

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR



FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES

Département de biologie animale

Année : 2018

Numéro : 411

**Données sur la biodiversité ichthyologique marine : cas de la  
baie de Hann et de la Zone Economique Exclusive (ZEE)  
du Sénégal**

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**

Présenté pour l'obtention du  
**Diplôme de Master II en Biologie Animale**

Spécialité  
**Ecologie et Gestion des Ecosystèmes**

Présenté et soutenu publiquement le 05 mars 2018

Au Département de Biologie Animale

Par

**M. Naby Souleymane FAYE**

**JURY**

**Président** : M. Cheikh Tidiane BA, Professeur titulaire (FST-UCAD)

**Membres** : Mme Constance AGBOGBA, Maîtres de Conférences (FST-UCAD)

M. Patrice BREHMER, Chercheur, HDR (IRD-LEMAR)

M. Massal FALL, Chercheur, Chargé de Recherche (ISRA-CRODT)

M. Papa Ibnou NDIAYE, Maîtres de Conférences (FST-UCAD)

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR



FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES

Département de biologie animale

Année : 2018

Numéro : 411

**Données sur la biodiversité ichtyologique marine :  
cas de la baie de Hann et de la Zone Economique  
Exclusive (ZEE) du Sénégal**

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**

Présenté pour l'obtention du  
**Diplôme de Master II en Biologie Animale**

Spécialité  
**Ecologie et Gestion des Ecosystèmes**

Présenté et soutenu publiquement le 05 mars 2018

Au Département de Biologie Animale

Par

**M. Naby Souleymane FAYE**

**JURY.**

**Président** : M. Cheikh Tidiane BA, Professeur titulaire (FST-UCAD)

**Membres** : Mme Constance AGBOGBA, Maîtres de Conférences (FST-UCAD)

M. Patrice BREHMER, Chercheur, HDR (IRD-LEMAR)

M. Massal FALL, Chercheur, Chargé de Recherche (ISRA-CRODT)

M. Papa Ibnou NDIAYE, Maîtres de Conférences (FST-UCAD)

## DEDICACES

### **Je dédie ce travail**

A Allah le Tout Puissant, le Clément, le Miséricordieux.

A son envoyé le Prophète Mouhamad, Bénédiction et Paix sur Lui.

A mon très cher père Waly et à ma très chère mère Seynabou KANTE, pour tous les sacrifices que vous avez consentis à mon éducation. Votre soutien moral et vos encouragements m'ont beaucoup aidé à réussir mes études. Qu'Allah vous aide davantage et vous accorde santé et longue vie.

A tous mes frères et sœur : Idrissa Wagane, Fatoumata Bintou, Seydina Alioune, Mouhamadou Lamine et Ibrahima.

A mes neveux Seynabou et Naby Souleymane (mon homonyme)

A mon encadreur et directeur de l'ISRA/CRODT, le Docteur Massal FALL, mon mentor. C'est grâce à lui que ce travail a pu être réalisé. Merci pour tout ce que vous m'avait appris et dans tout ce que vous avez eu à m'impliquer.

A tous mes amis sans exception.

A Mme NDOUR, ex-assistante du Doyen de la FST/UCAD. Je lui dois mon parcours à l'UCAD.

## REMERCIEMENTS

La recherche en océanographie n'est jamais un travail solitaire. Enrichie de nombreuses rencontres, cette expérience scientifique fut également une belle aventure humaine. Cette année et demie de stage n'aurait pu être finalisés sans de nombreux soutiens tant professionnels que personnels. Ces quelques lignes me permettent de remercier sincèrement et chaleureusement ceux et celles qui ont permis la réalisation de ce travail.

Je tiens, d'abord, à exprimer ma profonde reconnaissance à mon directeur de stage qui m'a accordé sa confiance, soutenu et guidé dans ce travail : **Dr. Massal FALL**, mon deuxième papa, mon mentor. Vous m'avez beaucoup appris. Merci à vous, initiateur de ce sujet de mémoire, encadrant au quotidien, travailleur infatigable, d'avoir partagé vos connaissances en biodiversité marine et pour vos conseils et la rigueur que vous avez apporté à ce travail.

Au **Dr Constance AGBOGBA**, mon cher professeur, mon mentor, qui m'a fait aimer la discipline de l'écologie. Elle est comme une mère pour moi et pour nous tous, ses étudiants. Au début, elle s'est déplacée jusqu'à l'ISRA pour s'entretenir des conditions de mon stage avec mon encadreur. Vous avez fait pour moi des choses que vous ne faites pas pour tout le monde. Vous êtes ma plus grande source d'inspiration. Mille mercis à vous.

Au **Pr Mbacké SEMBENE** d'avoir bien voulu m'accepter dans son master. Merci. Respect !

Au **Dr Papa Ibnou Ndiaye** qui a joué un rôle important dans mon orientation dans les sciences de la mer grâce à ses cours et aux sorties pédagogiques que l'on faisait. Vous m'avez inspiré. J'ai beaucoup d'admiration pour votre personne. Merci pour votre disponibilité, votre sens de l'écoute et pour tout ce que vous avez fait pour nous.

Au **Pr Cheikh Tidiane Bâ**. Vous êtes doté d'une grande sagesse. Vous et le Dr. Ndiaye, avaient joué un rôle important dans la quête d'une solution pour la finalisation de ce travail. Vos conseils et directives m'ont été d'une grande utilité. Puisse vos qualités humaines et professionnelles et votre inlassable dévouement, nous inspirer dans la vie. Mes hommages !

A l'ensemble du **corps professoral** du master de biologie animale ainsi qu'à ou les **professeurs** qui ont eu à m'enseigner depuis la maternelle. Merci à vous tous.

A tout le **personnel du CRODT**. Merci aux **Docteurs Ndiaga THIAM, Ismaïla NDOUR et Oumar SADIO** pour vos conseils précieux et votre disponibilité à mon égard. Merci à tous **mes amis stagiaires** (ingénieurs et doctorants) : Amidou, Yoba, Fallou, Modou, Ousmane, Mamadou Niang, Kamarel, M. Ndepp Sène, Oulimata Oumar Faye. Merci à **Mme Racky SY** qui a eu l'idée de me présenter au directeur quand je cherchais un stage. Merci aux **techniciens** M. Alassane DIENG, Mlle Djilane NDOYE, M. Oumar NDIAYE et aux **aides de plage** Pape Samba et Iba.

A **Mme Caty AIDARA FALL** du CRODT, à **Mme DEME SAKHO** de l'AUF et à **M. DIOUF** de la Bibliothèque Universitaire de l'UCAD pour leur aide dans ma recherche de documents scientifiques.

A **M. Madické SECK** dans la traduction en anglais du résumé, à **M. Mamadou NDIAYE** pour les tests statistiques et à **M. Ibrahima DIACK** pour la confection de la carte de la Zone d'étude.

# SOMMAIRE

DEDICACES .....	iii
REMERCIEMENTS .....	iv
SOMMAIRE .....	v
TABLEAUX .....	vi
FIGURES .....	vi
ACRONYMES & ABREVIATIONS .....	vii
INTRODUCTION .....	1
CHAPITRE I. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE .....	3
I.1. Notions de biodiversité .....	3
I.1.1. Définition .....	3
I.1.2. Biodiversité marine .....	3
I.2. Notions halieutiques .....	4
I.2.1. Poissons .....	4
I.2.1.1. Classification actuelle des poissons à mâchoires .....	4
I.3. Notion de zone littorale et de zone côtière .....	5
I.4. Notion de pêche artisanale et de pêche scientifique .....	6
I.4.1. Pêche artisanale .....	6
I.4.2. Notion de campagne scientifique de pêche .....	6
CHAPITRE II. MATÉRIEL & MÉTHODES .....	8
II.1. Zone d'étude de la pêche artisanale : le quai de pêche de Hann (baie de Hann) .....	8
II.2. Zone d'étude de la pêche scientifique : la Zone Economique Exclusive (ZEE) .....	8
II.3. Matériel de la pêche artisanale .....	9
II.4. Matériel de la pêche scientifique .....	9
II.5. Méthodologie de la pêche artisanale .....	10
II.5.1. Méthodes d'échantillonnage sur le terrain .....	10
II.5.2. Traitement des données de la pêche artisanale .....	10
II.5.2.1. Indices de biodiversité .....	10
II.6. Méthodologie de la pêche scientifique .....	11
II.6.1. Méthodes d'échantillonnages à bord du navire Itaf DEMA .....	11
II.6.2. Traitement des données de la pêche scientifique .....	12
II.6.2.1. Statistiques élémentaires .....	12
II.6.2.1.1. Paramètres de tendances centrales .....	12
II.6.2.1.2. Paramètres de dispersions .....	12
II.6.2.2. Analyse de variance à un facteur (ANOVA-1) .....	13
CHAPITRE III. RESULTATS & DISCUSSION .....	16
III.1. Résultats .....	16
III.1.1. Résultats de la pêche artisanale .....	16
III.1.1.1. Biodiversité .....	16
III.1.1.2. Occurrence .....	18
III.1.1.3. Indice de Jaccard .....	20
III.1.1.4. Indice de similitude de Sørensen .....	20
III.1.1.5. Indice de Whittaker .....	20
III.1.1.6. Indice de Liste Rouge (ILR) de l'UICN .....	20
III.1.2. Résultats de la pêche scientifique .....	14
III.1.2.1. Biodiversité .....	14
III.1.2.2. Richesse spécifique .....	15
III.1.2.3. Occurrence .....	15
III.1.2.4. Indice de Jaccard .....	16
III.1.2.5. Indice de similitude de Sørensen .....	16
III.1.2.6. Indice de Whittaker .....	16
III.1.2.7. Indice de Liste Rouge (ILR) de l'UICN .....	16
III.1.2.8. Analyse de variance à un facteur : ANOVA-1 .....	20
III.2. Discussion .....	20
CONCLUSIONS, RECOMMANDATIONS & PERSPECTIVES .....	27
BIBLIOGRAPHIES .....	28
RAPPORTS .....	33
WEBOGRAPHIES .....	34
ANNEXES .....	36

## TABLEAUX

Tableau I : liste des familles débarquées au quai de pêche de Hann .....	16
Tableau II : liste des espèces débarquées au quai de pêche de Hann.....	17
Tableau III : liste des espèces les plus courantes débarquées au niveau du site de Hann.....	19
Tableau IV : nombre d'espèces de poissons marins dans chaque catégorie de l'UICN pour la Liste Rouge .....	13
Tableau V : statistiques élémentaires de la richesse spécifique globale .....	15
Tableau VI : niveau de significativité des variables déterminant la diversité des espèces .....	20

## FIGURES

Figure 1 : baie de Hann - Figure 2 : limites maritimes et côte sénégalaise - ZMC = zone maritime commune.....	8
Figure 3 : groupes zoologiques .....	16
Figure 4: nombre de taxons par zone      Figure 5 : nombre de taxons/tranches bathymétriques	18
Figure 6: nombre de taxons/strate bathymétrique      Figure 7: nombre de taxons/engins-pêche .....	18
Figure 8 : nombre d'espèce spécifique selon la zone.....	20
Figure 9 : groupes zoologiques .....	14
Figure 10 : nombre de taxons par zone      Figure 11 : nombre de taxons par saison .....	14
Figure 12 : nombre taxons/tranche horaire      Figure 13 : nombre taxons/tranche bathymétrique .....	15
Figure 14 : nombre d'espèce spécifique selon la zone.....	16

## ACRONYMES & ABREVIATIONS

**ACCT** : Agence de coopération culturelle et technique  
**ADUPES** : Projet d'Aménagement Durable des Pêcheries Du Sénégal  
**AFD** : Agence Française pour le Développement  
**AGC** : Agence de Gestion et de Coopération  
**AMP** : Aire Marine Protégée  
**COFREPECHE** : Bureau d'études international en pêche, aquaculture et environnement marin  
**COPACE** : Comité des Pêches de l'Atlantique Centre-Est  
**CR** : En danger critique  
**CRODT** : Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye  
**CSRP** : Commission Sous-Régionale des Pêches  
**DD** : Données Insuffisantes  
**DPM** : Direction des Pêches Maritimes  
**EAS** : Echantillonnage Aléatoire Stratifié  
**EN** : En Danger  
**FAO** : Food and Agriculture Organization  
**FED** : Fonds Européen de Développement  
**ID** : Itaf Dème  
**IFREMER** : Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer  
**IRD** : Institut de Recherche pour le Développement  
**ISRA** : Institut Sénégalaise de Recherche Agricole  
**JICA** : Japan International Cooperation Agency  
**LC** : Préoccupation mineure  
**MAAP** : Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche (France)  
**MEA** : Millennium Ecosystem Assessment  
**MAER** : Ministère de l'Agriculture et de l'Équipement Rural  
**MNHN** : Muséum National d'Histoire Naturelle (France)  
**MRAG** : Marine Resources Assessment Group  
**NE** : Non évaluée  
**NFDS** : Nordenfjeldske Development Services  
**N/O** : Navire océanographique  
**NT** : quasi menacée  
**OAFIC** : Overseas Agro-Fisheries Consultants Co  
**ONU** : Organisation des Nations Unies  
**POSEIDON** : Aquatic Resource Management Ltd  
**UE** : Union Européenne  
**UEMOA** : Union Economique Monétaire Ouest-Africaine  
**UICN** : Union Internationale pour la Conservation de la Nature  
**VU** : Vulnérable  
**WWF** : World Wide Fund (Fonds mondial pour la nature)  
**ZEE** : Zone Economique Exclusive  
**ZMC** : Zone Maritime Commune

## INTRODUCTION

Les ressources halieutiques exploitées au Sénégal comprennent des pélagiques côtiers et hauturiers, des démersaux côtiers et profonds outre celles dites continentales, certes moins représentées (Fall & Farokh, 2014). Les espèces démersales côtières regroupent divers poissons (exemple rouget et dorade), crustacés (exemple crevette, langouste et crabe) et mollusques (exemple cymbium, poulpe et seiche) pêchés entre 0 et 200 m de profondeur à l'aide d'engins de fonds industriels et artisanaux (Fall, 2009).

Au Sénégal, les espèces démersales côtières sont surexploitées ! Ces ressources sont économiquement importantes tant pour la pêche industrielle qu'artisanale. Elles représentent 65 % du volume des exportations de produits halieutiques (Barry *et al.*, 2005) et 15% des captures totales réalisées dans la Zone Economique Sénégalaise (ZEE) avec, en moyenne, 45000 tonnes pêchées par an sur la période 1981-2013. Cependant, dans les trois dernières décennies, la pêche s'est intensément développée en Afrique de l'Ouest. L'effort de pêche, au Sénégal, a été multiplié par 2.5 au cours de la période 1981-2013, entraînant en même temps, une forte diminution de la biomasse de beaucoup d'espèces, notamment démersales côtières (Barry *et al.*, 2004 ; Gascuel *et al.*, 2004; Thiaw *et al.*, 2009 ; Thiaw, 2010 ; Thiaw *et al.*, 2011 ; Thiao *et al.*, 2012 ; Thiaw *et al.*, 2015).

Au Sénégal, comme dans tous les autres pays de l'Afrique de l'Ouest, l'ichtyofaune démersale est très riche et diverse. Un grand nombre de ces espèces n'a qu'une valeur économique et halieutique limitée, mais leur importance écologique est toute autre (Anonyme, 2014).

Depuis 1961, le CRODT-ISRA (Centres de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye - Institut Sénégalais de Recherches Agricoles) évalue ces ressources grâce à la réalisation de campagnes de navires océanographiques, par chalutage pour les ressources démersales et par écho-intégration pour les pélagiques côtiers. Ces campagnes sont financées par le budget national et/ou des partenaires (JICA et AGC, par exemple). Au cours de ces campagnes, sont aussi recueillies les données visant à approfondir les connaissances sur la biologie et le comportement des espèces présentes (Barry *et al.*, 2005). Les campagnes scientifiques démersales côtières, grâce au Navire Océanographique Itaf Dème, ont permis de faire, sur une longue période, une évaluation de la biodiversité des poissons au large de la côte sénégalaise et au niveau de la Zone Maritime Commune (ZMC) entre le Sénégal et la Guinée Bissau.

Pour information, le Sénégal est souvent cité comme étant une nation à forte tradition de pêche. Plusieurs facteurs d'ordre écologique et socioéconomique ont été particulièrement favorables au développement de la pêche artisanale (Thiao, 2009).

Le domaine d'activités des pêcheurs artisans se situe entre 0 et 24 milles ou plus. Cette zone côtière, peu profonde et où s'effectue l'essentiel des upwellings, est caractérisée par la présence d'espèces majoritairement immatures et par sa richesse nourricière. Les espèces halieutiques se trouvant dans cette zone sont capturées par divers engins de pêche actifs et/ou passifs.

En 2005, la pêche artisanale a fourni 406248 tonnes de produits frais d'une valeur estimée à 77 milliards de FCFA avec un parc piroguier de 13903 unités, 59428 pêcheurs, plus de 6670 transformatrices, plus de 2000 mareyeurs et autant dans les autres activités connexes (Diouf, 2006).

La baie de Hann est située dans le village de Hann, qui est un des centres classés villages traditionnels au même titre que d'autres villages majoritairement de l'ethnie « lébou », reconnus comme de grands pêcheurs. La pêche artisanale s'avère très dynamique sur ce site. L'économie hannoise est en grande partie basée sur cette activité. Cette dernière exploite les stocks pélagiques et les stocks démersaux côtiers. Elle occupe une place prépondérante dans la sécurité alimentaire des sénégalais : environ 75 % des protéines animales consommées par les sénégalais proviennent du poisson (Dia, 2014).

L'objectif de notre travail est l'évaluation de la biodiversité ichthyologique des eaux maritimes sénégalaise. Nous avons choisi 2 objectifs spécifiques :

- étude des débarquements sur le quai de pêche artisanale de Hann (baie de Hann)
- analyse au laboratoire de données de pêche scientifique agrégées sur une série annuelle assez vaste allant de 2001 à 2015.

Le mémoire a été structuré, outre l'introduction, la conclusion, les recommandations, les perspectives et les références bibliographiques, en 3 chapitres. Le chapitre I traitera de la synthèse bibliographique ; le chapitre II sera consacré au matériel et aux méthodes utilisés ; le chapitre III résultats et discussion portera sur l'analyse des enquêtes sur les débarquements de pêche à Hann et sur celle des données de pêche scientifiques dans la ZEE sénégalaise

# CHAPITRE I. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

## I.1. Notions de biodiversité

### I.1.1. Définition

Le mot « biodiversité » (biodiversity, en anglais) résulte de la fusion des termes « bio » (vie) et « diversité », soit littéralement la diversité de la vie. Chacun de ces deux termes revêt une importance cruciale sur notre planète aux yeux de Tilman (2005) qui estime que « *la caractéristique la plus frappante de la Terre, c'est la vie et la caractéristique la plus frappante de la vie, c'est sa diversité* »

Il existe aujourd'hui de nombreuses définitions de la biodiversité (Gaston & Spicer, 2002). La plus simple que l'on peut donner en première approximation est donc que la biodiversité est le nombre total d'espèces (richesse spécifique) peuplant un type d'habitat biogéographique ou encore de la biosphère tout entière. En ce sens, le terme de biodiversité est assimilable à la richesse spécifique totale d'une communauté vivante donnée, quelle que soit l'étendue des habitats qu'elle peuple (Ramade, 2009).

### I.1.2. Biodiversité marine

Qui dit biodiversité marine pense spontanément dauphins, tortues, coraux. Bref, espèces et habitats. Or, la biodiversité marine, c'est aussi la génétique au sein des espèces et la diversité des écosystèmes. Les équilibres des écosystèmes océaniques sont complexes et dépendent des uns et des autres. Ils sont en perpétuelle évolution pour des raisons naturelles ou humaines. Alors, protéger la biodiversité marine exige de comprendre le fonctionnement des océans, connaître l'impact des usages sur le milieu, préciser ses capacités de résistance. On ne connaît qu'environ 280 000 espèces marines, alors qu'on estime qu'il en existe plusieurs millions sans doute. Les océans sont, par certains aspects, moins connus que la Lune (Sergent, 2014).

☞ *Diversité en poissons du milieu marin*, qui est remarquable avec plus de 25 000 espèces décrites au niveau mondial (www.fishbase.org). À eux seuls, les poissons représentent plus de la moitié de toutes les espèces de vertébrés vivants (48 000 espèces). En termes de répartition, 58 % des espèces de poissons sont marins, 41 % sont des poissons d'eaux douces et 1 % partagent les deux milieux. Des 14 500 espèces de poissons marins, la vaste majorité (69 %) vivent dans des zones de faibles profondeurs comme les zones coralliennes. Seulement 2 % des espèces vivent près de la surface dans le vaste milieu pélagique hauturier (pélagiques principalement). La biodiversité marine est ainsi inégalement répartie dans les océans : elle s'exprime plus près des côtes qu'au large, bien qu'il y ait de notables exceptions avec les faunes associées aux monts sous-marins et les récifs coralliens (Cury & Morand, 2004).

## I.2. Notions halieutiques

### I.2.1. Poissons

Le poisson est un vertébré aquatique, pourvu de nageoires, dont le corps est généralement recouvert d'écailles. Seuls les poissons possèdent une vessie natatoire, ce qui leur permet de flotter, même si tous n'en sont pas pourvus comme les requins (déplacement constant). La plupart possèdent une ligne latérale sensitive. Ils ont généralement une forme hydrodynamique et représentent une grande variété d'aspects et de couleurs. Le poisson vit dans l'eau, respire par des branchies et est généralement ovipare. (Thurre & Kurth, 2005)

#### I.2.1.1. Classification actuelle des poissons à mâchoires

Les poissons constituent plus de la moitié du nombre total des vertébrés actuels. Les zoologistes du XIX<sup>ème</sup> siècle considéraient qu'il y avait une classe de poissons, scindée aujourd'hui en 2 classes selon la matière constitutive de leur squelette : celle des poissons cartilagineux (Chondrichthyens par exemple requins, raies et chimères) et celle des poissons osseux (Ostéichthyens, le reste des poissons en général). Les poissons cartilagineux sont répartis en 2 sous-classes, à savoir les Sélaciens et les Bradyodontes. Ces poissons comprennent, aussi, 3 Super Ordres (Pleurotrèmes, Hypotrèmes et Holocéphales), 8 Ordres et 8 Familles. Les poissons osseux constituent un grand groupe monophylétique de vertébrés à mâchoires qui comprend non seulement la plupart des poissons actuels (Actinoptérygiens et Sarcoptérygiens), mais aussi l'ensemble des tétrapodes, vertébrés pourvus de membres. On y dénombre 7 Super Ordres dont les Téléostéens, 18 Ordres et de très nombreuses Familles.

Les **espèces démersales** vivent, d'après le « Vocabulaire de l'Océanologie » (ACCT, 1976), sur le fond ou dans son voisinage. Les démersaux côtiers regroupent divers taxons de poissons pêchés entre 10 et 200 m de profondeur à l'aide de chaluts. Ce sont les ressources les plus ciblées de toutes, comme en atteste leur valeur marchande moyenne à très forte. Globalement surexploitées (Thiam, 2000), elles ont toujours joué un rôle stratégique dans le cadre des accords de pêche liant le Sénégal à des communautés ou états et tiers, Union Européenne (UE) notamment et ce, depuis 1979. Selon Diop (2006), la valeur marchande des espèces démersales côtières représentait 33 % de la compensation financière des accords Sénégal/UE de 2002 – 2006. Les derniers en date sont ceux de 2014-2019 (merlus et thons exclusivement) et là, pour la 1<sup>ère</sup> fois, les démersaux côtiers sont exclus !

En fonction du gradient thermique lié à la profondeur, Domain (1980) distingue 3 peuplements de poissons démersaux côtiers : peuplements littoral, intermédiaire et du rebord du plateau.

Le **peuplement littoral** est, strictement, côtier et est inféodé aux sédiments meubles baignés par des eaux chaudes et susceptibles de subir des dessalures en zones d'estuaire. En fonction des saisons hydro-climatiques, l'aire de distribution de ce peuplement s'étale plus ou moins vers le large. Les espèces du peuplement littoral sont représentés par des jeunes plutôt planctophages et les adultes plutôt benthophages. Parmi les principales espèces de poisson, on peut citer la sole (*Cynoglossus spp.*), le machoiron (*Arius spp.*) et le « sompatt » (*Pomadasy jubelini*).

Le **peuplement intermédiaire** est composé de 39 espèces majoritairement à affinités d'eaux froides. Il est localisé entre 20 et 70-80 m en saison froide, son biotope remonte à 40 m en saison chaude. On distingue un peuplement de fonds meubles et vaseux caractérisé par le pageot (*Pagellus bellottii*), un peuplement de fonds meubles et sableux avec 3 espèces importantes, le rouget (*Pseudupeneus prayensis*), le pagre à points bleus (*Sparus caeruleosticus*) et le mérrou de Gorée (*Epinephelus goreensis*) et enfin un peuplement de fonds durs surtout développé de Dakar à la Casamance entre 40 et 60 m avec le gros dentex rose (*Dentex filusus*) et le mérrou royal (*Mycteroperca rubra*).

Le **peuplement du rebord du plateau continental** est constitué d'espèces qui vivent dans des eaux dont les caractéristiques varient peu au cours de l'année. Le biotope de ce peuplement correspond à une bande vaseuse et sablo-vaseuse entre 80 et 200 m de fond répartie de chaque côté de la rupture de pente du plateau observée vers 100-120 m. Trente-trois (33) espèces, dont 13 présentent un intérêt commercial, constituent ce peuplement. On peut citer la brotule (*Brotula barbata*), l'apogon (*Synagrops microlepis*), la dorade rose (*Dentex angolensis*, *Dentex macrophtalmus*) et le saint-pierre (*Zeux faber*).

Un poisson est appelé **pélagique** lorsqu'il vit dans les eaux proches de la surface ou entre la surface et le fond (par exemple hareng, sardine, anchois, maquereau et le thon). Ils ont le dos bleu-vert. Cette coloration les protégerait des oiseaux et prédateurs marins. Leur forme oblongue leur permet de se déplacer très facilement. La plupart des poissons pélagiques sont grégaires, ce qui signifie qu'ils vivent en groupe et nagent en bancs. Un banc est constitué de poissons de même taille. Il peut être formé de plusieurs espèces différentes, chaque individu ayant quasiment la même longueur (Ifremer, 2017). Ainsi, les risques d'attaque par des prédateurs sont réduits. D'une part, ils sont tenus à distance par le déplacement de cette masse ondulante synchronisée, et, d'autre part, la multiplicité des paires d'yeux offre aux poissons une bien meilleure protection que s'ils étaient isolés (Taquet, 2007).

Certains poissons pélagiques vivent isolés. En fait, dans leurs premières années les poissons pélagiques se déplacent souvent en groupe ; ils deviennent solitaires plus tard.

Le plancton qui se meut au gré des vagues est pélagique. Les larves de poissons font partie du zooplancton. Certaines espèces sont pélagiques au stade larvaire et deviennent benthiques, c'est-à-dire vivant sur le fond, au stade adulte. C'est le cas de nombreux poissons plats, comme la sole (Ifremer, op. cit). Les poissons pélagiques s'alimentent principalement dans les couches de surface ou un peu en dessous. On les pêche le long des côtes et en haute mer, surtout au moyen de chaluts semi-pélagiques, de seines coulissantes, de filets maillants, d'étalières et de fascines (Ministère de Pêches et des Océans, 1984).

### **I.3. Notion de zone littorale et de zone côtière**

☞ La zone littorale est une espace de rencontre entre la terre et la mer. Elle se compose à la fois de territoires marins et terrestres qui partagent les mêmes enjeux, mais sont uniques de par leurs richesses et leurs spécificités (Corlay, 1993). Plus qu'un simple trait, c'est un espace à géométrie variable dont les limites se définissent en fonction de l'enjeu ou du problème posé et des réponses à apporter (Corlay, op.cit).

## ☞ La zone côtière

Interface où la terre rencontre la mer, renfermant les environnements côtiers comme les eaux côtières adjacentes. Ses composantes peuvent inclure les deltas, les plaines côtières, les marais, les plages et dunes, les récifs, les forêts de mangrove, les lagons, les fjords et autres caractéristiques côtières (VETOFISH, 2018). Il faut noter qu'il n'y a pas de consensus sur la différence entre côte et littoral ([www.aquaportail.com/definition-1140-littoral.html](http://www.aquaportail.com/definition-1140-littoral.html)).

### **I.4. Notion de pêche artisanale et de pêche scientifique**

#### **I.4.1. Pêche artisanale**

Un groupe de travail sur les pêches artisanales organisé par la FAO à Bangkok, Thaïlande, en 2003 a conclu qu'il n'est ni possible ni utile d'essayer de formuler une définition universelle des pêches artisanales vu leur diversité et dynamisme. La description suivante du sous-secteur a été acceptée : « les pêches artisanales peuvent être caractérisées d'une façon générale comme un secteur dynamique en développement qui, pour exploiter, transformer et distribuer le produit des captures en eaux marines et continentales, emploie des technologies à forte intensité de main d'œuvre. Les activités de ce sous-secteur, pratiquées à plein temps ou à temps partiel, ou seulement de façon saisonnière, souvent ne sont destinées qu'à fournir du poisson et des produits de la pêche aux marchés locaux et domestiques, et à satisfaire les besoins de subsistance [...].

Les pêches artisanales opèrent à des niveaux organisationnels très différents allant des opérateurs individuels indépendants aux microentreprises non officielles et aux petites exploitations commerciales reconnues par le secteur. Ce sous-secteur, par conséquent, n'est pas homogène dans et à travers pays et régions et une attention particulière doit être accordée à ce fait lors de la formulation des stratégies et des politiques pour rehausser sa contribution à la sécurité alimentaire et à la réduction de la pauvreté » (FAO, 2004).

#### **I.4.2. Notion de campagne scientifique de pêche**

Une campagne de pêche scientifique est conduite, en principe, par des scientifiques ou des commerciaux sous la direction de ces derniers. Elle permet d'observer les ressources halieutiques en suivant toujours les mêmes méthodes d'échantillonnage (aléatoire stratifié/EAS - systématique) et opérant dans la même zone, à la même saison, avec des engins de pêche standardisés, afin que les données soient comparables d'année en année. Elle sert à décrire les espèces commerciales ou non d'une zone et à observer les changements éventuels. Les ressources halieutiques (poissons, mollusques et crustacés par exemple) sont dénombrées, mesurées, pesées et évaluées en termes de biomasses et/ou de densités. Certaines d'entre elles font l'objet de prélèvements biologiques (exemple écailles et otolithes). Chaque campagne fournit ainsi une photographie quantitative de l'ensemble des espèces de la zone à une période donnée (Ifremer, 2009).

## **I.5. Les saisons marines**

Les saisons marines du Sénégal ont été répertoriées par plusieurs travaux d'auteurs : Rossignol *et al* (1965), Rébert (1979) et Fall (2009).

La saison froide va de décembre à mai. Elle est caractérisée par la manifestation des alizés à dominante nord-nord-ouest. C'est la période d'upwelling, par excellence, et celle des eaux canariennes.

La saison de réchauffement va de mai à juin. C'est la période de transition entre la saison froide et la saison chaude. Elle correspond au début d'apparition des eaux tropicales chaudes.

La saison chaude va de juin à novembre. Pendant cette période, il y a une atténuation des alizés et de l'upwelling. C'est la période de la mousson avec l'apparition des pluies et l'apport des eaux tropicales guinéennes.

La saison de refroidissement va de novembre à décembre. C'est la de transition entre la saison chaude et la saison froide. Il y a le retrait des eaux tropicales chaudes vers le sud et le début de l'apparition des eaux canariennes froides.

## CHAPITRE II. MATERIEL & METHODES

### II.1. Zone d'étude de la pêche artisanale : le quai de pêche de Hann (baie de Hann)

La plage de Hann est située dans le village traditionnel du même nom, à 6 km du centre de la ville de Dakar, dans la baie de Hann. Il s'étend sur une superficie de 1,4 Km<sup>2</sup> (Ba, 2005).

Située sur la façade maritime orientale de la presqu'île du Cap-Vert, la baie de Hann s'étend de la pointe de Bail-Air au village de Mbao (Dia, 2014). Ses coordonnées géographiques sont de 14°43'21"N et 17°23'12"W (Figure 1). Sur le plan physique, la baie de Hann a un fond sablo-vaseux en bordure et sablo-coquiller un peu plus au large.

Les courants marins comme le courant des Canaries (novembre - mai / sud-sud-ouest) et le contre-courant équatorial (mai - octobre / ouest-est) déterminent les saisons de pêches.

Concernant la diversité taxonomique marine, on distingue les démersaux dont la grande saison est la saison froide avec des espèces nobles (par exemple le thiof) et les pélagiques en grande colonie durant la saison chaude (cycle de croissance à la baie de Gorée) avec la sardinelle.

Marqué par une grande irrégularité interannuelle, le climat de la baie de Hann est tropical. Il est soumis à plusieurs facteurs : les vents, les températures et les pluies (Dia, 2014).

### II.2. Zone d'étude de la pêche scientifique : la Zone Economique Exclusive (ZEE)

Le Sénégal est un pays sahélien doté d'une superficie terrestre de 200 000 km<sup>2</sup> environ et d'une espace maritime de 198 000 km<sup>2</sup> (Figure 2). Il occupe la partie méridionale du bassin sédimentaire sénégalo-mauritanien. Globalement compris entre le rivage et l'isobathe 200 m, son plateau continental d'environ 23 600 km<sup>2</sup> est peu accidenté (Domain, 1978). La côte sénégalaïse mesure environ 718 km (Figure 2) ; elle est incluse dans la zone ou région du Comité des Pêches de l'Atlantique Centre-Est (COPACE). Elle s'étend (Figure 2) entre les positions 16°04'N (Saint-Louis) et 12°20'N (Cap-Roxo) enserrant les eaux gambiennes (13°05'N – 13°36'N). Elle 3 zones : nord, centre et sud (Domain, 1976 ; Fall, 2009).

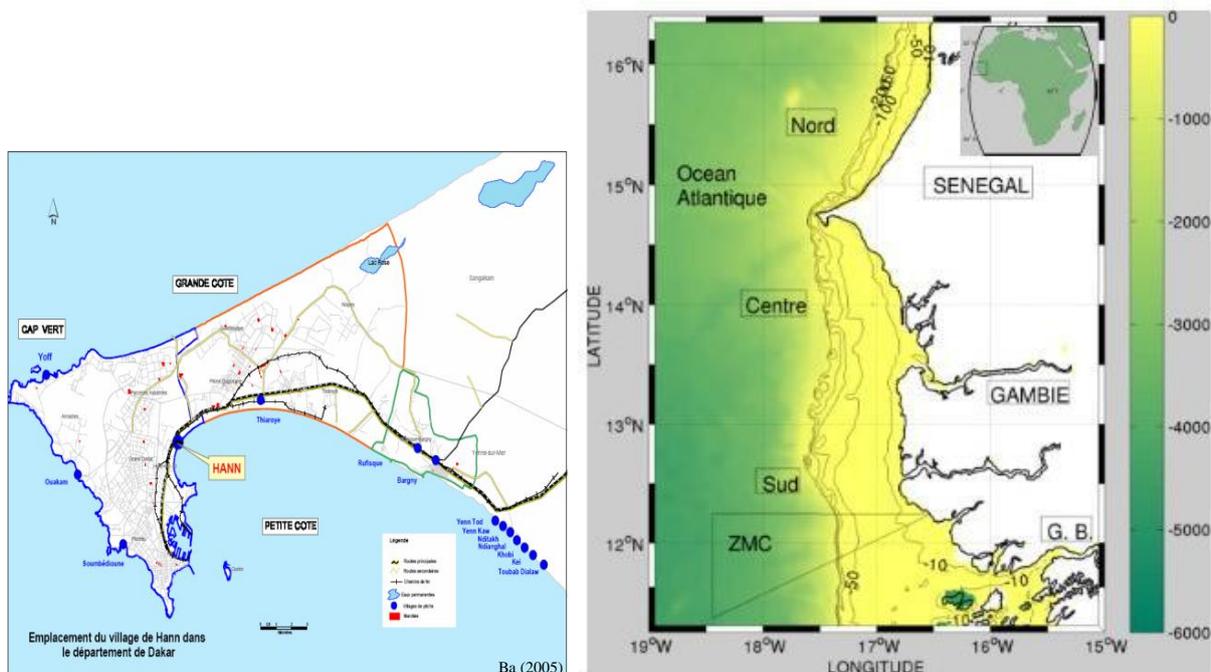


Figure 1 : baie de Hann - Figure 2 : limites maritimes et côte sénégalaïse - ZMC = zone maritime commune

### **II.3. Matériel de la pêche artisanale**

- **Moyens matériel**

- ✓ **Pirogue** (6 à 20 m) à moteur in-board ou hors-bord ; puissance moteur : 15, 25, 40, 50 ou 60 CV.
- ✓ **Engins de pêches** : épervier (EP), filets dormants de surface et de fond (FDS-FDF), filet maillant dormant de surface (FMDS), filet maillant encerclant (FME), ligne casier seiche (LCS), ligne simple motorisée (LSM), ligne ou palangre glacière (LPG), ligne traine (LTR), senne de plage (SP), senne tournante (ST) et trémail (TM).
- ✓ 1 fiche pour l'effort de pêche journalier
- ✓ 1 fiche pour le prix des poissons frais
- ✓ 1 fiche pour les captures et tailles des espèces (Annexe, 2)
- ✓ 1 fiche de CRODT (1999) pour les positions et lieux de pêche par rapport au port de Hann (Annexe 3)
- ✓ 1 décimètre de 1.5 m et 1 planche graduée d'un mètre de long pour la mensuration des taxons
- ✓ Clés d'identification : FAO (2016), Blache, Cadenas & Stauch (1970), le catalogue des poissons du navire océanographique Dr. Fridtjof NANSEN et Fishbase.

- **Ressources humaines**

L'étudiant stagiaire de Master, 1 doctorant du CRODT, 1 technicienne supérieure de pêche et 2 aides de plage du CRODT.

### **II.4. Matériel de la pêche scientifique**

- **Moyens matériel**

- ✓ Navire océanographique Itaf Dème : chalutier de pêche arrière de 37.4 m de long et 8.1 m de large.
- ✓ 1 Chalut à poissons benthodémersale de 31.82 m et 45 mm de maille étirée
- ✓ 1 poche avec des mailles étirées 25 mm de maille pour capturer davantage de juvéniles
- ✓ 1 balance de pesée
- ✓ 1 ichtyomètre
- ✓ 1 pied à coulisses
- ✓ Des pelles
- ✓ Des paniers et des seaux en plastique
- ✓ 1 table de triage
- ✓ Clés de détermination : Blache, Cadenat & Stauch (1970) ; Bellemans, Sagna & Scilabba (1988) et des planches d'identifications.

- **Ressources humaines**

2 biologistes des pêches dont un chef de mission, 2 techniciens supérieurs halieutes et 2 techniciens halieutes du CRODT, 4 officiers, 14 marins et matelots du Port Autonome de Dakar.

## II.5. Méthodologie de la pêche artisanale

### II.5.1. Méthodes d'échantillonnage sur le terrain

L'étude a été réalisée dans le site de Hann du 02 au 29 mai 2017. Onze (11) jours d'enquêtes ont été effectués (Annexe 1). La collecte de données débute à 06h30 du matin et se termine à 19 h. Il existe 3 types de recueil de données : le relevé de l'effort de pêche, les enquêtes socio-économiques et l'enquête sur les captures des espèces et sur leurs tailles.

Les enquêtes consistent à interviewer le capitaine de pirogue après sa descente de sa pirogue. Les questions portent sur : le centre d'origine de la pirogue, l'équipage, la puissance du moteur, les engins de pêche utilisés, l'heure de départ, le lieu de pêche, la profondeur et le type de pêche. Les données recueillies portent sur toutes les espèces débarquées, le poids ou le nombre d'individus.

La mesure de la taille des espèces se fait après les transactions lorsque les poissons sont vendus aux mareyeurs.

### II.5.2. Traitement des données de la pêche artisanale

Les données ont été traitées avec le tableur EXCEL® 2013 (tableaux croisés dynamiques et indices de biodiversité). Le travail a, aussi, nécessité l'utilisation de la page web de l'UICN version 2017-3 (statut menacé des taxons), de FishBase version 06/2017 et du Catalogue of life.

#### II.5.2.1. Indices de biodiversité

##### ☞ Richesse spécifique totale ou moyenne (S ou Sm)

Elles correspondent, respectivement, au nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné (S) et au nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon du biotope.

##### ☞ Indice de Jaccard (Sj)

Cet indice permet de mesurer la différence de diversité entre 2 sites (MAAP & MNHN, 2009).

$$S_j = \frac{j}{(a + b + j)}$$

a = richesse du 1<sup>er</sup> site, b = richesse du 2<sup>ème</sup> site, j = nombre d'espèces communes aux sites. Variant entre 0 et 1 (Jaussaud, 2011), il prend la valeur 0 lorsque les 2 sites n'ont aucune espèce en commun et 1 lorsque toutes les espèces sont en commun. *Ici, on comparera 2 à 2 les zones (sites) nord, centre et sud, soit les combinaisons nord – centre, centre – sud et nord – sud.*

##### ☞ Indice de similitude de Sørensen (β)

Il mesure la similitude en espèce entre 2 sites et vient en complément de l'indice de Jaccard.

$$\beta = \frac{2c}{S_1 + S_2} \quad (\text{Sørensen, 1948})$$

Avec c = nombre d'espèces communes entre deux sites, S1 = nombre d'espèces pour le site 1, S2 = nombre d'espèces pour le site 2. Il varie de 0 (aucune espèce commune entre les 2 sites) à

1 (toutes les espèces rencontrées dans le site 1 existent aussi dans le site 2) (Landeau, 2008).  
*Les mêmes niveaux de comparaison que ci-dessus sont reconduits ici.*

#### ☞ **Mesure de Whittaker**

L'indice de Whittaker est défini comme suit :

$$\beta_w = \frac{S}{\bar{\alpha}} \text{ (Whittaker, 1960).}$$

Avec S le nombre total d'espèces dans le temps ou l'espace et  $\bar{\alpha}$  la moyenne du nombre d'espèces. Elle est comprise entre 1 et le nombre total d'échantillons, elle peut être ramenée à l'intervalle [0 ; 1]. Il donne une très bonne mesure de la  $\beta$ -diversité (Belin & Soudant, 2011).

#### ☞ **Occurrence d'un taxon ( $F_0$ )**

Il correspond au pourcentage de relevés pour lesquels l'espèce i est rencontrée. Une espèce pourra être qualifiée de permanente (100-75)%, fréquente (75-50)%, occasionnelle (50-25)% ou rare (25-0)% en fonction de sa fréquence d'occurrence (Tessier *et al.*, 2005 ; Rousseau, 2010).

$$F_0 = \frac{E_i}{E_t}$$

$E_i$  : le nombre de stations où l'espèce est présente et  $E_t$  : le nombre de stations total

#### ☞ **Indicateur de Liste Rouge (ILR) de l'UICN**

C'est un indicateur composite fondé sur les listes rouges de l'UICN, calculé à partir de la moyenne des statuts de conservation des espèces. Il peut être calculé pour n'importe quel groupe d'espèces sur lequel il existe au moins deux données temporelles. Il est construit à partir du nombre d'espèces au sein de chaque catégorie de l'UICN et à partir du nombre d'espèces ayant changé de catégorie, ce qui traduit une amélioration ou une détérioration de l'état de la biodiversité (Levrel, 2006).

## **II.6. Méthodologie de la pêche scientifique**

### **II.6.1. Méthodes d'échantillonnages à bord du navire Itaf DEME**

Les stations ont été chalutées du lever au coucher du soleil. Une particularité majeure, la prise en compte de stations côtières de remplacement pour diverses raisons par exemple de sonde instable, de proximité de la côte, de récifs artificiels et d'engins explosifs. Les données recueillies sont relatives :

- **aux opérations de chalutage** : latitudes, longitudes et heures de début et de fin de trait, zone, numéro du trait, saison, vitesse de chalutage entre autres,
- **à la biologie** : identification des taxons, poids en kg, effectifs et fréquences de tailles. Les captures ont été traitées selon la méthodologie de travail classique du CRODT : tri total ou tri partiel puis échantillonnage si la capture est trop importante. Au cas où des individus d'une espèce particulière seraient présents dans une grande capture, tous ces individus peuvent être sélectionnés et enregistrés comme capture totale de cette espèce.

- **à l'environnement** : températures (°C) et salinités (g/l) de surface et de fonds, profondeurs (m) de début et de fin de trait et pression atmosphérique (bars).

## II.6.2. Traitement des données de la pêche scientifique

Les méthodes de traitement de données sont les mêmes que celles utilisées dans la pêche artisanale sauf qu'ici, nous avons également utilisé Matlab version 2013-a avec la base de données Etopo-2 (pour la réalisation de la carte de la zone d'étude) et le logiciel R version 3.4.1 (tests statistiques d'analyse de variance à 1 facteur - ANOVA-1 -). Le tableur Excel, aussi, a été utilisé pour la détermination des statistiques élémentaires.

### II.6.2.1. Statistiques élémentaires

Les analyses statistiques nécessitent au préalable une analyse systématique des variables à partir des statistiques élémentaires comme les paramètres de tendances centrales et de dispersions.

#### II.6.2.1.1. Paramètres de tendances centrales

Ils permettent de décrire la position des  $n$  individus sur l'échelle de la variable. Ce sont des paramètres calculés, spécifiquement, dans le cadre de la richesse spécifique.

- **Moyenne, mode et médiane**

☞ La **moyenne** ( $\bar{x}$ ) représente la mesure la plus courante de tendance centrale des observations. Elle se calcule en additionnant les valeurs observées ( $x$ ) de chaque individu divisées par le nombre de sujets observés ( $n$ ) :

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

☞ Le **mode** d'une série d'observations est donc la valeur la plus fréquente d'un ensemble de données. On l'appelle aussi valeur dominante. On le note Mo.

☞ La **médiane** d'une série statistique est la valeur de la variable qui a autant d'observations qui lui sont supérieures et inférieures. Si le nombre des observations est pair, la médiane est le plus souvent leur valeur moyenne. *La médiane est insensible aux valeurs extrêmes, contrairement à la moyenne, voire le mode.*

#### II.6.2.1.2. Paramètres de dispersions

C'est la mesure de l'étalement des valeurs d'une variable statistique, de part et d'autre d'une position centrale (moyenne ou très rarement médiane). Cet étalement caractérise un échantillon ou une population et permet des comparaisons.

- **Minimum, maximum, écart-type et coefficient de variation**

☞ Le **maximum** d'une série statistique est la valeur maximale que peut prendre le caractère (la plus grande valeur).

☞ Le **minimum** d'une série statistique : est la valeur minimale que peut prendre le caractère (la plus petite valeur).

☞ L'**écart-type** est la racine carrée de la variance (moyenne du carré des écarts à la moyenne). La variance est une mesure globale de la variation d'un caractère.

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

☞ Le **coefficient de variation** (CV) détermine l'homogénéité de la série :

$$CV = \frac{S}{\bar{x}} * 100\%$$

Si  $CV < 15\%$  → les données sont homogènes et si  $CV > 15\%$  → les données sont hétérogènes.

### II.6.2.2. Analyse de variance à un facteur (ANOVA-1)

L'ANOVA-1 a été faite en croisant individuellement la zone, la saison, l'année, l'heure et la bathymétrie avec la richesse spécifique moyenne (nombre d'espèces/trait de chalut) :

- la zone comporte 3 modalités : nord, centre et Sud ;
- la saison, 2 modalités : saison froide et saison chaude ;
- l'année, 7 modalités : 2001, 2004, 2005, 2009, 2010, 2014 et 2015 ;
- la strate horaire, 4 tranches : 6 – 10 h (1), 10 – 13 h (2), 13 h – 16 h (3) et 16 h – 20 h (4)
- la bathymétrie, 4 couches: 10 - 50 m(A), 50 -100m (B), 100 - 150m(C) et 150 –200m(D)

L'ANOVA-1 est une technique de comparaison simultanée des moyennes de plusieurs populations, facteurs, groupes ou échantillons. Elle se fonde sur les mesures de variances mais, n'a pas vocation à étudier leurs différences. Elle permet de se poser la question suivante :

dans l'Anova-1, chaque facteur, pris isolément influe-t-il sur la richesse spécifique ?
---

L'Anova évalue la significativité des facteurs sur la biodiversité se basant sur 2 hypothèses :

1-  $H_0$  : les moyennes sont toutes égales / 2-  $H_1$  : une moyenne au moins est différente des autres

Sur la base de la probabilité p de se tromper en affirmant que l'hypothèse  $H_0$  est vraie alors qu'il n'en est rien, nous retenons ce qui suit entre les moyennes testées :

- différence non significative si  $p > 5\%$ , donc acceptation de  $H_0$ ,
- différence significative si  $p < 5\%$ ,
- différence hautement significative si  $p < 1\%$ ,
- différence très hautement significative si  $p < 1\%$ .

## CHAPITRE III. RESULTATS & DISCUSSION

### III.1. Résultats

Ils portent d'une part sur les données de débarquements obtenus pour la pêche artisanale et d'autre part sur les données de la pêche scientifique.

#### III.1.1. Résultats de la pêche artisanale

##### III.1.1.1. Biodiversité

Sur 615 pirogues échantillonnées, le nombre total de taxons rencontré à la baie de Hann (zone de débarquement de pêche) est de 113 selon divers facteurs :

- **Groupe zoologique :** 109 espèces de poissons osseux ou Ostéichthyens (96 %) et 4 espèces de poissons cartilagineux ou Chondrichthyens (4 %) ont été répertoriés (Figure 3, Tableau II).
- **Famille :** les 113 taxons sont répartis en 51 familles (04 de poissons cartilagineux avec Rajidae – Lamnidae – Dasyatidae - Carcharhinidae et 47 de poissons osseux) (Tableau I). Les Sparidae et Carangidae comptent le plus de représentants (10 au moins).

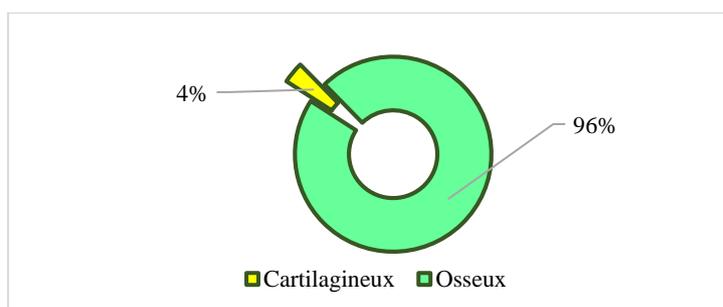


Figure 3 : groupes zoologiques

Tableau I : liste des familles débarquées au quai de pêche de Hann

Familles	Nb sp.	Familles	Nb sp.	Familles	Nb sp.	Familles	Nb sp.
Sparidae	14	Fistulariidae	2	Coryphaenidae	1	Mobulidae	1
Carangidae	10	Istiophoridae	2	Cynoglossidae	1	Mullidae	1
Haemulidae	8	Mugilidae	2	Dasyatidae	1	Muraenidae	1
Scombridae	7	Polynemidae	2	Drepaneidae	1	Ophidiidae	1
Epinephelidae	5	Scorpaenidae	2	Elopidae	1	Pomacentridae	1
Sciaenidae	4	Serranidae	2	Engraulidae	1	Priacanthidae	1
Sphyraenidae	4	Tetraodontidae	2	Exocoetidae	1	Rajidae	1
Ariidae	3	Acanthuridae	1	Gerreidae	1	Scaridae	1
Chaetodontidae	3	Albulidae	1	Labridae	1	Soleidae	1
Cichlidae	3	Balistidae	1	Lamnidae	1	Trichiuridae	1
Lutjanidae	3	Bramidae	1	Lethrinidae	1	Uranoscopidae	1
Clupeidae	2	Carcharhinidae	1	Malacanthidae	1	Zeidae	1
Dactylopteridae	2	Centracanthidae	1	Merlucciidae	1	<b>Nb total de familles : 51</b>	

Tableau II : liste des espèces débarquées au quai de pêche de Hann

Espèces	Espèces	Espèces
<i>Acanthurus monroviae</i>	<i>Epinephellus caninus</i>	<i>Priacanthus arenatus</i>
<i>Albula vulpes</i>	<i>Epinephellus gorensis</i>	<i>Pseudolithus senegalensis</i>
<i>Argyrosomus regius</i>	<i>Epinephellus guaza (marginatus) (gigas)</i>	<i>Pseudolithus typus</i>
<i>Arius (Carlarius) heudelotii</i>	<i>Euthynnus alleteratus</i>	<i>Pseudupeneus prayensis</i>
<i>Arius gambiensis (Carlarius laticutatus)</i>	<i>Exocoetidae</i>	<i>Raja miraletus</i>
<i>Arius spp.</i>	<i>Fistularia petimba</i>	<i>Sarda sarda</i>
<i>Auxis thazard</i>	<i>Fistularia tabacaria</i>	<i>Sardinella aurita</i>
<i>Balistes carolinensis</i>	<i>Galeoides decadactylus</i>	<i>Sardinella maderensis</i>
<i>Bodianus speciosus</i>	<i>Gerres octatis (nigri)</i>	<i>Sarotherodon melanotheron</i>
<i>Boops boops</i>	<i>Istiophorus platypterus</i>	<i>Sarpa salpa</i>
<i>Brachydeuterus auritus</i>	<i>Isurus paucus</i>	<i>Scomber japonicus</i>
<i>Brama brama</i>	<i>Katsuwonus pelamis</i>	<i>Scomberomorus tritor</i>
<i>Branchiostegus semifasciatus</i>	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	<i>Scorpaena spp.</i>
<i>Brotula barbata</i>	<i>Lethrinus atlanticus</i>	<i>Scyris (Alectis) alexandrinus</i>
<i>Caranx crysos</i>	<i>Lithognathus mormyrus</i>	<i>Selene dorsalis</i>
<i>Carcharhinus spp.</i>	<i>Lutjanus agennes</i>	<i>Sepia officinalis</i>
<i>Cephalacanthus (Dactylopterus) Volitans</i>	<i>Lutjanus fulgens</i>	<i>Seriola spp.</i>
<i>Chaetodon hastatus</i>	<i>Lutjanus gorensis</i>	<i>Serranus cabrilla</i>
<i>Chaetodon hoepleri</i>	<i>Makaira nigricans</i>	<i>Serranus scriba</i>
<i>Chaetodon sp.</i>	<i>Merluccius senegalensis</i>	<i>Smaris (Spicara) melanurus</i>
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	<i>Mobula mobular</i>	<i>Sparisoma sp.</i>
<i>Chromis chromis</i>	<i>Mugil cephalus</i>	<i>Sparus (pagrus) pagrus</i>
<i>Coryphaena hippurus</i>	<i>Mugil sp.</i>	<i>Sphyraena barracuda</i>
<i>Cynoglossus sp.</i>	<i>Muraenidae</i>	<i>Sphyraena guachancho</i>
<i>Dactylopterus volitans</i>	<i>Mycteroperca rubra</i>	<i>Sphyraena sphyraena</i>
<i>Decapterus (Caranx) rhoncus</i>	<i>Oreochromis niloticus</i>	<i>Sphyraena spp.</i>
<i>Dentex canariensis</i>	<i>Pagellus bellottii</i>	<i>Spondylisoma (cantharus) cantharus</i>
<i>Dentex macrophthalmus</i>	<i>Pagrus (Sparus) caeruleostictus</i>	<i>Synaptura spp.</i>
<i>Diplodus bellottii</i>	<i>Pagrus auriga</i>	<i>Taeniura grabata</i>
<i>Diplodus cervinus</i>	<i>Parakuhlia macrophthalmus</i>	<i>Thunnus obesus</i>
<i>Diplodus sargus</i>	<i>Parapristipoma octolineatum</i>	<i>Tilapia guineensis</i>
<i>Diplodus vulgaris</i>	<i>Plectorhinchus mediterraneus</i>	<i>Trachinotus ovatus</i>
<i>Drepane africana</i>	<i>Polydactylus quadrifilis</i>	<i>Trachurus trecae</i>
<i>Elagatis bipinnulata</i>	<i>Pomadasys incisus</i>	<i>Trichiurus lepturus</i>
<i>Elops senegalensis</i>	<i>Pomadasys jubelini</i>	<i>Umbrina canariensis</i>
<i>Engraulis guineensis (encrasicolus)</i>	<i>Pomadasys perotaei</i>	<i>Uranoscopus spp.</i>
<i>Ephippion guttifer</i>	<i>Pomadasys rogerii</i>	<i>Zeus faber</i>
<i>Epinephellus aeneus</i>	<i>Pontinus kuhlii</i>	<b>Nombre total d'espèces : 113</b>

- **Zone** : le nombre total d'espèces est plus élevé à la position nord (101) par rapport à la position sud (63) qui regorge plus d'espèces que la position centre (40) (Figure 4).
- **Strate horaire** : le nombre total d'espèces décroît suivant la période de la journée. Il est, ainsi, plus important durant la matinée (93 entre 6h30-10h à 67 entre 10-13h) que la soirée (54 entre 13-16h à 04 entre 16-19h) (Figure 5)

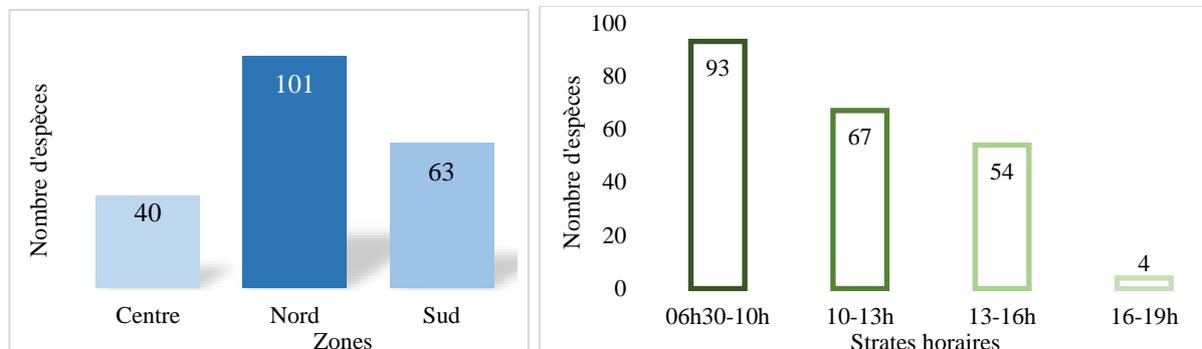


Figure 4: nombre de taxons par zone Figure 5 : nombre de taxons/tranches bathymétriques

- **Strate bathymétrique** : le nombre de taxons baisse de la côte au large quand on passe de la tranche des 03-50 m (97 taxons) à celle des 200-600 m (32 taxons) (Figure 6).
- **Engins de pêche** : le nombre d'espèces est plus élevé dans les filets dormants de fond (FDF) et les Trémails (58 taxons chacun, Figure 7). Ils sont suivis des filets maillants dérivants de surface (FMDS) (47) et puis des filets dormants de surface (FDS) (33). Elle est pratiquement faible dans les éperviers (EP), les lignes casiers lignes casiers seiches (LCS) et les lignes ou palangre glacière (LPG) (01 à 02 espèces seulement).

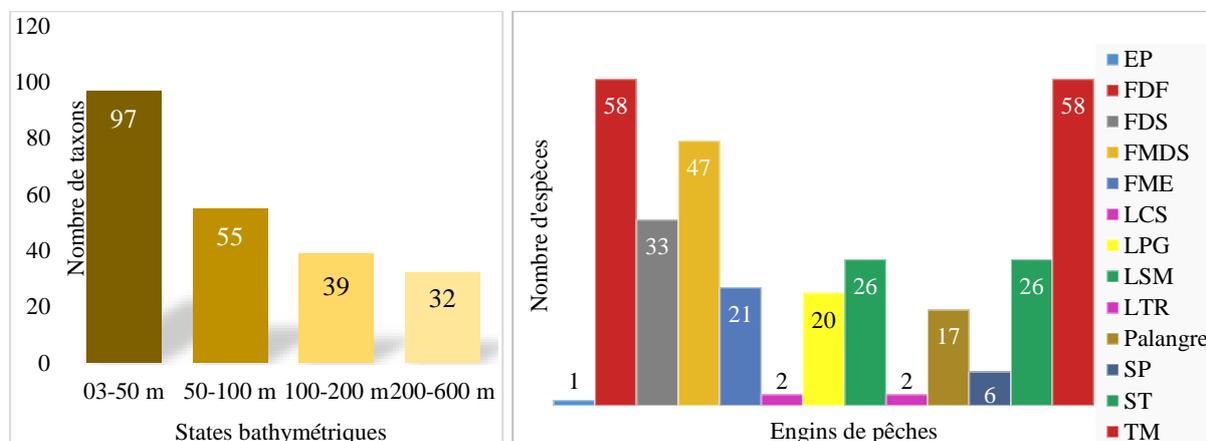


Figure 6: nombre de taxons/strate bathymétrique Figure 7: nombre de taxons/engins-pêche

### III.1.1.2. Occurrence

Les résultats d'occurrences de taxons révèlent que parmi les 113 espèces de poissons rencontrées, à part la sardinelle ronde (*Sardinella aurita*) qui apparaît comme une espèce **occasionnelle** (25 à 50% d'occurrence), tous les autres taxons sont considérés comme **rare**s (moins de 25 % d'occurrence). C'est le cas, par exemple, de *Sarda sarda* (bonite à dos rayé) et de *Sardinella maderensis* (sardinelle plate) qui sont les plus 'occurentes' de cette catégorie (occurrence > 20 % tous sont des poissons osseux). Le Tableau III, ci-dessous, illustre les taxons les plus occurrents rencontrés au niveau du quai de pêche artisanale de Hann.

**Tableau III** : liste des espèces les plus courantes débarquées au niveau du site de Hann

Espèces	Occurrences	Espèces	Occurrences	Espèces	Occurrences
<i>Sardinella aurita</i>	26,02	<i>Mugil cephalus</i>	1,63	<i>Bodianus speciosus</i>	0,49
<i>Sarda sarda</i>	24,23	<i>Chromis chromis</i>	1,46	<i>Polydactylus quadrifilis</i>	0,49
<i>Sardinella maderensis</i>	20,00	<i>Cynoglossus sp.</i>	1,46	<i>Taeniura grabata</i>	0,49
<i>Decapterus rhoncus</i>	17,89	<i>Epinephellus aeneus</i>	1,46	<i>Thunnus obesus</i>	0,49
<i>Plectorhinchus mediterraneus</i>	16,75	<i>Parapristipoma octolineatum</i>	1,46	<i>Uranoscopus spp.</i>	0,49
<i>Auxis thazard</i>	14,80	<i>Sparisoma sp.</i>	1,46	<i>Boops boops</i>	0,33
<i>Trachurus trecae</i>	13,01	<i>Arius heudelotii</i>	1,30	<i>Chaetodon sp.</i>	0,33
<i>Sphyraena sphyraena</i>	11,38	<i>Arius gambiensis</i>	1,30	<i>Drepane africana</i>	0,33
<i>Pagrus caeruleostictus</i>	10,73	<i>Merluccius senegalensis</i>	1,30	<i>Gerres octatis</i>	0,33
<i>Scomber japonicus</i>	8,78	<i>Pontinus kuhlii</i>	1,30	<i>Lithognathus mormyrus</i>	0,33
<i>Pomadasys jubelini</i>	8,29	<i>Pseudolithus senegalensis</i>	1,30	<i>Pomadasys rogerii</i>	0,33
<i>Brama brama</i>	7,15	<i>Scorpaena spp.</i>	1,30	<i>Raja miraletus</i>	0,33
<i>Katsuwonus pelamis</i>	6,02	<i>Selene dorsalis</i>	1,30	<i>Sarotherodon melanotheron</i>	0,33
<i>Trichiurus lepturus</i>	5,53	<i>Sepia officinalis</i>	1,30	<i>Scomberomorus tritor</i>	0,33
<i>Acanthurus monroviae</i>	5,20	<i>Synaptura spp.</i>	1,30	<i>Sphyraena barracuda</i>	0,33
<i>Brachydeuterus auritus</i>	5,20	<i>Fistularia petimba</i>	1,14	<i>Balistes carolinensis</i>	0,16
<i>Euthynnus alleteratus</i>	4,39	<i>Mycteroperca rubra</i>	1,14	<i>Chaetodon hastatus</i>	0,16
<i>Galeoides decadactylus</i>	4,23	<i>Oreochromis niloticus</i>	1,14	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	0,16
<i>Diplodus cervinus</i>	3,58	<i>Sarpa salpa</i>	1,14	<i>Coryphaena hippurus</i>	0,16
<i>Smaris melanurus</i>	3,41	<i>Carcharhinus spp.</i>	0,98	<i>Elagatis bipinnulata</i>	0,16
<i>Trachinotus ovatus</i>	3,09	<i>Pagrus auriga</i>	0,98	<i>Elops senegalensis</i>	0,16
<i>Caranx crysos</i>	2,76	<i>Sphyraena guachancho</i>	0,98	<i>Engraulis guineensis</i>	0,16
<i>Brotula barbata</i>	2,60	<i>Spondyliosoma cantharus</i>	0,98	<i>Ephippion guttifer</i>	0,16
<i>Zeus faber</i>	2,60	<i>Albula vulpes</i>	0,81	<i>Epinephellus caninus</i>	0,16
<i>Dentex canariensis</i>	2,44	<i>Branchiostegus semifasciatus</i>	0,81	<i>Exocoetidae</i>	0,16
<i>Diplodus bellottii</i>	2,44	<i>Istiophorus platypterus</i>	0,81	<i>Isurus paucus</i>	0,16
<i>Fistularia tabacaria</i>	2,44	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	0,81	<i>Lutjanus goreensis</i>	0,16
<i>Pagellus bellottii</i>	2,44	<i>Lethrinus atlanticus</i>	0,81	<i>Muraenidae</i>	0,16
<i>Arius spp.</i>	2,28	<i>Lutjanus agennes</i>	0,81	<i>Parakuhlia macrophthalmus</i>	0,16
<i>Dentex macrophthalmus</i>	2,28	<i>Lutjanus fulgens</i>	0,81	<i>Pomadasys perotaei</i>	0,16
<i>Pseudupeneus prayensis</i>	2,28	<i>Serranus cabrilla</i>	0,81	<i>Priacanthus arenatus</i>	0,16
<i>Umbrina canariensis</i>	2,28	<i>Argyrosomus regius</i>	0,65	<i>Pseudolithus typus</i>	0,16
<i>Mobula mobular</i>	2,11	<i>Cephalacanthus Volitans</i>	0,65	<i>Scyris alexandrinus</i>	0,16
<i>Mugil sp.</i>	2,11	<i>Chaetodon hoeferi</i>	0,65	<i>Seriola spp.</i>	0,16
<i>Diplodus vulgaris</i>	1,95	<i>Dactylopterus volitans</i>	0,65	<i>Serranus scriba</i>	0,16
<i>Makaira nigricans</i>	1,95	<i>Epinephellus goreensis</i>	0,65	<i>Sparus pagrus</i>	0,16
<i>Tilapia guineensis</i>	1,79	<i>Epinephellus guaza</i>	0,65	<i>Sphyraena spp.</i>	0,16
<i>Diplodus sargus</i>	1,63	<i>Pomadasys incisus</i>	0,65		

### III.1.1.3. Indice de Jaccard

Les indices de Jaccard, comparables entre les 3 zones de Dakar prises 2 à 2, affichent 22.53 % entre le centre et le nord, 26.13 % entre le nord et le sud, 20.77 % entre le centre et le sud. Cela signifie qu'il existe beaucoup plus d'espèces communes entre le nord et le sud par comparaison entre le centre et le sud où l'on rencontre beaucoup plus d'espèces communes par rapport entre le nord et le centre. L'indice excède les 25% de similitude, seulement, entre le nord et le sud.

### III.1.1.4. Indice de similitude de Sørensen

Le but est de connaître la similitude en espèces en croisant les 3 zones de pêche de Dakar, 2 à 2. L'indice de Sørensen est un complément de l'indice de Jaccard. Les résultats sont :

- entre le centre et le nord : 0.58
- entre le nord et le sud : 0.71
- entre le centre et le sud : 0.52

### III.1.1.5. Indice de Whittaker

La comparaison en nombre d'espèces uniques ou spécifiques à chacune des 3 positions (nord, sud et centre) de Dakar affiche les résultats suivants (Figure 8) :

- **position nord** : 37 taxons spécifiques
- **position centre** : 2 taxons spécifiques
- **position sud** : 10 taxons spécifiques

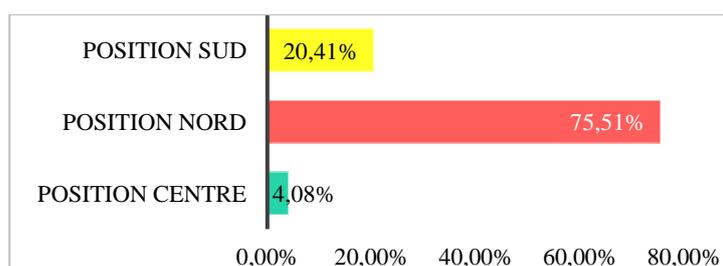


Figure 8 : nombre d'espèce spécifique selon la zone

Ceci montre que la diversité taxonomique spécifique est beaucoup plus forte au sud de la presque île du Cap-Vert par comparaison au sud et au centre de Dakar. L'indice de Whittaker permet de mesurer la diversité (ou dissimilitude) entre les 3 zones en termes d'espèces. Les résultats du calcul de cet indice montrent la valeur «1.66 » (compris entre 1 et le nombre total de sites). L'indice est égal à 0.66 si on le ramène à l'intervalle [0 ; 1]. La valeur de  $\beta$  trouvée est assez faible donc le nombre d'espèces similaires entre sites est élevé.

### III.1.1.6. Indice de Liste Rouge (ILR) de l'UICN

Les résultats montrent que sur 113 espèces, on a : 04 espèces **en danger (EN)** et 06 espèces **vulnérables (VU)**. Les espèces classées dans ces 2 catégories sont désignées toutes comme « **menacées** » et représentent 8.85 % des espèces. Cet indice révèle, ensuite, que 04 espèces sont **quasiment menacées**. Les taxons menacés et quasi menacés représentent environ 12.39 % des 113 taxons recensés. On note, aussi, que 71 espèces ont un statut de **préoccupation mineure**, 12 sont classées comme **données insuffisantes** et 16 espèces sont considérées comme étant non évaluées par l'UICN.

Selon l'indice, les espèces dont leur statut appartient aux catégories EN, VU, NT et LC sont plus ou moins menacées de risque d'extinction (Tableau IV).

**Tableau IV** : nombre d'espèces de poissons marins dans chaque catégorie de l'UICN pour la Liste Rouge

<b>EN DANGER (EN)</b>	<i>Diplodus vulgaris</i>	<i>Smaris (Spicara) melanurus</i>
<i>Epinephellus guaza</i> (mérrou brun)	<i>Drepane africana</i>	<i>Sparus (pagrus) pagrus</i>
<i>Merluccius senegalensis</i> (Merlu)	<i>Elagatis bipinnulata</i>	<i>Sphyaena barracuda</i>
<i>Mobula mobular</i> (mante)	<i>Engraulis guineensis</i>	<i>Sphyaena guachancho</i>
<i>Pseudolithus senegalensis</i> (Otolithe)	<i>Ephippion guttifer</i>	<i>Sphyaena sphyaena</i>
<b>VULNERABLE (VU)</b>	<i>Euthynnus alleteratus</i>	<i>Spondyliosoma cantharus</i>
<i>Balistes carolinensis</i> (baliste)	<i>Fistularia petimba</i>	<i>Tilapia guineensis</i>
<i>Isurus paucus</i> (petit taupe)	<i>Fistularia tabacaria</i>	<i>Trachinotus ovatus</i>
<i>Makaira nigricans</i> (empereur)	<i>Gerres octatis (nigri)</i>	<i>Trachurus trecae</i>
<i>Pseudupeneus prayensis</i> (rouget)	<i>Istiophorus platypterus</i>	<i>Trichiurus lepturus</i>
<i>Sardinella maderensis</i> (sardinelle plate)	<i>Katsuwonus pelamis</i>	<i>Umbrina canariensis</i>
<i>Thunnus obesus</i> (Thon obèse)	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	<b>DONNES INSUFFISANTES (DD)</b>
<b>QUASI-MENACEES (NT)</b>	<i>Lethrinus atlanticus</i>	<i>Arius gambiensis</i>
<i>Albula vulpes (albule)</i>	<i>Lithognathus mormyrus</i>	<i>Bodianus speciosus</i>
<i>Brachydeuterus auritus (pristipome doré)</i>	<i>Lutjanus fulgens</i>	<i>Elops senegalensis</i>
<i>Epinephellus aeneus ('thiof'- mérrou)</i>	<i>Mugil cephalus</i>	<i>Epinephellus caninus</i>
<i>Galeoides decadactylus (petit capitaine)</i>	<i>Mycteroperca rubra</i>	<i>Epinephellus goreensis</i>
<b>PREOCCUPATION MINEURE (LC)</b>	<i>Pagellus bellottii</i>	<i>Lutjanus agennes</i>
<i>Acanthurus monroviae</i>	<i>Pagrus caeruleostictus</i>	<i>Lutjanus goreensis</i>
<i>Argyrosomus regius</i>	<i>Pagrus auriga</i>	<i>Parakuhlia macrophthalmus</i>
<i>Arius (Carlarius) heudelotii</i>	<i>Parapristipoma octolineatum</i>	<i>Plectorhinchus mediterraneus</i>
<i>Auxis thazard</i>	<i>Polydactylus quadrifilis</i>	<i>Pontinus kuhlii</i>
<i>Boops boops</i>	<i>Pomadasys incisus</i>	<i>Taeniura grabata</i>
<i>Brama brama</i>	<i>Pomadasys jubelini</i>	<i>Zeus faber</i>
<i>Branchiostegus semifasciatus</i>	<i>Pomadasys perotaei</i>	<i>Serranus scriba</i>
<i>Brotula barbata</i>	<i>Pomadasys rogerii</i>	<b>NON EVALUEES (NE)</b>
<i>Caranx crysos</i>	<i>Priacanthus arenatus</i>	<i>Arius spp.</i>
<i>Cephalacanthus Volitans</i>	<i>Pseudolithus typus</i>	<i>Carcharhinus spp.</i>
<i>Chaetodon hoeferi</i>	<i>Raja miraletus</i>	<i>Chaetodon hastatus</i>
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	<i>Sarda sarda</i>	<i>Chaetodon sp.</i>
<i>Chromis chromis</i>	<i>Sardinella aurita</i>	<i>Cynoglossus sp.</i>
<i>Coryphaena hippurus</i>	<i>Sarpa salpa</i>	<i>Exocoetidae</i>
<i>Dactylopterus volitans</i>	<i>Scomber japonicus</i>	<i>Mugil sp.</i>
<i>Decapterus (Caranx) rhoncus</i>	<i>Scomberomorus tritor</i>	<i>Muraenidae</i>
<i>Dentex canariensis</i>	<i>Scyris alexandrinus</i>	<i>Oreochromis niloticus</i>
<i>Dentex macrophthalmus</i>	<i>Selene dorsalis</i>	<i>Sarotherodon melanotheron</i>
<i>Diplodus bellottii</i>	<i>Sepia officinalis</i>	<i>Scorpaena spp.</i>
<i>Diplodus cervinus</i>	<i>Serranus cabrilla</i>	<i>Seriola spp.</i>
<i>Diplodus sargus</i>		

### III.1.2. Résultats de la pêche scientifique

#### III.1.2.1. Biodiversité

Le nombre total de taxons au large des côtes sénégalaises est de 405 selon divers facteurs :

- **Groupe zoologique** : 353 poissons osseux ou Ostéichtyens (87 %) et 52 poissons cartilagineux ou Chondrichtyens (13 %) ont été répertoriés (Figure 9, Annexe 4).
- **Famille** : les 405 taxons sont répartis en 109 familles (14 de poissons cartilagineux et 85 de poissons osseux, Annexe 5). Les *Soleidae*, *Serranidae*, *Carangidae*, *Sparidae*, *Scorpaenidae* et *Haemullidae* comptent le plus de représentants (10 au moins).

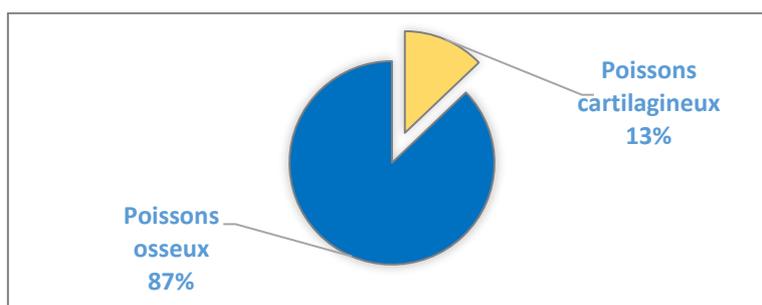


Figure 9 : groupes zoologiques

- **Zone** : le nombre total d'espèces par zone augmente du nord (267) au sud (316) en passant par le centre (296) (Figure 10).
- **Saison** : le nombre total d'espèces est plus important en saison chaude (340) qu'en saison froide (316) (Figure 11).

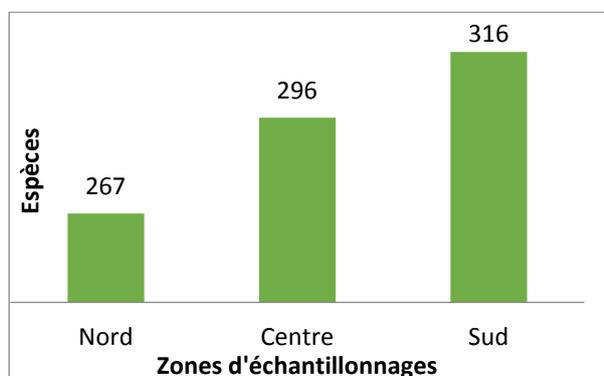


Figure 10 : nombre de taxons par zone

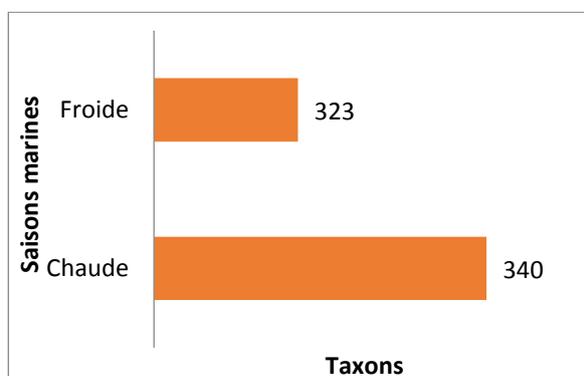


Figure 11 : nombre de taxons par saison

- **Strate horaire** : le nombre total d'espèces décroît suivant la période de la journée. Il est ainsi plus important durant la matinée (328 entre 6-10h à 325 entre 10-13h) que la soirée (310 entre 13h-16h à 233 entre 16h-20h) (Figure 12).
- **Strate bathymétrique** : le nombre total de taxons baisse de la côte au large avec un facteur multiplicatif de 2.5 quand on passe de la tranche des 10-50 (345 taxons) à celle des 150-200 m (138 taxons) (Figure 13).

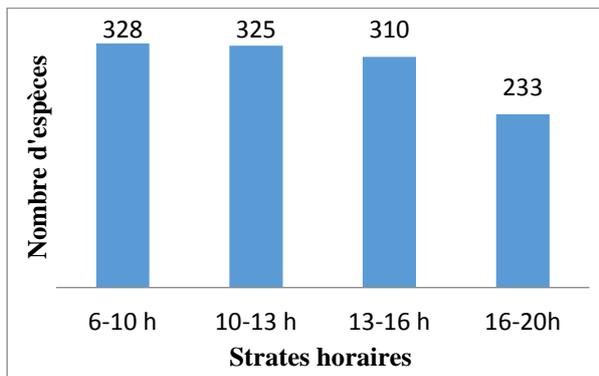


Figure 12 : nombre taxons/tranche horaire bathymétrique

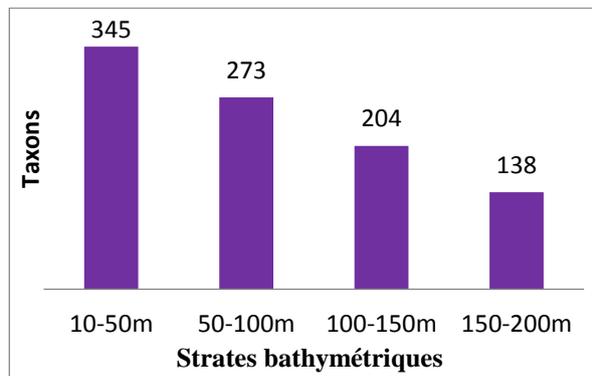


Figure 13 : nombre taxons/tranche bathymétrique

### III.1.2.2. Richesse spécifique

#### III.1.2.2.1. Situation globale

Les statistiques élémentaires relatives à la richesse spécifique (nombre d'espèces/trait de chalut) sont résumées ci-dessous (Tableau I) et en Annexe 6.

Tableau V : statistiques élémentaires de la richesse spécifique globale

Paramètre	Minimum	Maximum	Mode	Médiane	Moyenne	Ecart-type	C.V.
<b>Global</b>	1	47	19	19	20	6,72	0,34

La distribution globale des données de richesse spécifique autour de leur moyenne est hétérogène dans la mesure où le Coefficient Variation (CV) dépasse 15 %.

Cette distribution est proche de la Loi normale car la moyenne  $\approx$  mode  $\approx$  médiane  $\approx$  19 - 20.

#### III.1.2.3. Occurrence

Les résultats d'occurrence de taxons révèlent que parmi les 405 espèces de poissons rencontrées, seule *Trigla gabonensis* (Grondin du Gabon) est assimilable à un taxon fréquent (53 % d'occurrence). A part cette espèce, 15 autres sont des taxons occasionnels (25 à 50 % d'occurrence) dont : *Pagellus bellottii* (Pageot à tache rouge), *Trachurus trecae* (chinchard noir), *Zeus faber mauritanicus* (saint-pierre), *Pseudupeneus prayensis* (rouget du Sénégal), *Raja miraletus* (raie miroir), *Brachydeuterus auritus* (pelon) et *trichiurus lepturus* (poisson-sabre). Les 389 taxons restants sont plutôt rares (occurrence < 25%) comme, par exemple, le *Sphyraena guanchancho* (barracuda Guanchanche), la *Sardinella aurita* (sardinelle ronde), le *Sarda sarda* (bonite à dos rayé) et le *Epinephelus caninus* (Mérou de chien).

Sur les 10 espèces les plus occurrentes, une seule est un poisson cartilagineux (*Raja miraletus*).

#### III.1.2.4. Indice de Jaccard

Les indices de Jaccard, comparables entre les 3 zones prises 2 à 2, affichent 27.35 % entre le centre et le nord, 27.43 % entre le nord et le sud, 27.95 % entre le centre et le sud. Cela signifie qu'il existe beaucoup plus d'espèces communes entre le centre et le sud par comparaison entre le nord et le sud où l'on rencontre beaucoup plus d'espèces communes par rapport entre le nord et le centre. On note, également, que l'indice excède les 25% de similitude, dans tous les cas.

#### III.1.2.5. Indice de similitude de Sørensen

Le but était de connaître la similitude en espèce en croisant les 3 zones 2 à 2. L'indice de Sørensen est un complément de l'indice de Jaccard. On retient les résultats suivants :

- entre le centre et le nord : 0.753
- entre le nord et le sud : 0.756
- entre le centre et le sud : 0.775

Les résultats des indices de Sørensen confirment les conclusions ceux des indices de Jaccard.

#### III.1.2.6. Indice de Whittaker

La comparaison du nombre de taxons qui sont unique (ou spécifique) à chacune des 3 zones (nord, sud et centre) de la côte sénégalaise affiche les résultats suivants (Figure 14) :

- **nord** : 34 espèces spécifiques
- **centre** : 42 espèces spécifiques
- **sud** : 53 espèces spécifiques

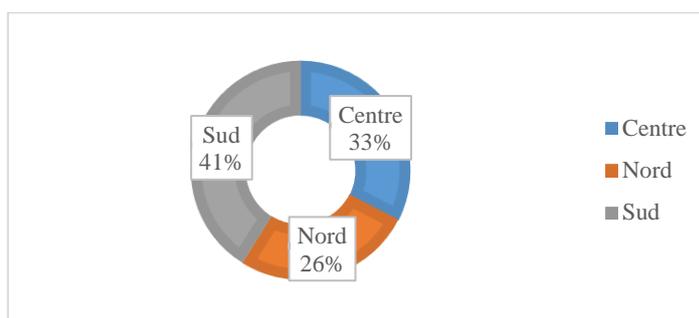


Figure 14 : nombre d'espèce spécifique selon la zone

Ceci montre que la diversité taxonomique spécifique est plus forte du sud vers le nord en passant par le centre. L'indice de Whittaker permet de mesurer la diversité (ou dissimilitude) entre les 3 zones en termes d'espèces.

Les résultats du calcul de cet indice montrent la valeur « 1.38 » (compris entre 1 et le nombre total de sites). L'indice est égal à 0.38 si on le ramène à l'intervalle [0 ; 1]. La valeur de  $\beta$  trouvée est assez faible donc le nombre d'espèces similaires entre sites est élevé.

#### III.1.2.7. Indice de Liste Rouge (ILR) de l'UICN

La Liste Rouge évalue le risque d'extinction des espèces sur la base d'un ensemble de critères objectifs et mesurables (Tableau V). Ainsi, on a :

- 2 **En danger critique d'extinction (CR)** avec *Squatina aculeata* ou Ange de mer épineux et *S. oculata* ou Ange de mer de Bonaparte
- 7 **En danger (EN)** comme le *Pseudotolithus senegalensis* ou Otolithe Sénégalais

- 13 **Vulnérables (VU)** par exemple *Galeoides decadactylus* ou petit capitaine

Les espèces classées dans ces 3 catégories sont désignées toutes comme « **menacées** ».

Cet indice révèle, ensuite, que :

- 14 espèces sont **Quasiment menacées (NT)** avec *Albula vulpes* ou banane de mer, par exemple

Les taxons menacés et quasi menacés représentent environ 8 % des 405 taxons recensés.

- 228 espèces ont un statut de **Préoccupation mineure (LC)** par exemple, le *Dentex macrophthalmus*
- 43 sont classées dans les **Données insuffisantes (DD)** avec *Lutjanus goreensis* (vivaneau de Gorée) comme exemple.
- 98 espèces sont **Non évaluées (NE)** comme le *Gobius senegalensis* ou Gobie

Selon l'indice, les espèces dont leur statut appartient aux catégories CR, EN, VU, NT et LC sont plus ou moins menacées de risque d'extinction.

### III.1.2.8. Analyse de variance à un facteur : ANOVA-1

Les résultats de l'analyse de variance nous montrent que la saison (chaude et froide), la zone (centre, sud et nord), la profondeur (10-50 m, 50-100 m, 100-150 m et 150-200 m) et l'heure (6-10 h, 10-13 h, 13-16 h et 16-20 h) d'échantillonnage ont un impact sur la biodiversité et de manière très hautement significative (Tableau VI).

Tableau VI : niveau de significativité des variables déterminant la diversité des espèces

<b>Facteurs</b>	<b>Pr (&gt; Chi) (P-value) p &lt; 1 %.</b>	<b>Niveau de Significativité</b>
<b>Saison</b>	0.0006502	***
<b>Zone</b>	2.946 e <sup>-11</sup>	***
<b>Profondeur</b>	1.786 e <sup>-5</sup>	***
<b>Heure</b>	0.0001730	***

### III.2. Discussion

**Pour la pêche artisanale**, au niveau du quai de pêche de Hann, 113 espèces de poissons ont été débarquées. Plusieurs auteurs ont travaillé dans ce domaine : Lenfant *et al.* (2011) avec 106 espèces de Leucate à Port-Vendres en France ; Najih *et al.* (2015) avec 34 taxons dans la lagune de Nador, au Maroc et Hounsounou *et al.* (2013) avec 257 espèces au Bénin.

Concernant les 51 familles, Sparidae et Carangidae comptent 10 représentants au moins. La grande diversité de ces familles a été rapportée par des auteurs comme Ayissi *et al.* (2015) dans le Golfe de Guinée, au Cameroun (11 familles), Najih *et al.* (2015) au Maroc et Hounsounou *et al.* (2013) au Bénin. La biodiversité est grande et les raisons seraient dues à la transition des saisons marines froide et chaude du mois mai caractérisée par l'apparition des eaux tropicales chaudes (Rossignol *et al.*, 1965). Selon Stéquert *et al.* (1979), ces eaux refoulent vers le nord les

eaux d'upwellings ainsi que les espèces qui leur sont liées. Elles amèneront avec elles les espèces à affinité guinéenne comme par exemple la grande carangue (*Caranx hippos*) et le barracuda (*Sphyraena spp.*).

**L**a position nord de Dakar regorge plus d'espèces que la position sud, d'une part, et la position centre, d'autre part. Ceci pourrait s'expliquer par la structuration sous-marine de la zone nord qui lui conférerait de nombreux habitats faunistiques. Il existe, dans cette zone, des bancs rocheux et des falaises sous-marines bordées soit par un éboulis chaotique sous-marin, soit par une plateforme d'abrasion marine telle la chaussée des Almadies (Domain, 1976).

On y note, aussi, de récifs artificiels de l'île de la Madeleine. La pêche est interdite sur un rayon de 500 m des récifs artificiels. On considère que le récif va restaurer les habitats dégradés par l'homme et augmenter la biodiversité et la diversification des ressources (Sène & Sané, 2008).

**L**e nombre total d'espèces diminue de l'aube au soir ((93 entre 6h30-10h à 04 entre 16-19h). Ce phénomène pourrait s'expliquer par le phototropisme positif ou le phototropisme négatif.

D'après le Catalogue et Index des Sites Médicaux de langue Française (CISMEF), le phototropisme est une réaction d'orientation d'un animal fixé, s'effectuant soit dans la direction de la lumière solaire (héliotropisme positif), soit dans la direction opposée (héliotropisme négatif). Les espèces présentant un héliotropisme positif sont actives la journée mais vers 17-18 h, elles s'installent sur la vase. Au fur et à mesure que l'on chalute, le nombre d'espèces diminue pratiquement. Vers 19h, on ne pêche que de petits pélagiques et ceux-ci sont pris lors de la remontée du chalut (Communication Personnelle Dr Ndiaga Thiam, le 22 février 2017).

Les travaux au Congo de Fontana (1981) sur l'activité de la crevette rose du large (*La*) ou *Parapenaeus longirostris* confirment nos résultats. Ceux de Pham (2011) en Nouvelle-Calédonie sur la crevette bleue (*Litopenaeus stylirostris* au stade nauplius) et ceux de Kurc & Blancheteau (1966) en France sur la pêche à la lumière s'en rapprochent, aussi.

**L**e nombre d'espèces de poissons diminue de la côte vers le large. Ceci pourrait s'expliquer par une grande disponibilité de la nourriture et de l'oxygène dissout à la surface.

Premièrement, selon Nzayisenga (2007), l'oxygène dissous diminue progressivement avec la profondeur. D'après Legendre (2012), au niveau des premiers mètres de la colonne d'eau, la teneur en O<sub>2</sub> est généralement abondante par suite de la dissolution dans l'eau de mer des gaz de l'atmosphère qui contient 20 % d'O<sub>2</sub>. De plus, à certaines saisons, la photosynthèse du phytoplancton marin produit beaucoup d'oxygène dans les eaux de surface. Les organismes qui vivent dans la colonne d'eau consomment de la matière organique pour vivre, croître et se reproduire ; ce faisant, ils utilisent de l'oxygène.

Deuxièmement, la période d'upwelling en saison froide (Fall, 2009) joue, aussi, un rôle dans la grande diversité ichtyologique observée au large des côtes. Lorsqu'il se produit, un vent fort souffle à la surface de l'océan, poussant les eaux chaudes de surface vers le large. Pour combler le vide, les eaux froides du fond (Anonyme, 2012) de la mer remontent chargées d'oxygène et de nutriments.

**L**es résultats ont montrés qu'il y a plus et autant d'espèces (58) dans les trémails et FDF que dans les autres engins de pêche artisanale. Cette égalité de taxons entre ces 2 engins n'est peut-être pas étonnante. En effet, d'après Thiao (2009), « *le trém ail est une variante du filet dormant et est posé de la même manière ce celui-ci* ».

Les filets dormants à “poissons” sont les plus répandus sur le fleuve Sénégal. En Casamance, leur fonction varie selon le type et l'éventail d'espèce recherchée (Bouso, 2000).

Concernant le trémail, il est réputé pour son efficacité et est très répandu dans le monde. Au Sénégal, dans certains villages, il est devenu l'engin dominant parmi les pêcheurs utilisant des filets maillants ou des casiers. Les seiches ou les soles seraient capturées avec une efficacité particulière, et que, le trémail assurerait par ailleurs des prises régulières et diversifiées de différentes espèces (Charles-Dominique & Diallo, 1997).

Les engins de pêche ont été cités par : Saint-Felix (1979) sur la bordure caraïbe de la Martinique, Le Douguet (2009) dans les AMP d'Afrique de l'ouest, Bouso (1994), Bakhayokho *et al.* (1997), Charles-Dominique & Diallo (1997), Bouso (2000) et Thiao (2009) au Sénégal.

L'espèce la plus courante est la *Sardinella aurita* assimilée à un taxon « Occasionnelle ». Les autres taxons sont des espèces « Rares » avec *Sardinella maderensis* et *Sarda sarda* qui sont les plus courantes de ce lot. Ceci valide le constat de Dème *et al.* (2012) selon lequel les espèces pélagiques côtières représentent en moyenne 70% des captures (les 2 sardinelles principalement) de la pêche artisanale sénégalaise.

Au Sénégal, les pêcheries ciblent la sardinelle avec une préférence pour la sardinelle ronde. Elle a été intensivement pêchée, surtout en 2011-2012, et les efforts sont en nette augmentation. En outre, les juvéniles sont également capturés (Munroe *et al.*, 2015). Thiam & Sarré (2015) considère *S. aurita* comme un taxon d'occurrence « rare ».

En ce qui concerne *Sarda sarda* ou thon blanc, les premières captures importantes se situent en général au mois de mai lorsque commence le rassemblement des reproducteurs près de la côte. C'est un poisson d'alimentation important, abondant dans de très nombreuses localités et est ciblé par un certain nombre de pêcheries dans toute son aire de répartition. Elle a, donc, un fort intérêt commercial. (Dardignac, 1962 ; Maigret & Ly, 1986 ; Collette *et al.*, 2011).

Les indices de Jaccard et de Sorensen montrent que le duo des positions nord et sud renferme beaucoup plus d'espèces communes que les croisements positions centre et nord ainsi que les positions centre et sud. Les indices excèdent les 25 % de similitude, uniquement, entre le croisement des positions nord et sud. On suppose que les conditions environnementales sont beaucoup plus identiques entre ces 2 positions alors qu'elles le sont un peu moins au niveau des autres positions croisées.

Le croisement des positions sud et centre présentent moins de taxons en communs que les positions croisées. En effet, le centre est représenté, principalement, par la baie de Hann. Connaissant l'état actuel très pollué cette baie (Sonko, 2017), on suppose que la diversité taxonomique y est faible. Par conséquent, tout croisement de site avec la position centre présentera moins d'espèces de poissons que si on croisait les positions nord et sud.

On comprend pourquoi l'indice de Whittaker est de 0.66 et que la diversité taxonomique spécifique est plus grande au nord (37 taxons) et au sud (10 taxons).

La valeur de  $\beta$  supérieure à la moyenne, le nombre d'espèces similaires entre sites est assez grand et la dissimilitude de taxons entre les sites est peu grande.

L'indice de liste rouge a révélé 04 espèces **en danger** (EN, exemple *Merluccius senegalensis*), 06 **vulnérables** (VU, exemple *Sardinella maderensis*) et 04 **quasi-menacés** (NT, exemple.

*Epinephelus aeneus*). Ces espèces précitées sont celles qui ont la plus grande valeur commerciale dans chaque catégorie selon UICN (2017).

Pour *Merluccius senegalensis* (Merlu sénégalais), les menaces sont, principalement, leur exploitation commerciale par les Espagnols, les chaluts de fond, les petits palangriers, les pêcheurs aux filets maillants et la pêche accessoire des pêcheries céphalopodières et crevettières, (Iwamoto, 2015).

Concernant *Sardinella maderensis* (Sardinelle plate), elle est menacée par les pêcheurs de canot : filets annulaires, filets maillants, sennes de plage ; les senneurs locaux ; les chalutiers industriels (Tous *et al.*, 2015).

Enfin, pour *Epinephelus aeneus* ('Thiof' ou Mérou), la principale menace est la surpêche. Elle a une importance économique considérable, important sur le marché du poisson au Sénégal par la pêche artisanale ; c'est un produit frais à l'échelle industrielle et pour l'exportation (Thierry *et al.*, 2008).

Ensuite, 12 et 16 taxons relèvent de la catégorie **Données insuffisantes** (DD) et **Non Evalués** (NE), respectivement. Ces catégories ne signifient pas que l'espèce n'est pas menacée mais que les données sont insuffisantes ou n'ont pas pu être quantifiées pour mesurer l'impact des menaces potentielles ou réelles (Sidibé, 2010 ; Abdul Malak *et al.*, 2011).

Sur une note plus positive, plus de la moitié (71 espèces) des poissons sont catalogués **préoccupation mineure**, ce qui signifie qu'ils ne sont pas confrontés à un risque d'extinction imminent (exemple *Dentex macropthalmus* et *Pagellus bellottii*).

Nos travaux sont confrontés à ceux de Sidibé (2010), en Afrique de l'Ouest, qui a étudié le statut UICN de 12 espèces de poissons (1 VU, 2 NT, 4 LC et 5 DD).

**Pour la pêche scientifique**, les nombreuses campagnes scientifiques démersales côtières menées au large des côtes du Sénégal montrent des résultats cohérents entre elles : la diversité est très grande. Au total, 405 espèces ou groupes d'espèces de poissons, répartis en 109 familles, ont été rencontrées. Des études locales y ont bien été menées, aussi, par des auteurs comme Domalain *et al.* (2002) qui ont trouvé 291 espèces. Dans d'autres pays, Domalain *et al.* (2002) ont rencontré 300 espèces en Guinée, Amorim *et al.* (2002) 316 espèces en Guinée Bissau, Gascuel *et al.* (2012) 211 en Mauritanie, Taï *et al.* (2013) 243 espèces au Maroc et Tamdrari (2007) 117 espèces dans le nord du Golfe du Saint-Laurent à Québec au Canada.

Au Sénégal, les 405 espèces sont réparties en 353 poissons osseux (87 %) et 52 poissons cartilagineux (13 %). Ce taux est assez proche de celui de Thiam & Sarré (2015) ayant identifié 92 % d'espèces de poissons sur 158 espèces rencontrées. Il dépasse même celui de Taï *et al.* (2013) au Maroc qui ont trouvé 204 Ostéichthyens (63%) et 39 Chondrichthyens (13%). De tels pourcentages s'expliquent aisément par le fait que l'engin de pêche utilisé est un chalut standard à poisson.

Les 109 familles notées au Sénégal sont à dominante de Soleidae, Serranidae, Carangidae, Sparidae, Scorpaenidae et Haemullidae comptant chacune 10 représentants au moins. Au Maroc, Taï *et al.* (2013) ont rencontrés 96 familles dont les plus représentées sont les Soleidae, les Sparidae et les Rajidae (raies). La grande diversité de ces familles, au Sénégal, a été rapportée par plusieurs auteurs comme Fall & Niass (2014), Thiam & Sarré (2015) et Ndiaye *et al.* (1982). Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette diversité ichthyologique locale.

D'après l'ANOVA-1 mise en œuvre ici, le nombre d'espèces de poissons augmenterait de manière très hautement significative du sud vers le nord en passant par le centre. Les raisons qui pourraient expliquer que la zone influe sur la biodiversité sont plurielles.

Premièrement, le traitement de données montre que la pression d'échantillonnage est beaucoup plus forte au sud (507 stations) qu'au centre (364 stations) et au nord (382 stations). De plus, la ZMC entre le Sénégal et la Guinée Bissau confère au sud une côte d'une grande superficie, à même de renfermer d'avantage de taxons.

Deuxièmement, au sud, le plateau continental atteint sa largeur maximale (Fall, 2009). Domain (1977) confirme ce fait : la largeur de celui-ci ne fait qu'augmenter jusqu'en Guinée Bissau contrairement au Nord où le plateau est plus ou moins étroit. Dans le sud, on note aussi une pente faible jusqu'à 100 m (Diop, 1990).

Troisièmement, le sud présente un ensemble d'estuaires comme le Saloum, la Gambie, la Casamance, l'extrême nord-ouest de la Guinée-Bissau et les archipels Bissagos. Ces systèmes estuariens génèrent les mangroves des « Rivières du Sud » zones qui occupent une place particulièrement importante pour les communautés ichthyologiques (Barusseau *et al.*, 1999), sont, également, des lieux de nourriceries pour leurs stades juvéniles (Johannes, 1978 ; Beckley, 1984 ; Day *et al.*, 1989 in Guiral *et al.*, 1999 ; Fall, 2009). Notons que la zone des Rivières du Sud est le siège d'une forte activité minéralisatrice incluant des bactéries libres et fixées (Ducklow *et al.*, 1982) et des micro-hétérotrophes (Day *et al.*, 1989), toutes choses qui concourent à enrichir les eaux en nutriments. Ainsi, les post-larves et les juvéniles de poissons y trouvent des conditions trophiques favorables (phytoplanctons et zooplanctons) (Miller & Dunn, 1980 ; Mann, 1982 ; Legett, 1986) in (Guiral *et al.*, 1999).

Enfin, la variété morpho-édaphique et hydrologique des estuaires des Rivières du Sud a pour conséquence une grande diversité des conditions environnementales, et donc des habitats disponibles pour les communautés ichthyologiques (Barusseau *et al.*, 1999).

**Au Sénégal**, la diversité des poissons est plus importante en saison chaude (340 espèces) qu'en saison froide (323 espèces). Ceci pourrait s'expliquer de différentes manières :

D'abord, le nombre d'espèce observé, spécifiquement/uniquement, durant la saison chaude est plus élevé que durant la saison froide. Donc, on suppose que les côtes sénégalaises possèdent beaucoup plus d'espèces de saison chaude (par exemple *Ophisurus serpens* ou l'anguille de sable) que d'espèces de saison froide (par exemple *Scomber japonicus* ou maquereau espagnol).

Ensuite, durant la saison chaude (Fall, 2009), on note une manifestation de la mousson et une apparition des pluies entraînant des périodes de hautes eaux annuelles des 4 systèmes pluviaux du pays (Lopez, 1979 in Fall, 2009 ; Domain, 2000). D'après Domain (2000), celles-ci transportent, à la mer, des apports terrigènes qui favorisent une forte productivité primaire et donc une importante source d'enrichissement (e.g. sels minéraux - matières organiques, Anonyme, 2014) des milieux littoraux (Diop, Fabres & Pravettoni, 2012) et du plateau continental de la Sénagambie (Fall, 2009) et, également, le recrutement de certaines espèces (Sciaenidés, par exemple) des grands fleuves (Domain, 2000).

Enfin, durant la saison chaude, on note un contre-courant équatorial qui est dévié de la Guinée à la Mauritanie en passant par le Sénégal. Ce courant véhicule 2 types de masses d'eaux chaudes sur le plateau continental : eau tropicale chaude et salée, fin mai à août, eaux guinéennes chaudes, dessalées, turbides, riche en nourriture, août à décembre (Domain, 2000 ; Fall, 2009).

Les résultats de cette étude confirment ceux de Domain (2000) sur la communauté des Sciénidés entre 1985 et 1986. En termes d'abondance, les valeurs obtenues en fin de saison humide étaient en effet largement supérieures aux valeurs de saison sèche.

**L**e grondin du Gabon ou *Trigla gabonensis* présente 53 % d'occurrence : ce qui en fait une espèce fréquente. En effet, elle fréquente le littoral des côtes occidentales d'Afrique (Séret, 2011) de même que le plateau continental (Schneider, 1992). Elle est pêchée à la ligne ou au chalut comme prise accessoire, et consommée à des niveaux artisanaux (Russell *et al.*, 2015). Le statut fréquent du grondin du Gabon a été évoqué par Thiam & Sarré (2015) au Sénégal qui confirment nos résultats. Quartey & Ekuban (2015) du Ghana ont trouvés que cette espèce est rare ; ce qui s'expliquerait par la diversité des biotopes marins entre le Sénégal et le Ghana.

Dans cette étude, 15 espèces sont considérées comme occasionnelles : *Pagellus bellottii*, *Trachurus trecae*, *Zeus faber mauritanicus*, *Pseudupeneus prayensis*, *Raja miraletus*, *Brachydeuterus auritus*, *Trichiurus lepturus*, *Arnoglossus imperialis*, *Dentex angolensis*, *Boops boops*, *Syacium micrurum*, *Decapterus rhonchus*, *Sphoeroides pachygaster*, *Priacanthus arenatus* et *Sphoeroides spengleri*.

Nos résultats confrontés à ceux de Jouffre *et al.* (2002) en Guinée, au Sénégal et en Mauritanie, montrent que *Pagellus bellottii*, *Trachurus trecae* et *Raja miraletus* sont des espèces fréquentes. *Zeus faber mauritanicus* (absent au Sénégal), *Pseudupeneus prayensis* (fréquente au Sénégal et rare en Guinée), *Syacium micrurum* et *Decapterus rhonchus* sont des espèces occasionnelles tandis que *Brachydeuterus auritus*, *Trichiurus lepturus*, *Boops boops* et *Sphoeroides spengleri* sont des espèces rares.

Les études de Thiam & Sarré (2015) au Sénégal montrent que *Pagellus bellottii*, *Trachurus trecae* et *Pseudupeneus prayensis* sont des espèces permanentes. *Raja miraletus* et *Brachydeuterus auritus* sont des taxons fréquents. *Zeus faber mauritanicus*, *Trichiurus lepturus*, *Boops boops*, *Syacium micrurum*, *Decapterus rhonchus* et *Sphoeroides spengleri* sont des espèces occasionnelles. *Arnoglossus imperialis*, *Dentex angolensis*, *Sphoeroides pachygaster* et *Priacanthus arenatus* sont des taxons rares.

Les 389 taxons restant sont rares. Les causes sont variées : forte exploitation commerciale par la pêche, pêche accessoire, destruction de l'habitat, profondeurs reculées avec par exemple *Sphyræna guanchancho* (barracuda), *Sardinella aurita* (sardinelle ronde), *Sarda sarda* (bonite à dos rayé) et *Epinephelus caninus* (Mérout de chien).

D'après Froese & Pauly (2016), ces espèces précitées appartiennent à la pêche commerciale et voire même sportive pour le *Sarda sarda*.

Les travaux de Jouffre *et al.* (2002) et ceux de Thiam & Sarré (2015) confirment le statut rare de *Sardinella aurita* et de *Sphyræna guanchancho* ; ce qui est normal, ces espèces étant strictement pélagiques, tandis que le chalut utilisé est de type benthodémersal.

**L**es indices de Jaccard et de Sorensen montrent que le centre et le sud renferment plus de taxons communs entre eux, qu'entre le sud et le nord d'une part, le centre et le nord d'autre part.

D'abord, les indices excèdent 25 % de similitude et on suppose que les conditions environnementales sont assez identiques entre les sites croisés.

Le sud et le centre présentent plus de taxons en communs que les autres sites croisés en raison de la présence en ces lieux des « Rivières du Sud » et d'un plateau continental large avec plusieurs habitats.

On comprend alors pourquoi l'indice de Whittaker est de 0.38 et que la diversité taxonomique spécifique est plus grande au sud (53 espèces) et au centre (42 espèces). La valeur de  $\beta$  étant faible, le nombre d'espèces similaires entre sites est élevé et la dissimilitude de taxons entre les sites est faible.

Ensuite, le sud et le nord sont les 2èmes sites croisés ayant le plus d'espèces communes, sachant qu'au nord aussi on note la présence du fleuve Sénégal (Domain, 1977 ; Fall, 2009) et, donc, implicitement des hydro systèmes, apports terrigènes et donc une grande biodiversité.

Le nord est caractérisé, aussi, par la présence d'un canyon sous-marin : la fosse océanique de Kayar. De nombreuses espèces démersales et pélagiques y sont présents en saison froide (Diarra, 2006).

**Deux grandes espèces de requin-ange trapue (*Squatina aculeata* et *S. oculata*) sont en danger critique d'extinction.** Des évaluations en 2007, 2011 et 2015 montrent que leur catégorie n'a pas changé (Morey *et al.*, 2007). Leur effondrement est dû aux pressions intenses de la pêche démersale. Le faible pourcentage d'échange entre les populations isolées indique qu'elles sont prédisposées à décroître localement, et au moins une espèce, l'Ange de mer épineux, *Squatina aculeata*, a été exterminée de la Méditerranée et est considérée comme éteinte du point de vue commercial (Cavanagh & Gibson, 2007).

Concernant les taxons **en danger** (exemple *Pseudotolithus senegalensis*), **vulnérables** (exemple *Galeoides decadactylus*) et **quasi-menacés** (exemple *Albula vulpes*) qui sont, respectivement, au nombre de 7, 13 et 14, les menaces sont diverses : pêche industrielle, artisanale et étrangère dans la sous-région (Sidibé, 2003 ; Sidibé, 2010), pollution marine ; exploitations pétrolières (Nunoo & Nascimento, 2015), pollution hydrocarbures; destruction des mangroves (Carpenter *et al.*, 2015), pêche accessoire, filets non autorisés, influences climatiques, anthropiques (Adams *et al.*, 2012). Nos travaux sont confrontés à ceux de Abdul Malak *et al.*, (2011), sur la mer Méditerranée, qui ont montrés que sur 519 taxons de poissons marins, plus de la moitié des espèces sont menacées par la pêche ciblée ou par les prises accessoires.

## CONCLUSIONS, RECOMMANDATIONS & PERSPECTIVES

Les données sur la biodiversité ichthyologique marine de la baie de Hann et de la Zone Economique Exclusive (ZEE) du Sénégal montre que la diversité taxonomique est grande avec 113 espèces au port de Hann et 405 observée en pêche expérimentale. Cette biodiversité est plus grande durant la saison chaude marine que durant la saison froide. Elle décroît de la côte vers le large et de l'aube vers le soir. Elle est, aussi, plus important au niveau de la position nord du site de Hann et dans la zone sud de la ZEE que par rapport aux autres positions et zones. Le nombre d'espèces de poissons est plus grand dans les trémails et FDF (58 taxons chacun), les FMDS et les FDS. Il est relativement faible dans les EP, les LCS et les LTR (1 à 2 taxons). Les indices de Jaccard montrent que les croisements positions nord et sud par rapport au port de Hann de même que les croisements zones sud et centre de la ZEE présentent plus d'espèces communes par rapports aux autres sites croisés. L'indice de Whittaker a montré que la position nord du quai de pêche artisanale de Hann de même que la zone sud de la ZEE sénégalaise possèdent beaucoup plus d'espèces spécifiques à ces zones là que par rapport aux autres sites.

L'étude a montré (grâce aux tests statistiques de l'ANOVA-1) que les niveaux de richesse spécifique inter strates, zones et saisons sont significatives. Elle révèle, également, par rapport au statut ILR établi par l'UICN, que près de 9 % des espèces débarquées au quai de pêche artisanale de Hann et près de 5 % des taxons rencontrés en pêche scientifique au Sénégal sont menacées (VU- EN-CR) d'extinction.

Pour une meilleure gestion des ressources halieutique, nous recommandons :

- le respect des dispositions pertinentes du Code de la pêche maritime,
- la promotion de techniques de pêche « écologiques » et/ou d'espaces marins protégés,
- la lutte contre la pêche illicite, non déclarée et non réglementée (INN),
- la remise en liberté immédiate et sans conditions des 2 espèces d'anges de mer, à savoir *Squatina aculeata* et *S. oculata* (en danger critique d'extinction) suite à leur capture,
- l'identification de moyens plus efficaces et surtout pérennes pour faire l'évaluation régulière des stocks via la conduite de campagnes de chalutages scientifiques sachant que l'on connaît assez bien le rôle destructeur des chaluts de pêche commerciaux, industriels notamment (exemple : capture d'espèces non ciblées et destruction des habitats)
- la sensibilisation accrue des pêcheurs artisans pour l'adoption de techniques de pêche plus responsables et plus durables

Dans le futur, il serait intéressant :

- de suivre régulièrement un pêcheur artisan avec un engin de pêche bien déterminé afin d'évaluer les débarquements de cet engin sur une période bien définie, surtout plus longue
- d'évaluer l'abondance, la biomasse, les fréquences de tailles et l'aspect socio-économique des débarquements du quai de pêche de Hann et des autres centres.
- d'étendre cette étude au-delà de 200 et jusqu'à 800 m de profondeur c'est-à-dire prendre en compte les ressources démersales profondes (exemple merlus, rascasses et baudroie)
- de faire ce travail au niveau des eaux continentales du Sénégal comme les estuaires (Saloum et Casamance), le fleuve Sénégal et les lacs (exemple Guiers, Retba et Tanma)
- d'élargir cette étude au niveau de toute la zone côtière marine de l'Afrique de l'Ouest.

## BIBLIOGRAPHIES

- Abdul Malak D., Livingstone S. R., Pollard D., Polidoro B. A., Cuttelod A., Bariche M., Bilecenoglu M., Carpenter K. E., Collette B. B., Francour P., Goren M., Kara M. H., Enric Massutí, Papaconstantinou C. & Tunesi L., (2011).** Aperçu du statut de conservation des poissons marins présents en mer Méditerranée. Gland, Suisse et Málaga, Espagne : UICN, p. 61, ISBN : 9782831714332.
- Amorim P. A., Mané S. S. & Stobberup K. A., (2002).** Structure des peuplements de poissons démersaux fondée sur les campagnes scientifiques de chalutage menées sur la plateforme continentale et le talus supérieur au large de la Guinée-Bissau. In : Chavance P., Ba M., Gascuel D., Vakily J. M., Paul D. (dirs.). Pêcheries Maritimes, Ecosystèmes et Sociétés en Afrique de l'Ouest : un siècle de changement. Bruxelles, collection des rapports de recherche halieutique ACP-UE, vol. 1, n°15, p. 37-44.
- Ayissi I., Aksissou M., Tiwari M., & Fretey J., (2015).** Étude descriptive des pêcheries artisanales et de leur incidence sur les tortues marines au sein du futur parc national marin de Manyange na Elombo Campo (Cameroun, golfe de Guinée). Bull. Soc. Herp. Fr, n°156, p. 15-30.
- Ba H., (2005).** Le groupement économique féminin, GÉF, des micro-mareyeuses au site de Hann à Dakar. *CRISES*. Collection Études de cas d'entreprises d'économie sociale, n°ES0502, p. 70, ISBN : 2896051805.
- Bakhayokho M., Dieng A., Dème M., Diallo M., Diadhiou H. D., Diop M. Y., Sagna A., Diop A., Diouf A., Diouf P. S., Guèye A., et Sall A., (1997).** Inventaire des technologies des petits exploitants des ressources halieutiques. Archives Scientifiques du Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye n°201, p. 78.
- Barry M. D., Laurans M., Thiao D. & Gascuel D., (2004).** Diagnostic de l'état d'exploitation de cinq espèces démersales côtières sénégalaises. In : Chavance P., Ba M., Gascuel D., Vakily J. M., Paul D. (dirs.). Pêcheries maritimes, écosystèmes et sociétés en Afrique de l'Ouest : un demi-siècle de changement. Bruxelles, collection des rapports de recherche halieutique ACP-UE, vol. 1, n°15, p. 183-194.
- Barry M., Bousso T., Dème M., Diouf T., Fontana A., SAMB B. & Thiam D., (2005).** Les ressources halieutiques. Bilan de la recherche agricole et agroalimentaire au Sénégal. ISRA, ITA, CIRAD, p. 23.
- Barousseau J.-P., Bâ M. & Diop S., (1999).** L'environnement physique. In : Cormier M.-C. C. (dir.). Rivières du Sud. Sociétés et mangroves ouest-africaines. Marseille, IRD Editions, « hors collection », p. 416, p. 33-61, ISBN : 9782709914260, ISBN électronique : 9782709917780, DOI : 10.4000/books.irdeditions.4974.
- Beckley L. E., (1984).** The ichthyofauna of the Sundays estuary, South Africa, with particular reference to the juvenile marine component, *Estuaries*, vol. 7, p. 248-258.
- Bellemans M., Sagna A., Fischer W. & Scilabba 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, FAO, p. 277.
- Bélin C. & Soudant D., (2011).** Note sur l'approche statistique de la diversité en écologie : Application à l'indice composition pour le phytoplancton. Rapport de Recherche DYNECO/VIGIES/11-02/DS. Nantes, Ifremer, p. 21.
- Bertrand J., (1994).** Campagne internationale de chalutage démersal en Méditerranée (MEDITS). Rapport final. Commission Européenne/IEO/IFREMER/Collectivité territoriale Corse pour la France Ministère des ressources forestières, agricoles et alimentaires/NCMR. IFREMER/ARCHIMER, p. 34.
- Blache J., Cadenas J. & Stauch A., (1970).** Clé de détermination des poissons de mer signalés dans l'Atlantique Oriental entre le 20ème parallèle Nord et le 15ème parallèle Sud. Editions de l'ORSTOM, p. 479.

- Bouso T., (1994).** Typologie des engins et techniques de pêche artisanale utilisée au Sine-Saloum (Sénégal). Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye, n°141, p. 111.
- Bouso T., (2000).** Biodiversité et stratégies de pêche, exemple des pêcheries estuariennes du Sénégal. Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye, p. 27.
- Cavanagh R. D. & Gibson C., (2007).** Overview of the Conservation Status of Cartilaginous Fishes (Chondrichthyans) in the Mediterranean Sea. IUCN, Gland, Switzerland and Malaga, Spain. Vol. 1, p. 42.
- Charles-Dominique E., & Diallo M., (1997).** Le trémail, une innovation dans la pêche artisanale sénégalaise: processus de diffusion et fonctionnement. Centre de recherches océanographiques de Dakar-Thiaroye, ISRA, n°145, p. 23, ISSN : 08501602.
- Corlay J-P., (1993).** La pêche au Danemark. Essai de géographie halieutique. Thèse de doctorat d'État en géographie, Université de Bretagne Occidentale, Brest, France, p. 131.
- Cury P. & Morand S., (2004).** Biodiversité marine et changements globaux : une dynamique d'interactions où l'humain est partie prenante. Biodiversité et changements globaux. Enjeux de société et défis pour la recherche. Paris, éditions ADPF, chapitre 3, p. 30.
- Day J. W., Hall C. A., Kemp W. M., & Yáñez-Arancibia A. (dirs), (1989).** Estuarine ecology. Vol, p. 558, ISBN : 9780471062639.
- De Bello F., Lepš J., & Sebastià M. T., (2007).** Grazing effects on the species-area relationship: Variation along a climatic gradient in NE Spain. *Journal of Vegetation Science*, vol. 18, n°1, p. 25-34.
- Dème M., Thiao D., Ngom Sow Fambaye, Sarre A. & Diadhiou H. D., (2012).** Dynamique des Populations de Sardinelles en Afrique du Nord-Ouest : Contraintes Environnementales, Biologiques et Socio-économiques. USAID/COMFISH project, Senegal, University of Rhode Island, Narragansett, RI, p. 125.
- Diop S., (1990).** La Côte Ouest-Africaine. Du Saloum (Sénégal) à la Mellaco (République de Guinée). Paris, ORSTOM, *Etudes et Thèses*, p. 300.
- Diop N. T., (2006).** Rapport sur les négociations, accord et protocole en matière de pêche entre le Sénégal et la Communauté Européenne. Ministère de l'Economie Maritime et des Transports Maritimes Internationaux, Direction des Pêches Maritimes, p. 34.
- Diarra B., (2006).** Quelles stratégies de Suivi, Contrôle et Surveillance des Ressources Halieutiques en Cogestion locale ? Etude de cas : la surveillance participative au niveau des sites pilotes du programme GIRMaC. Mémoire de master en Sciences Halieutiques et Aquacoles. Institut Universitaire de Pêche et d'Aquaculture (IUPA), Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD), Dakar, Sénégal, p. 62.
- Diouf S., (2006).** Aménagement des pêcheries maritimes artisanales au Sénégal : bilan et perspectives. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme de master en sciences halieutiques et aquacoles. Institut Universitaire de Pêche et d'Aquaculture (IUPA), Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD), Dakar, Sénégal, 68 p.
- Domain F., (1977).** Carte sédimentologiques du plateau continental sénégalais. Extension à une partie du plateau continental de la Mauritanie et de la Guinée Bissau. Paris : ORSTOM, n°68, p. 18, ISBN 2709904381.
- Domain F., (1978).** Potentialités comparées des différentes zones de pêche d'espèces démersales du golfe de Guinée (19° N à 6° S). In Domain F. (dir.) : Le courant des Canaries : upwelling et ressources vivantes. Document Scientifique CRODT, Dakar, Sénégal, n°67 p. 10.
- Domain F., (1980).** Contribution à la connaissance de l'écologie des espèces démersales du plateau continental sénégalais-mauritanien : les ressources démersales dans le contexte du golfe de Guinée. Thèse de doctorat, Université de Paris VI, Paris, France, p. 342.
- Domain F., (2000).** Influence de la pêche et de l'hydroclimat sur l'évolution dans le temps du stock côtier (1985-1995). In : Domain F., Chavance P., Diallo A., (dirs.). La pêche côtière en Guinée ressources et exploitation. CNSHB IRD, Boussoua (Guinée), Paris (France), Chapitre 2-4, p. 117-133.

- Domalain G., Jouffre D., Thiam D., Traoré S. & Wang C.-L., (2002).** Évolution de la diversité spécifique et des dominances dans les campagnes de chalutage démersal du Sénégal et de la Guinée. In Chavance P., Ba M., Gascuel D., Vakily J. M., Paul D. (dirs.). *Pêcheries Maritimes, Ecosystèmes et Sociétés en Afrique de l'Ouest : un siècle de changement.* Bruxelles, collection des rapports de recherche halieutique ACP-UE, vol. 1, n°15, p. 37-44.
- Ducklow H. W., Kirchman D. L. & Rowe G. T., (1982).** Production and vertical flux of attached bacteria in the Hudson River Plume of the New-York bight as studied with floating sediment traps, *Applied and Environmental Microbiology*, vol. 43, n°4, p. 769-776.
- Fall M., (2009).** Pêche démersale côtière au Sénégal. Essai de modélisation de la dynamique de l'exploitation des stocks. Thèse de doctorat en Ecologie fonctionnelle, Université Montpellier 2, Montpellier, France, p. 233.
- Fall M. & Niass F., (2014).** Analyse de données de campagnes scientifiques relatives à la brotule *Brotula barbata* et aux saint-pierre *Zeus faber mauritanicus* et *Zenopsis conchifer* des côtes sénégalaises. *Journal of Applied Biosciences*, vol. 83, p. 7506-7519, ISSN : 1997-5902.
- Fontana A. (dir), (1981).** Milieu marin et ressources halieutiques de la République Populaire Du Congo. *Edition de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer*, Paris. Travaux et documents de l'ORSTOM, num°138, p. 339, ISBN : 270990619.
- Fontana A., (2000).** Les pêches maritimes guinéennes : réalités et enjeux. In : Domain F., Chavance P. & Diallo A. (dirs.). *La pêche côtière en Guinée. Ressources et Exploitation.* Editions IRD/CNSHB, Paris, p. 37-49.
- Fossat J., Pelletier D., & Levrel H., (2009).** Projet Système d'Information sur la Nature et les Paysages, volet mer. Synthèse des indicateurs institutionnels de biodiversité marine et côtière. Rapport IFREMER pour le SINPmer, working paper, version 0.2, p. 109.
- Gascuel D., (2004).** Cinquante ans d'évolution des captures et biomasses dans l'Atlantique Centre-Est : analyse par les spectres trophiques de captures et de biomasses. In : Chavance P., Ba M., Gascuel D., Vakily M., Pauly D. (dirs.). *Pêcheries Maritimes, Ecosystèmes et Sociétés en Afrique de l'Ouest : un siècle de changement.* Bruxelles, collection des rapports de recherche halieutique ACP-UE, vol. 1, n°15, p. 6.
- Gascuel D., Monteiro C., Yahya S., Brahim Kh., Ould Bouzouma M. M. & Ould Vally Y., (2006).** Estimation des captures par espèce, pour les différentes flottilles opérant en Mauritanie de 1991 à 2005. Groupe de travail de l'IMROP, Nouadhibou, Mauritanie. IMROP éditions, n°5, p. 15.
- Gaston K. J. & Spicer J. I., (2002).** Biodiversity An Introduction. *Blackwell Science.*
- Guiral D., Albaret J.-J., Baran É., Bertrand F., Debenay J.-P., Diouf P. S., Guillou J.-J., Le Lœuff P., Montoroi J.-P. & Sow M., (1999).** Les écosystèmes à mangrove. In : Cormier M.-C. C. (dir.). *Rivières du Sud. Sociétés et mangroves ouest-africaines.* Marseille, IRD Editions, « hors collection », p. 63-130, p. 416, ISBN : 9782709914260, ISBN électronique : 9782709917780, DOI : 10.4000/books.irdeditions.4974.
- Hounsounou L. C., Zacharie S. O. H. O. U. & Akouehou G. S., (2013).** Pêche à la senne de plage au Bénin et durabilité des ressources halieutiques. *Journal de la Recherche Scientifique de l'Université de Lomé, Togo*, vol. 15, n°3, p. 1-13.
- Huston M. A., (1994).** Biological diversity. The coexistence of species on changing landscapes. *Cambridge University Press*, Cambridge.
- Jaussaud E., (2011).** Mise en place d'un suivi amphibien à Vohibola, l'une des dernières forêts humides de la côte Est de Madagascar. Thèse de mémoire en Biodiversité, Écologie et Environnement. Université Joseph Fourier, Grenoble, France, p. 46.
- Johannes R. E., (1978).** Reproductive strategies of coastal marine fishes in the tropics, *Environmental Biology of Fishes*, vol. 3, p. 65-84.
- Jouffre D., Domalain G., Thiam D., Traore S., Caveriviere A., Domain F. & Inejih C. A., (2002).** Communautés démersales d'Afrique de l'Ouest 1987-1999 : Changements de

- répartition et de composition spécifique, observés par chalutages scientifiques. In : Chavance P., Ba M., Gascuel D., Vakily J. M., Paul D. (dirs.). Pêcheries Maritimes, Ecosystèmes et Sociétés en Afrique de l'Ouest : un siècle de changement. Bruxelles, collection des rapports de recherche halieutique ACP-UE, vol. 1, n°15, p. 303-322.
- Kurc G., & Blancheteau M., (1966).** Etude théorique et pratique de la pêche à la lumière. *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes*, vol. 30, num°4, p. 289-312.
- Landeau R., (2008).** Comparaison de la diversité spécifique intra et inter-habitat et observation de la distribution des taxons le long des gradients environnements significatifs : Application des environs du Col de Lautaret (05). Licence STS, parcours Initiation Milieux de Montagne L3, Université de Chambéry, Chambéry, p.21.
- Le Douguet L., (2009).** Guide de reconnaissance des engins et filets de pêche artisanale utilisés dans les Aires Marines Protégées d'Afrique de l'ouest. Conception : Olivier Plisson - 308 Production, Edition : 4ème trimestre 2009, p. 36, ISBN : 9782918445012.
- Legendre L., (2012).** La désoxygénation de l'océan : situation actuelle et prévisions. Institut océanographique, Fondation Albert Ier, Prince de Monaco, p. 2.
- Lenfant P., Neveu R., Miller A., Defranoux H., Bay G., Gabaud S., Auger T. & Jarraya M., (2011).** Les débarquements de la pêche artisanale : de Leucate à PortVendres (2008-2010). Rapport CEFREM pour Agence des Aires Marines Protégées (1/3), p. 48.
- Levrel H., (2006).** Biodiversité et développement durable : quels indicateurs ? Thèse de doctorat en Recherches Comparatives sur le Développement spécialité Economies et finances. Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales (EHESS), France, HAL ID : tel-00128430, p. 397.
- Lopez J., (1979).** Ecologie, biologie et dynamique de *Galeoides decadactylus* du plateau continental sénégalais. Thèse de doctorat, Université de Bretagne Occidentale, Brest, France, p. 165.
- Mann, K. H. (1982).** Ecology of coastal waters: a systems approach. *University of California Press*, Vol. 8, ISBN : 9780520047341, p. 312.
- Maigret J. & Ly B., (1986).** Les poissons de mer de Mauritanie. *Science Nat.*, Compiègne, France, p. 213.
- Miller J. M. & Dunn M. L., (1980).** Feeding strategies and patterns of movement in juvenile estuarine fishes. In : Kennedy V. S. (dir), (1980). Estuarine perspectives, New-York, *Academic press*, p. 437-448, p. 537.
- Najih M., Berday N., Lamrini A., Nachite D., & Zahri., Y. (2015).** Situation de la pêche aux petits métiers après l'ouverture du nouveau chenal dans la lagune de Nador. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*, vol. 3, n°1, p. 19-30.
- Ndiaye B., Diouf O., Seck M., Sagna A. & Sène T., (1982).** Répertoire synonymique des principales espèces de poissons débarquées par la pêche artisanale sénégalaise. Document CRODT, n°108.
- Nzayisenga T., (2007).** Contribution à l'étude du zooplancton du lac Kivu : cas du bassin Est au large de Kibuye. Mémoire de master de science en biologie, Université Nationale du Rwanda.
- Pham D., (2011).** Les capacités osmorégulatrices chez la crevette bleue *Litopenaeus stylirostris*, au cours de l'ontogenèse. Thèse de doctorat en physiologie des crustacés. IRD Nouméa, Université de la Polynésie Française, p. 131.
- Rosignol M., Aboussouan M.T., Crémoux J.-L. (collab.), Meyrueis A.M. (collab.), (1965).** Hydrologie marine côtière de la presqu'île du Cap Vert : contribution à l'étude de la productivité des eaux. Dakar, Sénégal, ORSTOM, CRODT, p. 167.
- Quartey R. & Ekuban E., (2015).** Projet régional d'évaluation des stocks halieutiques. Rapport scientifique de la campagne démersale dans la ZEE du Ghana (5 au 14 avril 2015). Fisheries Scientific Survey Division-Ghana/Union Économique et Monétaire Ouest-Africaine (UEMOA), p. 24.
- Ramade F., (2009).** Éléments d'Ecologie. Ecologie fondamentale. Masters-Ecoles d'ingénieurs : 4<sup>e</sup> édition, Science Sup, *Dunod*, Paris, ISBN : 9782100530083.

- Rousseau Y., (2010).** Structure des peuplements ichthyologiques des récifs coralliens de la Martinique en relation avec la qualité de l'habitat. Prise en compte dans la délimitation des zones de cantonnement, p. 24.
- Seret B., (2011).** Poissons de mer de l'Ouest africain tropical. IRD Editions, Marseille, France, p. 452, ISBN : 9782709917025.
- Saint-Felix C., (1979).** Les fonds de pêche sur la bordure caraïbe de la Martinique. Exploitation actuelle, première prospection. *Science et Pêche*, p. 289, 1-12.
- Séne C., & Sané K., (2008).** Programme d'immersion des récifs artificiels pour une gestion durable de la pêche au Sénégal. p. 40.
- Sergent G., (2014).** La biodiversité marine, cette belle inconnue. Agence française pour la biodiversité. 1 p.
- Schneider W., (1992).** Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Guide de terrain des ressources marines commerciales du golfe de Guinée. Préparé et publié avec la collaboration du Bureau régional de la FAO pour l'Afrique. Rome, FAO, p. 268.
- Sidibé A., (2003).** Les ressources halieutiques démersales côtières de la Guinée : exploitation, biologie et dynamique des principales espèces de la communauté à Sciaenidés. Thèse de Doctorat Halieutique, Ensa-Rennes, p. 320.
- Sidibé A., (2010).** Liste Rouge et Gestion Ecosystémique des Pêches en Afrique de l'Ouest. Utilisation de la Liste Rouge de l'UICN pour le suivi des risques de perte de biodiversité : application aux poissons démersaux exploités d'Afrique du Nord-Ouest. UICN, Programme marin et côtier pour l'Afrique Centrale et Occidentale, p. 58.
- Sonko A., (2017).** Etude de la toxicité globale des sédiments marins de la presqu'île du Cap-Vert (Sénégal). Mémoire de fin d'étude en bio-toxicologie appliquée à l'environnement, à l'industrie et à la santé. Laboratoire de toxicologie et hydrologie, faculté de médecine, de pharmacie et d'odontologie. Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal, n°235, p. 42.
- Sørensen T. A., (1948).** A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content, and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. *Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Biologiske Skrifter*, vol. 5, p. 1-34.
- Stéquert B., Brugge W. J., & Begerard P. Freon P., Samba A., (1979).** La Pêche artisanale maritime au Sénégal. Etude des résultats de la pêche en 1976 et 1977: aspects biologiques et économiques. Centre de recherches océanographiques de Dakar-Thiaroye, Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, n°73, p. 49.
- Taï I., Masski H., Benchoucha S., Yahyaoui A., Chaghif A. & Bazairi H., (2013).** Biodiversité. Diversité et répartition des espèces démersales et benthiques des fonds chalutables de la côte nord atlantique marocaine : Cap Spartel (35°47'N) - Baie d'Agadir (30°26'N). In : *Bulletin de la Société Zoologique de France*, vol. 138, n°1-4, p. 305-322.
- Tamdrari H., (2007).** Analyse de la diversité biologique des poissons démersaux du nord du Golfe du Saint-Laurent. Mémoire de maîtrise en Océanographie. Université du Québec à Rimouski, Québec, Canada, p. 72.
- Tessier E., Chabanet P., Pothin K., Soria M. & Lasserre G., (2005).** Visual censuses of tropical fish aggregations on artificial reefs: slate versus video recording techniques. *Journal of Marine Biologie Ecology*, vol. 315, p. 17-30.
- Thiam M., (1978).** Ecologie et dynamique des cynoglosses du plateau continental sénégalais. Thèse de doctorat, Université de Bretagne Occidentale, Brest, p. 181.
- Thiam D., (2000).** Trajectoire des indices d'abondance des principales espèces démersales d'export du Sénégal. In : *Impacts socio-économique et environnemental de la libéralisation du commerce : Etude nationale sur le secteur des pêches sénégalaises*. Document ENDA Tiers Monde, p. 24.

- Thiam Nd. & Sarré A., (2015).** Projet Régional d'Évaluation des Stocks Halieutiques. Rapport scientifique de la campagne démersale dans la ZEE du Sénégal. CRODT/ISRA/UEMOA, 58 p.
- Thiao D., (2009).** Un système d'indicateurs de durabilité des pêcheries côtières comme outil de gestion intégrée des ressources halieutiques sénégalaises. Thèse de doctorat en Sciences Economiques Spécialité Développement Durable Intégré. Université de Versailles-St Quentin en Yvelines, Ecole doctorale SOFT, Sète, France, p. 275.
- Thiao D., Chaboud C., Samba A., Laloë F. & Cury P. M. (2012).** Economic dimension of the collapse of the 'false cod' *Epinephelus aeneus* in a context of ineffective management of the small-scale fisheries in Senegal, *African Journal of Marine Science*, vol. 34, n°3, p. 305-311.
- Thiaw M. (2010).** Dynamique des ressources halieutiques à durée de vie courte : cas des stocks de poulpe et de crevettes exploités au Sénégal. Thèse de doctorat mention Halieutique, Agrocampus Ouest, Rennes, France, p. 228.
- Thiaw M., Gascuel D., Jouffre D. & Thiaw O.T., (2009).** A surplus production model including the effect of environment : application to the white shrimps stocks in Senegal *Progress in Oceanography*, vol. 83, p. 351-360.
- Thiaw M., Gascuel D., Thiao D., Thiaw O.T. & Jouffre D., (2011).** Analysing environmental and fishing effects on a short-lived species stock: the dynamics of the octopus *Octopus vulgaris* population in Senegalese waters. *African Journal of Marine Science 2011*, vol. 33, n°2, p. 209-222.
- Thurre D. & Kurth C., (2005-2006).** Poissons et Trésors Aquatiques. Dossier Pédagogique pour les Enseignants (APED). Muséum Histoire Naturelle : département des affaires culturelles.

## RAPPORTS

- ACCT (dir.), (1976a).** Vocabulaire de l'Océanologie, Paris, Hachette, p. 431.
- COFREPECHE, NFDS, POSEIDON & MRAG, (2013).** Évaluation prospective de l'opportunité d'un accord de partenariat dans le secteur de la pêche entre l'Union Européenne et la République du Sénégal. Contrat cadre MARE/2011/01 - Lot 3, contrat spécifique 5, Bruxelles, Belgique, p. 115.
- CRODT, (2005).** Etude de base de la pêche pour une gestion intégrée des ressources marines et côtières : diagnostic du secteur de la pêche sénégalaise. Rapport d'étude pour le Programme de Gestion Intégrée des Ressources Marines et Côtières (GIRMaC), p. 177.
- FAO, (2004).** Advisory Committee on Fisheries Research. Report of the second session of the Working Party on Small-scale Fisheries. Bangkok, Thailand, 18 – 21 November 2003. *FAO Fisheries Report*, Rome, FAO, n°735, p. 21.
- Ministère des Pêches et des Océans, (1984).** Le monde sous-marin. Les poissons pélagiques et diadromes de l'Atlantique. Direction Générale des Communications, Ottawa, Ontario, KIA 0E6, p. 8, ISBN : 0662926838.
- MEPN, (2010).** Quatrième Rapport National sur la Mise en Œuvre de la Convention sur la Diversité Biologique, p. 116.

- Adams A., Guindon K., Horodysky A., MacDonald T., McBride R., Shenker J. & Ward R., (2012).** *Albula vulpes*. La Liste Rouge de l'UICN des espèces menacées en 2012. Disponible sur < <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2012.RLTS.T194303A2310733.en> > (Consulté le 13 Mars 2017).
- Anonyme, (2012).** Annexe manuel plancton-upwelling. Le mécanisme de l'upwelling. Disponible sur < [http://docs.eclm.fr/pdf\\_annexe/ManuelPlancton-Upwelling.pdf](http://docs.eclm.fr/pdf_annexe/ManuelPlancton-Upwelling.pdf) > (Consulté le 23 février 2018).
- Anonyme, (2014).** Chapitre 2-1. Les communautés démersales en Afrique de l'ouest. Institut national supérieur des sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage (AGROCAMPUS Ouest), Rennes, France. Disponible sur < <http://halieutique.agrocampus-ouest.fr/publi/644/Chapitre2-1.pdf> > (Consulté le 23 février 2018)
- Carpenter K. E., Camara, K., Djiman, R., Lindeman, K., Montiero, V., Nunoo, F., Quartey, R., Sagna, A., Sidibe, A., de Morais, L. & Williams, A. B., (2015).** *Galeoides decadactylus*. La Liste Rouge de l'UICN des espèces menacées en 2015. Disponible sur < <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T21132319A42691739.en> > (Consulté le 13 Mars 2017).
- Collette B., Amorim A., Boustany A., Carpenter K., Dooley J., Fox W., Fredou F., Fritzsche R., Graves J., Hazin F., Herdson D., Juan Jorda MJ, Leite N., Lessa R., Matsuura K., Minte-Vera C., Nelson J., Nelson R., Oxenford H. & Travassos P., (2011).** *Sarda sarda*. Liste rouge de l'UICN des espèces menacées 2011. Disponible sur < <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20112.RLTS.T155096A4703085.en> > (Consulté le 20 décembre 2017).
- Diop S., Fabres J. & Pravettoni R., (2012).** Gestion durable des services d'origines écosystémiques et des ressources marines de la ZEE et du plateau continental en Afrique de l'ouest : cas du Sénégal. Disponible sur < <http://www.esalifdiop.org/documents/Shelfsn.pdf> > (Consulté le 23 février 2018), p. 21.
- Froese R. & Pauly D. (dir.), (2016).** FishBase. World Wide Web electronic publication. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), version 10/2016.
- Ifremer, (2009).** Grands invertébrés et poissons observés par les campagnes scientifiques. Bilan 2007. Ifremer, Nantes, EMH : 09-002, p. 103 < <http://www.ifremer.fr/docelec/doc/2009/rapport-6160.pdf> > (Consulté le 25 Mars 2017).
- Iwamoto T., (2015).** *Merluccius senegalensis*. Liste rouge des espèces menacées de l'UICN 2015. Disponible sur < <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T15522229A15603615.en> > (Consulté le 21 décembre 2017).
- Munroe T., Brown J., Aiken K.A. & Grijalba Bendeck L., (2015).** *Sardinella aurita*. (Version errata publiée en 2017) Liste rouge des espèces menacées de l'UICN 2015. Disponible sur < <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20154.RLTS.T198581A15542908.en> > (Consulté le 19 décembre 2017).
- Morey G., Serena F., Mancusi C., Coelho R., Seisay M., Litvinov F. & Dulvy N., (2007).** Atelier UICN Méditerranéen SSG, Saint - Marin, 2003. *Squatina oculata*. La Liste Rouge de l'UICN des espèces menacées en 2007. Disponible sur < <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2007.RLTS.T61418A12477553.en> > (Consulté le 12 Mars 2017).
- Morey G., Serena F., Mancusi C., Coelho R., Seisay M., Litvinov F. & Dulvy N., (2007).** *Squatina aculeata*. La Liste Rouge de l'UICN des espèces menacées en 2007. Disponible sur < <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2007.RLTS.T61417A12477164.en> > (Consulté le 12 Mars 2017).

- Nunoo F. & Nascimento J., (2015).** *Pseudotolithus senegalensis*. La Liste rouge de l'UICN des espèces menacées 2015. Disponible sur < <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T49217798A49222499.en> > (Consulté le 13 Mars 2017).
- Taquet M., (2007).** 2.2. Les poissons pélagiques et la pêche. Tour de la Bretagne en planche à voile 2007. Fiche réalisée avec le soutien de la Lyonnaise des Eaux, SUEZ, Ifremer, Océanopolis, LPO, Aide et Action. *Behem Edition*, p. 3. < <https://www.fichier-pdf.fr/2014/07/21/poissons-pelagique-et-la-peche/poissons-pelagique-et-la-peche.pdf> > (Consulté le 24 décembre 2012).
- Thierry C., Sadovy Y., Fennessy S., Choat J. H., Ferreira B., Bertoincini A. A., Craig M. T. & Rocha L., (2008).** *Epinephelus aeneus*. Liste rouge de l'UICN des espèces menacées 2008. Disponible sur < <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T132722A3432379.en> > (Consulté le 21 décembre 2017).
- Tous P., Sidibé A., Mbye E., de Morais L., Camara K., Munroe T., Adeofe, T.A., Camara Y.H., Djiman R., Sagna A. & Sylla M., (2015).** *Sardinella maderensis*. Liste rouge des espèces menacées de l'UICN 2015. Disponible sur < <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20154.RLTS.T198582A15543624.en> > (Consulté le 19 décembre 2017).
- UICN, (2016).** Liste Rouge de l'UICN des espèces menacées. Version 2016-3. Disponible sur < <Http://www.iucnredlist.org> > (Consulté le 13 Mars 2017).
- UICN, (2017).** Liste rouge de l'UICN des espèces menacées. Version 2017-2. <<http://www.iucnredlist.org>> (Consulté le 14 Septembre 2017)
- UICN, (2017).** Liste rouge de l'UICN des espèces menacées. Version 2017-3. Disponible sur < <http://www.iucnredlist.org> > (Consulté le 22 décembre 2017).
- VETOFISH, (2018).** Zone côtière. Définition. Disponible sur < <https://www.vetofish.com/definition/zone-cotiere> > (Consulté le 23 février 2013)

## ANNEXES

### Annexe 1 : programme d'enquête du site de Hann

#### **PROGRAMME D'ENQUETES DU SITE DE HANN :MAI 2017**

JOURS	DATES	PLAGE	OBSERVATIONS
LUNDI	01/05/2017	FERIE	
MARDI	02/05/2017	E	
MERCREDI	03/05/2017		
JEUDI	04/05/2017	E	
VENDREDI	05/05/2017		
SAMEDI	06/05/2017		
DIMANCHE	07/05/2017		
LUNDI	08/05/2017	E	
MARDI	09/05/2017		
MERCREDI	10/05/2017	E	
JEUDI	11/05/2017		
VENDREDI	12/05/2017	E	
SAMEDI	13/05/2017		
DIMANCHE	14/05/2017		
LUNDI	15/05/2017		
MARDI	16/05/2017	E	
MERCREDI	17/05/2017		
JEUDI	18/05/2017	E	
VENDREDI	19/05/2017		
SAMEDI	20/05/2017		
DIMANCHE	21/05/2017		
LUNDI	22/05/2017	E	
MARDI	23/05/2017		
MERCREDI	24/05/2017	E	
JEUDI	25/05/2017		
VENDREDI	26/05/2017	E	
SAMEDI	27/05/2017		
DIMANCHE	28/05/2017		
LUNDI	29/05/2017	E	
MARDI	30/05/2017		
MERCREDI	31/05/2017		



**Annexe 3** : positions nord, centre et sud relatives au port de Hann dans la presqu'île du Cap-Vert

Liste des lieux de pêche année 1999	
Secteur Cap Vert	
Port 44 Hann	
<b>Position Centre</b>	
4401	Soldarsi-Tefesse
4402	Gateaux yi
4403	Pass-bi bangbi
4404	Marinas - Dankoume
4405	Mbande yi
4406	Soufou hydrobase
4407	Hydrobase
4408	Kelle - Draguebi
<b>Total par position</b>	<b>3</b>
<b>Position Nord</b>	
4409	Bouknou hydrobase
4410	Molebi Bop Molbi
4411	Ganaw molebi
4412	Tourne - arxêta
4413	Takalâ
4414	Ndianal
4415	Russie
4416	Almand
4417	Khère bou mack
4418	Gare-ba
4419	Bel-Air
4420	Port, Bounton port
4421	Gorée Kelle Gorée - <i>André</i>
4422	Anse-Bernard-Kotou
4423	Kherou adar
4424	Tniouriba
4425	Beagne Cap Manuel - Lampercuge
4426	Nord indéterminée = Kelle - Copp - Pass Copp
<b>Total par position</b>	<b>25</b>
<b>Position Sud</b>	
4427	Boyebi
4428	Lampou Yarakh - <i>École-Ri</i>
4429	Sotiba Ndari - <i>Bluma</i>
4430	Tefesse Thiaroye - Kelle Thiaroye - WarfThiaroye
4431	Lampou Thiaroye Lampe verte
4432	Raffinerie - SIES - <i>WATANAL</i>
4433	Tefessou Mbaou - Khery Mbaou
4434	Boyou Mbaou - Khery Mbaou - Kelle Mbaou
4435	Lampou Mbaou
4436	Cap des Riches - Thiothie
4437	Tefessou Rufisque - <i>KASSAW</i>
4438	Kellou Rufisque
4439	Tefessou Bargny
4440	Kellou Bargny
4441	Sud indéterminée - Tank, kellou-Tank - <i>POCOUN</i>
4499	Inconnu
<b>Total par position</b>	<b>42</b>
<b>Total par port 168</b>	

#### Annexe 4 : liste des espèces de poissons dénombrés dans les campagnes scientifiques de pêche

<i>Acanthurus monroviae</i>	<i>Caranx rhonchus</i>	<i>Dasyatis centroura</i>
<i>Albula vulpes</i>	<i>Caranx senegallus</i>	<i>Dasyatis margarita</i>
<i>Alectis (Scyris) alexandrinus</i>	<i>Caranx spà</i>	<i>Dasyatis pastinaca</i>
<i>Aluterus blankerti</i>	<i>Carapus acus</i>	<i>Decapterus punctatus</i>
<i>Aluterus punctata</i>	<i>Carcharhinus brevipinna</i>	<i>Decapterus rhonchus</i>
<i>Aluterus schoepfii</i>	<i>Carcharinus signatus</i>	<i>Dentex angolensis</i>
<i>Aluterus sp</i>	<i>Carlarius (Arius) parkii (heudelotii/mercatorius)</i>	<i>Dentex canariensis</i>
<i>Antennarius delaisi</i>	<i>Centrophorus granulatus</i>	<i>Dentex congoensis</i>
<i>Antennarius occidentalis</i>	<i>Centrophorus uyato</i>	<i>Dentex gibbosus</i>
<i>Antennarius pardalis</i>	<i>Cephalopholis nigri</i>	<i>Dentex macrophthalmus</i>
<i>Antennarius senegalensis</i>	<i>Cephalopholis taeniops</i>	<i>Dentex sp</i>
<i>Antennarius sp</i>	<i>Cepola macrophthalma</i>	<i>Diastodon sp.</i>
<i>Anthias accraensis</i>	<i>Cepola pauciradiata</i>	<i>Dicentrarchus punctatus</i>
<i>Anthias anthias</i>	<i>Chaetodipterus goreensis</i>	<i>Dicologlossa (Solea) hexophthalma</i>
<i>Anthias sp</i>	<i>Chaetodipterus lippei</i>	<i>Dicologlossa cuneata</i>
<i>Antigonia capros</i>	<i>Chaetodon hoefleri</i>	<i>Dicologlossa sp</i>
<i>Apogon imberbis</i>	<i>Chaetodon robustus</i>	<i>Diodon holocanthus</i>
<i>Apsilus fuscus</i>	<i>Chascanopsetta lugubris</i>	<i>Diodon hystrich</i>
<i>Argyrosomus regius</i>	<i>Chelidonichthys (Trigla) gabonensis</i>	<i>Diodon maculatus</i>
<i>Ariomma bondi</i>	<i>Chelidonichthys (Trigla) lastoviza</i>	<i>Diodon sp</i>
<i>Ariosoma balearicum</i>	<i>Chelidonichthys (Trigla) lucerna</i>	<i>Diodon speciosus</i>
<i>Arius laticutatus (gigas)</i>	<i>Chelidoperca sp</i>	<i>Diplodus bellottii (senegalensis)</i>
<i>Arius sp</i>	<i>Chilomycterus reticulatus</i>	<i>Diplodus cervinus (cervinus)</i>
<i>Arnoglossus imperialis</i>	<i>Chilomycterus sp</i>	<i>Diplodus sargus</i>
<i>Aulopus cadenati</i>	<i>Chilomycterus spinosus mauretanicus (antennatus)</i>	<i>Diplodus vulgaris</i>
<i>Aulopus filamentosus</i>	<i>Chlorophthalmus (Parasudis) fraserbrunneri</i>	<i>Drepane africana</i>
<i>Balistes capricus (carolinensis)</i>	<i>Chlorophthalmus atlanticus</i>	<i>Echelus myrus</i>
<i>Balistes punctatus (forcipatus)</i>	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	<i>Echeneis naucrates</i>
<i>Batrachoides liberiensis</i>	<i>Chromis chromis</i>	<i>Eleotris senegalensis</i>
<i>Bauchotia (Chaetodon) marcellae</i>	<i>Chromis limbata</i>	<i>Elops lacerta</i>
<i>Bembrops heterurus</i>	<i>Chromis lineatus (cadenati)</i>	<i>Engraulis encrasicolus</i>
<i>Blennius normani</i>	<i>Citharichthys stampflii</i>	<i>Ephippion guttifer</i>
<i>Blennius ocellaris</i>	<i>Citharus linguatula</i>	<i>Epigonus denticulatus</i>
<i>Blennius sp</i>	<i>Citharus macrolepidotus</i>	<i>Epigonus sp</i>
<i>Bodianus (Diastodon) speciosus</i>	<i>Citharus sp</i>	<i>Epigonus telescopus</i>
<i>Bodianus iagonensis</i>	<i>Coelorhynchus coelorhynchus</i>	<i>Epinephelus aeneus</i>
<i>Boops boops</i>	<i>Conger conger</i>	<i>Epinephelus alexandrinus</i>
<i>Bothus podas africana</i>	<i>Congridae</i>	<i>Epinephelus caninus</i>
<i>Brachydeuterus auritus</i>	<i>Coris julis</i>	<i>Epinephelus costae</i>
<i>Branchiostegus semifasciatus</i>	<i>Cynoglossus canariensis</i>	<i>Epinephelus fasciatus</i>
<i>Bregmaceros mccllelandi</i>	<i>Cynoglossus monodi</i>	<i>Epinephelus gigas</i>
<i>Brotula barbata</i>	<i>Cynoglossus senegalensis (goreensis)</i>	<i>Epinephelus goreensis</i>
<i>Capros aper</i>	<i>Cynoglossus sp</i>	<i>Epinephelus guaza</i>
<i>Caranx crysos</i>	<i>Cynoponticus ferox</i>	<i>Erythrocles monodi</i>
<i>Caranx hippos (carangus)</i>	<i>Dactylopterus (Cephalacanthus) volitans</i>	<i>Ethmalosa fimbriata</i>
<i>Eucinostomus (Gerres) melanopterus</i>	<i>Lophius sp</i>	<i>Ophichthus sp</i>
<i>Euthynnus alleteratus</i>	<i>Lucibrotula corethromycter</i>	<i>Ophidiidae</i>
<i>Fistularia petimba (villosa)</i>	<i>Lutjanus agennes</i>	<i>Ophidion barbatum</i>
<i>Fistularia tabacaria</i>	<i>Lutjanus dentatus</i>	<i>Ophisurus serpens</i>
<i>Gadella (ex Uraleptus) maraldi</i>	<i>Lutjanus fulgens</i>	<i>Oxynotus centrina</i>
<i>Gadella imberbis</i>	<i>Lutjanus goreensis</i>	<i>Oxynotus paradoxus</i>
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	<i>Malacocephalus laevis</i>	<i>Oxynotus sp</i>
<i>Galeoides decadactylus</i>	<i>Malacocephalus occidentalis</i>	<i>Pagellus bellottii</i>
<i>Galeorhinus galeus</i>	<i>Malacocephalus sp</i>	<i>Paraconger notialis</i>
<i>Galeus polli</i>	<i>Manta birostris</i>	<i>Paragaleus pectoralis</i>
<i>Galeus sp</i>	<i>Merluccius sp (M. polli &amp; M. senegalensis)</i>	<i>Parapristipoma octolineatum</i>
<i>Gephyroberyx darwini</i>	<i>Microchirus variegatus</i>	<i>Pegusa (Solea) lascaris</i>
<i>Gobiidae indéterminés</i>	<i>Microchirus boscanion</i>	<i>Pegusa (Solea) triophthalma (triophthalmus)</i>
<i>Gobioides africanus</i>	<i>Microchirus frechkopi</i>	<i>Pegusa cadenati</i>
<i>Gobius angolensis</i>	<i>Microchirus hispidus</i>	<i>Pentanemus quinquarius</i>
<i>Gobius senegalensis</i>	<i>Microchirus ocellatus</i>	<i>Pentheroscion mbizi</i>
<i>Grammolites gruvelli</i>	<i>Microchirus sp</i>	<i>Peristedion cataphractum</i>
<i>Gymnura altavela</i>	<i>Microchirus theophila</i>	<i>Perulibatrachus eliminensis</i>
<i>Gymnura poecilura</i>	<i>Microchirus variegatus</i>	<i>Perulibatrachus rossignoli</i>
<i>Halobatrachus didactylus</i>	<i>Microchirus wittei</i>	<i>Phycis phycis</i>
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	<i>Miracorvina angolensis</i>	<i>Phyllogramma regani</i>
<i>Hemicaranx bicolor</i>	<i>Mobula rochbrunei</i>	<i>Physiculus huloti</i>
<i>Hippocampus sp (hippocampes)</i>	<i>Mobulidae</i>	<i>Pisodonophis semicinctus</i>
<i>Histrio histrio</i>	<i>Mola mola</i>	<i>Platycephalus gruvelli</i>
<i>Holacanthus africanus</i>	<i>Monochirus hispidus</i>	<i>Plectorhynchus macrolepis</i>
<i>Hoplostethus cadenati</i>	<i>Monolene microstoma</i>	<i>Plectorhynchus mediterraneus</i>
<i>Hoplostethus mediterraneus</i>	<i>Monomitopus metriostoma</i>	<i>Polydactylus quadrifilis</i>

<i>Hyperoglyphe moselii</i>	<i>Monomotipus sp</i>	<i>Pomacanthus paru</i>
<i>Hypoclydonia bella</i>	<i>Mugil bananensis</i>	<i>Pomadasy incisus</i>
<i>Ilisha africana</i>	<i>Mugil cephalus</i>	<i>Pomadasy jubelini</i>
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	<i>Mugil curema</i>	<i>Pomadasy peroteti</i>
<i>Lagocephalus lagocephalus</i>	<i>Mugil sp/Mugilidae</i>	<i>Pomadasy peroteti</i> =(Pomadasy perotaei )
<i>Lagocephalus sp</i>	<i>Muraena helena</i>	<i>Pomadasy rogeri</i>
<i>Lepidotrigla carolae</i>	<i>Muraena sp</i>	<i>Pomadasy sp</i>
<i>Lepidotrigla sp</i>	<i>Mustelus mustelus</i>	<i>Pomatomus saltatrix</i>
<i>Lethrinus atlanticus</i>	<i>Mycteroperca rubra</i>	<i>Pontinus accraensis</i>
<i>Lithognathus mormyrus</i>	<i>Myliobatidae</i>	<i>Pontinus kuhlii</i>
<i>Liza falcipinnis</i>	<i>Myliobatis aquila</i>	<i>Priacanthus arenatus</i>
<i>Liza grandisquamis</i>	<i>Mystriophis rostellatus</i>	<i>Psettodes belcheri</i>
<i>Liza ramada</i>	<i>Mystriophis spp</i>	<i>Psettodes bennetti</i>
<i>Liza sp</i>	<i>Naucrates ductor</i>	<i>Pseudotolithus (fonticulus) elongatus</i>
<i>Lobotes surinamensis</i>	<i>Nicholsina usta</i>	<i>Pseudotolithus brachygnathus</i>
<i>Lophiodes (*Lophius) kempii</i>	<i>Oblada melanura</i>	<i>Pseudotolithus senegalensis</i>
<i>Lophius (piscatorius) budegassa (vomerrinus)</i>	<i>Ophichthidae</i>	<i>Pseudotolithus typus</i>
<i>Pteroscion peli</i>	<i>Ophichth ophis</i>	<i>Pseudupeneus prayensis</i>
<i>Pterothrissus belloci</i>	<i>Seriola carpenteri</i>	<i>Synbranchus afer</i>
<i>Rachycentron canadum</i>	<i>Seriola sp</i>	<i>Synchiropus (Callionymus) phaeton</i>
<i>Raja doutrei</i>	<i>Serranus (Chelidoperca) africanus</i>	<i>Synchiropus phaeton</i>
<i>Raja miraletus</i>	<i>Serranus accraensis</i>	<i>Syngnathus (Emneacampus) kaupii</i>
<i>Raja montagui</i>	<i>Serranus cabrilla</i>	<i>Syngnathus acus(vipère de mer)</i>
<i>Raja sp.</i>	<i>Serranus scriba</i>	<i>Syngnathus pelagicus</i>
<i>Raja straeleni</i>	<i>Serranus sp</i>	<i>Syngnathus sp</i>
<i>Rajella (Raja) barnardi</i>	<i>Setarches guentheri</i>	<i>Synodus saurus</i>
<i>Remora remora</i>	<i>Smaris macrophthalmus (Spicara alta)</i>	<i>Synodus synodus</i>
<i>Requins divers indéterminés</i>	<i>Smaris macrophthalmus (Spicara melanurus)</i>	<i>Tetraodontidae</i>
<i>Rhinobatos atlanticus</i>	<i>Solea hexophthalma</i>	<i>Thalassoma pavo</i>
<i>Rhinobatos cemiculus</i>	<i>Solea senegalensis</i>	<i>Torpedo bauchotae</i>
<i>Rhinobatos rhinobatos</i>	<i>Solea sp</i>	<i>Torpedo fuscomaculata (marmorata)</i>
<i>Rhinobatos schoenlinii</i>	<i>Solea triophthalma</i>	<i>Torpedo nobiliana</i>
<i>Rhinoptera bonasus</i>	<i>Solea vulgaris</i>	<i>Torpedo torpedo</i>
<i>Rhinoptera marginata</i>	<i>Sparisoma novacula</i>	<i>Trachinocephalus myops</i>
<i>Rhizoprionodon acutus</i>	<i>Sparisoma radians</i>	<i>Trachinotus maxillosus</i>
<i>Rostroraja (Raja) alba</i>	<i>Sparisoma rubripinne</i>	<i>Trachinotus ovatus</i>
<i>Rypticus saponaceus</i>	<i>Sparisoma sp</i>	<i>Trachinotus teraia</i>
<i>Sarda sarda</i>	<i>Sparus (Pagrus) caeruleostictus</i>	<i>Trachinus arenatus</i>
<i>Sardina pilchardus</i>	<i>Sparus aurata</i>	<i>Trachinus armatus</i>
<i>Sardinella aurita</i>	<i>Sparus auriga/Pagrus auriga</i>	<i>Trachinus draco</i>
<i>Sardinella maderensis</i>	<i>Sparus pagrus/Pagrus pagrus/PPA</i>	<i>Trachinus maxillosus ou trachinotus?</i>
<i>Sargocentron (holocentrus) hastatum (us)</i>	<i>Sphoeroides pachygaster (cutaneus)</i>	<i>Trachinus pellegrini</i>
<i>Saurida brasiliensis</i>	<i>Sphoeroides spengleri</i>	<i>Trachinus radiatus</i>
<i>Saurida parri</i>	<i>Sphyraena guachancho (dubia)</i>	<i>Trachinus sp</i>
<i>Schedophilus pamarco</i>	<i>Sphyraena (piscatorium) afra</i>	<i>Trachurus trachurus</i>
<i>Scomber colias (japonicus)</i>	<i>Sphyraena barracuda</i>	<i>Trachurus trecae</i>
<i>Scomber japonicus</i>	<i>Sphyraena sp</i>	<i>Trachyrhynchus scabrus</i>
<i>Scomberomorus tritor</i>	<i>Sphyraena sphyraena</i>	<i>Trachyrhynchus sp</i>
<i>Scorpaena angolensis</i>	<i>Sphyrna couardi</i>	<i>Triakidae</i>
<i>Scorpaena elongata</i>	<i>Sphyrna lewini</i>	<i>Trichiurus lepturus</i>
<i>Scorpaena laevis</i>	<i>Spondyliosoma cantharus</i>	<i>Trigla (Lepidotrigla) carolae</i>
<i>Scorpaena loppei</i>	<i>Squatina aculeata</i>	<i>Trigla sp</i>
<i>Scorpaena normani</i>	<i>Squatina oculata</i>	<i>Umbrina canariensis</i>
<i>Scorpaena scrofa</i>	<i>Squatina sp</i>	<i>Uranoscopus cadenati</i>
<i>Scorpaena sp</i>	<i>Stephanolepis hispidus</i>	<i>Uranoscopus polli</i>
<i>Scorpaena stephanica</i>	<i>Stromateus fiatola</i>	<i>Uranoscopus sp</i>
<i>Scyliorhinus canicula</i>	<i>Syacium micrurum</i>	<i>Uraspis secunda</i>
<i>Scyliorhinus sp</i>	<i>Symphurus nigrescens</i>	<i>Vanstraelenia chirophthalmus</i>
<i>Sebastes capensis</i>	<i>Synagrops microlepis</i>	<i>Xyrichtys novacula</i>
<i>Selar crumenophthalmus</i>	<i>Synagrops sp</i>	<i>Zanobatus schoenleinii (atlanticus/atlantica/zanobatus)</i>
<i>Selene dorsalis</i>	<i>Synaptura (Dagetichthys) cadenati</i>	<i>Zanobatus sp</i>
	<i>Synaptura lusitanica</i>	<i>Zenopsis conchifer</i>
	<i>Synaptura sp</i>	<i>Zeus faber mauritanicus</i>

**Annexe 5** : liste des familles rencontrées au Sénégal lors des campagnes scientifiques de pêche

<b>Familles</b>	<b>Nb sp</b>	<b>Familles</b>	<b>Nb sp</b>	<b>Familles</b>	<b>Nb sp</b>
Soleidae	25	Uranoscopidae	4	Rhinopteridae	2
Serranidae	21	Acropomatidae	3	Sphyrnidae	2
Carangidae	20	Ariidae	3	Zeidae	2
Sparidae	19	Blenniidae	3	Acanthuridae	1
Scorpaenidae	11	Carcharhinidae	3	Apogonidae	1
Haemulidae	10	Chaetodontidae	3	Ariommatidae	1
Sciaenidae	9	Dasyatidae	3	Branchiostegidae	1
Diodontidae	8	Epigonidae	3	Bregmacerotidae	1
Mugilidae	8	Lophiidae	3	Carapidae	1
Ophichthidae	8	Mobulidae	3	Dactylopteridae	1
Rajidae	7	Oxynotidae	3	Drepanidae	1
Rhinobatidae	7	Platycephalidae	3	Eleotridae	1
Tetraodontidae	7	Polynemidae	3	Elopidae	1
Trachinidae	7	Pomacentridae	3	Emmelichthyidae	1
Triglidae	7	Squatinae	3	Engraulidae	1
Antennariidae	6	Trachichthyidae	3	Gerreidae	1
Labridae	6	Triakidae	3	Hemigaleidae	1
Macrouridae	6	Albulidae	2	Holocentridae	1
Ophidiidae	6	Aulopidae	2	Lethrinidae	1
Clupeidae	5	Balistidae	2	Lobotidae	1
Cynoglossidae	5	Caesionidae	2	Merlucciidae	1
Lutjanidae	5	Callionymidae	2	Molidae	1
Monacanthidae	5	Caproidae	2	Moronidae	1
Scaridae	5	Centrolophidae	2	Mullidae	1
Scombridae	5	Centrophoridae	2	Paralichthyidae	1
Sphyraenidae	5	Cepolidae	2	Percophidae	1
Syngnathidae	5	Chlorophthalmidae	2	Peristediidae	1
Synodontidae	5	Echeneidae	2	Phycidae	1
Batrachoididae	4	Ephippidae	2	Pomatomidae	1
Bothidae	4	Fistulariidae	2	Priacanthidae	1
Citharidae	4	Gymnuridae	2	Rachycentridae	1
Congridae	4	Muraenesocidae	2	Requins	1
Gobiidae	4	Muraenidae	2	Sebastidae	1
Moridae	4	Myliobatidae	2	Setarchidae	1
Scyliorhinidae	4	Pomacanthidae	2	Stromateidae	1
Torpedinidae	4	Psettodidae	2	Synbranchidae	1
Nombre total de taxons = 405				Trichiuridae	1

## **Annexe 6 : variations entre modalités saisonnières et zonales**

Les données sont hétérogènes (CV > 15 %) avec, toutefois, une situation comparable entre la saison chaude (34 %) et la saison froide (33 %), une accentuation plus marquée au sud (37 %) et au centre (33 %), comparativement au nord (28 %). Les maximums (47 taxons) et les plus fortes moyennes sont notés en saison froide (20 taxons) et au centre (22 taxons).

Statistiques élémentaires de la richesse spécifique selon la saison et la zone

<b>Paramètres statistiques</b>	<b>Saison chaude</b>	<b>Saison froide</b>	<b>Centre</b>	<b>Nord</b>	<b>Sud</b>
Minimum	2	1	1	1	2
Maximum	42	<b>47</b>	47	36	42
Médiane	19	20	22	19	18
Mode	19	22	17	19	15
Moyenne	19	20	<b>22</b>	20	19
Ecart-type	6,54	6,84	7,27	5,52	6,86
Coefficient de variation (CV)	34 %	33 %	33 %	28	37

## **Variations entre modalités des strates horaires et bathymétriques**

Sur la base du CV qui gravite autour de 32 - 35 %, l'hétérogénéité est observée entre toutes les strates horaires et bathymétriques sauf pour celle des 150 – 200 m dont le coefficient de variation est de 26 %. Les valeurs maximales et la plus forte moyenne sont, respectivement, logées à la strate 6-10 h (47 taxons) et celle des 10-50 m (21 taxons)

Statistiques de la richesse spécifique/strates horaires & bathymétriques

<b>Paramètres statistiques</b>	<b>Strates horaires (4)</b>				<b>Strates bathymétriques (4)</b>			
	6-10 h	10-13 h	13-16 h	16-20h	10-50 m	50-100 m	100-150 m	150-200 m
Minimum	6	2	2	1	2	2	1	6
Maximum	<b>47</b>	42	37	38	47	42	34	33
Médiane	21	19	18	18	20	19	19	20
Mode	19	19	17	15	15	15	19	17
Moyenne	21	20	19	19	<b>21</b>	19	19	19
Ecart-type	6,77	6,81	6,44	6,34	7,12	6,82	5,98	5,05
CV	32 %	35 %	34 %	34 %	34 %	35 %	32 %	<b>26 %</b>

## Données sur la biodiversité ichthyologique marine : cas de la baie de Hann et de la Zone Economique Exclusive (ZEE) du Sénégal

**JURY** : Président : M. Cheikh Tidiane BA, Professeur titulaire (FST-UCAD)  
Membres : Mme Constance AGBOGBA, Maîtres de Conférences (FST-UCAD)  
M. Patrice BREHMER, Chercheur, HDR (IRD-LEMAR)  
M. Massal FALL, Chercheur, Chargé de Recherche (ISRA-CRODT)  
M. Papa Ibnou NDIAYE, Maîtres de Conférences (FST-UCAD)

### Résumé

Pour la **pêche artisanale**, la diversité en poissons débarqués au quai de pêche Hann est évaluée à partir de données de 11 jours d'enquêtes durant le mois de mai 2017. Au bilan, 113 taxons de poissons répartis en 51 familles. Cette biodiversité est plus élevée à la position nord (101) par rapport au sud (63) et au centre (40). Elle diminue du matin au soir et de la côte au large quand on passe de la tranche des 03-50 m (97 taxons) à celle des 200-600 m (32 taxons). Le nombre d'espèces est plus élevé dans les FDF et les Trémails (58 taxons chacun). Elle est faible dans les EP, les LCS et les LPG (01 à 02 espèces). Hormis *Sardinella aurita* qui est une espèce occasionnelle et les 50 taxons restants sont plutôt rares. Les indices de Jaccard affichent 22,53 % entre le centre et le nord, 26,13 % entre le nord et le sud, 20,77 % entre le centre et le sud. Il en est de même pour celui de Sorensen : 0.58, 0.71 et 0.52, respectivement. L'indice de Whittaker est égal à 0.66 et révèle qu'il y a 10 espèces spécifiques au sud, 02 au centre et 37 au nord. Pour l'ILR, 04 espèces sont en danger, 06 vulnérables et 04 quasi-menacées.

Pour la **pêche scientifique**, la diversité en poissons des côtes sénégalaises est évaluée à partir de données de 22 campagnes de saison froide et chaude de 2001 à 2015 en zones nord, centre et sud, à bord du N/O Itaf Dème, ciblant les démersaux côtiers. Au bilan, 405 taxons de poissons répartis en 109 familles. Cette biodiversité augmente du nord (267 taxons) au sud (316) en passant par le centre (296). Plus importante en saison chaude (340) qu'en saison froide (316), elle diminue, aussi, du matin au soir et de la côte au large avec un facteur multiplicatif de 2.5 quand on passe de la tranche des 10-50 m (345 taxons) à celle des 150-200 m (138 taxons). La richesse spécifique varie de 1 à 47 taxons avec un CV de 34 %, un mode, une moyenne et une médiane  $\approx$  19-20. Hormis *Chelidonichthys gabonensis* qui est un taxon fréquent et 15 taxons occasionnels (e.g. pageot), les 389 taxons restants sont plutôt rares. Les indices de Jaccard affichent 27.35 % entre le centre et le nord, 27.43 % entre le nord et le sud, 27.95 % entre le centre et le sud. Il en est de même pour celui de Sorensen : 0.753, 0.756 et 0.775, respectivement. L'indice de Whittaker est égal à 0.85 et révèle qu'il y a 53 espèces spécifiques au sud, 42 au centre et 34 au nord. Pour l'ILR, 2 taxons sont en danger critique d'extinction, 7 en danger, 13 vulnérables et 14 quasi-menacés.

**Mots-clés** : biodiversité, UICN, indicateurs, démersaux, campagnes, pêche artisanale, Hann, engins de pêche

### Data on marine ichthyological biodiversity: the case of Hann Bay and the Exclusive Economic Zone (EEZ) of Senegal

#### Abstract

For **artisanal fisheries**, the diversity of fish brought at Hann fishing pier has been estimated from data after 11 days of surveys, during the month of May 2017. In the end, 113 fish taxa divided into 51 families. This biodiversity is higher in the north (101) compared to the south (63) and the center (40). It decreases from morning to evening and depends on the offshore coast when we pass from the range of 03-50 m (97 taxa) to 200-600 m (32 taxa). The number of species is higher in FDF and Trammel (58 taxa each). It is low in EP, LCS and LPG (01 to 02 species). Apart from the *Sardinella aurita* which are occasional species and the remaining 50 taxa are rather rare. The Jaccard indexes show 22.53% between the center and the north, 26.13% between the north and the south, 20.77% between the center and the south. The Sorensen's results are: 0.58, 0.71 and 0.52, respectively. The Whittaker index is 0.66 and reveals that there are 10 species in the south, 02 in the center and 37 in the north. For the ILR, 04 species are in danger, 06 vulnerable and 04 near-threatened.

For **scientific fisheries**, the fish diversity of the Senegalese coasts has been evaluated using data from 22 cold and hot season campaigns, from 2001 to 2015, in the northern, central and southern parts, on board of the oceanographic ship Itaf Dème, targeting coastal demersal. In the end, 405 fish taxa divided into 109 families. This biodiversity increases from the north (267 taxa) to the south (316) through the center (296). More important in the hot season (340) than in the cold season (316), it also decreases from morning to evening and depends also on the offshore coast with a multiplicative factor of 2.5 when we go from the 10-50 m section (345 taxa) to that of 150-200 m (138 taxa). Species richness got a range going from 1 to 47 taxa with a CV of 34%, mode, mean and median  $\approx$  19-20. Apart from *Chelidonichthys gabonensis* which is a frequent taxon and 15 occasional taxa (e.g. pandora), the remaining 389 taxa are rather rare. The Jaccard indices show 27.35% between the center and the north, 27.43% between the north and the south, 27.95% between the center and the south. It is the same according to the Sorensen ones: 0.753, 0.756 and 0.775, respectively. The Whittaker index is 0.85 and reveals that there are 53 species in the south, 42 in the center and 34 in the north. For the ILR, 2 taxa are critically in danger, 7 in danger, 13 vulnerable and 14 near-threatened.

**Keywords**: biodiversity, IUCN, indicators, demersal, surveys, artisanal fisheries, Hann, fishing gear

