



Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Diversité et structure du peuplement ichthyologique de la réserve spéciale de la faune de Gueumbeul (Saint-Louis/ Sénégal)

Amadou GUISSSE et Farokh NIASS*

UFR S2ATA, Université Gaston Berger de Saint-Louis, BP 234 Saint-Louis, Sénégal.

* Corresponding author; E-mail: farokh.niass@ugb.edu.sn; Tel. (+221)77 658 65 46

Received: 15-10-2020

Accepted: 21-12-2020

Published: 31-12-2020

RESUME

La Réserve Spéciale de la Faune de Gueumbeul (RSFG) est une zone éco-géographique très importante. Elle est fréquentée par une diversité d'oiseaux majoritairement piscivores qui viennent occuper la zone pour des besoins de reproduction et d'alimentation. La présente étude visait à faire l'inventaire de la faune ichthyologique de la RSFG afin de rendre disponible la base de données des différentes espèces présentes dans ce plan d'eau. L'ichtyofaune a été échantillonnée de mars 2019 à février 2020 avec l'aide de pêcheurs artisans. Les peuplements de poissons ont été étudiés au moyen d'analyses statistiques et de descripteurs populationnels (la richesse spécifique, la densité, la biomasse et les indices de diversité). Au total 16 espèces de poisson réparties en 11 familles ont été recensées. Les cichlidés (4 espèces), les mugilidés (3 espèces) étant les familles les plus diverses. Les espèces les plus abondantes dans les captures sont : *Sarotherodon melanotheron* et *Mugil cephalus*. La présence d'une très faible quantité de poissons d'espèce marine a été notée, il s'agit de *Dicentrarchus punctatus*, *Eucinostomus melanopterus* et *Lichia amia*. Les indices de diversité calculés ont montré que l'ichtyofaune de la réserve a une diversité modérée et une mauvaise répartition des individus au sein des familles. L'écosystème de la cuvette de Gueumbeul présente des signes de dégradation. Cette dégradation est matérialisée par une surexploitation des ressources halieutiques par les populations de pêcheurs et une diminution de la mangrove. © 2020 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés: Inventaire, ichtyofaune, cuvette de Gueumbeul, Saint-Louis, Sénégal.

Diversity and structure of the ichthyological population of the Gueumbeul Special Wildlife Reserve (Saint-Louis / Senegal)

ABSTRACT

The Gueumbeul Special Wildlife Reserve (RSFG) is a very important eco-geographic area. It is frequented by a variety of predominantly piscivorous birds that come to occupy its waters for reproduction and food needs. The present study aimed to make an inventory of the ichthyofauna of the RSFG in order to make available the database of the different species present in this body of water. The ichthyofauna were sampled monthly from March 2019 to February 2020 with the help of artisanal fishermen. The fish populations were studied using statistical analyzes and population descriptors (species richness, density, biomass and diversity indices). In total 16 species of fish divided into 15 genus and 11 families have been identified, cichlids (4 species), mugilids (3 species) being the most diverse families. The most abundant species in the catches were: *Sarotherodon melanotheron* and *Mugil cephalus*. The presence of marine species has been noted. These are

Dicentrarchus punctatus, *Eucinostomus melanopterus* and *Lichia amia* but catches are very low. The calculated diversity indices showed that the ichthyofauna in the reserve has moderate diversity and a poor distribution of individuals within families. The ecosystem of the Gueumbeul basin shows signs of degradation. This degradation is materialized by an overexploitation of fishery resources by the fishing populations and a decrease in mangroves.

© 2020 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Inventory, ichthyofauna, Gueumbeul reserve, Saint-Louis, Senegal.

INTRODUCTION

Le secteur de la pêche au Sénégal joue un rôle important dans l'économie nationale en permettant l'augmentation des revenus, la diversification des moyens de subsistances au sein de la population locale et l'approvisionnement en protéines animales. Avec des débarquements de 450000 tonnes par an, le Sénégal est le deuxième pays producteur de la sous-région, derrière le Nigéria (530000 t), suivi de près par le Ghana (344000 t). Les débarquements ont connu en 2016, une hausse de 15824 tonnes grâce à la pêche industrielle (DPEE, 2016).

La pêche continentale qui, pendant très longtemps au Sénégal, n'a pas bénéficié jusqu'à présent d'un suivi adéquat, joue un rôle important dans le quotidien des populations riveraines des plans et cours d'eau du pays. Considérée comme une activité de subsistance, la pêche continentale au Sénégal tend de plus en plus vers la commercialisation de ses produits, soit frais ou transformé surtout de juillet à octobre où les produits de la pêche maritime sont rares (UEMOA, 2013). Ce qui incite à des mesures de conservation et de gestion rationnelle des stocks des peuplements de poissons dans ces pêcheries continentales (FAO, 2008; UEMOA, 2013). Ces mesures concernent principalement des études et le suivi de la composition de la faune ichtyologique, l'écologie et la biologie des populations dominantes et le niveau d'exploitation des stocks dans les plans et cours d'eau sénégalais.

L'ichtyofaune des eaux continentales sénégalaises est peu documentée et les quelques données existantes datent de très longtemps (Paugy et al., 1999 ; Bouso et al., 2000) et ne sont pas actualisées jusqu'à nos jours où le changement climatique se manifeste

dans beaucoup de domaines de la vie (Descroix et al., 2015 ; Gaye et al., 2015 ; Sagna et al., 2015). Les quelques études faites récemment, ne sont consacrées que sur les grands cours d'eau et sur quelques espèces (Seret, 1983 ; Bouso, 2000 ; Diallo et al., 2010 ; Blažek et al., 2012 ; Ndour et al., 2017). Il en existe d'autres études sur les petits cours d'eau tels que le Lac de Guiers (Diouf et al., 2016), le Parc de Djoudj (Lo et al., 1996). Ces études ne sont pas négligeables, du point de vue de leurs rôles écologiques et leurs contributions à la production halieutique de subsistance.

La RSFG est un centre d'acclimatation des gazelles sahélo-sahariennes disparues ou menacées d'extinction en Afrique de l'Ouest (PGRSFG, 2014). En plus de cette caractéristique, la réserve est aussi une zone éco-géographique qui abrite de fortes colonies d'oiseaux migrateurs qui viennent s'y alimenter ou s'y nicher. Cette réserve est un des noyaux centraux de la Réserve Biosphère Transfrontalière du Delta du Fleuve Sénégal (RBTDFS) créée en 2005 (PGRSFG, 2014). C'est l'une des réserves sénégalaises classées dans le patrimoine de l'Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) en raison de la présence de l'espèce d'oiseau *Recurvirostra avosetta* ; espèce ayant valu à la réserve son statut de site Ramsar (site numéro 338). *Recurvirostra avosetta* se nourrit principalement de petits invertébrés benthiques, tels que des annélides, de petits crustacés, des vers oligochètes et polychètes, des mollusques bivalves, ainsi que de petits insectes (Issa et al., 2015). En plus de ces régimes alimentaires, *Recurvirostra avosetta* se nourrit préférentiellement de petits poissons (Del Hoyo et al., 1996). A part *Recurvirostra avosetta*, la réserve est aussi fréquentée par le

Flamant rose (*Phoenicopterus roseus*), les espèces d'origine européenne et surtout les espèces afro-tropicales (le Pélican gris (*Pelecanus rufescens*), le Pélican blanc (*Pelecanus onocrotalus*) et le Flamant nain (*Phoeniconaias minor*)), qui sont pratiquement tous des oiseaux piscivores.

Cette biodiversité de l'avifaune est régulièrement suivie par les gestionnaires de la réserve. Par contre, les ressources halieutiques dont se nourrissent ces espèces d'oiseaux migrateurs font très peu l'objet d'une évaluation exhaustive et un suivi continu face aux différents changements hydrauliques qui s'opèrent dans le bas-delta du fleuve Sénégal depuis l'aménagement du canal de délestage de la Langue de Barbarie. Cependant, il existe très peu d'informations sur la diversité biologique aquatique (poissons, mollusques et crustacés) du plan d'eau de la réserve. La fréquentation de la cuvette de la réserve par ces oiseaux migrateurs est étroitement liée à la saison, à la dynamique de ses ressources aquatiques et aux variations physico-chimiques de l'eau (PGRSFG, 2014). Par conséquent, il est important de connaître et de suivre la faune ichtyologique de la réserve de Gueumbeul afin de comprendre la dynamique spatio-temporelle entre la faune aviaire et l'ichtyofaune.

En effet, la présente étude avait pour objectif d'inventorier la faune ichtyologique de la cuvette de la réserve afin de rendre disponible la base de données des différentes espèces présentes dans ce plan d'eau.

MATERIEL ET METHODES

Milieu d'étude

La Réserve Spéciale de Faune de Gueumbeul (RSFG) se trouve dans le delta du fleuve Sénégal plus précisément dans le département de Saint-Louis (Figure 1). Elle est à cheval sur les communes rurales de Ndiébène Gandiole et de Gandon. Elle a été créée par décret n° 83-550 du 30 mai 1983 sur une superficie de 720 ha pour un périmètre de 12 km, comprenant la cuvette de Gueumbeul ainsi que la zone limitrophe sur une largeur de 500 m à partir de la bordure de la cuvette. Le point central de la réserve a pour coordonnées géographiques 15°59 Nord et 16°28 Ouest.

Le climat est de type sahélo-soudanien avec une pluviométrie qui oscille entre 200 à 300 mm de pluie par an et des températures de nature clémentes. Ces dernières oscillent entre 21 °C et 24 °C de décembre à mai et de 25 °C à 29 °C d'avril à novembre. Les amplitudes thermiques faibles et les températures clémentes tout au long de l'année sont une conséquence de l'influence océanique.

La végétation, de type sahélien, largement dominée par les épineux est composée de deux strates : la strate arbustive et la strate herbacée. La faune est riche et variée et répartie en faune autochtone et en faune réintroduite. La faune autochtone est composée de phacochères (*Phacochoerus aethiopicus*), de singes rouges (*Erythrocebus patas*), de tortues terrestres (*Geochelone sulcata*), de mangoustes, de renards pales, de genettes, des reptiles et en partie d'oiseaux etc. Alors que la faune réintroduite elle, est très hétérogène et composée d'animaux sauvages, qui avaient disparu ou sont menacés d'extinction dans cette partie du Sahel depuis les années 50. Ces espèces sont des herbivores inféodés comme la gazelle (*Gazelle dama mhorri*), l'Oryx (*Oryx algazelle*) auxquels on peut ajouter les tortues terrestres (*Centrochelys sulcata*).

Choix des stations

Le choix des sites de prélèvement des échantillons a été inspiré par les points d'échange d'eau en amont, au milieu et en aval de la cuvette et enfin de la fréquentation de la faune aviaire et de la population riveraine pour leurs diverses activités de pêche dans la réserve. Ainsi, quatre (04) points d'échantillonnage ont été choisis et retenus. Les coordonnées géographiques de chaque point d'échantillonnage sont représentées dans le Tableau 1.

Echantillonnage et identification des poissons

L'échantillonnage a été effectué pendant 12 mois (Mars 2019 à Février 2020) sur les quatre sites choisis (Tableau 1). Les échantillons de poissons ont été prélevés à l'aide de filet épervier par des pêcheurs payés pour cette activité. Les données ont été

collectées deux fois par mois (début et fin du mois) sur chaque site durant les 12 mois. Les poissons pêchés ont été identifiés au moyen des clés d'identification de Melanie et al. (2007), de Seret et al. (1990), de Bellemans et al. (1988) et de Lévêque et al. (1990). Quelques spécimens de chaque espèce de poisson ont été photographiés et fixés au formol à 10% pour les besoins de conservation.

Les paramètres physico-chimiques de l'eau ont été suivis durant les 12 mois de l'étude. Dans chaque station, 4 paramètres de qualité de l'eau (taux d'oxygène dissous, température de l'eau, salinité et pH) ont été mesurés *in-situ*. Ces paramètres physico-chimiques de l'eau précédemment cités ont été mesurés respectivement à l'aide d'un oxymètre qui prend à la fois la température et l'oxygène dissous (OxyGuarden Handy Polaris 2), d'un salinomètre (réfractomètre manuel portatif ATC) et d'un pH-mètre (Mettler Toledo Seven Compact). Les sondes ont été calibrées avant chaque utilisation dans une solution standard.

Analyses morphologiques

Après la pêche, l'échantillon est ensuite acheminé au Laboratoire des Sciences Biologiques, Agronomiques, Alimentaires et de Modélisation des Systèmes Complexes (LaBAAM) de l'Université Gaston Berger de Saint-Louis pour les mensurations et traitements. Les individus sont pesés (poids total, poids éviscéré) puis mesurés (longueur totale, longueur standard) respectivement avec une balance électronique (Scout Pro) de précision 0.1g et un ichtyomètre calibré au cm près.

Traitement des données

Après avoir dressé la liste des différentes espèces de poissons recensées dans la cuvette de la réserve, une analyse comparative a été faite par rapport aux études antérieures (PG RSFG, 2014). Pour une présentation synthétique et une meilleure compréhension de l'organisation des peuplements de poissons dans la cuvette, nous avons calculé l'indice H' de diversité de

Shannon et Weaver (1948) et la régularité ou l'Equitabilité E de Piéluou (1969). Ces indices ont été calculés suivant les formules suivantes :

- $H' = -\sum p_i \log_2 p_i$ avec $p_i = n_i/N$ où N est la somme des effectifs des espèces ; n_i , l'effectif de la population liée à chaque espèce ; p_i , l'abondance relative de l'espèce i dans l'échantillon. La valeur de H' est comprise généralement entre 1 et 4,5 bits par individu ou exceptionnellement plus élevée dans le cas des échantillons de grande taille de communautés complexes (Shannon et Weaver, 1948).

- $E = H'/\log_2 S$. S est la richesse spécifique c'est-à-dire le nombre d'espèces constituant le peuplement. La valeur de E' est comprise entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs des individus est concentrée sur une espèce, et vers 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance (Piéluou, 1969). Cet indice E permet de savoir si les individus sont équitablement répartis au sein du peuplement.

Ces indices sont calculés mensuellement pour apprécier leur évolution dans le temps. Pour caractériser la structure en tailles de la communauté des poissons de la cuvette, une distribution des fréquences de tailles de l'ensemble des individus pêchés a été établie. Ce qui a permis de déterminer les tailles dominantes dans les captures. Les abondances numériques (densité) et pondérales (biomasse) sont également calculées mensuellement pour la communauté.

Analyses statistiques

Les variations mensuelles des paramètres physico-chimiques, de la richesse spécifique, de la densité et des indices de Shannon (H') et de Piéluou (E) sont comparées au moyen du test de Kruskal-Wallis. La variation mensuelle de la biomasse est comparée au moyen du test de variance ANOVA. Les analyses statistiques ont été réalisées avec les logiciels Statistica et R (version 1.1.4456).

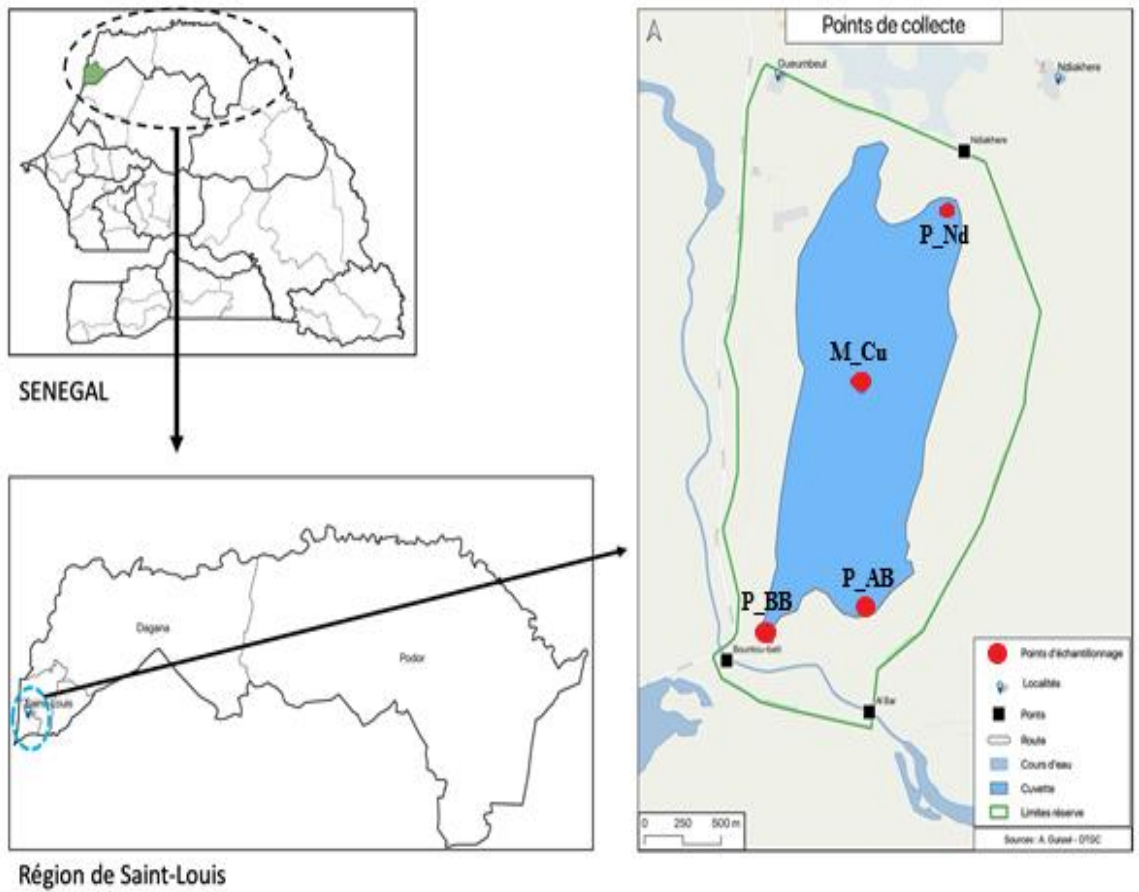


Figure 1 : Carte de la zone d'étude avec les stations d'échantillonnage dans le réservoir de la cuvette de Gueumbeul.

Tableau 1 : Sites d'échantillonnage en amont et en aval de la cuvette de Gueumbeul.

Sites d'échantillonnage	Code des sites	Latitude	Longitude
Pont Al Bar	P_AB	15°54'03°N	16°27'43°W
Pont Bountou-Batt	P_BB	15°54'14°N	16°28'17°W
Pont Ndiakhère	P_Nd	15°55'47°N	16°27'25°W
Milieu Cuvette	M_Cu	15°55'12°N	16°27'47°W

RESULTATS

Caractéristiques physiques et chimiques du milieu

La caractérisation physico-chimique de l'eau de la cuvette a été réalisée à partir de l'analyse des variations spatio-temporelles de la température de l'eau, du pH, de l'oxygène dissous et de la salinité. La Figure 2 présente la synthèse des valeurs de ces paramètres physico-chimiques de l'eau durant les douze (12) mois d'échantillonnage. La comparaison des paramètres physico-chimiques entre les stations ne montre aucune différence significative ($P > 0,05$). Les résultats ont montré que la température moyenne de l'eau dans la cuvette était de $25,27 \pm 1,14$ °C. La température la plus élevée a été enregistrée au mois de septembre ($30,18 \pm 0,69$ °C) et la plus faible au mois de janvier. La variation du pH n'a pas été significative durant les sept (07) premiers mois (de mars à octobre 2019). Mais à partir du mois d'octobre on note une diminution de la valeur du pH jusqu'à 6,26 correspondant à la valeur moyenne minimale. De novembre au mois de février, le pH a été à la hausse pour atteindre son maximum au mois de février ($8,92 \pm 0,17$). Pour ce qui concerne l'oxygène dissout, l'évolution s'est faite en dents de scie durant toute la période de l'étude. On observe deux pics, un en mai, qui représente la valeur maximale (10,22 mg/l) de l'oxygène dissout et un autre en janvier. La valeur minimale de l'oxygène dissout enregistré a été de $1,22 \pm 6,24$ mg/l (en octobre). Quant à la salinité, la tendance est la même que pour l'oxygène dissout. Deux pics sont également aussi enregistrés, l'un au mois de mai et l'autre au mois de janvier ($75,13 \pm 7,06$ ‰). Ce dernier pic, correspond à la valeur moyenne maximale de la salinité enregistrée au cours de cette étude. La moyenne minimale elle, tourne autour de $3,36 \pm 0,05$ mg/g et a été enregistrée au mois d'avril.

Composition spécifique

Au total, 1606 spécimens de poissons ont été collectés dans la zone d'étude sur une période de 12 mois (mars 2019 à février 2020). Les spécimens ont été répartis en 16 espèces, 11 familles et 15 genres (Tableau 2). Les

cichlidés (4 espèces) et les mugilidés (3 espèces) sont les familles les plus représentées. Les autres familles telles que les paralicthyidés, gobiidés, clupeidés, elopidés, carangidés, soleidés, gerreidés, anguillidés et serranidés sont représentées chacune par une seule espèce.

Analyse de la diversité

La richesse spécifique a été plus élevée pendant les mois de novembre et janvier ; montrant que les nombres les plus importants d'espèces de poissons sont enregistrés en ces mois. Par contre, de faible nombre d'espèces sont observés au mois d'avril (période de décrue) et en juillet (début de la saison des pluies). Une différence significative a été observée en ce qui concerne la richesse spécifique (Figure 3).

Les valeurs extrêmes de l'indice de Shannon (0,37 et 0,72) ont été enregistrées respectivement aux mois de mars et de janvier ; indiquant que le peuplement dans la cuvette est peu diversifié. Quant à l'Equitabilité de Pielou, les plus faibles valeurs sont enregistrées aux mois d'avril (0,01) et de mai (0,22). Ces valeurs indiquent que la distribution du peuplement est régulière. Le test de Kruskal-Wallis indique qu'il n'y a pas de différence significative entre les mois en ce qui concerne l'indice de Shannon ($P > 0,05$) et de l'Equitabilité de Pielou ($P > 0,05$) (Figure 4).

Abondances numérique et pondérale

Les 1606 individus de poissons capturés au niveau de la cuvette de Gueumbeul durant la période d'étude représentent une biomasse de 81,924 kg. On remarque que l'évolution de la densité et de la biomasse se fait en dents de scie (Figure 5). Les pics de la densité et de la biomasse ont été observés au mois de septembre avec respectivement 351 individus et 20,7639 kg ; correspondant à la fin de la saison des pluies dans la région de Saint-Louis. La densité et la biomasse mensuelle présentent une différence significative ($P < 0,05$) entre les mois.

Les cichlidés et les mugilidés sont les espèces de poissons les plus dominantes en terme d'abondance numérique dans les

captures avec respectivement comme (pourcentage) 45,58% et 44,52%. Ensuite viennent dans l'ordre les clupeidés (5,6%), les elopidés (1,62%), les anguillidés (0,87%), les soleidés (0,56%), les gobiidés (0,31%), les carangidés (0,25%), les paralichthyidés (0,25%), les gerreidés (0,06%) et les serranidés (0,06%). Pour ce qui concerne la biomasse, les mugilidés viennent en tête avec 70,32%, suivent dans l'ordre les cichlidés (21,55%), les clupeidés (4,88%), les elopidés (2,87%), les soleidés (0,15%), les paralichthyidés (0,06%), serranidés (0,06%), les anguillidés (0,05%), les carangidés (0,04%), les gobiidés (0,03%) et enfin les gerreidés (0,01%). La pression de pêche est beaucoup plus exercée sur environ 8 espèces (*Sarotherodon melanotheron*, *Mugil cephalus*, *Oreochromis niloticus*, *Tilapia zilli*, *Liza falcipinnis*, *Mugil curema*, *Elops lacerta*, *Ethmalosa fimbriata*) qui représentent plus de

95% de la densité et 98% de la biomasse. Ainsi, la cuvette est constituée de deux groupes de poisson, un premier groupe dont la présence est permanente et un second groupe qui n'est présent que occasionnellement.

Structure de la population

L'analyse de la structure en taille de l'ensemble de la population de poisson échantillonné (Figure 6) dans la réserve de Gueumbeul montre que les poissons capturés sont généralement de tailles moyennes. 79,47% des poissons capturés, ont une taille inférieure ou égale à 20 cm (en majorité des cichlidés). La plus petite taille observée dans les captures est de 4,20 cm LT (cichlidé) et la plus grande taille observée est de 34,20 cm LT (mugilidés). Les petites tailles observées l'ont été principalement pendant les mois de mai, juin et juillet.

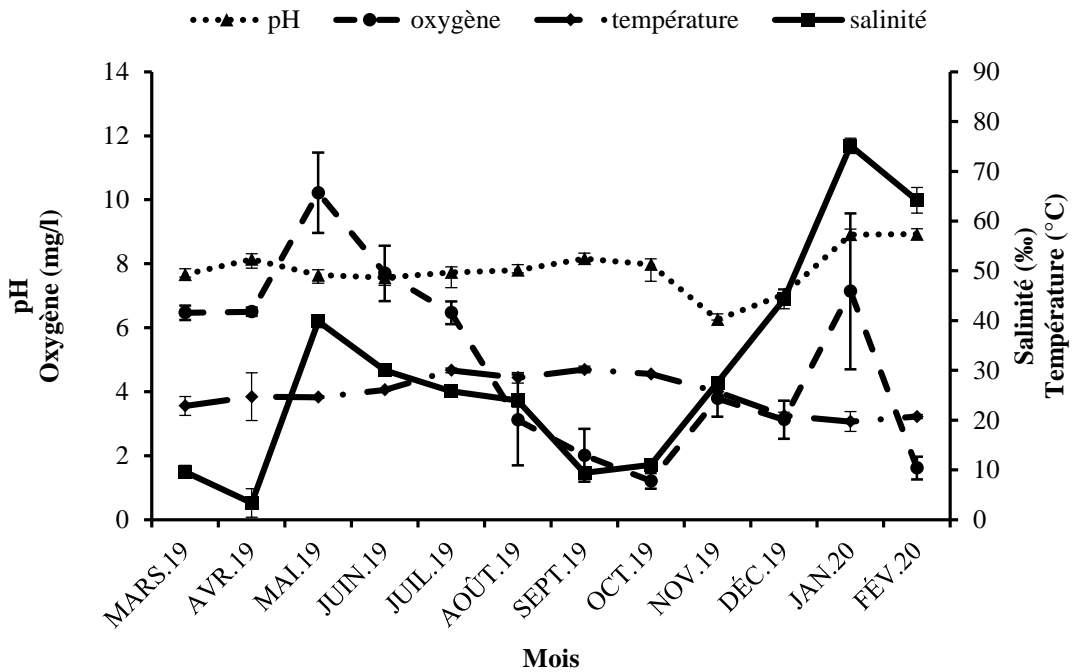


Figure 2 : Variation mensuelle des paramètres physico-chimiques de l'eau de la cuvette de Gueumbeul de mars 2019 à février 2020.

Tableau 2 : Liste des espèces de poissons recensées dans la réserve de Gueumbeul de mars 2019 à février 2020.

Familles	Espèces
Paralichthyidae	<i>Citharichthys stampflii</i> (Steindachner, 1894)
Cichlidae	<i>Sarotherodon melanotheron</i> (Rüppell, 1852)
	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Coptodon zilli</i> (Gervais, 1848)
	<i>Chromidotilapia guntheri leonbergii</i> (Sauvage, 1882)
Gobiidae	<i>Thorogobius angolensis</i> (Norman, 1935)
Clupeidae	<i>Ethmalosa fimbriata</i> (Bowdich, 1825)
	<i>Neochelon falcipinnis</i> (Valenciennes, 1836)
Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Mugil curema</i> (Valenciennes, 1836)
Elopidae	<i>Elops lacerta</i> (Valenciennes, 1846)
Carangidae	<i>Lichia amia</i> (Linnaeus, 1758)
Soleidae	<i>Solea senegalensis</i> (Kaup, 1858)
Gerreidae	<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)
Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)
Serranidae	<i>Dicentrarchus punctatus</i> (Bloch, 1792)

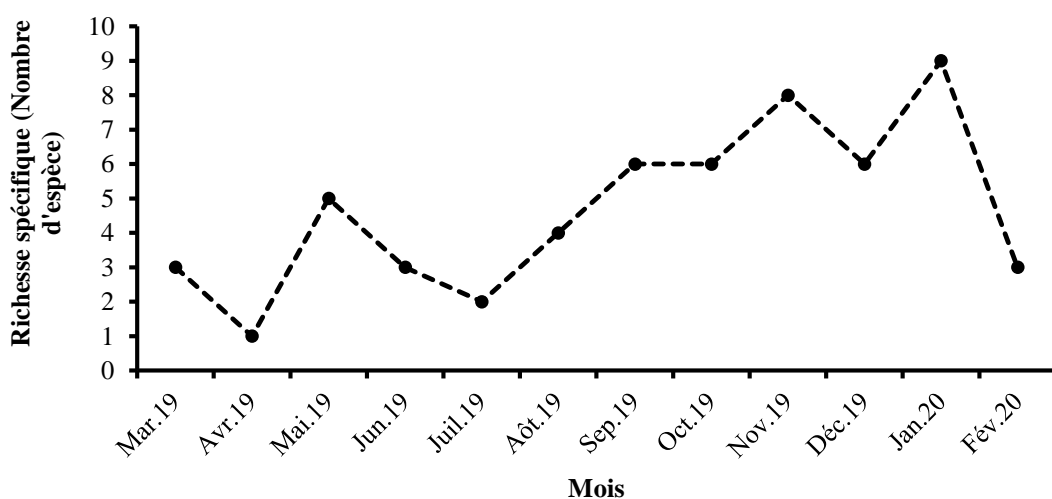


Figure 3 : Evolution mensuelle de la richesse spécifique de la cuvette de Gueumbeul (de mars 2019 à février 2020).

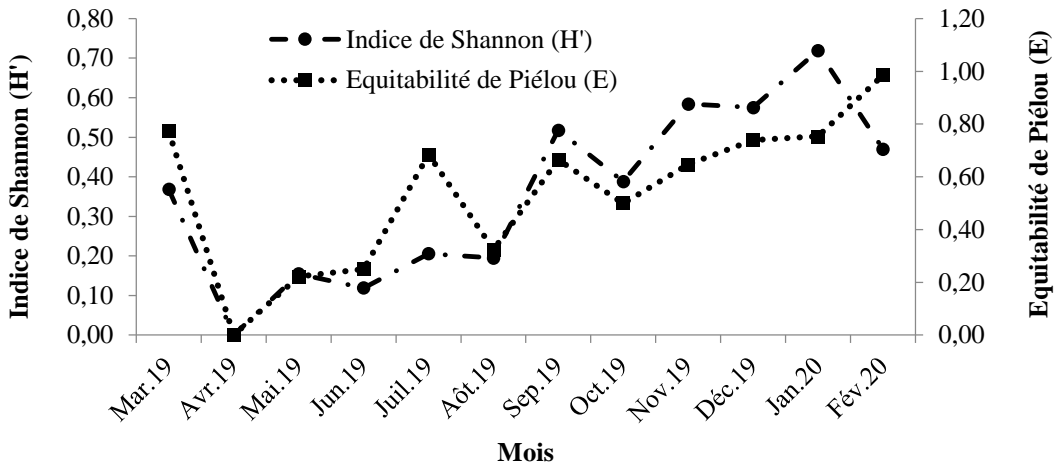


Figure 4 : Evolution mensuelle de l'Indice de Shannon (H') et de l'Équitabilité de Pielou (E) de mars 2019 février 2020 dans la cuvette de Gueumbeul.

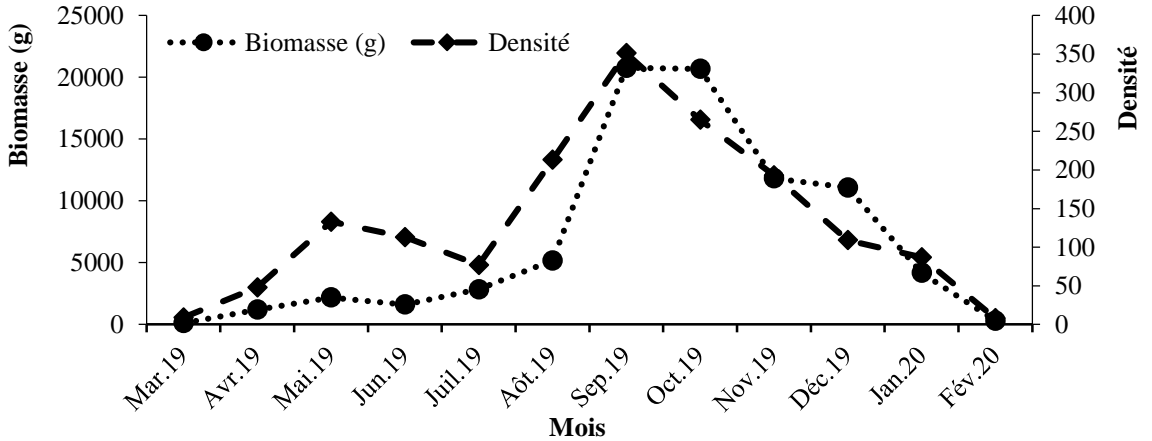


Figure 5 : Evolution mensuelle de la biomasse et de la densité des poissons de la cuvette de Gueumbeul de mars 2019 à février 2020.

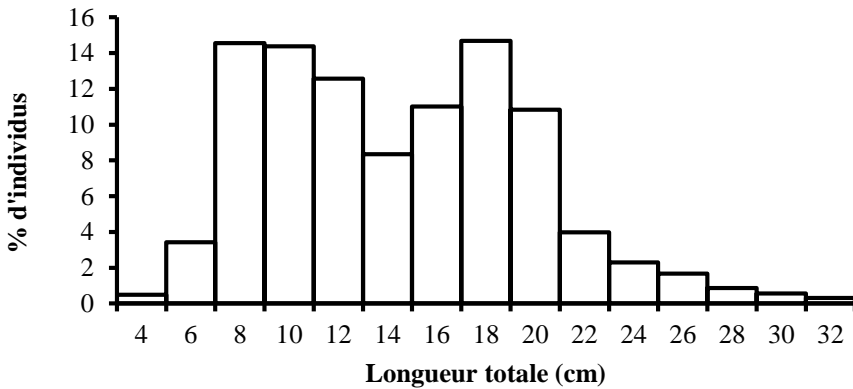


Figure 6 : Structure générale en tailles des poissons collectés dans la réserve de Gueumbeul de mars 2019 à février 2020.

DISCUSSION

Paramètres physico-chimiques de la cuvette de Gueumbeul

La connaissance des paramètres physico-chimiques des eaux sont indispensables à la vie des poissons (Yao et al., 2019). Selon Chikou et al. (2008), la température et l'oxygène dissous sont les deux paramètres les plus importants pour la croissance des poissons. Dans la présente étude, la température moyenne de l'eau enregistrée est de $25,27 \pm 1,14$ °C et se situe dans l'intervalle de température optimale (23-31 °C) proposé par Lalèyé et al. (2005) pour une vie favorable de l'ichtyofaune dans les plans et cours d'eau. En Afrique intertropicale, les valeurs des températures moyennes sont généralement élevées et le plus souvent supérieures à 20 °C. Ainsi, la température moyenne enregistrée indique que l'eau de la cuvette est relativement chaude. Ce qui serait lié au fait que la cuvette est totalement ouverte et de ce fait, elle reçoit directement la lumière solaire qui réchauffe l'eau. Par ailleurs, cette valeur élevée de la température peut être expliquée par l'effet du réchauffement climatique (PG RSFG, 2014) sur la cuvette puisse qu'aucune source d'eau chaude pouvant occasionnée ce réchauffement n'a été enregistrée à proximité de la zone d'étude.

Pour la salinité, la plus faible valeur a été enregistrée au mois de septembre (période de crue). De décembre au mois de février, les valeurs de la salinité enregistrées sont élevées avec la plus forte valeur au mois de février (75,13 ‰). Ces fortes valeurs de salinités enregistrées en ces mois (décembre-février) pourraient s'expliquer par la dissolution des substances chimiques dans l'eau, enrichissant ainsi le milieu en ion (exemple : Na^+ , Cl^- ...) (Chouti et al., 2017). Aussi, la perte d'eau par évaporation pourrait entraîner une augmentation de la concentration de sel dans la cuvette. En plus, cette période coïncide avec la décrue qui affecte le volume d'eau dans la cuvette.

L'oxygène dissous et le pH ont varié pendant les 12 mois dans la cuvette. Ces variations pourront être liées aux fluctuations saisonnières. Selon Matthes (1964), les variations de la quantité d'oxygène dissous sont sous l'influence du vent, de la profondeur des plans et cours d'eau, de la vitesse du courant et de la présence de dépôts réducteurs.

Richesse spécifique

La cuvette de la réserve de Gueumbeul comporte une faune ichtyologique assez diversifiée qui reflète celui du fleuve Sénégal auquel il est rattaché. C'est un plan d'eau de type ouvert (PG RSFG, 2014) et est en communication permanente avec le fleuve Sénégal, qui est son principal affluent. Elle est aussi en communication temporaire (pendant la saison des pluies) avec la lagune de Ngaye-Ngaye qui se situe au nord de la cuvette de Gueumbeul, par le biais du pont de Ndiakhère. La comparaison de la faune ichtyologique avec la situation antérieure est difficile car il n'existe pas d'information précise dans la littérature sur la faune de cette cuvette. Seul Sow et al. (1984) ont établi une liste des espèces de la cuvette à partir d'observations effectuées sur le terrain. Les résultats de la présente étude ont fait ressortir d'autres espèces qui n'avaient pas été signalées lors de la précédente étude (Sow et al., 1984). Il s'agit de: *Anguilla anguilla*, *Thorogobius angolensis*, *hypacanthus amia*, *Solea senegalensis*, *Eucinostomus medianopteras*, *Citharichthys stampflii*, *Chromidotilapia guntheri leonbergii*, *Dicentrarchus punctatus*. Selon Lévêque et al. (2008), l'aire de répartition de l'espèce *A. anguilla* se trouve au Maghreb et complètement absente en Afrique de l'ouest et du centre. Ainsi, la présence de *A. anguilla* dans la cuvette serait lié au phénomène de migration et au fait que la cuvette de Gueumbeul est proche de l'océan et est même susceptible de recevoir l'eau de la mer en période de marée haute. On observe une ressemblance entre la composition de l'ichtyofaune de la réserve de Gueumbeul et les

lacs et réservoirs de certains pays africains. Dans ces milieux, les cichlidés sont les plus importants dans l'ichtyofaune.

La variation temporelle de la richesse spécifique observée au niveau de la cuvette de Gueumbeul semble être un phénomène habituel. Selon Bouchereau et al. (1991) et Bouchereau (1997), ces variations de richesse spécifique sont souvent liées soit aux migrations des populations de poisson, soit aux changements de comportement des individus, qui deviennent plus ou moins vulnérables aux engins de pêche. Ainsi, dans la cuvette de Gueumbeul, les variations mensuelles de la richesse spécifique observées sont plus liées aux migrations des espèces entre la cuvette et les bras du fleuve associés pendant les périodes de crue et de décrue. En effet, la richesse spécifique la plus élevée a été enregistrée au mois de Janvier correspondant à la saison des hautes eaux cette année dans la cuvette. Généralement la période des crues correspondait aux mois d'août, septembre, octobre, mais 2019 a été une année un peu particulière à cause des retards de pluies enregistrés. Les poissons migrent des bras du fleuve Sénégal vers la cuvette de Gueumbeul, à la recherche de zones propices à la fraie. Par contre, de faibles richesses spécifiques sont enregistrées durant les mois de février, mars, avril, qui correspondent à la saison de basses eaux et aux mois de juin, juillet à cause du retard de pluies cette année-là. La migration de l'ichtyofaune de la cuvette de Gueumbeul se fait entre deux périodes : la période des hautes eaux (la migration se fait du bras du fleuve vers la cuvette) et la période de faibles eaux (le sens contraire). Ce phénomène est confirmé par les variations mensuelles de la biomasse et de la densité des poissons pêchés. En effet, les pics de biomasse et de densité de la faune ichtyologique ont été observés au début (mai) et à la fin (septembre) de la période des hautes eaux au niveau de la cuvette de Gueumbeul ; ce qui montre que beaucoup d'espèces arrivent au niveau de la cuvette en début de crues et retournent une fois que le niveau de l'eau

commence à diminuer. L'espèce *Sarotherodon melanotheron* est plus abondante dans la cuvette et sa dominance numérique est très marquée dans les captures artisanales. Ces résultats sont différents de ceux obtenus par Lo et al. (1996) dans le Parc National des Oiseaux de Djoudj et ceux de Blažek et al. (2012) dans le réservoir du Parc Niokolo koba au Sénégal avec 72 et 62 espèces respectivement. Cette différence serait due au fait que la cuvette de Gueumbeul est proche de l'océan et est même susceptible de recevoir l'eau de la mer en période de marée haute. La preuve de ce contact entre la cuvette et l'océan est la présence de civelles (post-larves) de *Anguilla anguilla* dans la cuvette. La composition de l'ichtyofaune de la cuvette de Gueumbeul est similaire à celle d'autres réservoirs d'Afrique. Le réservoir d'Oyun (au Nigéria), où 18 espèces de poissons ont été recensées (Mustapha et al., 2010), le lac Higa, (au Burkina-Faso) avec 18 espèces recensées et le réservoir d'Elevele (au Nigéria) avec 17 espèces de poissons (Olaniran et al., 2003). En termes de biomasse, c'est *Mugil cephalus* qui domine dans les captures au niveau de la cuvette avec plus de 70% suivi de *Sarotherodon melanotheron* (21,55%). Ces deux espèces participent de façon significative (environ 90%) aux abondances des captures et dominant le peuplement durant presque toute l'année. Un résultat similaire a été obtenu par Bajot et al. (1994) dans les petits lacs de barrage de Burkina-Faso où 3 espèces (*Clarias gariepinus*, *Oreochromis niloticus* et *Sarotherodon galilaeus*) constituaient à eux seuls plus de 90% des captures.

Structure de la population

L'étude de la structure des communautés piscicoles a permis d'identifier trois groupes de poissons dans la cuvette de Gueumbeul. Le premier groupe est composé par des espèces présentes dans la cuvette toute l'année. Ce sont principalement des espèces de cichlidés et de mugilidés qui participent de façon significative aux captures. Le second

groupe est composé généralement d'espèces de petites tailles. Elles sont capturées dans la plupart des cas pendant les crues, période de reproduction chez la majorité des poissons de la cuvette. Les larves et juvéniles issus de la reproduction sont les plus nombreux durant cette période, ce qui permet aux poissons et oiseaux piscivores de s'alimenter convenablement. Le troisième groupe quant à lui, vient compléter celui des deux premiers groupes dans la capture. Il est composé principalement de poissons de mer, dont leur présence n'a été noté qu'occasionnellement.

Les trois groupes de poissons identifiés peuvent être répartis en trois régimes alimentaires : détritiques, omnivores et piscivores (Lauzanne, 1988 ; Diomandé et al., 2001 ; Konan et al., 2008 ; Wahbi et al., 2015). Les espèces détritiques sont *Sarotherodon melanotheron*, *Tilapia zilli*, *Mugil cephalus*, *Mugil curema* et *Neochelon falcipinis* tandis que les espèces omnivores et les espèces piscivores ne sont représentées que par une seule espèce, que sont respectivement *Ethmalosa fimbriata* et *Elops lacerta*. L'abondance des espèces détritiques (*Sarotherodon melanotheron*, *Tilapia zilli*, *Mugil cephalus*, *Mugil curema* et *Neochelon falcipinis*) au niveau de la cuvette indique que ce milieu offre des conditions écologiques (site reproduction et ressources alimentaires) permettant l'établissement de ces espèces. La cuvette de Gueumbeul dispose de différents types d'habitats pouvant offrir une disponibilité en ressources alimentaires à cause de la présence de la mangrove. Ces habitats sont des zones de frayères propices pour ces espèces et permettent une importante colonisation par les poissons. Pour ce qui est de la structure en taille des poissons de la cuvette de Gueumbeul, deux groupes sont observés. Un groupe constitué de poissons de petite taille (8 à 12 cm) en début de saison de crue (mai, juin et juillet). Cette période coïncide avec la période de reproduction de plusieurs espèces au niveau de la cuvette. Un autre groupe

constitué de poissons de taille moyenne (18 à 20 cm). Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Montchowui et al. (2008) qui ont trouvé également dans le lac Hlan au Bénin deux groupes de poissons avec des individus de petite taille plus abondants durant la saison des pluies. Cette population de taille moyenne représente en général les géniteurs qui, durant cette période de l'année migrent de la cuvette vers le fleuve Sénégal après un long séjour pour la fraie.

Conclusion

L'étude a révélé que la ressource en faune halieutique de la cuvette de Gueumbeul est dynamique et très diversifiée comme les autres réservoirs peu profonds du Sénégal, où les cichlidés dominaient la capture globale. Dans la cuvette, 16 espèces appartenant à 11 familles ont été rencontrées et leur abondance était plus marquée en saison des hautes eaux qu'en saison sèche. Deux familles, à savoir les cichlidés et les mugilidés, constituaient à elles seules, plus de 90% de la pêche et étaient principalement dominées par *Sarotherodon melanotheron* et *Mugil cephalus* (espèces très prisées par les pêcheurs). Dans les extrémités de la réserve, l'activité de pêche y est pratiquée avec intensité presque toute l'année surtout au niveau des points d'échange d'eau (les ponts). Face à ce problème, des solutions doivent être envisagées pour une meilleure connaissance de ses ressources dans le but d'une conservation et d'une utilisation rationnelle pour le bien de tous.

CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs déclarent qu'il n'y a aucun conflit d'intérêt vis-à-vis de cette publication.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

AG a collecté les données, les a analysées et a écrit le texte. FN a guidé le travail depuis la collecte des données jusqu'à la rédaction de la publication, il a corrigé le texte.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient le Commandant Ibrahim NDAO, Conservateur de la réserve spéciale de la faune de Gueumbeul (RSFG) pour ces différentes facilitations lors de l'échantillonnage dans la Réserve. Nous remercions sincèrement M. Pape Fall SIDIBE pour avoir nous aidé durant les périodes d'échantillonnage et de traitement des échantillons au laboratoire. Nous remercions également les pêcheurs pour leurs soutiens et les membres du Laboratoire des Sciences Biologiques, Agronomiques, Alimentaires et de Modélisation des Systèmes Complexes (LABAAM), Université Gaston Berger pour leurs collaborations. Nous remercions aussi les lecteurs anonymes qui ont porté des corrections et critiques constructives à ce document.

REFERENCES

- Baijot E, Barry I, Ratjs F. 1994. Peuplements piscicoles des retenues du Burkina Faso. In *Aspects Hydrobiologiques et Piscicoles des Retenues d'Eau en Zone Soudano-Sahélienne : Le Cas du Burkina Faso*, Baijot E, Moreau J, Bouda S (eds). Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale: Van Ruys-Bruxelles; 65-85.
- Bellemans M, Sagna A, Fischer W, Scialabba N. 1988. Guide des ressources halieutiques du Sénégal et de la Gambie (Espèces marines et d'eaux saumâtres). Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche, Rome-Italie.
- Blažek R, Ondracková M, Bimová B, Vošlajerová, Vetešník L, Petrášová I, Reichard M. 2012. Fish diversity in the Niokolo Koba National Park, middle Gambia River basin, Senegal. *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, **23**(3): 263-272. <https://pfeil-verlag.de/en/publications/ichthyological-exploration-of-freshwaters-volume-23-2012/>
- Bouchereau JL, Durel JS, Guelorget O, ReyNau LL. 2000. L'ichtyofaune dans l'organisation biologique d'un système paraliq ue marocain : la lagune de Nador. *Mar. Life*, **10**: 69-76. DOI: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01600920>
- Bouchereau JL. 1997. Biodiversity of tactics used by three Gobiidae (Pisces, Teleostei): *Pomatoschistus minutus* (Pallas, 1770), *P. microps* (Krøyer, 1838), *Gobius niger* Linnæus, 1758, to survive in a Mediterranean lagoon environment. *Oceanological Studies*, **2**(3): 153-170. DOI: 10.3153 / jfscom.2009030
- Bouso T. 2000. Biodiversité et stratégies de pêche, exemple des pêcheries estuariennes du Sénégal. Doc. scient. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiarove, 28p.
- Chikou A, Laleye PA, Raemakers V, Vandew PA, Philippart J-C. 2008. Etude de l'âge et de la croissance chez *Clarias gariepinus* (Pisces, Clariidae) dans le delta de l'Ouémé au Bénin (Afrique de l'Ouest). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **2**(2): 157-167. DOI: 10.4314/ijbcs.v2i2.39739
- Chouti W, Atchichoe W, Tometin L, Daouda M. 2017. Biodisponibilité et mobilité du phosphore des sédiments de la lagune de Porto-Novo. *Journal of Applied Biosciences*, **114**: 11276-11288. DOI: 114.11276.10.4314/jab.v114i1.1.
- Del Hoyo J, Elliott A, Sargatal J. 1996. *Handbook of the Birds of the World*. Lynx Edicions: Spain.
- Descroix L, Thioye B, Seck A, Seye M. 2015. *Développement Local et Changement Climatique : Parole à la Société Civile*. L'Harmattan : Sénégal.
- Diallo A, Thiam N. 2010. Intégration de la biodiversité d'eau douce dans le processus de développement en Afrique : mobilisation de l'information et sites de démonstration. Projet de démonstration Bassin du fleuve Gambie. Module de formation des formateurs sur le suivi des poissons d'eau douce. Wetlands International Afrique, Dakar.
- Diomandé D, Gourène G, Tito de Morais L. 2001. Stratégies alimentaires de

- Synodontis bastiani* (siluriformes: mochokidae) dans le complexe fluvio-lacustre de la Bia, Côte d'Ivoire. *Cybium*, **25**(1): 7-21. <https://www.researchgate.net/publication/272727642>
- DPEE. 2016. La pêche et les ressources halieutiques au Sénégal. DPEE, Sénégal. <https://www.senegal-export.com/les-ressources-halieutiques.html>.
- FAO. 2008. Vue générale du secteur des pêches nationales de la république du Sénégal. Profils des pêches et de l'aquaculture par pays. FID/CP/CPV, Sénégal.
- Gaye AT, Lo HM, Sakho-Djimbira S, Fall MS, Ndiaye I. 2015. Sénégal: revue du contexte socioéconomique, politique et environnemental Rapport d'étude. Rajeshree Sisodia/PRISE, Sénégal.
- Issa N, Muller Y. 2015. *Atlas des Oiseaux de France Métropolitaine : Nidification et Présence Hivernale*. Delachaux et Niestlé : Paris.
- Konan KJ, Atsé BC, Kouassi NJ. 2008. Habitudes et stratégies alimentaires de *Tylochromis jentinki jentinki* (Cichlidae) dans la lagune Ébrié (Côte d'Ivoire). *Cybium*, **32**(1): 3-8.
- Lalèyé P, Akalé D, Phillippart JC. 2005. La pêche traditionnelle dans les plaines inondables du fleuve Ouémé Bénin. *Cahiers d'Ethologie*, **22**(2): 25-38. <https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/27340/1/LaleyeP%282007%29.pdf>
- Lauzanne L. 1988. Les habitudes alimentaires des poissons d'eau douce africains. https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_5/pt5/travaux_d/26397.pdf
- Lévêque C, Oberdorff T, Paugy D, Stiassny MLJ, Tedesco PA. 2008. Global diversity of fish (Pisces) in freshwater. *Hydrobiologia*, **595**: 545-567. DOI: 10.1007/s10750-007-9034-0
- Lévêque C, Paugy D, Teugels GG. 1990. *Faune des Poissons d'Eaux Douces et Saumâtres de l'Afrique de l'Ouest*. ORSTOM: Paris.
- Lo I, Gongnet GP, Pandaré D 1996. Contribution à l'étude du peuplement ichtyologique et l'état des pêcheries traditionnelles du Parc Nationale des Oiseaux de Djoudj et ses environs. Thèse de doctorat vétérinaire, Ecole Inter-Etats Des Sciences Et Médecine Vétérinaires, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, p. 60-78.
- Matthes H. 1964. Les poissons du lac Tumba et de la région d'Ikela. Étude systématique et écologique. *Annales du Musée Royale de l'Afrique Centrale, Zoologie*, **8**(126): 1-204. DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.531.1.1>
- Melanie LJ, Stiassny GG, Teugels CD, Hopkins. 2007. *Poissons d'Eaux Douces et Saumâtres de Basse Guinée, Ouest de l'Afrique Centrale*. Faune et Flore Tropicales : Paris.
- Montchowui E, Chikou A, Kogbeto MJ, Laleye P. 2008. Biodiversité et structure des communautés de poissons du lac Hlan au Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **2**(2): 196-206. DOI: 10.4314/ijbcs.v2i2.39733
- Mustapha MK. 2010. Faune piscicole du réservoir d'Oyun, Offa, Nigéria. *J. Aquat. Sci.*, **25**: 106-114.
- Ndour M, Bienvenu S, BA N, Sambou Y, Dasylya M. 2017. Analyse du régime alimentaire de l'ichtyofaune dans les étangs piscicoles traditionnels de la Basse Casamance (Sénégal). *Journal of Applied Biosciences*, **119**: 11849-11863. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/jab.v119i1.3>
- Olaniran TS. 2003. Activités de pêche et évaluation de la diversité des espèces de poissons dans le lac Eleiyele, Ibadan, Nigéria. *Afr. J. Livestock Extens.*, **2**: 72-74. <http://www.eurojournals.com/ejsr.htm>
- Paugy D, Levêque C. 1999. Impacts des activités humaines. In *Les Poissons des Eaux Continentales Africaines. Diversité, Ecologie, Utilisation par l'Homme*, Levêque C, Paugy D (eds). Institut de Recherche pour le Développement: Paris; 365-383.

- Piélou EC. 1969. *An Introduction to Mathematical Ecology*. John Wiley & Sons: New York.
- PG RSFG. 2014. Plan de Gestion de la Reserve Spéciale de Faune de Gueumbeul. Rapports annuels PG RSFG, Guembeul.
- Sagna P, Ndiaye O, Diop C, Niang AD, Sambou PC. 2015. Les variations récentes du climat constatées au Sénégal sont-elles en phase avec les descriptions données par les scénarios du GIEC ? Are recent climate variations observed in Senegal in conformity with the descriptions given by the IPCC scenarios? *Pollution Atmospherique*, **227** : 1-17. DOI : <https://doi.org/10.4267/pollution-atmospherique.5320>
- Seret B, Opic P. 1990. Poissons de mer de l'ouest africain tropical. Initiations-documentations techniques N° 49, Paris-France.
- Seret B. 1983. Faune Ichtyologique du Bandiala et du Diomboss « Atelier d'Etude des Mangroves au Sud de l'Estuaire du Saloum »: Diomboss-Bandiala, Sénégal: Rapport Final. EPEEC Publisher: Sénégal.
- Shannon CE, Weaver W. 1948. *The Mathematical Theory of Communication*. Illinois Univ. Press: Urbana-Illinois.
- Sow A. 1984. Pluie et écoulement fluvial dans le bassin du fleuve Sénégal. Thèse de doctorat de 3e cycle, Université Nancy 2, Burkina-Faso.
- UEMOA. 2013. Atlas UEMOA de la pêche continentale. Programme régional de renforcement de la collecte des données statistiques des pêches dans les Etats membres 2012. UEMOA. http://sirs.agrocampus-ouest.fr/atlas_uemoa.
- Wahbi F, Le Loc'h F, Berreho A, Benazzouz A, Ben MhMed A, Errhi FA. 2015. Composition et variations spatio-temporelles du régime alimentaire de *Trachurus trachurus* (Carangidae) de la côte atlantique marocaine. *Cybium*, **39**: 131-142. DOI : 10.26028/cybium/2015-392-004