

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR



INSTITUT UNIVERSITAIRE DE PECHE ET D'AQUACULTURE (IUPA)

.....
MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Pour l'obtention du

Diplôme de Master Ecologie et Gestion des Ecosystèmes Aquatiques (E.G.E.A)

Présenté par

M. Patrick DIEDHIOU

THEME

**Contribution à l'étude du peuplement de poissons de l'Aire
Marine Protégée (AMP) de Niamone-Kalounayes (Sénégal)**

Soutenu le 22 Juillet 2019 devant la commission d'examen composée de :

Président :	Malick	DIOUF	Professeur Titulaire, IUPA/UCAD
Membres :	Alioune	FAYE	Enseignant - chercheur, IUPA/UCAD
	Ousmane	DIANKHA	Expert Océanographe DAMPC
	Youssouph	DIATTA	Maître de recherche, IFAN/UCAD
	Waly	NDIAYE	Maître - Assistant, IUPA/UCAD
	Alassane	SARR	Maître - Assistant, IUPA/UCAD
Superviseur :	Malick	DIOUF	Professeur Titulaire, IUPA/UCAD
Encadreur :	Alassane	SARR	Maître - Assistant, IUPA/UCAD
Co-encadreur :	Alioune	FAYE	Enseignant - chercheur, IUPA/UCAD

Année Universitaire : 2018 - 2019

Dédicaces

A mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études,

A mes chères sœurs pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral,

A mes chers frères pour leur appui et leur encouragement,

A toute ma famille pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire,

Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien infailible,

Merci d'être toujours là pour moi.

REMERCIEMENTS

Ce mémoire a été réalisé dans le cadre du projet USAID-Comfish plus financé par le Gouvernement américain et exécuté par l'Université de Rhode Island (Etats-Unis). J'exprime ma profonde gratitude aux responsables du projet USAID-Comfish pour leur appui financier.

La réalisation de ce mémoire n'aurait été possible sans l'intervention de certaines personnes dont l'apport a été d'une importance capitale.

Qu'elles trouvent ici l'expression de mes plus sincères remerciements pour leurs précieux conseils et soutiens.

Je tiens tout d'abord à exprimer ma reconnaissance et mes vifs remerciements à mon encadreur Dr Alassane SARR pour cette proposition de thème et qui de jour comme de nuit n'a cessé de veiller sur le bon déroulement de cette mission.

Je remercie Dr Alioune FAYE pour m'avoir encadré et conseillé tout au long de ce travail.

J'exprime ma gratitude au Dr Waly NDIAYE pour son soutien et ses conseils.

Je remercie le Professeur Malick DIOUF, Directeur de l'IUPA et à travers lui tout le personnel enseignant et administratif de l'Institut pour leur soutien.

Je tiens à remercier chaleureusement les Lieutenants Didier CABO et Sarani DIEDHIOU conservateurs successifs de l'Aire Marine Protégée de Niamone-Kalounayes.

Aux sergents Alioune Badara SENE, Boubacar BADJI et à tous les agents de l'AMP pour leur accueil tout au long de mon stage à Ziguinchor.

Mes remerciements vont à Seydou SANE président du comité local de pêche artisanale (CLPA) pour son hospitalité sa disponibilité et le rôle majeur joué dans la rencontre des différents chefs de villages et des communautés de pêcheurs de Kalounayes.

Mes remerciements à Arona TAMBA avec son équipe de pêcheur et l'ensemble des pêcheurs de Tobor pour l'ensemble des deux campagnes de pêche expérimentales.

Enfin, je remercie particulièrement mes camarades de formation pour tous ces agréables moments passés ensemble.

TABLE DES MATIERES

Dédicaces	i
REMERCIEMENTS	ii
TABLE DES MATIERES	iii
SIGLES ET ABREVIATIONS.....	v
LISTE DES FIGURES	vi
LISTE DES TABLEAUX	vii
1 INTRODUCTION.....	1
2 MATERIEL ET METHODES.....	2
2.1 Présentation de la zone d'étude.....	2
2.2 Méthodes.....	3
2.2.1 Période d'échantillonnage	3
2.2.2 Sites d'échantillonnage.....	3
2.2.3 Protocole d'échantillonnage	4
2.2.4 Paramètres biologiques.....	5
2.3 Traitement et analyse des données	5
2.3.1 Indices Synthétiques.....	5
2.3.2 Abondance et biomasse relatives	7
2.3.3 Catégories écologiques.....	7
2.3.4 Catégorie trophiques.....	9
2.3.5 Structures en taille	10
2.3.6 Répartition spatiale des espèces	11
3 RESULTATS	12
3.1 Composition spécifique	12
3.2 Structure des peuplements des poissons	13
3.2.1 Abondance et biomasse relatives	13
3.2.2 Etude des catégories écologiques.....	14

3.2.2.1	Répartition de la richesse spécifique par catégorie écologique.....	14
3.2.2.2	Répartition de l'abondance par catégorie écologique.....	15
3.2.2.3	Répartition de la biomasse par catégorie écologique.....	15
3.2.3	Etude des catégories trophiques.....	16
3.2.3.1	Répartition de la richesse spécifique par catégorie trophique.....	16
3.2.3.2	Répartition de l'abondance par catégorie trophique.....	17
3.2.3.3	Répartition de la biomasse par catégorie trophique.....	18
3.2.4	Indices Synthétiques.....	18
3.2.5	Structures en taille.....	18
3.2.6	Répartition spatiale des peuplements de poissons.....	19
3.2.6.1	Répartition spatiale par abondance.....	19
3.2.6.2	Répartition spatiale par catégorie écologique.....	20
3.2.6.3	Répartition spatiale par catégorie trophique.....	21
4	DISCUSSION.....	23
	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	28
	BIBLIOGRAPHIE.....	29
	ANNEXES.....	I

SIGLES ET ABREVIATIONS

- AMP** : Aire Marine Protégée
- AFC** : Analyse Factorielle des Correspondances
- AEP** : Approche Ecosystémique des Pêches
- CDB** : Convention sur la Diversité Biologique
- CLPA** : Conseil Local de Pêche Artisanale
- CRODT** : Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye
- DAMCP** : Direction des Aires Marines Communautaires Protégées
- IUPA** : Institut Universitaire de Pêche et d'Aquaculture
- MEDD** : Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
- MEL** : Milieux Estuariens Lacustres
- PAG** : Plan d'Aménagement et de Gestion
- UCAD** : Université Cheikh Anta Diop
- UICN** : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Carte de localisation de l'AMP de Niamone-Kalounayes (DAMPC, 2015).....	2
Figure 2: Représentation spatiale des différentes stations de pêche : Ile aux oiseaux (1), Boudody (2), Fleuve entrée Tobor (3), Goumel (4), Tobor débarcadère (5), Tobor Sanécounda (6), Pont Coubalan (7), Bolong Coubalan (8), Bolong Finthiock (9)	4
Figure 3: Les grandes catégories écologiques dans les peuplements de poissons estuariens d'Afrique de l'Ouest d'après Albaret, (1999).	9
Figure 4: Répartition de l'abondance relative des espèces de l'AMP	13
Figure 5 : Répartition de la biomasse relative des espèces de l'AMP	14
Figure 6: Richesse spécifique par catégorie écologique du peuplement de poissons	15
Figure 7: Abondance relative par catégorie écologique du peuplement de poissons	15
Figure 8: Biomasse relative par catégorie écologique du peuplement de poissons	16
Figure 9: Richesse spécifique par catégorie trophique du peuplement de poissons	17
Figure 10: Abondance relative par catégorie trophique du peuplement de poissons	17
Figure 11: Biomasse relative par catégorie trophique du peuplement de poissons	18
Figure 12: Distribution des fréquences de taille du peuplement de poissons	19
Figure 13 : Répartition de l'abondance en fonction des stations dans le plan factoriel axe1 axe2.....	20
Figure 14: Répartition des catégories écologiques en fonction des stations dans le plan factoriel axe 1 axe 2.....	21
Figure 15: Répartition des catégories trophiques en fonction des stations dans le plan factoriel axe 1 axe 2	22

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Représentation des différentes stations et de leurs codes respectifs	3
Tableau II : Représentation des différentes catégories trophiques du peuplement	10
Tableau III: Liste des différentes espèces rencontrées avec les différentes familles	12
Tableau IV: Distribution des variances de l'AFC sur l'abondance du peuplement par station	19
Tableau V: Distribution des variances de l'AFC pour la répartition des catégories écologiques par station	21
Tableau VI : Distribution des variances de l'AFC pour la répartition des catégories trophiques par station.....	22

1 INTRODUCTION

Les écosystèmes côtiers et estuariens sont extrêmement riches du point de vue biologique et écologique (Costanza *et al.*, 1997). Ces systèmes abritent un nombre élevé d'espèces de manière temporaire ou permanente. Ils sont le siège d'une intense activité de reproduction pour de nombreuses espèces. Ce sont également des milieux très productifs qui servent de nourricerie à diverses espèces marines (Albaret, 1999 ; Beck *et al.*, 2001). Ils assurent le renouvellement des ressources halieutiques (Albaret, 1999) et constituent des habitats essentiels pour les juvéniles de diverses espèces marines (Rubec *et al.*, 1999).

Malgré leur importance, ces écosystèmes subissent d'importantes perturbations d'ordre anthropique (dégradation des habitats, surexploitation des ressources halieutiques, pollution de l'eau etc.) et d'ordre climatique (García *et al.*, 2001). Ces pressions ont des impacts directs ou indirects sur la diversité, l'abondance, la distribution, le comportement, la croissance et la reproduction des organismes aquatiques, ainsi que sur la structuration des communautés (Blaber, 1997).

C'est dans ce cadre que le gouvernement du Sénégal, dans sa politique de respect des engagements relatifs à la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) a créé par décret présidentiel (n° 2004-1408) en novembre 2004, cinq (05) Aires Marines Protégées (AMP). Il s'agit des AMPs de Saint- Louis, Cayar, Joal-Fadiouth, Abéné et Bamboung. Depuis lors, cette politique est poursuivie et a abouti aujourd'hui à la création de nouvelles AMPs, dont celle de Niamone-Kalounayes en 2015.

Depuis sa création, l'AMP de Niamone-Kalounayes n'a fait l'objet d'aucune étude bioécologique. Ainsi, l'objectif principal de la présente étude est de contribuer à l'établissement de l'état de référence des communautés ichtyofauniques de l'AMP de Niamone-Kalounayes. Elle vise spécifiquement à déterminer la composition et la structure des peuplements de poissons de l'AMP de Niamone-Kalounayes.

Le présent rapport comprend quatre grandes parties. La première partie porte sur la présentation de la zone d'étude. La deuxième partie décrit le matériel et les méthodes utilisées. La troisième partie présente les résultats et la discussion et enfin la conclusion et les recommandations en quatrième position.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 Présentation de la zone d'étude

Créée le 04 Novembre 2015 par décret n° 2015-1724, l'Aire Marine Protégée de Niamone-Kalounayes couvre une superficie de 63 894 ha. Elle est située dans les parties maritimes, fluviale et estuarienne de la région de Ziguinchor. Elle est délimitée au Nord par le village de Djiringoumane, jouxtant la forêt classée de Kalounayes à l'ouest, à l'Est par la rivière de Soungrougrou dans les limites de la commune de OUNCK, à l'Ouest par le marigot de Bignona jusqu'au Barrage d' Affiniam dans la Commune Manghagouleuck et au Sud par le fleuve Casamance dans les communes de Coubalan et de Niamone. L'AMP polarise les trois communes de Coubalan, Niamone et Ounck. Les principaux objectifs de création de l'AMP sont la restauration des habitats et des ressources naturelles, l'amélioration des conditions d'existences des populations et la mise en place d'un dispositif de gouvernance adapté (DAMPC, 2015).



Figure 1: Carte de localisation de l'AMP de Niamone-Kalounayes (DAMPC, 2015)

2.2 Méthodes

2.2.1 Période d'échantillonnage

Deux campagnes de pêche ont été réalisées pendant les mois de décembre 2017 et mai 2018 correspondant respectivement à la saison froide et à la saison chaude.

2.2.2 Sites d'échantillonnage

Le choix de la stratégie d'échantillonnage a été effectué en collaboration avec les pêcheurs locaux et le conservateur de l'AMP. Les stations d'échantillonnage ont été choisies en tenant compte des deux grandes unités écologiques de l'AMP (bolongs et lit principal du fleuve) et des zones de pêche des pêcheurs locaux. L'AMP a été subdivisée en trois grandes unités d'échantillonnage représentant chacune une zone de pêche des trois communes riveraines de l'AMP: Zone 1 Tobor, Zone 2 Coubalan et Zone 3 Ziguinchor. Les pêches expérimentales ont été ainsi réalisées dans neuf (09) stations d'échantillonnage réparties dans les trois grandes zones de pêche. Cinq stations ont été échantillonnées dans les bolongs et 4 sur le lit principal du fleuve Casamance.

Tableau I : Représentation des différentes stations et de leurs codes respectifs

Station	Code
ile aux oiseaux)	ILE. O
Goumel	GOUMEL
Fleuve (entré tobor)	FLVE.T
Boudody	BOUD
Tobor débarcadère	TOB.D
Tobor (sanécounda)	TOB.S
Pont Coubalan	PONT.C
Bolong Coubalan	BOL.C
Bolong Finthiock	BOL.F

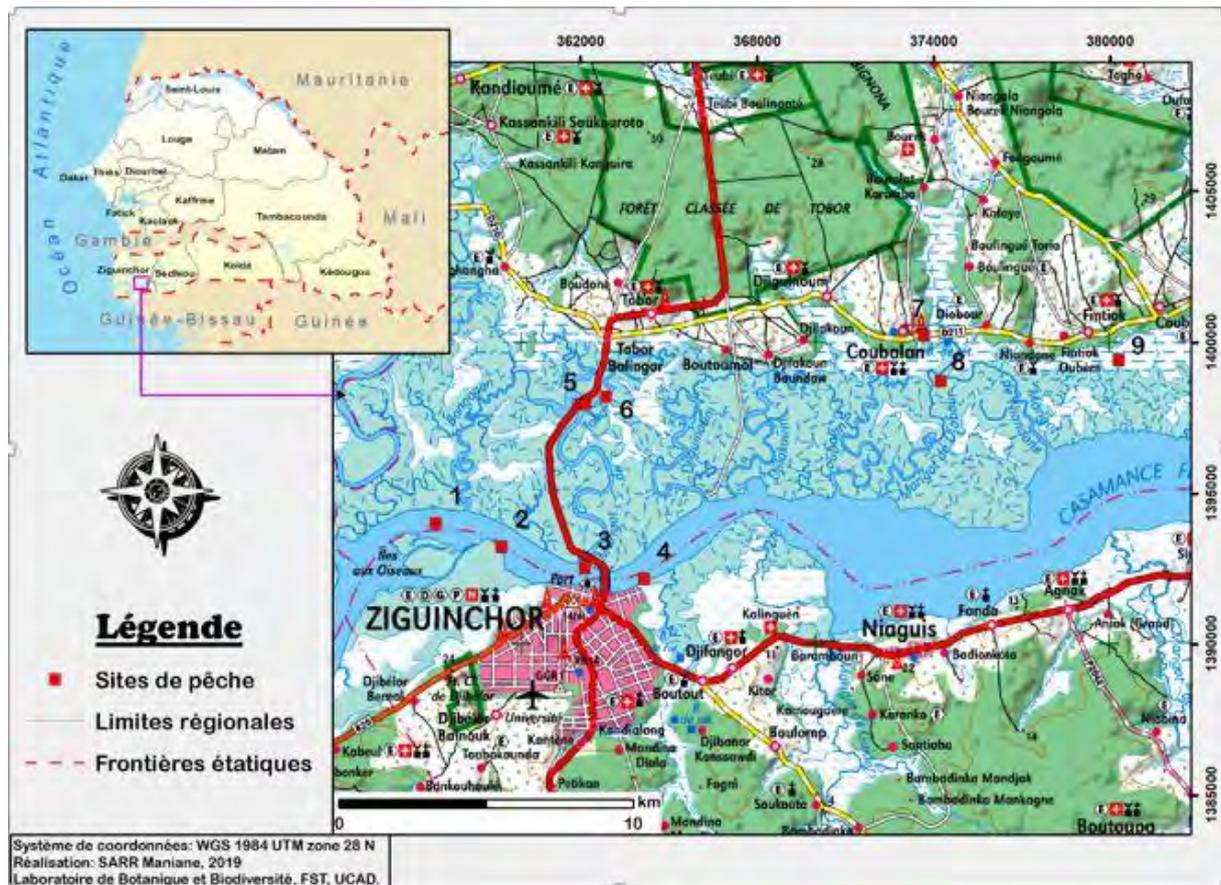


Figure 2: Représentation spatiale des différentes stations de pêche : Ile aux oiseaux (1), Boudody (2), Fleuve entrée Tobor (3), Goumel (4), Tobor débarcadère (5), Tobor Sanécounda (6), Pont Coubalan (7), Bolong Coubalan (8), Bolong Finthiock (9)

2.2.3 Protocole d'échantillonnage

Les pêches expérimentales ont été réalisées à l'aide d'une senne de plage de 200 m de longueur, 10 m de chute et 25 mm de maille de côté. Pour chacune des trois zones de pêche, l'équipe de pêche est constituée de pêcheurs issus des villages de Coubanao, Tobor et Niaguiss.

A chaque sortie de pêche, deux types de pirogues sont utilisés : une petite pirogue non motorisée (de type traditionnel) à bord de laquelle sont effectuées les opérations de pêche et une vedette équipée d'un moteur hors-bord de puissance 40 CV. La pirogue non motorisée est tractée par la même vedette qui assure également le transport des captures et les autres membres l'équipe de pêche.

2.2.4 Paramètres biologiques

Sur chaque station d'échantillonnage, les poissons capturés ont été triés à l'espèce. Les espèces ont été identifiées à l'aide des clés d'identification de Paugy *et al.*, (2004), de Seret (1990) et du guide de terrain de la FAO (1992). Ensuite, les individus de chaque espèce ont été comptés et le poids total déterminé. Pour chaque espèce, trente individus (ou la totalité si le nombre est inférieur à 30) sont pesés, mesurés (longueur à la fourche et longueur totale). Les poissons sont mesurés à l'aide d'un ichtyomètre de 1 mm de précision et pesés avec une balance de précisions 0,1 g.

Sur chaque station d'échantillonnage, les paramètres environnementaux suivants sont mesurés au cours des opérations de pêche : la salinité, la température, l'oxygène dissous et le pH.

2.3 Traitement et analyse des données

Le traitement des données est réalisé à l'aide du logiciel R (R core Team, 2004). Les données recueillies au cours de ces deux campagnes sont saisies sous le logiciel Excel. Pour des raisons de manipulations dans la base R ; un tableau a été saisi avec des séries de codes attribués à chaque rubrique pour faciliter l'exploitation des données. Pour l'ensemble des deux campagnes, les pêches expérimentales ont été réalisées dans neuf (9) stations toutes situées à l'intérieur de l'AMP.

Le code des espèces est obtenu à partir des deux premières lettres du genre et de l'espèce sauf pour les codes identiques afin d'éviter les doublures.

L'ensemble des données collectées ont permis de faire le calcul des indicateurs biologiques (indices globaux et synthétiques) suivants : la richesse spécifique, l'abondance et la biomasse relatives. Les catégories écologiques, les structures trophiques, les fréquences de tailles et la répartition spatio-temporelle des peuplements de poissons ont été également déterminées.

2.3.1 Indices Synthétiques

L'appréciation de la diversité passe généralement par l'étude des indices synthétiques. La richesse spécifique, l'indice de diversité de Shannon et l'indice d'équitabilité de Pielou sont les trois indices classiques en écologie calculés dans la présente étude. Le degré et la qualité d'organisation des communautés sont mesurés à partir de ces calculs (Legendre et Legendre, 1998).

➤ **Richesse spécifique**

La richesse spécifique se définit comme le nombre d'espèces recensées dans un écosystème. Elle traduit la capacité d'accueil d'un milieu (Monteiro *et al.*, 1990).

➤ **Indice de diversité de Shannon**

L'indice de Shannon encore appelé indice de Shannon-Weaver (H') permet d'exprimer la diversité en prenant en compte le nombre d'espèces et l'abondance des individus au sein de chaque espèce (Grall et Coic, 2005). Il est défini par l'équation suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^S \frac{n_i}{N} \times \text{Log}_2 \frac{n_i}{N}$$

Avec: S le nombre total d'espèces présentes dans le milieu d'étude, n_i nombre d'individus de l'espèce i dans l'échantillon, N le nombre total d'individus (de toutes les espèces) et Log_2 le logarithme de base 2.

H' varie entre 0, dans le cas où le peuplement n'est constitué que d'une seule espèce et $\text{Log}_2 S$ dans le cas où toutes les espèces présentes ont la même abondance (généralement = 4,5 ou 5 pour les peuplements les plus diversifiés) (Lobry *et al.*, 2003).

➤ **Indice d'équitabilité de Pielou**

L'indice d'équitabilité de Pielou (J) permet de mesurer l'équitabilité ou l'équirépartition des espèces du peuplement par rapport à une répartition théorique égale pour l'ensemble des espèces (Barbault, 1992). Il est donné par la formule suivante :

$$J = \frac{H'}{H_{max}}$$

Avec $H_{max} = \text{Log}_2 S$

Il varie de 0 à 1 et traduit la qualité d'organisation d'une communauté. Lorsque J est proche de 1, le milieu est équilibré et quand il est inférieur à 0,6 le milieu est fortement perturbé (Sanogo *et al.*, 2015).

L'équitabilité prend en compte la diversité potentielle maximale du système (H_{max}); c'est-à-dire la capacité du système à accepter S espèces en proportions équivalentes. J est donc une sorte de synthèse des deux (2) autres indices (Lobry *et al.*, 2003).

2.3.2 Abondance et biomasse relatives

➤ Abondance relative

Le pourcentage en nombre ou abondance relative (% N) d'une espèce est le rapport du nombre total des individus de cette espèce sur le nombre total d'individus de l'ensemble des espèces présentes dans le peuplement (Hyslop, 1980). L'abondance relative est représentée par la formule suivante :

$$\% N = \frac{N_i}{N_t} \times 100$$

Avec N_i : nombre total d'individus d'une espèce donnée et N_t : nombre total d'individus de toutes les espèces.

➤ Biomasse relative

Le pourcentage en poids ou biomasse relative (% P) d'une espèce est le rapport du poids total des individus de cette espèce sur le poids total des individus de l'ensemble des espèces qui compose le peuplement (Hyslop, 1980). La biomasse relative est représentée par la formule suivante :

$$\% P = \frac{P_i}{P_t} \times 100$$

Avec P_i : poids total des individus d'une espèce donnée et P_t : poids total des individus de l'ensemble des espèces.

2.3.3 Catégories écologiques

La classification définie par Albaret, (1999) a été utilisée pour l'étude des catégories écologiques dans la présente étude (Figure 3). Cette classification comprend huit catégories bioécologiques réparties sur deux gradients formés à partir d'un point central, les espèces estuariennes strictes (Es). Le gradient à affinité marine comprend 4 catégories : les espèces estuariennes d'origine marine (Em), les espèces marines-estuariennes (ME), les espèces marines accessoires en estuaire (Ma) et les espèces marines occasionnelles en estuaire (Mo).

Le gradient à affinité continentale comprend les espèces estuariennes d'origine continentale (Ec), les espèces continentales à affinité estuarienne (Ce) et les espèces continentales occasionnelles dans les estuaires (Co). Dans cette classification, chaque catégorie est définie par quatre critères : l'abondance, le degré d'euryhalinité (capacité pour les poissons d'osmoréguler dans des milieux à salinité changeante), la distribution spatiale et temporelle et le lieu de reproduction.

Les estuariennes d'origine continentale : ce sont des espèces d'origine continentale (eau douce) parfaitement adaptées aux milieux saumâtres. La reproduction a lieu en estuaire ou en lagune mais est également possible dans les eaux douces des fleuves et des lacs où elles sont aussi présentes (Diouf, 1996).

Les estuariennes d'origine marine : ce sont des espèces caractéristiques des milieux saumâtres où elles constituent un groupe très important tant par leur abondance que par leur biomasse (Diouf, 1996).

Les estuariennes strictes : elles sont présentes exclusivement en milieu lagunaire ou estuarien où se déroule la totalité de leur cycle biologique (Diouf, 1996).

Les marines accessoires : les espèces de cette catégorie sont régulièrement capturées dans les milieux estuariens et lagunaires mais elles sont rarement très abondantes (Diouf, 1996).

Les marines estuariennes : ce sont des espèces marines ayant une large répartition spatio-temporelle dans les milieux estuariens et lagunaires (Diouf, 1996).

Les marines occasionnelles : c'est un groupe d'espèces rares, voire exceptionnelles, et uniquement localisées à proximité immédiate de l'embouchure (Diouf, 1996).

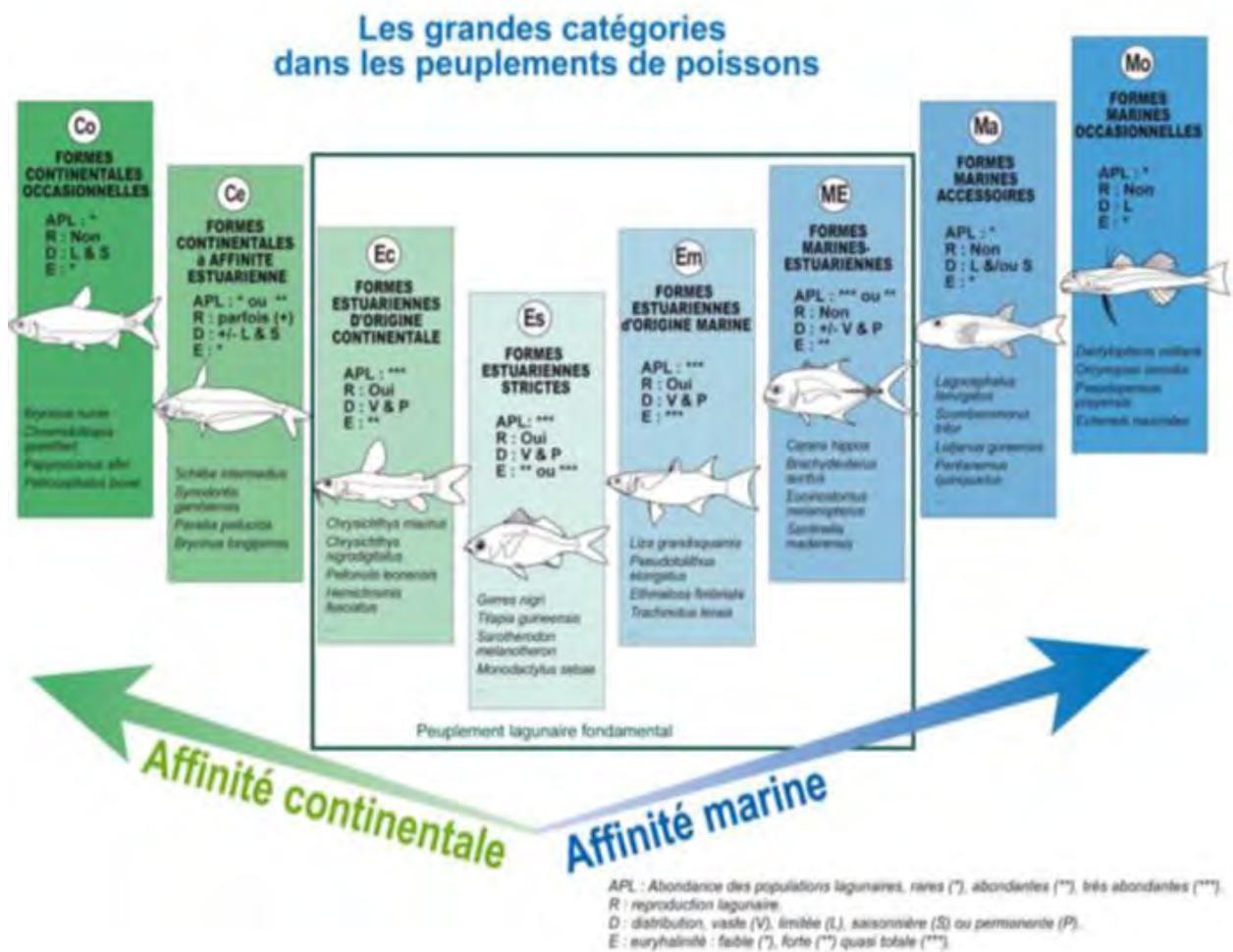


Figure 3: Les grandes catégories écologiques dans les peuplements de poissons estuariens d’Afrique de l’Ouest d’après Albaret, (1999).

2.3.4 Catégorie trophiques

L’ensemble des espèces rencontrées sont groupées en catégories trophiques suivant leur régime alimentaire. Sept (7) catégories trophiques sont identifiées au cours des deux campagnes de pêches expérimentales : les herbivores détritivores ou brouteurs (he-de), les herbivores à prédominance phytoplanctonophage ou microphytophage (he-ph), les prédateurs de premier niveau à prédominance benthophage (p1-bt), les prédateurs de premier niveau généralistes : crustacés, insectes (p1-mc), les zooplanctophages dominantes (p1-zo), les prédateurs de deuxième niveau généraliste : poissons et autres proies (p2-ge) et les prédateurs de deuxième niveau à prédominance piscivore (p2-pi) (Froese *et al.*, 2011 ; Elliott *et al.*, 2007). Les catégories trophiques ont fait l’objet d’une analyse descriptive pour l’ensemble

des différentes stations. Ces catégories trophiques ont été décrites en fonction de la richesse, de l'abondance et de la biomasse. Une analyse factorielle des correspondances simples a été effectuée pour caractériser les stations en fonction des catégories trophiques.

Tableau II : Représentation des différentes catégories trophiques du peuplement

he-de	Herbivore détritivore ou brouteur
he-ph	Herbivore à prédominance phytoplanctonophage ou microphytophage
p1-bt	Prédateur de premier niveau à prédominance benthophage (mollusques, coquillages, vers)
p1-mc	Prédateur de premier niveau macrophage ou généraliste (crustacés, insectes)
p1-zo	Prédateur de premier niveau, zooplanctophages dominantes
p2-ge	Prédateur de deuxième niveau généraliste (poissons, crevettes, crabes)
p2-pi	Prédateur de deuxième niveau à prédominance piscivore

2.3.5 Structures en taille

Les distributions des fréquences de tailles ont été élaborées pour l'ensemble des espèces rencontrées dans l'Aire Marine Protégée. La taille des poissons est l'un des indicateurs du niveau d'exploitation. De plus, ces structures en tailles renseignent sur le type de populations présentes de manière permanente ou saisonnière (Albaret *et al.*, 2005).

L'objectif est de déterminer pour chaque échantillon le graphique en courbe des fréquences de taille. En ordonnée, sont représentées les fréquences (%) et en abscisse, les longueurs (en cm).

Les fréquences en pourcentage par classe de taille sont calculées suivant la formule :

$$Fi = \frac{ni}{N} \times 100$$

Fi, fréquence de taille i ; ni, nombre d'individus appartenant à la même classe de taille ; N, l'effectif total de l'échantillon.

2.3.6 Répartition spatiale des espèces

Les peuplements de poissons des deux campagnes de pêche ont fait l'objet d'une analyse descriptive. L'étude de leur organisation spatiale a été réalisée par une Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) qui est une méthode couramment utilisée en écologie pour le traitement de tableaux à espèces-relevés. Elle a pour but de décrire de manière globale les peuplements et leur organisation. Elle permet d'établir des associations ou des oppositions entre lignes (les stations) et colonnes (les espèces) d'un tableau d'abondances faunistiques et de définir ainsi des groupes d'espèces caractéristiques de certaines zones (Ecoutin *et al.*, 2012). Une Analyse Factorielle des Correspondances sur l'ensemble des espèces et des stations de l'AMP a été faite.

3 RESULTATS

3.1 Composition spécifique

Au total vingt-huit (28) espèces de poisson réparties dans quinze (15) familles ont été inventoriées dans l'AMP pour l'ensemble des deux campagnes de pêches (Tableau III).

La famille des Mugilidae reste la plus représentée avec six (6) espèces. Ensuite suivent les Cichlidae et les Sciaenidae avec trois (3) espèces chacune, puis les familles des Ariidae, des Carangidae, des Clupeidae et des Soleidae avec deux (2) espèces chacune. Toutes les autres familles sont représentées chacune par une seule espèce (Tableau III).

Tableau III: Liste des différentes espèces rencontrées avec les différentes familles

FAMILLES	ESPECES	CODE	Catégorie écologique	Catégorie trophique
ARIIDAE	<i>Carlarius laticutatus</i>	CALA	ME	p2-ge
	<i>Carlarius parkii</i>	CAPA	ME	p2-ge
CARANGIDAE	<i>Caranx senegallus</i>	CASE	ME	p2-ge
	<i>Trachinotus teraia</i>	TRTE	Em	p1-bt
CICHLIDAE	<i>Hemichromis fasciatus</i>	HEFA	Ec	p2-ge
	<i>Sarotherodon melanotheron</i>	SAME	Es	he-ph
	<i>Coptodon guineensis</i>	COGU	Es	he-de
CLUPEIDAE	<i>Ethmalosa fimbriata</i>	ETFI	Em	he-ph
	<i>Ilisha africana</i>	ILAF	Em	p1-zo
DASYATIDAE	<i>Fontetrigon margarita</i>	FOMA	Em	p1-bt
DREPANIDAE	<i>Drepane africana</i>	DRAF	ME	p1-mc
ELOPIDAE	<i>Elops senegalensis</i>	ELSE	Ma	p2-pi
GERREIDAE	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	EUME	ME	p1-mc
GYMNURIDAE	<i>Gymnura micrura</i>	GYMI	Mo	P2-bt
MONODACTYLIDAE	<i>Monodactylus sebae</i>	MOSE	Es	p2-ge
MUGILIDAE	<i>Chelon dumerili</i>	CHDU	Em	he-de
	<i>Néonchelon falcipinnis</i>	NEFA	Em	he-de
	<i>Parachelon grandisquamis</i>	PAGR	Em	he-de
	<i>Mugil bananensis</i>	MUBA	ME	he-de
	<i>Mugil cephalus</i>	MUCE	ME	he-de
	<i>Mugil curema</i>	MUCU	Em	he-de
PARALICHTHYIDAE	<i>Citharichthys stampflii</i>	CIST	Em	p2-ge
SCIAENIDAE	<i>Pseudotolithus elongatus</i>	PSEL	Em	p2-ge
	<i>Pseudotolithus senegalensis</i>	PSSE	ME	p2-ge
	<i>Pseudotolithus typus</i>	PSTY	ME	p2-ge
SOLEIDAE	<i>Solea senegalensis</i>	SOSE	Ma	p1-bt
	<i>Synaptura lusitanica</i>	SYLU	Ma	p1-bt
SPHYRAENIDAE	<i>Sphyraena afra</i>	SPAF	ME	p2-pi

3.2 Structure des peuplements des poissons

3.2.1 Abondance et biomasse relatives

✓ Abondance relative

Les espèces les plus abondantes sont : *Sarotherodon melanotheron* (73%), *Parachelon grandisquamis* (20%), *Coptodon guineensis* (7%). Les autres espèces représentent chacune moins de 7% de l'effectif total pour l'ensemble des deux campagnes de pêche (Figure 4).

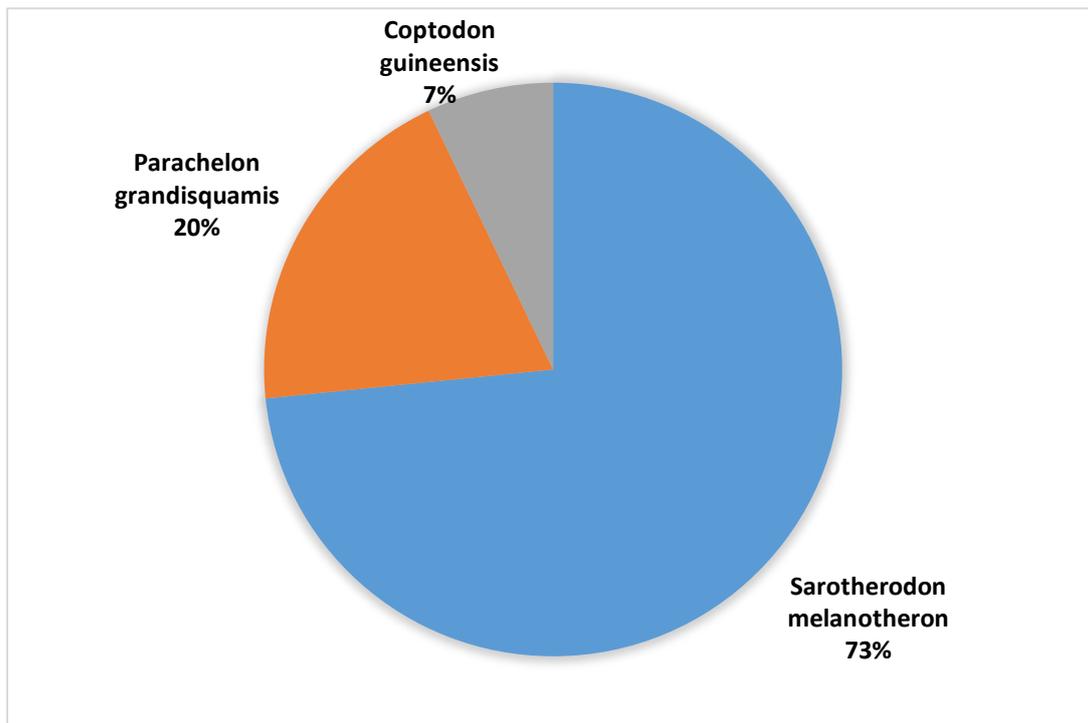


Figure 4: Répartition de l'abondance relative des espèces de l'AMP

✓ Biomasse relative

Les espèces dominantes en biomasse sont : *Sarotherodon melanotheron* (60%), *Parachelon grandisquamis* (27%) et *Coptodon guineensis* (13%). Les autres espèces représentent chacune moins de 13% de la biomasse totale pour l'ensemble des deux campagnes. (Figure 5).

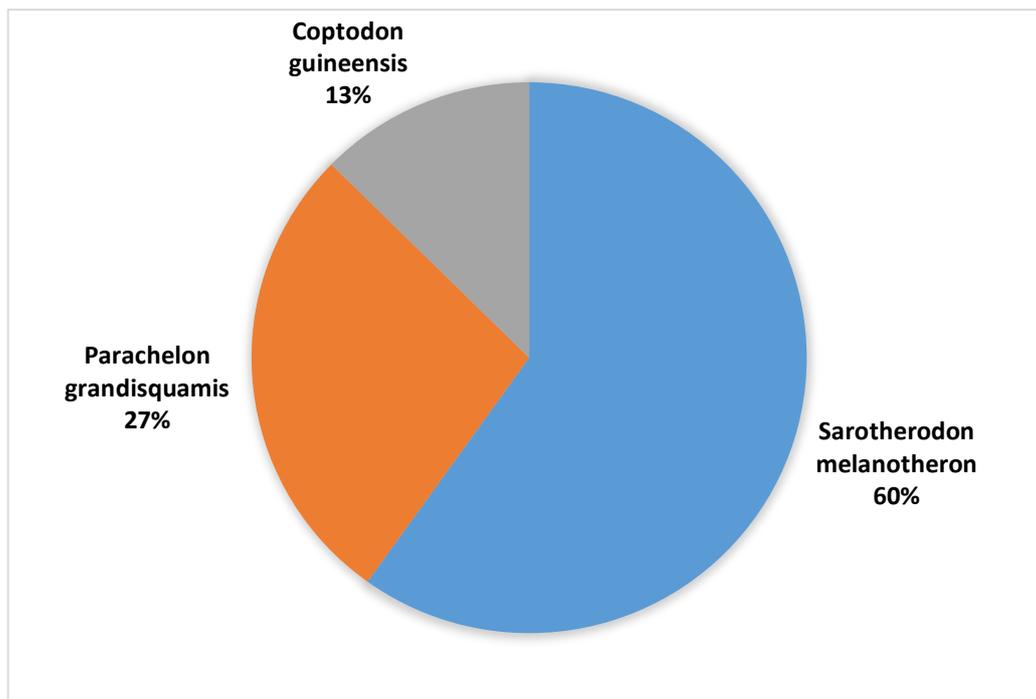


Figure 5 : Répartition de la biomasse relative des espèces de l'AMP

3.2.2 Etude des catégories écologiques

La répartition des catégories écologiques a été décrite en fonction de la richesse spécifique, de l'abondance et de la biomasse.

3.2.2.1 Répartition de la richesse spécifique par catégorie écologique

Dans l'AMP de Niamone-Kalounayes, six (6) catégories écologiques définies par Albaret, (1999) sont répertoriées.

Les formes dominantes sont les Estuariennes d'origine marine (Em) et les Marines estuariennes (ME) qui représentent chacune 35,71% de la richesse spécifique. Ensuite il y a les Estuariennes strictes (Es) et les Marines accessoires (Ma) avec 10,71% des espèces chacune. Enfin les Marines occasionnelles (Mo) et les Estuariennes d'origine continentale (Ec) représentant chacune 3,57% de la richesse spécifique (Figure 6).

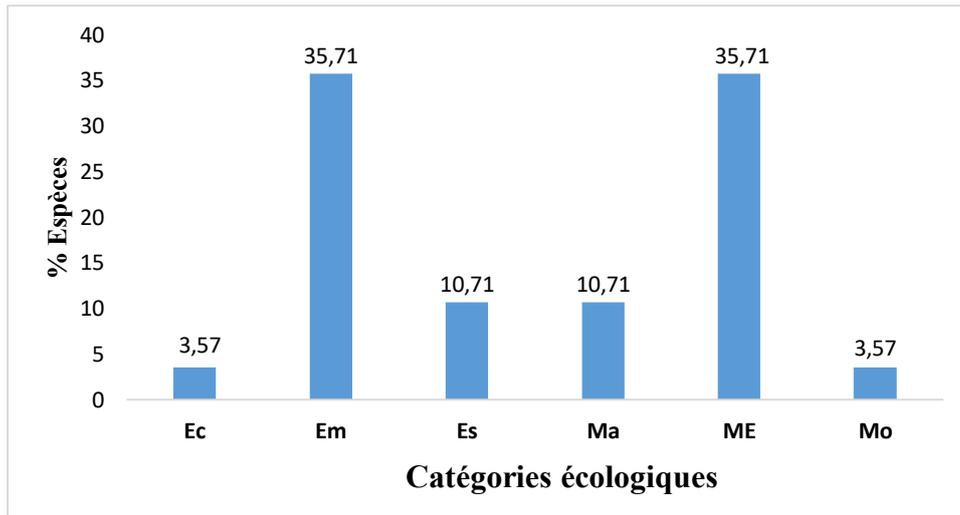


Figure 6: Richesse spécifique par catégorie écologique du peuplement de poissons

3.2.2.2 Répartition de l'abondance par catégorie écologique

Pour l'abondance, les Estuariennes strictes (Es) dominent le peuplement avec 67,52%. Les Estuariennes d'origine marine (Em), les Marines estuariennes (ME) et les Estuariennes d'origine continentale (Ec) représentent respectivement 23,83%, 5,8% et 1,96%. Les Marines accessoires (Ma) et les Marines occasionnelles (Mo) viennent en dernière position avec respectivement 0,70 et 0,10% (Figure 7).

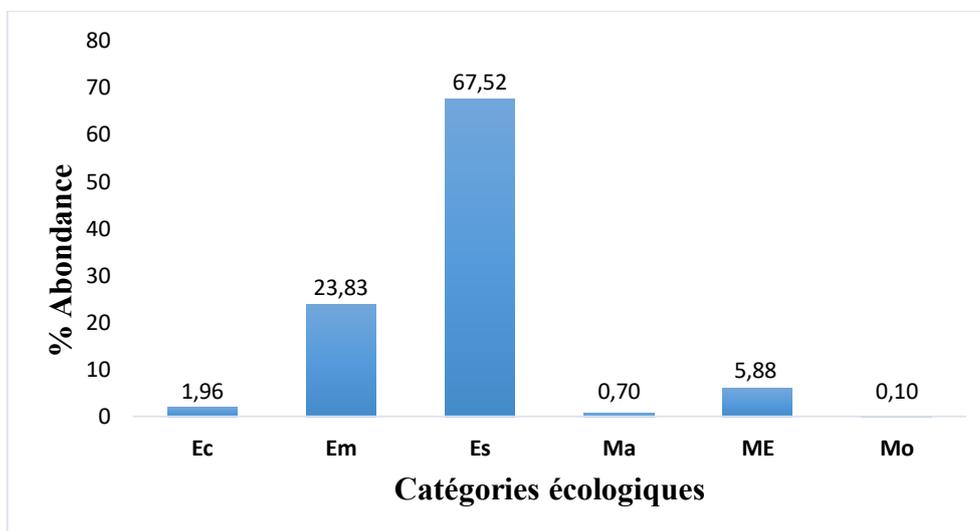


Figure 7: Abondance relative par catégorie écologique du peuplement de poissons

3.2.2.3 Répartition de la biomasse par catégorie écologique

En termes de biomasse, les espèces Estuariennes strictes (Es), Estuariennes d'origine marine (Em) et Marines estuariennes (ME) sont plus représentées avec respectivement 47,03%,

33,10% et 15,48% de la biomasse totale. Les Estuariennes d'origine continentale, les Marines accessoires et les Marines occasionnelles représentent respectivement 2,71%, 1,26% et 0,40% (Figure 8).

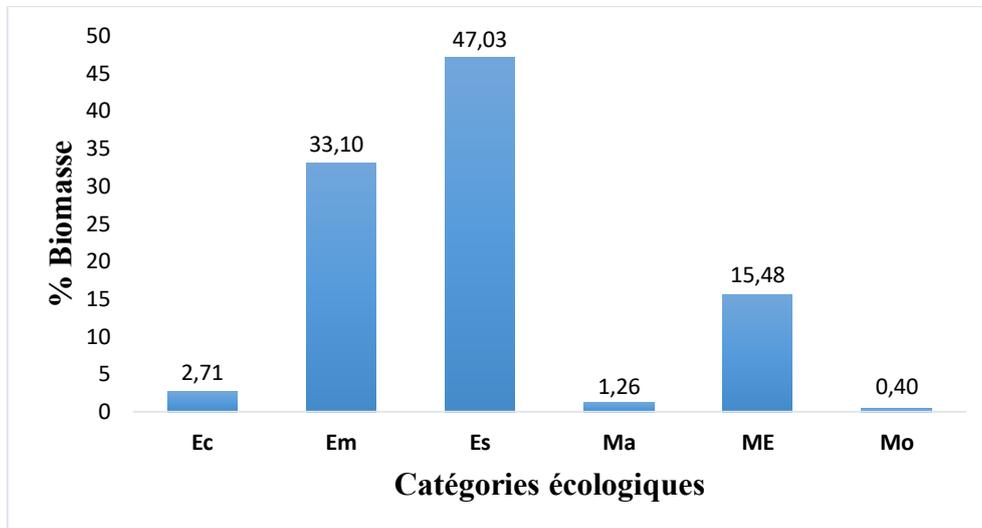


Figure 8: Biomasse relative par catégorie écologique du peuplement de poissons

3.2.3 Etude des catégories trophiques

3.2.3.1 Répartition de la richesse spécifique par catégorie trophique

Le peuplement de poissons est réparti dans sept (7) catégories trophiques. Les catégories p2-ge, les he-de, et les p1-bt sont les plus représentées avec respectivement 33,33%, 25,92% et 14,81% des espèces. Ensuite viennent les he-ph, les p1-mc, et p2-pi représentant chacune 7,40% et enfin les p1-zo avec 3,70%. Il est aussi important de préciser que les catégories p2-ge et he-de se distinguent nettement par rapport aux autres moins importantes (Figure 9).

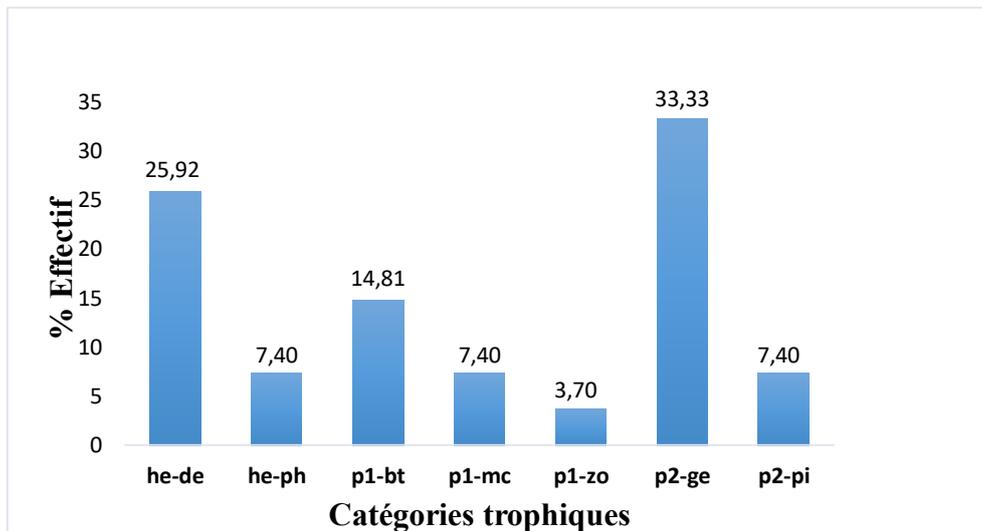


Figure 9: Richesse spécifique par catégorie trophique du peuplement de poissons

3.2.3.2 Répartition de l'abondance par catégorie trophique

Les herbivores à prédominance phytoplanctophage ou microphage (he-ph) et détritivores ou brouteurs (he-de) sont plus abondants dans l'AMP, représentant respectivement 60,91% et 25,69%. Ensuite viennent les prédateurs de deuxième niveau généraliste (p2-ge), les prédateurs de premier niveau à prédominance benthophage (p1-bt), et les prédateurs de deuxième niveau à prédominance piscivore (p2-pi) qui représentent respectivement 8,26%, 1,46% et 1,25%. Les catégories restantes (p1-mc et p1-zo) représentent chacune moins de 1% de l'abondance totale (Figure 10).

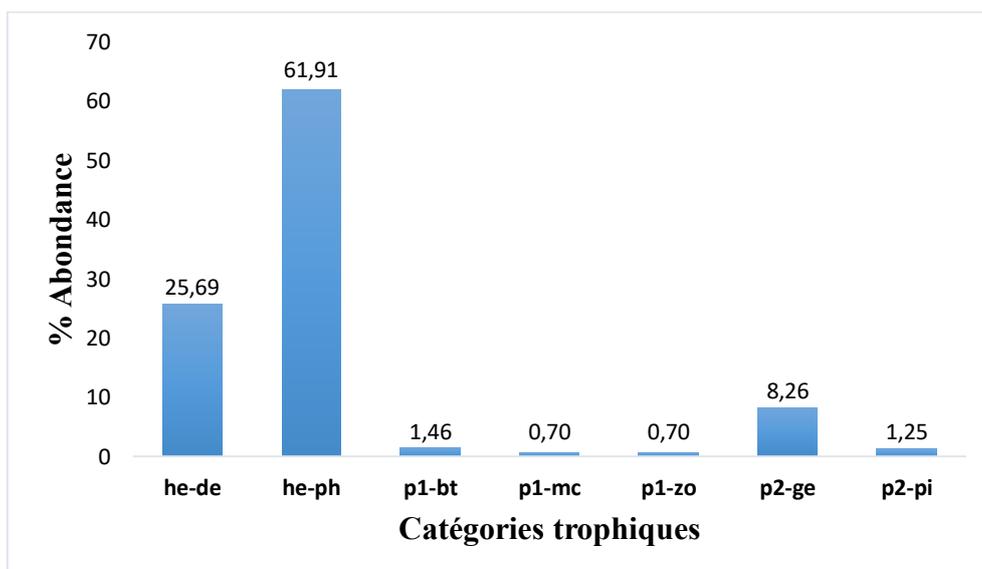


Figure 10: Abondance relative par catégorie trophique du peuplement de poissons

3.2.3.3 Répartition de la biomasse par catégorie trophique

La biomasse est essentiellement dominée par les espèces des catégories he-ph et he-de représentant respectivement 39,83 et 34,31%. Ensuite elles sont suivies des p2-ge, p1-bt et p2-pi avec respectivement 13,44%, 6,80%, et 4,88%. Les p1-mc et p1-zo représentent chacune moins de 1% de la biomasse totale (Figure 11).

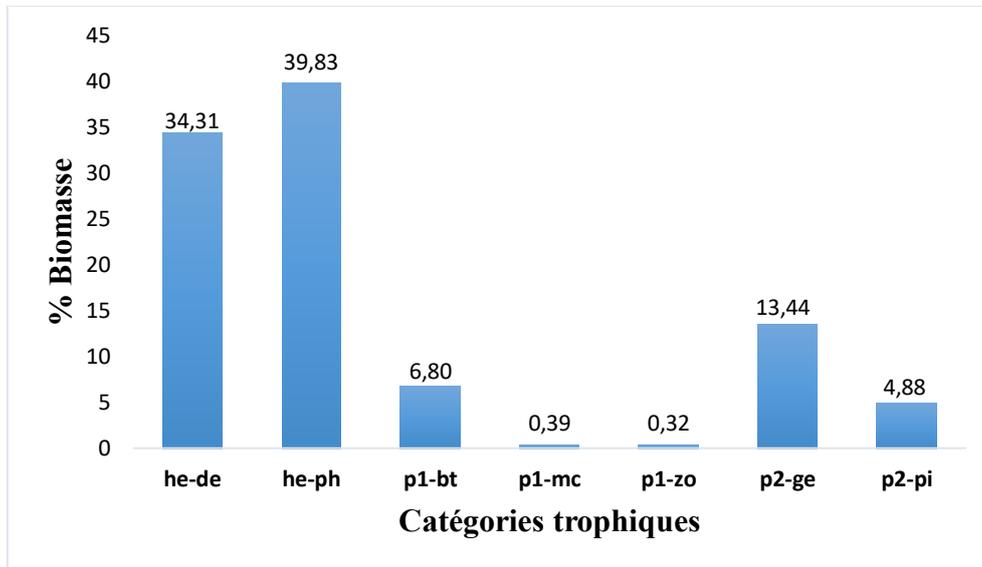


Figure 11: Biomasse relative par catégorie trophique du peuplement de poissons

3.2.4 Indices Synthétiques

La richesse spécifique (S) pour l'ensemble des deux campagnes de pêche est de 28 espèces. La valeur moyenne de l'indice de Shannon Weaver (H') est égale à 3,6. L'indice d'équitabilité de Pielou (J) est égal à 0,75.

3.2.5 Structures en taille

La figure 12 montre une certaine hétérogénéité de la répartition des tailles dans l'ensemble des deux campagnes de pêches expérimentales. Les espèces les plus abondantes sont celles dont la longueur totale est comprise entre 7 et 27cm avec plus de 90%. Les tailles dominantes dans l'ensemble des deux campagnes sont comprises entre 12 et 18 cm et correspondent aux espèces: *Hemichromis fasciatus*, *Ilisha africana*, *Coptodon guineensis*, *Eucinostomus melanopterus*, *Citharichthys stampflii* et *Sarotherodon melanotheron*. La plus grande taille est observée chez *Dasyatis margarita* avec 54 cm. La plus petite taille correspond à *Monodactylus sebae* avec 7 cm (Figure 12).

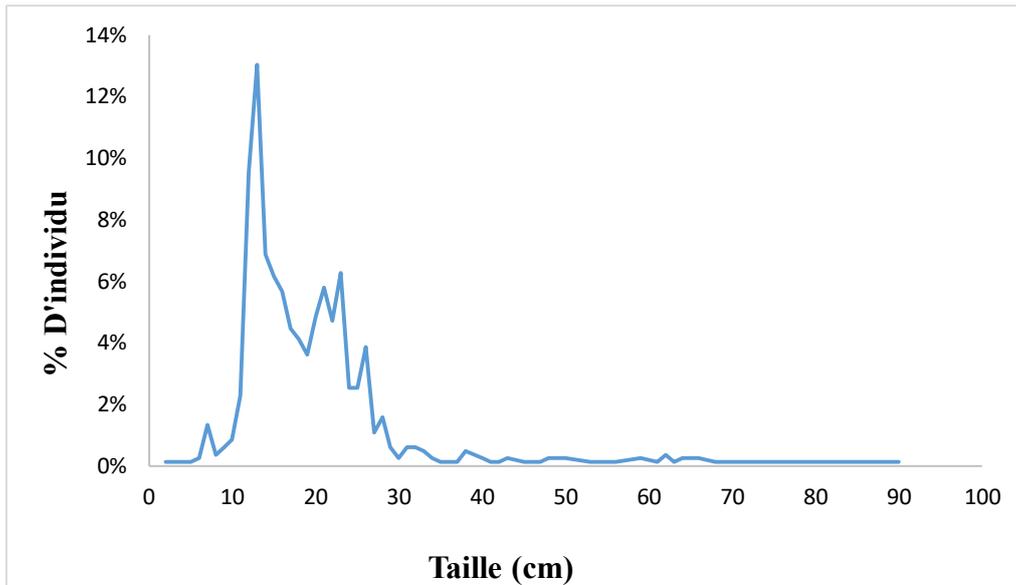


Figure 12: Distribution des fréquences de taille du peuplement de poissons

3.2.6 Répartition spatiale des peuplements de poissons

3.2.6.1 Répartition spatiale par abondance

Le tableau de la distribution des variances suggère de retenir les deux premiers axes qui expliquent 62,15 % de l'inertie totale (Tableau III).

La projection des points moyens sur les axes met en évidence trois groupes caractéristiques de peuplement différent. Le premier groupe, projeté à gauche de l'axe 1 est représenté par la station de Tobor débarcadère. Dans ce groupe la famille des Cichlidae (*Hemichromis fasciatus*) reste la plus abondante. Le deuxième groupe au centre des deux axes regroupe l'ensemble des autres espèces rencontrées à l'exception de la famille des Carangidae (*Caranx senegallus*) caractérisant le troisième groupe. Ce dernier se projette en aval de l'axe 2 et concerne la station du pont de coubalan (Figure 13).

Tableau IV: Distribution des variances de l'AFC sur l'abondance du peuplement par station

Axes	Axe1	Axe2	Axe3	Axe4	Axe5
Variance	0,49	0,30	0,20	0,18	0,09
% Variance	38,31	23,84	16,28	14,51	7,04
% Cum. Variance	38,31	62,15	78,43	92,95	100

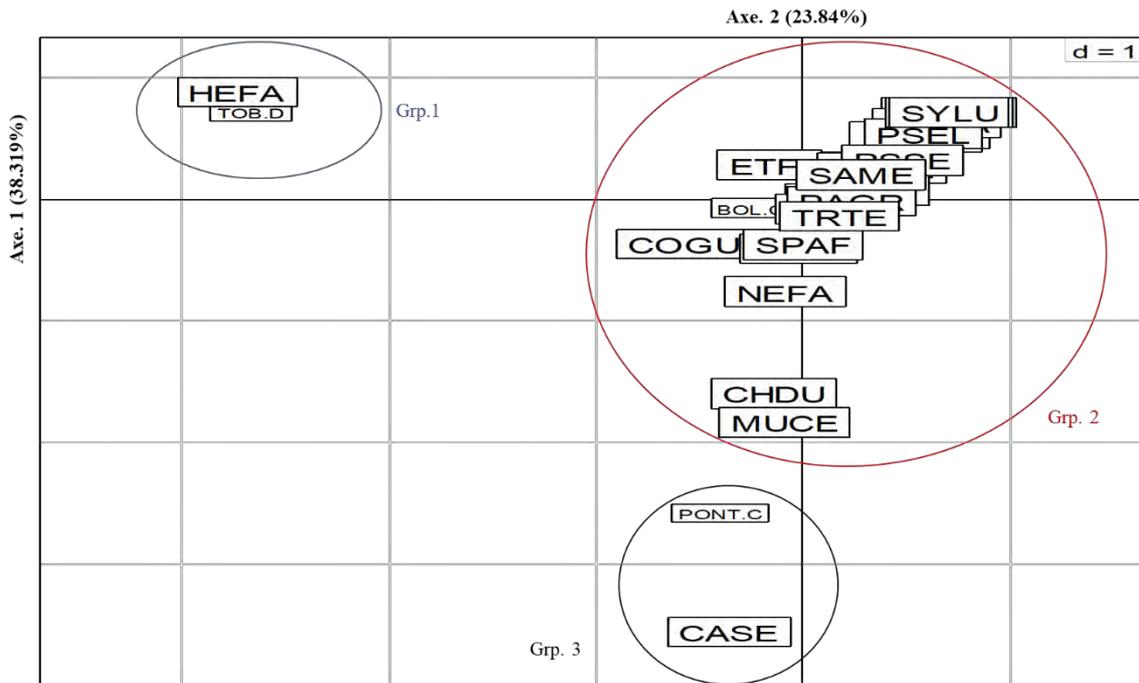


Figure 13 : Répartition de l'abondance en fonction des stations dans le plan factoriel axe1 axe2

3.2.6.2 Répartition spatiale par catégorie écologique

Le tableau de la distribution des variances suggère de retenir les deux premiers axes qui expliquent 80,03% de l'inertie totale (Tableau IV).

L'analyse factorielle par correspondance de la répartition des catégories écologiques par station met en évidence deux groupes caractéristiques représentant deux peuplements différents.

Au centre des deux axes se regroupent les stations de : Goumel, ile aux oiseaux, Fleuve (entrée tobor), Boudody, Tobor (sanécounda), Pont Coubalan, Bolong Coubalan et Bolong Finthiock. Dans ce groupe, sont représentées la plus part des catégories écologiques à l'exception des espèces estuariennes d'origine continentale. Ces espèces (Ec) sont majoritairement représentées dans la station de tobor débarcadère projetée en aval de l'axe 1.

Tableau V: Distribution des variances de l'AFC pour la répartition des catégories écologiques par station

Axes	Axe1	Axe2	Axe3	Axe4	Axe5
Variance	0,43	0,11	0,07	0,05	0,00
% Variance	63,31	16,72	11,05	7,53	1,37
% Cum. Variance	63,31	80,03	91,09	98,62	100

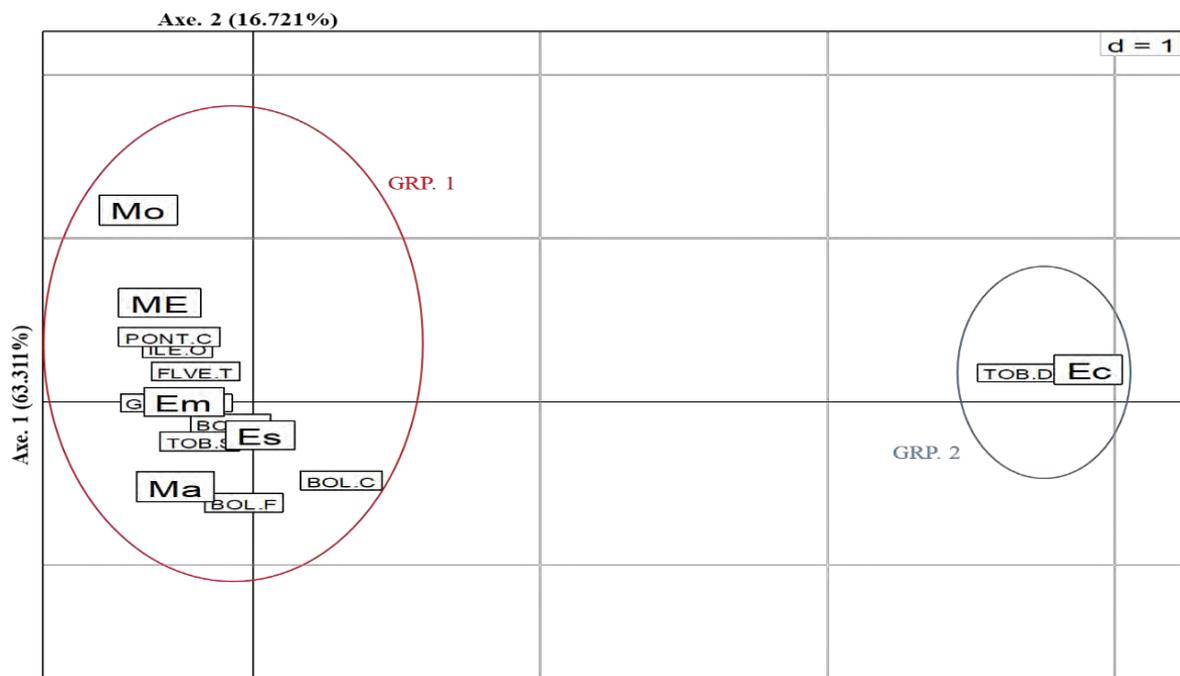


Figure 14: Répartition des catégories écologiques en fonction des stations dans le plan factoriel axe 1 axe 2

3.2.6.3 Répartition spatiale par catégorie trophique

Le tableau de la distribution des variances suggère de retenir les deux premiers axes qui expliquent 65,60% de l'inertie totale (Tableau V).

L'AFC des catégories trophiques par station montre quatre (4) grands groupes caractéristiques. Projeté en amont de l'axe 2, le premier groupe représenté par la station de boudody reste dominé par les p1-zo. Trois stations constituent le deuxième groupe projeté en amont de l'axe 1 : Goumel, le bolong de coubalan et le bolong de Finthiock. Dans ce groupe, sont représentées les p1-mc et les he-ph. Le troisième groupe est projeté en amont de l'axe 1 mais aussi en aval de l'axe 2. Il regroupe les stations telles que : l'île aux oiseaux, le fleuve entré tobor et tobor débarcadère. Deux catégories trophiques dont les p2-ge et les p1-bt y sont

plus représentées. Enfin le quatrième groupe projeté en aval de l'axe 2 avec les stations de tobor sanécounda et du pont de coubalan. Dans ce groupe sont présent les p2-pi et les he-de.

Tableau VI : Distribution des variances de l'AFC pour la répartition des catégories trophiques par station

AXES	Axe1	Axe2	Axe3	Axe4	Axe5
Variance	0,24	0,12	0,08	0,04	0,01
% Variance	40,07	25,53	15,99	8,03	2,30
% Cum. Variance	40,07	65,60	81,60	89,63	91,93

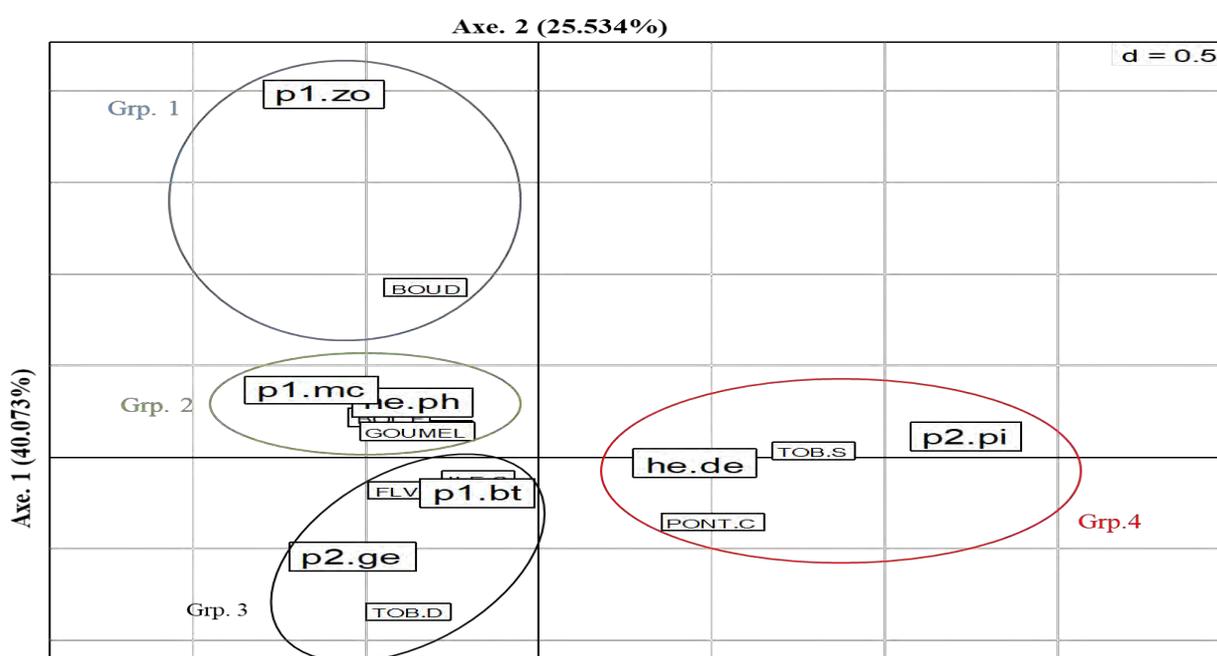


Figure 15: Répartition des catégories trophiques en fonction des stations dans le plan factoriel axe 1 axe 2

4 DISCUSSION

Le nombre d'espèces inventorié est faible comparé à ceux observés dans l'estuaire de la Casamance par Albaret (1987) avec 85 espèces réparties dans 44 familles. Au total, 28 espèces de poissons réparties dans 15 familles ont été inventoriées sur l'ensemble des deux campagnes. Toutes les 28 espèces inventoriées dans cette présente étude figurent parmi les 85 espèces rencontrées par Albaret (1987) dans l'estuaire de la Casamance. Par contre, 57 espèces signalées par Albaret (1987) n'ont pas été rencontrées dans cette étude. La richesse spécifique de l'AMP de Niamone-Kalounayes est moins importante que celle observée dans les AMPs du Bamboung et de Sangomar dans le Sine-Saloum. Ecoutin *et al.* (2012) ont inventorié 57 espèces de poissons dans l'AMP du Bamboung pendant la période de 2008 à 2010. Au total 61 espèces ont été inventoriées dans l'AMP de Sangomar à l'issue de deux campagnes de pêches expérimentales (Mavouroulou, 2016).

Bien entendu, cet inventaire de l'ichtyofaune est incomplet car réalisé avec une seule technique d'échantillonnage (la senne de plage) qui, bien que performante, ne permet pas d'atteindre certaines espèces, en particulier celles qui sont strictement inféodées à la mangrove et aux zones profondes. D'autres facteurs peuvent également expliquer ce faible résultat par exemple le type d'habitat mais également l'effort de pêche qui peut être très important dans la zone.

Dans l'ensemble, trois espèces dominent le peuplement de poissons avec 82,97% de l'effectif total pour une biomasse 64,65%. Ces espèces sont représentées par *Sarotherodon melanotheron*, *Parachelon grandisquamis* et *Coptodon guineensis* avec respectivement 60,89%, 16,20% et 5,88% de l'effectif total. Les travaux de Albaret (1987) dans cette partie de la Casamance montrent une forte abondance de *Ethmalosa fimbriata*, *Sarotherodon melanotheron*, *Parachelon grandisquamis* et *Coptodon guineensis*.

Les résultats de Mavouroulou (2016) indiquent que les quatre espèces dominantes dans l'AMP de Sangomar sont *Sardinella maderensis*, *Ethmalosa fimbriata*, *Gerres nigri* et *Brachydeuterus auritus*. Ces quatre espèces représentent à elles seules 87,3% de l'abondance totale pour une biomasse de 89,2%.

Les travaux réalisés par Albaret *et al.* (2004) dans l'estuaire de la Gambie montrent également une biomasse dominée respectivement par *Pseudotolithus elongatus*, *Ethmalosa fimbriata* et *Ilisha africana*. Dans l'AMP de Bamboung, Ecoutin *et al.* (2014) ont montré une biomasse dominée par *Ethmalosa fimbriata*.

Six catégories écologiques parmi les huit définies par Albaret (1999) sont présentes dans le peuplement (Em, ME, Es, Ma, Mo, et Ec).

La composante marine (Em, ME, Ma, Mo) représente 86,5% de l'ensemble des différentes catégories écologiques présentes. Bien que relativement assez bien représentées (3 espèces), les Ma sont rarement enregistrées et numériquement faibles. Le groupe des Em reste particulièrement diversifié (10 espèces) de même que celui des ME. Par contre, le groupe des Mo reste le plus faiblement représenté avec une seule espèce (*Gymnura micrura*). Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Mavouroulou (2016) dans l'AMP de sangomar (estuaire du Sine Saloum). La seule exception concerne les espèces à affinité continentales dont l'absence confirme la prédominance de l'influence marine dans l'estuaire du Sine Saloum. Les peuplements dominants dans l'AMP de Sangomar sont : les ME avec 26,2%, les Mo avec 24,6%, les Em avec 21,3% et les Ma avec 16,4%. Les estuariennes strictes Es représentent 4,9% de la richesse totale (Mavouroulou, 2016). Une seule espèce estuarienne d'origine continentale (Ec) a été enregistrée. Il s'agit de *Hemichromis fasciatus*. Ces résultats sont également similaires à ceux trouvés dans l'estuaire de la Gambie par Albaret *et al.* (2003) à l'exception des espèces continentales occasionnelles (Co). Le peuplement de l'AMP de Bamboung est majoritairement formé d'espèces de catégorie écologique Estuarienne d'origine marine (Em) et Marine Estuarienne (ME), (voire Marine accessoire, Ma) (Ecoutin *et al.*, 2012).

Les études faites par Diouf (1996) et Albaret (1994), ont montré que l'Estuaire du Saloum est très ouvert sur l'océan. Cette ouverture du fait de sa faible pente lui donne un aspect de plus en plus salé de l'aval vers l'amont ce qui explique l'absence des espèces à affinité continentale.

L'étude des structures trophiques du peuplement met en évidence la présence de sept catégories. Les espèces dominantes sont les prédateurs de deuxième niveau (p2-ge), les herbivores détritivores (he-de) et les prédateurs de premier niveau à prédominance benthophage (p1-bt) avec respectivement 33,33%, 25,92% et 14,81% des espèces. Par contre, l'abondance et la biomasse restent dominées par les phytoplanctophage ou microphages (he-ph) et les détritivores (he-de). En revanche, dans l'AMP de Sangomar, on assiste à une dominance des zooplanctophages (p1-zo) aussi bien en abondance qu'en biomasse (Mavouroulou, 2016).

Les résultats de Seret (1982 ; 1983) dans le Sine Saloum et Page (1984) sur la Gambie, deux estuaires voisins de la Casamance, montrent une plus grande ressemblance entre l'ichtyofaune de la Casamance et du Saloum. Ils présentent tous les deux une évolution hydrologique semblable, surtout du point de vue de la salinité (Page, 1984). En effet toutes les espèces répertoriées par Seret (1982 ; 1983a ; 1983b) dans le Sine-Saloum sont présentes en Casamance. Par contre, un grand nombre de zooplanctophages présents en Gambie, dans les zones à salinité relativement faible, n'ont pas été capturés en Casamance (Page, 1984).

Selon Albaret, (1987), les espèces capables de se maintenir en amont du fleuve Casamance sont pratiquement toutes des utilisatrices directes de la production primaire. Le Coptodon, l'ethmalose, et les mulets sont phytophages essentiellement et souvent détritivores. Ils se distinguent par leur opportunisme alimentaire (Fagad, 1971). Dans cette partie amont où le réseau trophique se simplifie à l'extrême, *Elops lacerta* reste l'unique prédateur (Albaret, 1987). La survie et la prolifération des espèces y sont directement dépendantes de la disponibilité de ressources alimentaires abondantes et en particulier d'une forte production primaire (Albaret, 1987). Le Reste *et al.* (1986) ont mis en évidence la productivité de la partie amont du fleuve Casamance et la présence d'une biomasse phytoplanctonique élevée. Cette biomasse, généralement constituée en grande partie de cyanophycées, reste utilisable par *S. melanotheron* et *L. falcipinnis*. Ces espèces figurent parmi les rares à pouvoir les assimiler grâce à un pH gastrique très faible facilitant la lyse cellulaire et la digestion (Payne, 1978). La partie amont de la Casamance est donc une région où l'environnement aquatique est à la fois fortement instable et très rigoureux (Albaret, 1987). Les réserves trophiques disponibles sont (au moins momentanément) fort abondantes pour certaines espèces. C'est une région où la prédation est réduite et la compétition interspécifique est faible (Albaret, 1987). Bien que représentés par un nombre relativement faible d'espèces, les filtreurs opportunistes comme *Ethmalosa fimbriata* sont susceptibles de se nourrir de phytoplancton, ou zooplancton en fonction du milieu (Roberts *et al.*, 2005). Elles constituent fréquemment l'essentiel de la biomasse de poissons des milieux estuariens lacustres (MEL) d'Afrique de l'Ouest (Albaret, 1994). Les chaînes trophiques dans ces MEL se caractérisent donc par la diversité des producteurs primaires qui assurent une production abondante toute l'année (Diouf, 1996).

La distribution en taille du peuplement de l'AMP montre une certaine hétérogénéité avec des tailles comprises entre 7 et 27 cm. La taille maximale est observée chez l'espèce *Dasyatis margarita* et correspond à 54 cm et la taille minimale chez *Monodactylus sebae* avec 7cm.

L'ensemble des captures sur les deux campagnes de pêches montrent une dominance des individus dont les tailles sont inférieures à 20 cm. Ces résultats sur la distribution en taille du peuplement confirment une importante présence des individus juvéniles en plus des adultes. Les travaux de Mavouroulou (2016) montrent une légère ressemblance avec l'AMP de sangomar avec des tailles dominantes comprises entre 5 et 25cm. Ces résultats permettent également de dire que les juvéniles de nombreuses espèces de grandes tailles ont les mêmes exigences alimentaires que les adultes. Dans ce contexte particulier, l'estuaire et la mangrove jouent tout de même leur rôle de nurserie (Vidy, 2000) et le peuplement est fortement marqué par la présence des espèces estuariennes d'origine marine et marines estuariennes. Les autres facteurs explicatifs de l'attrait des estuaires pour les juvéniles sont multiples. Ils offrent aux juvéniles et aux larves une nourriture abondante, et une protection contre la prédation du fait de la présence d'abris comme les racines des palétuviers, mais également la présence de zones peu profondes (Blaber *et al.*, 1985). Ces conditions favorables à la survie des juvéniles de poisson combinées aux températures relativement élevées dans les estuaires favorisent une croissance rapide des espèces dans cette zone.

Avec l'AFC, une distinction a été faite entre les communautés des différents sites. Les représentations des espèces sur les axes (1 et 2) ainsi que les points moyens par station pour l'ensemble des deux campagnes sont représentés par la figure 13. La figure 13 isole deux stations (tobor débarcadère, pont de coubalan) qui se distinguent des autres par la dominance respective des espèces : *Hemichromis fasciatus* et *Caranx senegallus*. Contrairement aux résultats de Mavouroulou, (2016) dans l'AMP de sangomar, il existe une faible variation spatiale de la richesse spécifique. Les mêmes espèces sont pratiquement rencontrées dans toutes les stations.

Du point de vue de la répartition spatiale des catégories écologiques, le peuplement de l'AMP de Niamone-Kalounayes est dominé par les espèces à affinité marine avec plus de 85%. Comme le montre les études de Mavouroulou (2016) dans l'AMP de sangomar, les catégories estuariennes d'origine marine (Em) ; marines estuariennes (ME), et estuariennes strictes (Es) sont largement réparties dans l'ensemble de l'AMP même si on retrouve quelques marines occasionnelles (Mo) en amont (Sadio, 2012). Ces résultats sont également proches des résultats de Ecoutin *et al.* (2012) dans l'AMP de Bamboung avec une importante distribution des espèces appartenant aux catégories Em, ME, et Ma.

La distribution spatiale par catégorie trophique donne une répartition assez représentative des espèces en fonction des stations. En effet, contrairement aux résultats de Mavouroulou (2016), il existe une large distribution des prédateurs de deuxième niveau généralistes (p2-ge), des détritivores ou brouteurs (he-de) et des herbivores phytoplanctophage ou microphage (he-ph). Chacune de ces catégories trophiques est au moins représentée dans deux stations de l'AMP. Par contre, les stations situées sur le lit principal du fleuve Casamance sont essentiellement caractérisées par les prédateurs de premier niveau généralistes (p1-mc) et les zooplanctophages.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'étude a permis d'inventorier 28 espèces de poisson réparties dans 15 familles dans l'AMP de Niamone-Kalounayes. Le peuplement est majoritairement dominé par des espèces à affinité estuariennes (ME) et d'origine marine (Em). Les estuariennes strictes présentent un effectif faible. Les familles des Mugilidae, des Cichlidae et des Sciaenidae sont plus représentées. La proximité avec la mangrove offre à de nombreuses espèces une immense ressource alimentaire par leur production de litière qui est la base de la chaîne alimentaire dans l'écosystème mangrove. Ainsi, les prédateurs de deuxième niveau généraliste (p2-ge) et les herbivores détritivores ou brouteurs (he-de) sont les plus représentées en termes de catégorie trophique.

Cet inventaire de l'ichtyofaune reste toutefois incomplet dans la mesure où il a été réalisé avec une seule technique d'échantillonnage et deux campagnes de pêche. Ainsi, il s'avère nécessaire dans le cadre du suivi bioécologique des peuplements de poissons de l'AMP de :

- Diversifier les engins de pêche
- Augmenter les stations de pêche
- Maintenir l'ensemble du protocole utilisé pour l'établissement de cette présente étude.

Enfin le peuplement de poisson dans l'AMP étant dominé par des individus juvéniles de taille inférieure à 20 cm, il est nécessaire de mettre en place des mesures de gestion, insister sur la sensibilisation des populations mais aussi renforcer la surveillance pour permettre à ces espèces d'atteindre leur maturité.

Pour une meilleure gestion de la ressource dans la zone, il serait important de connaître les principales causes de la raréfaction des espèces de poissons dans certaines parties de l'AMP comme les bolongs de Coubalan et de Finthiok. Les stades de maturité sexuelle mais également les périodes de reproduction de certaines espèces doivent aussi faire l'objet d'une étude plus approfondie.

BIBLIOGRAPHIE

- Albaret, J.J. (1984). Premières observations sur la faune ichtyologique de la Casamance. Archives du Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye, 131, 22p.
- Albaret, J.J. (1987). Les peuplements de poissons de la Casamance (Sénégal) en période de sécheresse. Revue d'Hydrobiologie Tropicale, 20, 291-310.
- Albaret, J.J., (Ed. Leveque, C., & Paugy, D). (1999). Les poissons des eaux continentales africaines. Les peuplements des estuaires et des lagunes. Editions IRD, Paris, France, 521p.
- Albaret, J.J., Laë, R., Weigel, J.Y., Bah, M., Darboe, F.S., Mendy, A. (2001). Ressources en poisson, gestion patrimoniale et dynamiques migratoires de l'estuaire de la Gambie. IRD/Fisheries Department of the Gambia publ., Dakar & Banjul : 74 pp.
- Albaret J.J. (2003). Caractérisation de l'état de référence des peuplements de poissons d'une aire protégée en zone de mangrove : le bolon de Bamboung (Sine Saloum, Sénégal). Rapport de convention Narou Heuleuk/ AFD/ IRD, Dakar, décembre 2003. 50 pp.
- Albaret J.J. (2004). Suivi biologique des peuplements de poissons d'une aire protégée en zone de mangrove : le bolon de Bamboung (Sine Saloum, Sénégal). Rapport d'étape. Rapport de convention Narou Heuleuk/ AFD/ IRD, Dakar, juillet 2004. 18 pp.
- Albaret, J.J., Simier M., Darboe F. S., Ecoutin J.M., Raffray J., Tito de Morais L. (2004). Fish diversity and distribution in the Gambia Estuary, West Africa, in relation to environmental variables. Aquatic Living Resources, 17, 35-46.
- Albaret, J.J. et Simier, M. (2005). Suivi biologique des peuplements de poissons d'une aire protégée en zone de mangrove : le bolon de Bamboung (Sine-Saloum, Sénégal). Rapport final. Rapport IRD.
- Albaret, J.J., Simier M. & Sadio, O. (2005). Suivi biologique des peuplements de poissons d'une aire protégée en zone de mangrove : le bolon de Bamboung (Sine-Saloum, Sénégal). Rapport final. Rapport de convention Narou Heuleuk/ AFD/ IRD, Dakar, juillet 2005. 80 pp.
- Beck, M., Heck, K., Able, K., Childers, D., Eggleston, D., Gillanders, B.M., Halpern, B., Hays, C., Hostino, K., Minello, T.J., Orth, R., Sheridan, P., et Weinstein, M.P. (2001). The role of nearshore ecosystems as fish and shellfish nurseries. Bioscience, 51, 633-641.

Blaber, S.J.M. (1997). Fish and fisheries of tropical estuaries. Chapman & Hall, London, UK, 367p.

Blaber, S.J.M. (2000). Tropical Estuarine Fishes: Ecology, Exploitation and Conservation. Blackwell Science, Oxford.

Costanza, R., Darge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., et Van Den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, 253-260.

Diouf, P.S., et Diallo, A. (1987). Variations spatio-temporelles du zooplancton d'un estuaire hyperhalin : la Casamance. *Revue d'Hydrobiologie Tropicale*, 20(3-4), 257-269.

Diouf, P. S. (1996). Les peuplements de poissons des milieux estuariens de l'Afrique de l'Ouest : l'exemple de l'estuaire hyperhalin du Sine-Saloum. Thèse de Doctorat 3e cycle. Université de Montpellier II. 267 p.

Ecoutin J.M., Sadio O., Simier M., Raffray J., Tito de Morais L. 2012. Comparaison des peuplements de poissons d'une aire protégée en zone de mangrove (le bolon de Bamboung, Sine Saloum, Sénégal) avec les peuplements de deux sites proches non protégés de l'exploitation halieutique année 2008-2010. Rapport du Contrat n° CSRP/AFD/C11/2011

Elliott, M., Whitfield A.K., Potter I.C., Blaber S.J.M., Cyrus D.P., Nordlie F.G., Harrison, T.D. (2007). The guild approach to categorizing estuarine fish assemblages: a global review. *Fish*. 8, 241-268.

Fagade, S.E. (1971). The food and feeding habits of Tilapia species in Lagos lagoon. *J. Fish Biol.*, 3: 151-156.

Grall, J et Coïc, N. (2005). Synthèse des méthodes d'évaluation de la qualité du benthos en milieu côtier, 90p.

Hyslop, E. J. (1980). Stomach contents analysis-a review of methods and their application. *J. Fish Biol.*17: 411-429.

Laë R, Ecoutin J.M., Mendy A., Raffray J., Weigel J.Y., Sadio O., Djobe, O. (2004). Effects of a targeted shrimp (*Penaeus notialis*) exploitation on fish catches in the Gambia estuary. *Aquat. Living Resour.* 17, 75-85.

- Le Reste, L., Ed. Dost, H. (1986). Conséquences sur l'environnement aquatique et la pêche d'un barrage-écluse anti-sel en Casamance (Sénégal). IIIème Symposium International sur les sols sulfatés-acides, 6-11 janvier 1986, Dakar, Sénégal, pp. 202-213.
- Lobry, J., Gascuel, D. et Domain, F. (2003). La biodiversité spécifique des ressources démersales du plateau continental guinéen : utilisation d'indices classiques pour un diagnostic sur l'évolution de l'écosystème. *Aquatic Living Resources*, 16 : 59-68.
- Monteiro, C., LAsserre, G., and Lam HOAL, T. (1990). Organisation spatiale des communautés ichthyologiques de la Ria Formosa (Portugal). *Oceanologica Acta*, 13 (1) : 79-96.
- Page, D. (1984). Zooplankton. In *Plankton assemblages of the Gambia river, West Africa*. *Worb. Doc. G.R.B.S.*, 50 : 8-45. Multigr.
- Pages, J., & Debenay, J.P. (1987). Evolution saisonnière de la salinité de la Casamance : Description et essai de modélisation. *Revue d'Hydrobiologie Tropicale*, 20(3-4), 203-217.
- Paugy, D. Lévêque, C. et Teugels, D. D. (2003). Poissons d'eaux saumâtres de l'Afrique de l'Ouest, vol. 1 et 2. *Muséum national d'Histoire naturelle, Paris*, 1272p.
- Payne, A. I. (1978). Gut pH and digestive strategies in estuarine grey mullet (*Mugilidae*) and tilapia (*Cichlidae*). *J. Fish Biol.*, 13 : 627-629.
- Rubec, P.J., Bexley, J.C.W., Norris, H., Coyne, M.S., Monaco, M.E., Smith, S.G., & Ault, J.S. (1999). Suitability modeling to delineate habitat essential to sustainable fisheries. *American Fisheries Society Symposium*, 22, 108-133.
- Sadio, O. (2012). Comparaison des peuplements de poissons entre une aire marine protégée (le bolon de Bamboung) et un site non protégée (le bolon de Sangako) dans l'Estuaire du Sine-Saloum (Sénégal). *Mémoire de master II en écologie et gestion des écosystèmes aquatiques*, 62 p.
- Seret, B. (1983). Faune ichthyologique du Bandiala et du Diomboss. pp 125-146. In: *Atelier d'étude des mangroves au sud de l'estuaire du Saloum: Diomboss-Bandiala (Sénégal)*. *Rapport Final*.
- Vidy, G. (2000). Estuarine and mangrove systems and the nursery concept: which is which? The case of the Sine-Saloum system (Sénégal). *Wetlands Ecology and Management*, 8, 37-51.

Roberts C.M., Hawkins J.P. et Gell F.R. (2005). The role of the marine reserves in achieving sustainable fisheries. *Phil. Trans. R. Soc. B Biol. Sci.* 360, 123-132

R Core Team (2018). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

Sanogo, Y., Samake, F., Kone, A. et Traore, D. (2015). Diversité du peuplement ichthyologique de la rivière Bagoé (Bassin du Niger, Mali). *Agronomie Africaine*, 27 (1) : 47-56.

ANNEXES

Annexe I : Abondance et biomasse relatives du peuplement de poisson

Espèces	Abondance en %	Biomasse en %
<i>Carlarius latiscutatus</i>	0,15	0,45
<i>Carlarius parkii</i>	0,6	1,15
<i>Caranx senegallus</i>	0,3	1,92
<i>Citharichthys stampflii</i>	0,9	0,36
<i>Fontetrigon margarita</i>	0,85	4,92
<i>Drepane africana</i>	0,5	0,27
<i>Elops senegalensis</i>	0,6	1,13
<i>Ethmalosa fimbriata</i>	0,95	0,94
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	0,2	0,12
<i>Gymnura micrura</i>	0,1	0,4
<i>Hemichromisfasciatus</i>	1,96	2,71
<i>Ilishaafricana</i>	0,7	0,32
<i>Chelon dumerili</i>	1,35	2,79
<i>Néonchelon falcipinnis</i>	1,3	2,34
<i>Parachelon grandisquamis</i>	16,2	17,77
<i>Monodactylus sebae</i>	0,7	0,14
<i>Mugil bananensis</i>	0,35	0,71
<i>Mugil cephalus</i>	0,35	2,03
<i>Mugil curema</i>	0,2	0,34
<i>Pseudotolithus elongatus</i>	0,85	1,55
<i>Pseudotolithus senegalensis</i>	2,51	4,71
<i>Pseudotolithus typus</i>	0,25	0,36
<i>Sarotherodon melanotheron</i>	60,89	38,72
<i>Solea senegalensis</i>	0,05	0,09
<i>Sphyraena afra</i>	0,65	3,72
<i>Synaptura lusitanica</i>	0,05	0,03
<i>Coptodon guineensis</i>	5,88	8,16
<i>Trachinotus teraia</i>	0,5	1,72
Total général	100	100

Annexe II : Coordonnées des différentes stations de pêche

Station	Numéro	X	Y
ile aux oiseaux	1	357076,51	1394012,7
Boudody	2	359311,8	1393230,4
Fleuve (entrée tobor)	3	362139,03	1392519,1
Goumel	4	364153,24	1392162,3
Tobor débarcadère	5	362157,21	1397944,13
Tobor (sanécounda)	6	362863,65	1398190,19
Pont Coubalan	7	373679,79	1400235
Bolong Coubalan	8	374253,16	1398714,81
Bolong Finthiock	9	380305,77	1399407,09

Annexe III : Paramètres physicochimiques pour des différentes stations

Station	Numéro	Température (°C)	Salinité (‰)	Ph
ile aux oiseaux	1	24	34,04	7,9
Boudody	2	24,3	34,4	6,8
Fleuve (entrée tobor)	3	24,55	39,09	6,72
Goumel	4	24,06	34,1	6,83
Tobor débarcadère	5	23,23	34,46	8,2
Tobor (sanécounda)	6	22,86	34,65	8,06
Pont Coubalan	7	22,76	40,53	7,92
Bolong Coubalan	8	24,63	43,81	8,11
Bolong Finthiock	9	24,75	35,19	8,1

Annexe IV : Fiche de prélèvement de données

Fiche d'échantillonnage biologique

AMP:

Site:

Date:

Espèce:								
	LF	LT	PT	Pév	PG	PF	Sexe	SMS
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								

Surplus	Nombre
	Poids

Observations:

Espèce:								
	LF	LT	PT	Pév	PG	PF	Sexe	SMS
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								

Surplus	Nombre
	Poids

Observations:

Annexe V : Planche photographique



Préparation à la pêche



Opération de débarquement



Opération de trie des espèces



Séance de dissection

Titre : Contribution à l'étude du peuplement de poissons de l'Aire Marine Protégée (AMP) de Niamone-Kalounayes (Sénégal)

Nature du document : Mémoire de Fin d'Etudes de Master Ecologie et Gestion des Ecosystèmes Aquatiques (E.G.E.A)

Soutenu le 22 Juillet 2019 Devant la commission d'examen composée de :

Président :	Malick	DIOUF	Professeur Titulaire, IUPA/UCAD
Membres :	Alioune	FAYE	Enseignant-Chercheur IUPA/UCAD
	Ousmane	DIANKHA	Expert Océanographe DAMPC
	Youssouph	DIATTA	Maître de recherche, IFAN/UCAD
	Waly	NDIAYE	Maître-Assistant, IUPA/UCAD
	Alassane	SARR	Maître-Assistant, IUPA/UCAD
Superviseur :	Malick	DIOUF	Professeur Titulaire, IUPA/UCAD
Encadreur :	Alassane	SARR	Maître-Assistant, IUPA/UCAD
Co-encadreur :	Alioune	FAYE	Enseignant-Chercheur IUPA/UCAD

RESUME

Ce présent travail porte sur l'étude du peuplement de poisson dans l'Are Marine Protégée de Niamone-Kalounayes. Avec une senne de plage de 200 m de longueur, 10 m de chute et 25 mm de maille de côté les pêches ont a été réalisé en deux phases : décembre 2017 et Mai 2018.

Il a permis de décrire la composition du peuplement de l'ichtyofaune et de mettre en évidence la variation de sa structure spatiale.

Vingt-huit (28) espèces de poisson réparties dans quinze (15) familles ont été inventoriées. *Sarotherodon melanotheron* et *Liza grandisquamis* dominant le peuplement avec respectivement 68,89% ; 16,20% de l'abondance total et 38,72% et 17,77% de la biomasse totale. Les espèces rencontrées dans l'AMP sont majoritairement à affinité marine avec des tailles comprises entre 5 et 27 cm.

Ces résultats d'étude ont été obtenus suivant un protocole d'échantillonnage bien défini et respecté pour les deux campagnes.

Au regard du nombre d'espèces capturées, force est de constater que la diversité biologique dans l'AMP de Niamone-Kalounayes est relativement faible par rapports aux résultats obtenus dans des écosystèmes semblables comme les AMPs de Sangomar et de Bamboung.

Mots clés : Poissons, Aire Marine Protégée, Casamance