الأفراد على مستوى الأنواع (J') ليس معتبرا إلا أثناء الموسم.

لقد كشفت هذه الدراسة حضور خمس عائلات رئيسية من الأسماك العظمية ونوع واحد من عائلة الرنكات *Clupeidae* تمت ملاحظتهم خلال مواسم الصيد، كما بينت أيضا أن الوفرة والغنى النوعي لم يظهرها اختلافات بين المواسم، لقد كانت الاختلافات ملاحظة فقط بين مواقع أخذ العينات وأنواع معدات الصيد.

إن البنية الديمغرافية للأنواع التي تم العثور عليها وحضور الأفراد الصغيرة يؤكد وضعية الحاضنة التي يمكن أن يلعبها النظام الإيكولوجي لخليج سان جان.

كلمات مفتاحية: أعشاب، تجمع سمكي، جرد، مواقع العينات، أنواع أدوات الصيد، مواسم.

RESUME

Trois campagnes saisonnières de caractérisation de l'environnement écosystémique de la Baie de Saint Jean ont été menées en 2019 dans l'objectif d'inventorier la faune ichthyologique dans la baie. Cet inventaire de la composante ichtyofaune a nécessité l'utilisation de deux types d'engin ; le *verveux* (fraction juvénile) conception particulière (maille très petite environ 5mm) pour la capture des juvéniles de poissons et le filet mulet (fraction adulte). Trois sites ont été choisis tenant compte de la diversité des habitats (Herbier et Mangrove) existants dans l'écosystème de la baie.

Le peuplement ichthyologique est essentiellement composé des *Cichlidae* (*Coptodon guineensis*, *Sarotherodon melanotheron*), *Moronidae* (*Dicentrarchus punctatus*), *Sparidae* (*Diplodus sargus*), *Clupeidae* (*Ethmalosa fimbriata*) et *Mugilidae*. L'abondance a largement augmenté à l'intérieur de la baie ($1381 \pm 13,4$) et décroît légèrement dans les sites Mangrove ($179 \pm 4,32$) et Herbier ($74 \pm 4,16$) durant les saisons. En revanche, la richesse spécifique met en évidence un accroissement dans les sites Interbaie ($34 \pm 0,95$) et Mangrove ($6 \pm 0,14$) et décroît dans le site Herbier ($9 \pm 1,01$) par rapport aux saisons. L'ANOVA à un facteur montre que les différences observées sur ces descripteurs biologiques ont été significatifs entre les différents sites d'échantillonnage et l'utilisation des différents engins de pêche. Les indices de diversités de Shannon et l'équitabilité de Pielou ont montré un accroissement de l'intersaison froide-chaude ($H' = 1,18 \pm 0,23$ et $J' = 0,49 \pm 0,11$), à la saison chaude ($1,87 \pm 0,24$ et $J' = 0,72 \pm 0,08$) et à l'intersaison chaude-froide ($H' = 1,66 \pm 0,46$ et $J' = 0,76 \pm 0,02$). L'ANOVA sur l'indice de Shannon-

Weaver ne met pas en évidence de différences significatives entre les saisons, les sites d'échantillonnage et le type d'engins. Cependant, les différences de la distribution des individus au sein des espèces (J') n'est significative que durant les saisons.

Cette étude met en évidence la présence de cinq principales familles de poissons osseux et une seule espèce de Clupeidae était rencontrée durant ces saisons de pêche. L'abondance, la richesse spécifique ne présentaient pas de différences durant les saisons et elles sont perceptibles qu'entre les sites d'échantillonnage et selon le type d'engins. La structure démographique des espèces rencontrées et la présence de juvéniles, confirme le statut de nourricerie que jouerait l'écosystème de la Baie de Saint Jean.

Mots clés : Habitats, Ichthyofaune, inventaire, Sites d'échantillonnage, types d'engins, Saisons.

Inventory of the fish fauna of the Saint Jean Bay (National Park of Banc d'Arguin)

ABSTRACT

Three seasonal surveys to characterize the ecosystem environment of the Saint Jean Bay were carried out in 2019 with the objective of inventorying the ichthyological fauna in the Bay. This ichthyofauna inventory component required the use of two types of gear; fyke nets (juvenile fraction) special design (very small mesh size around 5mm) for catching juvenile fish and mullet net (adult fraction). Three sites were chosen taking into account the diversity of habitats (Seagrass and Mangrove) existing in the middle of the Bay.

The ichthyological population is mainly composed of Cichlidae (*Coptodon guineensis*, *Sarotherodon melanotheron*), Moronidae (*Dicentrarchus punctatus*), Sparidae (*Diplodus sargus*), Clupeidae (*Ethmalosa fimbriata*) and Mugilidae. Abundance has greatly increased in Interbaie (1381 ± 13.4) and decreases slightly at the Mangrove (179 ± 4.32) and Herbier (74 ± 4.16) sites during the seasons. On the other hand, the species richness shows an increase in the Interbaie (34 ± 0.95) and Mangrove (6 ± 0.14) sites and decreases in the Herbier site (9 ± 1.01) compared to the seasons. The one-way ANOVA shows that the differences observed on these biological descriptors were significant between the different sampling sites and the use of different fishing gears. Shannon's diversity indices and Pielou's evenness showed an increase in the cold-hot transitional season ($H' = 1.18 \pm 0.23$ and $J' = 0.49 \pm 0.11$), during the season hot (1.87 ± 0.24 and $J' = 0.72 \pm 0.08$) and in the hot-cold transitional season ($H' = 1.66 \pm 0.46$ and $J' = 0.76 \pm 0.02$). The Shannon-Weaver index ANOVA does not show significant differences between seasons, sampling sites and gear types. However, the differences in the distribution of individuals within species (J') is only significant during the seasons.

This study highlights the presence of five main families of bony fish and only one species of Clupeidae was encountered during these fishing seasons. The abundance and species richness did not show differences during the seasons and they are noticeable only between the sampling sites and according to the type of gear. The demographic structure of the species encountered and the presence of juveniles confirms the nursery status that the Saint Jean Bay ecosystem would play.

Keywords: Habitats, Ichthyofauna, inventory, Sampling sites, gear types, Seasons.

INTRODUCTION

Le parc national du Banc d'Arguin (PNBA) est l'une des plus grandes aire marine protégée dans la zone ouest africaine. Cette zone protégée s'étend sur une surface de 12000 Km² répartie entre une partie dans l'océan Atlantique et une autre dans le désert du Sahara. La baie de Saint Jean (BSJ), site de cette étude, est située dans la partie méridionale du PNBA, constituant une vallée inter – dunaire envahie par la mer, avec une trentaine de kilomètres de long et d'une profondeur maximale de 5 m, les

températures et les salinités sont particulièrement élevées : près de 52 psu en surface à l'entrée et plus de 80 psu dans la partie la plus interne (Severin-Reyssac, 1984). La baie de saint Jean semblerait constituer, lors des périodes humides anciennes, une sorte d'estuaire par lequel s'écoulait de l'eau douce (Faure *et al.*, 1982). Cette baie se caractérise par deux habitats distincts de Palétuvier à *Avicennia germinans* (L. Stearn, 1958) atteignant au Banc d'Arguin leur distribution septentrionale dans les côtes Ouest africaine (Dahdouh-Guebas & Koedman, 2001) et les herbiers à *Zostera noltei*

(Hornemann, 1832) et *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson, 1870) connues comme des espèces structurantes des communautés benthiques créant une architecture complexe induisant une forte diversité de la faune et de la flore associées (Hily & Bouteille, 1999). Cette baie constitue un écosystème important par la présence d'espèces reliques (Mangroves) et les herbiers qui rendent cette zone un abri propice à diverses espèces de la faune marine. Aux vues des spécificités inhérentes à cet écosystème, il serait intéressant d'inventorier la faune ichthyologique y résidant et cela nécessite un suivi environnemental approfondi en tenant compte des éventuels impacts engendrés par le passage de la route auprès de la baie de Saint Jean.

C'est dans ce cadre que la mise en œuvre des activités programmées de la composante PNBA du projet régional RAMPAO intitulé « Exploitation durable des petits pélagiques dans les AMP et les autres zones protégées de l'Afrique de l'ouest-PPAMP », a permis la réalisation d'une série de campagnes saisonnières de caractérisation de l'environnement écosystémique de la Baie Saint Jean par une équipe pluridisciplinaire de l'IMROP. Ces campagnes avaient pour objectif général la description des paramètres environnementaux, la nature du sédiment et les patterns spatiaux des assemblages des faunes ichthyologiques et

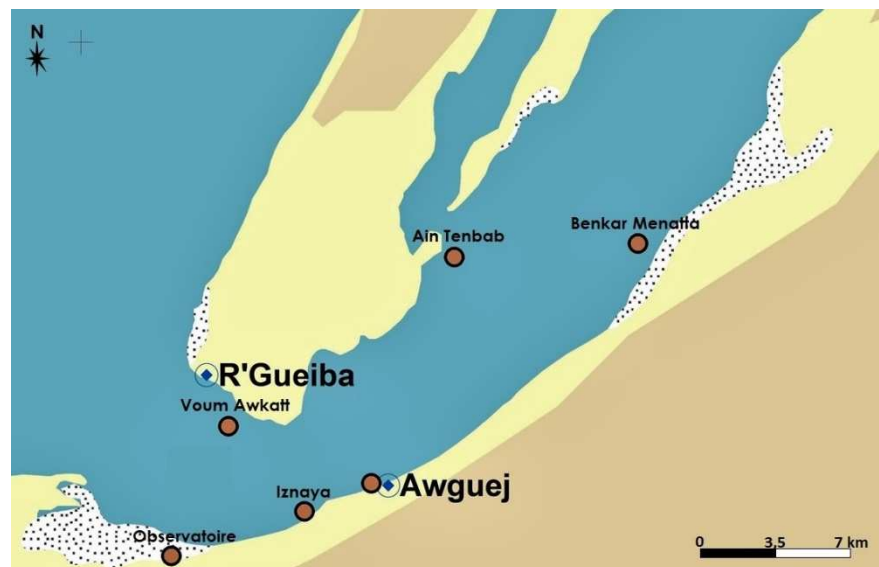
benthiques. Le travail présenté ici a pour objectif de décliner le résultat de l'inventaire du peuplement ichthyologique de la BSJ. Ces activités entrent dans la suite de l'élaboration d'un programme de surveillance de l'environnement de la Baie de Saint Jean.

MATERIEL ET METHODES

Zone d'étude et localisation des sites d'échantillonnage

Les sites visités sont caractérisés comme suit : (1) Le site à l'intérieur de la baie (InterBaie), caractérisée par divers biotopes ; herbier à *Cymodocea nodosa* par endroits, de la vase et même du sable fin, ce site est plus en profondeur que les deux autres sites. C'est également un site qui est constituée de plusieurs zones de pêches temporaires, situé au Nord d'Awgvej. C'est au niveau de ce site que des pêcheurs locaux (Imraguen) ont été sollicités, où le filet mulet a été utilisé ; (2) Le site Herbier à *Zostera noltii* localisée à proximité d'Awgvej, pouvant être élargie à l'ensemble de la plage de la baie, le sédiment en présence est plus ou moins dominé par de la vase et (3) Le site Palétuvier à *Avicennia germinans* au sud d'Awgvej étant caractérisé par un cordon de banc de sable et de la vase.

Figure 1 : Carte de la baie de Saint Jean, avec la position des stations dans les trois principaux sites d'échantillonnage.



Dans le cadre de la coopération entre l'Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques et des Pêches (IMROP) et le PNBA, une série de trois campagnes de caractérisation de l'environnement écosystémique de la baie de Saint Jean s'est déroulée à l'intersaison froide-chaude (du 17 au 23 juillet 2019), à la saison chaude (du 25

septembre au 01 octobre 2019) et à l'intersaison chaude-froide (du 11 au 17 novembre 2019). L'ensemble des campagnes a été réalisé par les mêmes équipes scientifiques et pêcheurs Imraguen, les stations d'échantillonnage au cours de ces campagnes étaient fixes (Tab. I).

Tableau I : Coordonnées de chaque station prospectée pour les opérations de pêches de la faune ichthyologique pendant les différentes saisons (BSJ).

Sites et stations d'échantillonnage			Latitude	Longitude	Engins	Opérations/ jour
N°	Stations	Sites				
1	Ain Tenbab	InterBaie	19°26.785	16°24.002	F.Mulet	1
2	Binker Menata	InterBaie	19°27.017	16°21.070	F.Mulet	1
3	Iznaya	InterBaie	19°22.915	16°26.361	F.Mulet	1
4	Voum Awkatt	InterBaie	19°24.199	16°27.587	F.Mulet	1
5	Awguej	Herbier	19°23.350	16°25.299	F.Verveux	2
6	Observatoire	Mangrove	19°22.226	16°28.480	F.Verveux	1

Engins et techniques de pêche

Deux engins aux caractéristiques complémentaires ont été utilisés, les filets verveux et mulet. Le verveux spécialisé pour la capture des juvéniles, est un engin de pêche en forme d'entonnoir, formé d'une poche d'une dizaine de mètres de long segmenté par sept cerceaux de diamètres décroissants, de l'avant vers l'arrière. Sa conception (maille très petite environ 5 mm) lui confère une particularité à la capture des juvéniles de poissons. Quatre opérations de pêches ont été réalisées par jour à raison de deux par site (Herbier et Mangrove). La pose du verveux est tributaire de la marée, il a été déployé lors du début de la marée descendante de sorte à piéger tous les juvéniles se trouvant dans les herbiers pendant la phase du retrait de la marée.

Le filet mulet, d'une longueur comprise entre 400 et 800 mètres, de 2 mètres de chute et d'un maillage compris entre 50 et 60 millimètres. La technique de pêche du filet mulet consiste à la pose du filet le soir dans une zone bien connue par les pêcheurs Imraguen pendant plus de 6 heures de temps et le relevage est très souvent effectué le lendemain à raison d'une opération par station et par jour.

Analyse des captures

Afin de comprendre la structure du peuplement ichthyologique en place, les captures ont été analysées dans chaque station et différents indices écologiques ont été déterminés : (1) l'abondance spécifique (A) : nombre d'individus pêchés pour une espèce i ; (2) la richesse spécifique (S) : nombre d'espèces pêchées dans chaque site ; (3) la fréquence d'une espèce : rapport exprimé en pourcentage du nombre de prélèvements dans lesquels se trouve l'espèce i sur le nombre total des prélèvements (4) l'indice de diversité de Shannon (H') (Shannon & Weaver, 1949),

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \log_e p_i \quad \text{et} \quad (5) \quad \text{l'indice d'équitabilité ou de régularité (Pielou, 1966),}$$

$$j' = \frac{H'}{\log_e(S)} \quad \text{ou} \quad j' = \frac{H'}{H_{max}}.$$

Avec : S : nombre total d'espèces présentes ; n_i : effectif de l'espèce i dans l'échantillon ; N : effectif total. H' varie entre 0, dans le cas où le peuplement n'est constitué que d'une seule espèce et $\log_2 S$ dans le cas où toutes les espèces présentes le sont avec une abondance équivalente ($H' = 4,5$ ou 5 pour les peuplements les plus diversifiés).

Pour la faune ichthyologique, les informations enregistrées sur le nombre de taxons et leur poids ont été saisies dans une feuille MS Excel. L'ANOVA à un facteur et le test

d'homogénéité de la variance de Levene ont été réalisés sur les principaux descripteurs univariés du peuplement ichthyologique, avec les mêmes facteurs saisons, sites d'échantillonnage et type d'engin. La normalité des variables a été vérifiée visuellement (au moyen d'histogrammes et de graphiques Q-Q) et par le test de Shapiro-Wilk pour répondre à l'hypothèse de la normalité (Zar, 1996). Les tests de normalité de Shapiro-Wilk et celui d'homogénéité de la variance de Levene confirment que les hypothèses de l'ANOVA à un facteur ont été satisfaites (toutes les valeurs de p étaient non significatives pour les tests).

Pour examiner si le peuplement de la faune ichthyologique différait selon les saisons, les sites d'échantillonnage et le type d'engin utilisé, l'abondance totale, la richesse et la diversité spécifique (moyenne et erreur type) ont été comparées statistiquement par une analyse de la variance (ANOVA) à un facteur de signification $\alpha = 0,05$. Le test post hoc HSD-Tukey (*Honest Significant Difference*) de comparaisons multiples ont été appliquées lorsque les différences étaient significatives (Zar, 1996). Le programme R, des fonctions "aov" et "TukeyHSD" du package "stats" ont été utilisés pour réaliser ces analyses statistiques (R Core Team, 2021).

RESULTATS ET DISCUSSION

Indices écologiques

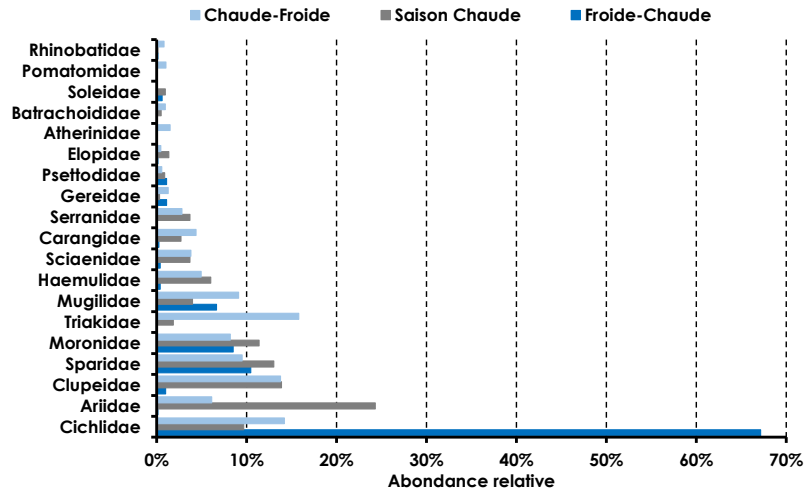
Le Tab. IV en annexe renseigne sur la richesse spécifique et la distribution des familles d'espèces échantillonnées durant les saisons, par les différents engins de pêche (Verveux ou Filet mulet) et au niveau des sites de pêche de la baie de Saint Jean.

En intersaison froide-chaude, un total de 30 espèces appartenant à 22 familles a été pêché dans les trois sites explorés. Avec 4 espèces appartenant à 2 genres différents (*Diplodus sargus*, *Diplodus bellotii*, *Diplodus puntazzo* et *Sparus aurata*) et 4 autres espèces appartenant aussi à 2 genres différents (*Chelon auratus*, *Chelon dimerulii*, *Mugil capurrii* et *Mugil cephalus*), les familles

de Sparidae et de Mugilidae sont les plus diversifiées. Ces familles, sont suivies de celles des Cichlidae et Psettodidae avec deux espèces chacune respectivement (*Coptodon guineensis*, *Sarotherodon melanotheron* et *Psettodes belcheri*, *Psettodes bennettii*). Toutes les 18 autres familles restantes sont représentées par une seule espèce chacune.

Numériquement, les Cichlidae sont les mieux représentées avec 546 individus, en particulier l'espèce *S. melanotheron* qui domine en représentant près de 44% de l'abondance totale des individus. Severin-Reyssac *et al.*, (1985) considère *S. melanotheron* comme une espèce d'estuaire et relique de la Baie de Saint Jean. Le site InterBaie représente la station où la quasi-totalité des espèces ont été pêchées. En saison chaude, les familles des Ariidae, des Mugilidae et des Serranidae sont les plus diversifiées avec 4 espèces chacune, respectivement *Carlarius gigas*; *Carlarius heudelotii*; *Arius laticutatus* et *Carlarius parkii*, *Chelon dimerulii*; *Chelon ramada*; *Mugil cephalus* et *Mugil capurrii*, *Epinephelus aeneus*; *Epinephelus marginatus*; *Mycteroperca rubra* et *Serranus scriba*, suivies des Pomadasyidae (*Pomadasys incisus* et *Pomadasys jubelini*) et des Sciaenidae (*Argyrosomus regius*, *Sciaena umbra* et *Umbrina canariensis*) avec 3 espèces chacune. Toutes les 19 autres familles restantes sont représentées par une ou deux espèces chacune. L'abondance relative des individus capturés sont en faveur des Ariidae (23%) et des Sparidae (12%). L'abondance de la famille des Ariidae pendant cette saison pourrait être due par leur affinité tempérée et leur abondance dans les habitats côtiers tels que les mangroves. En intersaison froide-chaude la famille des Mugilidae est la plus diversifiée avec 5 espèces inventoriées (*Chelon dimerulii*, *Parachelon grandisquamis*, *Chelon ramada*, *Mugil cappurri* et *Mugil cephalus*), suivie des familles, Ariidae, Pomadasyidae, Sciaenidae, Serranidae et Sparidae avec chacune 3 espèces. Les familles restantes (14) constituent les moins diversifiées avec chacune 1 à 2 espèces par famille, Fig. 2.

Figure 2 : Abondance relative du peuplement ichthyologique, pour chacune des principales familles rencontrées dans les sites d'échantillonnage de la BSJ.

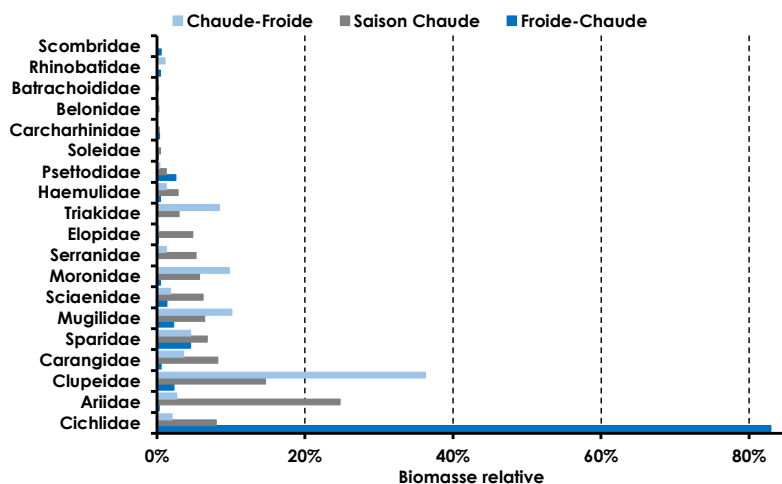


En termes de biomasse les espèces dominantes sont ainsi réparties en ordre de grandeur ; *Arius latiscutatus* (16.58%), *Ethmalosa fimbriata* (15.26%), *Lichia amia* (8.56%), *Coptodon guineensis* (7.78%), *Diplodus sargus* (6.64%) et *Argyrosomus regius* (6.10%), Fig. 3.

Le peuplement ichthyologique est essentiellement composé des Cichlidae (*C. guineensis*, *S. melanotheron*), Moronidae (*D. punctatus*), Sparidae (*D. sargus*), Clupeidae (*E. fimbriata*) et Mugilidae. Ces cinq familles ont été les plus abondantes et dominantes durant les saisons d'échantillonnage (Fig. 2 et Fig. 3). Dans la Baie de l'Etoile, *D. punctatus* capturée assez régulièrement et en plus grande quantité dans l'herbier à zostères est considérée comme espèce résidente et ubiquiste (Ly 2009). Kidé *et al.*, (2016), stipulent que les Cichlidae, notamment *C. guineensis* et *S. melanotheron* sont des espèces reliques du Banc d'Arguin ce qui pourrait expliquer leur importance dans les captures des

poissons pêchés au niveau de la Baie de saint Jean. La présence remarquable de ces deux espèces dans cette zone peut être argumentée par l'existence des divers herbiers. Dans le Banc d'Arguin, Kidé *et al.*, (2015), observent que les phanérogames et les algues vertes constituent les proies préférentielles de ces deux espèces de poissons. La structure démographique à travers la taille des individus et la proportion des juvéniles par rapport aux adultes confirme que la Baie de Saint Jean joue le rôle de nurserie pour les juvéniles de plusieurs espèces en général pour les Cichlidae, les Moronidae, les Sparidae, les Gerreidae et les Pomadasidae et particulièrement pour les espèces de *S. melanotheron* et *E. fimbriata*. En effet la fraction juvénile toute saison confondue est bien représentée dans les captures de pêche, 52% en Intersaison chaude-froide, 11% en saison chaude et 4.65% durant l'intersaison chaude-froide.

Figure 3 : Biomasse relative pour chacune des principales familles rencontrées dans les sites d'échantillonnage de la BSJ.



Diversité spécifique

Le Tab. II et la Fig. 4A-B, présentent l'abondance et la richesse spécifique du peuplement ichthyologique de la Baie de Saint Jean en différentes saisons et dans les différents habitats. Dans le site InterBaie, avec le filet mulet, la richesse spécifique et le nombre d'individus capturés en saison chaude et à l'intersaison chaude-froide sont respectivement (41 espèces, 1793 individus) et (40 espèces, 2201 individus) supérieurs à ceux obtenus pendant l'intersaison froide chaude (23 espèces, 390 individus). Dans le site Mangrove, avec le verveux comme

engin, la richesse spécifique et le nombre d'individus capturés sont ainsi repartis en intersaison froide chaude (5 espèces et 227 individus), en saison chaude (6 espèces et 183 individus) et en intersaison chaude-froide (7 espèces et 77 individus). Ils sont relativement faibles en comparaison avec le site InterBaie. Dans le site Herbier avec aussi le filet verveux, le nombre d'espèces inventorié est supérieur à celui du site Mangrove, tandis que le nombre d'individus y est inférieur avec en intersaison froide chaude (13 espèces et 146 individus), en saison chaude (9 espèces et 38 individus) et en intersaison chaude-froide (3 espèces et 37 individus).

Tableau II : Richesse spécifique et l'abondance des individus pêchés par type d'engins (verveux/ F. mulet), par saison et au niveau des différents sites de pêche dans la baie de Saint Jean.

Saisons	Sites	Engins	Paramètres biologiques de la population			
			S	A	Espèces*	%
Froide-Chaude	InterBaie	Filet Mulet	23	390	<i>S. melanotheron</i> <i>C. guineensis</i>	74 11
	Mangrove	Verveux	5	227	<i>C. guineensis</i> <i>D. punctatus</i>	93 1.5
	Herbier	Verveux	13	146	<i>D. sargus</i> <i>D. punctatus</i>	46 28
Saison Chaude	InterBaie	Filet Mulet	41	1793	<i>E. fimbriata</i> <i>A. latiscutatus</i> <i>C. guineensis</i>	16 15 10
	Mangrove	Verveux	6	183	<i>D. punctatus</i> <i>D. sargus</i> <i>P. jubelini</i>	55 22 18
	Herbier	Verveux	10	40	<i>D. punctatus</i> <i>D. sargus</i> <i>S. acus</i>	27 15 10
Chaude-Froide	InterBaie	Filet Mulet	40	2210	<i>L. smithi</i> <i>E. fimbriata</i> <i>C. guineensis</i>	17 15 12
	Mangrove	Verveux	7	77	<i>A. lopeziana</i> <i>D. punctatus</i>	45 36
	Herbier	Verveux	3	37	<i>E. melanopterus</i> <i>M. capurrii</i>	56 37

S : Richesse spécifique ; A : Abondance en nombre d'individus ; Espèces* : Espèces les plus courantes et % : Pourcentage de contribution du total observé par saison, par site et par engin de pêche.

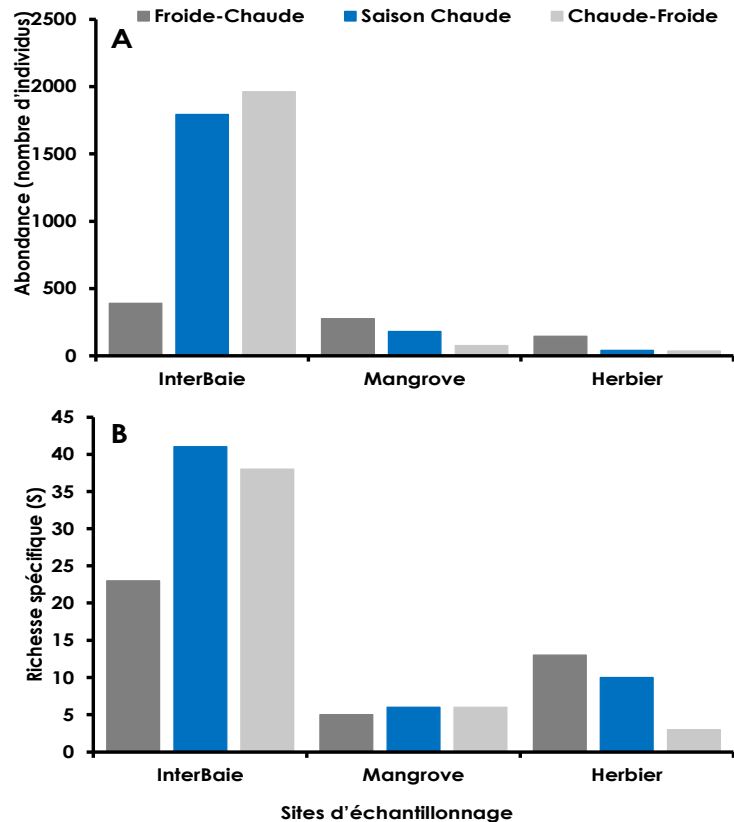
La variation spatiale du peuplement ichthyologique de la Baie de Saint Jean a été caractérisée par des différences tant en termes de l'abondance et de la richesse spécifique de poissons pêchés entre les différents sites d'échantillonnage et selon les différents engins utilisés, Fig. 4. Les résultats de

l'analyse de la variance (ANOVA) à un facteur ont montré qu'il y avait des différences significatives d'une part de la richesse spécifique et d'autre part de l'abondance pour les facteurs sites et engins de pêche (Tab. III). Sur la base de ces deux paramètres, les tests de comparaisons

multiples de Tukey montrent que ces différences ont été observées entre les sites InterBaie-Herbier (Richesse spécifique, $p = 0.007$ *** et Abondance, $p = 0.052$ *) et Mangrove-InterBaie (Richesse spécifique, $p = 0.005$ *** et Abondance, $p = 0.068$ *). Les différences d'efficacité des différents engins utilisés au niveau de ces habitats de

l'écosystème de la Baie de Saint Jean ont été confirmées par le test de Tukey pour les deux paramètres écologiques entre les filets verveux et mulot (Richesse spécifique, $p = 0.000$ *** et Abondance, $p = 0.008$ ***). Cependant, l'ANOVA du facteur saison sur la richesse spécifique et de l'abondance n'était pas significative, Tab. III.

Figure 4 : Variabilité des paramètres écologiques, (A) Abondance absolue et (B) Richesse spécifique(S) de la diversité des individus durant les saisons.



La Fig. 5A-B, présente les indices de diversité (H') et d'équitabilité (J') au niveau des différents sites d'échantillonnage et durant les différentes saisons. On observe une variabilité spatiale (sites d'échantillonnage) et temporelle (saisons) des différents indices de diversité calculés. L'indice de diversité de Shannon dans le site InterBaie (filet mulot) présente la plus importante valeur durant la période d'étude. La diversité moyenne est de $2,13 \pm 0,34$ elle augmente de l'intersaison froide-chaude (1,16), puis en saison chaude (2,41) et pour atteindre le maximum de l'indice (2,82) en intersaison chaude-froide. Dans le site Mangrove (filet verveux), on observe une même tendance évolutive de l'indice de Shannon comparée à celle obtenue dans le site InterBaie. Cependant, la valeur moyenne de l'indice dans le site Mangrove est faible $1,06 \pm 0,16$. Les valeurs sont ainsi réparties 0,75 en intersaison froide-chaude, 1,14 en saison chaude et 1,30 en

intersaison chaude-froide. Dans le site Herbier (filet verveux), la diversité moyenne saisonnière est faible ($1,49 \pm 0,27$). L'indice s'accroît légèrement entre l'intersaison froide-chaude (1,63) à la saison chaude (1,98) et pour décroître à l'intersaison chaude-froide (0,85), Fig. 5A. L'analyse de la variance de l'indice de Shannon entre les différentes variables explicatives (saisons, sites et engins d'échantillonnage), ne montre pas de différences significatives ($p > 0,05$), Tab. III.

Dans le site InterBaie, la moyenne saisonnière de l'équitabilité de Pielou est de $0,60 \pm 0,16$ et qui met en évidence une diversité bien répartie dans le site. On observe un léger accroissement saisonnier à l'intersaison froide-chaude (0,37), puis à la saison chaude (0,65) et pour atteindre son maximum à l'intersaison chaude-froide (0,78). Dans le site Mangrove on observe aussi la même

tendance d'accroissement de l'indice de Pielou durant les saisons. En effet, la moyenne saisonnière est de $0,61 \pm 0,10$. Les valeurs de l'équitabilité de Pielou sont ainsi réparties 0,47 à l'intersaison froide-chaude, 0,65 à la saison chaude et 0,72 à l'intersaison chaude-froide. Dans le site Herbier, la moyenne saisonnière est de $0,75 \pm 0,08$. Nous observons un léger accroissement de l'indice de Pielou entre l'intersaison froide-chaude (0,63) et la saison chaude (0,86) et qui finit par une baisse durant l'intersaison chaude-froide (0,77), Fig.

5B. Les résultats de l'ANOVA pour l'équitabilité de Pielou ont montré des différences significatives entre les saisons ($p < 0,05$) mais pas entre les différents sites d'échantillonnage et les types d'engins ($p > 0,05$), Tab. III. L'équirépartition des individus durant l'intersaison froide-chaude était plus conséquente que celle observée durant l'intersaison chaude-froide (Tukey-HSD, FC-CF : $p = 0,049^{**}$).

Figure 5 : Variabilité de la diversité des individus pêchés dans les différents sites d'échantillonnage (A) Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et (B) Equitabilité de Pielou (J') durant les saisons.

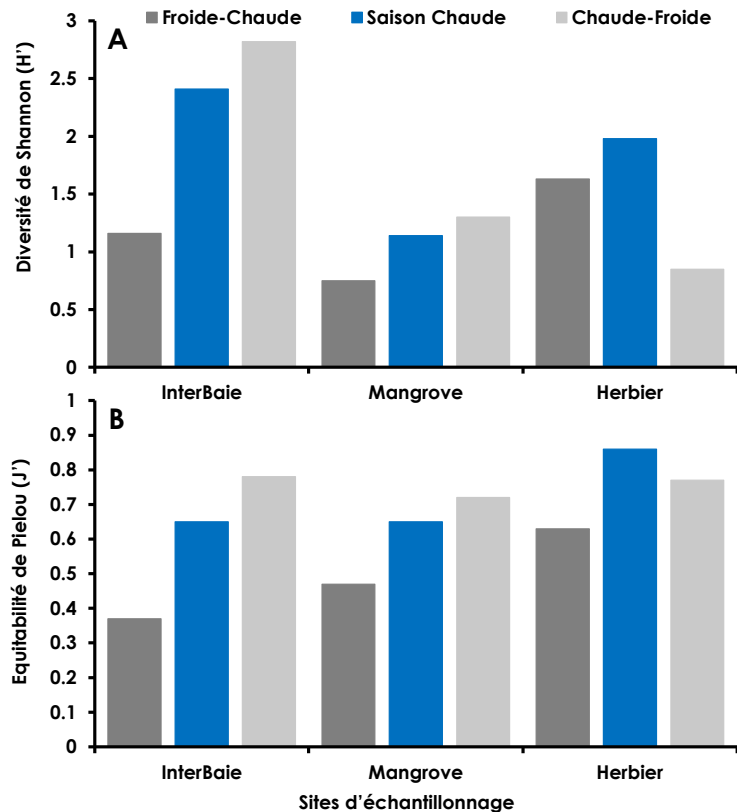


Tableau III : Résultats de l'ANOVA à un facteur sur les données du peuplement ichthyologique, pour l'abondance, la richesse spécifique, la diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité de Pielou.

		Abondance	Richesse spécifique (S)	indice de Shannon-Weaver (H')	Équitabilité de Pielou (J')
Saisons	d.f.	2			
	F	0,259	0,062	0,628	5,529
	p	0,780	0,940	0,565	0,044
Sites	d.f.	2			
	F	5,749	16,770	2,234	0,900
	p	0,040	0,003	0,188	0,455
Engins	d.f.	1			
	F	13,240	37,840	3,946	0,154
	p	0,008	0,001	0,524	0,493

Les indices biologiques (variables réponses), les saisons, les sites d'échantillonnage et les types d'engins ont été considérés comme variables explicatives. Le nombre de degrés de liberté (d.f.), la pseudo-valeur F et la valeur p sont présentés et en gras significativité de la variable réponse par rapport à la variable explicative.

CONCLUSIONS

Cette étude montre que la richesse spécifique de l'ichtyofaune est d'une part moindre (trentaine d'espèces) à l'intersaison froide-chaude et d'autre part comparable (quarantaine d'espèces) entre la saison chaude et l'intersaison chaude-froide. Ainsi, la Baie de Saint Jean abrite une importante biodiversité ichtyologique. L'utilisation du filet mulet ressort une diversité spécifique beaucoup plus marquée par opposition au filet verveux qui ne compte que 13 espèces toutes saisons confondues. L'ensemble de l'ichtyofaune inventorié est nettement supérieur à celui obtenu (13 espèces) par Serverin & Richer (1985) dans cette baie et proche à celui obtenu par Ly (2009) au niveau de la baie de l'Etoile (58 espèces en 12 campagnes de pêche). Les principales familles qui constituent cette diversité spécifique sont en majorité dominées par les Cichlidae, Moronidae, Sparidae, Clupeidae et Mugilidae. *Ethmalosa fimbriata* est l'unique Clupeidae rencontrée dans les captures de poissons de petits pélagiques de la BSJ durant ces saisons de pêche. La structure démographique (taille et proportion des

individus) des juvéniles par rapport aux adultes confirme que la Baie de Saint Jean joue le rôle de nurserie pour les juvéniles de plusieurs espèces.

Les pêches expérimentales au filet peuvent être réalisées à l'aide de plusieurs types d'engins de pêche car aucun engin de pêche ne permet à lui seul de réaliser un échantillonnage entièrement satisfaisant. C'est pourquoi pour obtenir des échantillons suffisamment représentatifs du peuplement, certains auteurs n'hésitent pas à combiner de nombreux engins de pêche Ly (2009). A cet effet, lors des prochaines campagnes, nous comptons en plus du verveux utiliser une senne de plage pour obtenir des échantillons suffisamment représentatifs du peuplement de la fraction juvénile. Il convient également, d'entamer une étude à long terme (cycle annuel) des espèces qui fréquentent cet écosystème, ce qui permettra d'estimer la variabilité spatio-temporelle des composantes biologiques du peuplement de poissons et de déterminer leur statut (reliques, résidentes, migratrices ou / et en transit) au sein de la Baie.

En tenant compte des résultats obtenus, il nous semble réaliste de pouvoir répliquer les méthodologies et approches utilisées à d'autres sites du PNBA et voire l'élargir à d'autres écosystèmes similaires. En perspectives, les résultats de ce travail fourniront des éléments de base et aideront éventuellement à orienter les futures études scientifiques se rapportant à l'ichtyofaune de la BSJ.

Tableau IV : Richesse (S) abondance (valeurs entre parenthèses) et Stations (Intérieur Baie : IntB, Mangrove : Mang, Herbier : Herb) des espèces pêchées au niveau de la Baie de Saint Jean en différentes saisons.

Familles / Espèces	Froide - Chaude S = 30	Saison Chaude, S = 41	Chaude – Froide, S = 40
ARIIDAE			
<i>C. parkii</i>	(1) IntB	(26) IntB	(42) IntB
<i>C. gigas</i>	--	(22) IntB	(38) IntB
<i>C. heudelotii</i>	--	(176) IntB	--
<i>A. latiscutatus</i>	--	(265) IntB	(65) IntB
BATRACHOIDIDAE			
<i>H. didactylus</i>	--	(10) IntB	(22) IntB
BELONIDAE			
<i>Ablennes hians</i>	--	(4) IntB	--
<i>Belone belone</i>	--	--	(1) IntB
BLENNIIDAE			
<i>Blennius normani</i>	(3) IntB	--	--
CARANGIDAE			
<i>Lichia amia</i>	(1) IntB	(54) IntB	(103) IntB
CICHLIDAE			
<i>S. mlanotheron</i>	(289) IntB	7 IntB	(82) IntB/Mang
<i>C. guineensis</i>	(257) IntB/Mang	(188) IntB/Mang/Herb.	(255) IntB
CLUPEIDAE			
<i>E. fimbriata</i>	(8) IntB	(279) IntB	(327) IntB
ELOPIDAE			
<i>Elops lacerta</i>	(1) IntB	(27) IntB	(11) IntB
GERREIDAE			
<i>E. melanopterus</i>	(9) IntB/Mang	(6) IntB/Herb.	--
GYMNURIDAE			
<i>Gymnura micrura</i>	(1) IntB	--	--
HAEMULIDAE			
<i>P. mediterraneus</i>	(1) IntB	(2) IntB	--
LABRIDAE			
<i>S. bailloni</i>	--	(1) IntB	--
MORONIDAE			
<i>D. punctatus</i>	(69) IntB/Mang/Herb	(229) IntB/Mang/Herb	(194) IntB/Mang
MUGILIDAE			
<i>Chelon auratus</i>	(3) IntB	--	--
<i>Chelon dimerulii</i>	(5) Mang/Herb	(34) IntB/Herb	(34) IntB
<i>Parachelon grandisquamis</i>	--	--	(8) IntB
<i>Chelon ramada</i>	(6) Herb	(1) IntB	(16) IntB
<i>Mugil capurrii</i>	(2) IntB	(8) IntB/Mang	(66) IntB/Herb
<i>Mugil cephalus</i>		(36) IntB	(120) IntB
PARALICHTHYIDAE			
<i>C. stampflii</i>	(1) Herb	(1) Herb	--
POLYNEMIDAE			
<i>G. decadactylus</i>	--	--	(1) IntB

BIBLIOGRAPHIE

- Dahdouh-Guebas, F., & Koedam, N. (2001). Are the northernmost mangroves of the west Africa Viable? – a case Study in Banc d'Arguin National Park, Mauritania. *Hydrobiologia*, 458, 241-253. <https://doi.org/10.1023/A:1013126832741>.
- Faure H., Pirazzoli, P., & Montbillet, J. (1982). Où était situé le niveau de la mer le long du littoral ouest africain à 7000 ans BP ? *Bulletin de liaison de l'Association Sénégalaise pour l'Etude du Quaternaire Africain Dakar*, 66-67, 51-57.
- Hily, C., & Bouteille, M. (1999). Modifications of the specific and feeding guild diversity in an intertidal sediment colonised by an eelgrass meadow (*Zostera marina*) (Brittany, France). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences-Series III-Sciences de la Vie*, 322 (12), 1121-1131.
- Kide, N. G., Dia, M., Yarba, L., Kone, Y., Khalil, F., Salhi, G., Bouksir, H., & Saoud, Y. (2015). Ecologie trophique de *Sarotherodon melanotheron heudelotii* et de *Tilapia guineensis* (Perciformes : Cichlidae) du Parc National du Banc d'Arguin. *Revue Ivoirienne des Sciences Technologiques*, 25, 188–203.
- Kide, N.G., Dunz, A., Agnèse, J.-F., Dilyte, J., Pariselle, A., Carneiro, C., Correia, E., Brito, J.C., Yarba, L.O., Kone, Y. & Durand, J.-D. (2016). Cichlids of Banc d'Arguin National Park, Mauritania: Insight into the diversity of the genus *Coptodon*. *Journal of Fish Biology*, 88, 1369–1393. <https://doi.org/10.1111/jfb.12899>.
- Ly, A. (2009). Fonctionnement Ecologique et Evolution du Contexte SocioEconomique de la Baie de l'Etoile. *Thèse de Doctorat au Museum National d'Histoire Naturelle de Paris*. 328p.
- Pielou, E.C. (1966). Shannon's formula as a measure of specific diversity: its use and misuse. *The American Naturalist*, 100: 463-465. <https://doi.org/10.1086/282439>.
- R Core Team, (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienne, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- Severin-Reyssac, J. (1984). Conditions hydrologiques et phytoplancton dans la partie méridionale du Banc d'Arguin en mars et avril 1983. *Bulletin Centre de Recherches Océanographiques et des Pêches*, 12(1), 107-113.
- Severin-Reyssac, J., & de Forges, B.R. (1985). Particularités de e la faune ichtyologique dans un milieu sursalé du parc national du banc d'Arguin (Mauritanie). *Océanographie Tropicale*, 20(1), 85–90.
- Shannon, C.E., & Weaver, W. (1949). The mathematical theory of information. *Scientific American*, 181(1), 11-15.
- Zar, J.H. (1996) *Biostatistical Analysis* Prentice-Hall International. 3rd edn. Inc., New Jersey.