



UNIVERSITÉ DE SFAX
FACULTE DES SCIENCES DE SFAX
DÉPARTEMENT DES SCIENCES DE LA VIE
LABORATOIRE BIODIVERSITÉ MARINE
ET ENVIRONNEMENT



REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE



AFRICAN MARINE
MAMMAL CONSERVATION
ORGANIZATION

MÉMOIRE PRÉSENTÉ EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLÔME DE

MASTÈRE DE RECHERCHE EN SCIENCES DU VIVANT

Parcours: Biodiversité des Organismes et Populations Aquatiques et Environnement

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA PÊCHE DES ÈLASMORANCHES SUR LES CÔTES NORD ET CENTRE DU CAMEROUN : ÉTUDE DES SIX ESPÈCES LES PLUS DÉBARQUÉES

élaboré par:

GHOFRANE LABYEDH

Soutenu le 28/01/2021 devant le jury composé de:

Mr. Lassad Neifer

Mr. Mehrez Gammoudi

Mr. Imed Jribi

Mme. Samira Najjar

Mr. Aristide Takoukam

Professeur

Maître assistant

Maître de conférence

Maître assistante

Président et fondateur de

AMMCO

Président

Examineur

Encadrant

Invité

Co-Encadrant

Année universitaire 2019-2020



**PADI
FOUNDATION**





UNIVERSITÉ DE SFAX
FACULTE DES SCIENCES DE SFAX
DÉPARTEMENT DES SCIENCES DE LA VIE
LABORATOIRE BIODIVERSITÉ MARINE
ET ENVIRONNEMENT



REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE



AFRICAN MARINE
MAMMAL CONSERVATION
ORGANIZATION

MÉMOIRE PRÉSENTÉ EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLÔME DE

MASTÈRE DE RECHERCHE EN SCIENCES DU VIVANT

Parcours: Biodiversité des Organismes et Populations Aquatiques et Environnement

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA PÊCHE DES ÈLASMORANCHES SUR LES CÔTES NORD ET CENTRE DU CAMEROUN : ÉTUDE DES SIX ESPÈCES LES PLUS DÉBARQUÉES

élaboré par:

GHOFRANE LABYEDH

Soutenu le 28/01/2021 devant le jury composé de:

Mr. Lassad Neifer	Professeur	Président
Mr. Mehrez Gammoudi	Maître assistant	Examineur
Mr. Imed Jribi	Maître de conférence	Encadrant
Mme. Samira Najjar	Maître assistante	Invité
Mr. Aristide Takoukam	Président et fondateur de AMMCO	Co-Encadrant

Année universitaire 2019-2020



Table des matières

INTRODUCTION	14
ÉTAT DES LIEUX DES CONNAISSANCES ACTUELLES	17
1. Généralités sur les élastombranches	17
1.1. La longue histoire des requins	17
1.2. Principales caractéristiques externes : la terminologie des requins et des raies	22
1.3. Taxonomie des élastombranches.....	25
1.4. Sexualité et biologie de reproduction des élastombranches.....	28
1.5. Les domaines géographiques des élastombranches	31
2. Statut des élastombranches: menaces et conservation	32
2.1. Statut des élastombranches	32
2.2. Les menaces	32
2.3. Les mesures de protection.....	33
3. Secteur de pêche au Cameroun	34
3.1. Généralités	34
3.2. Evolution du profil des pêches.....	35
3.3. Les principaux enjeux relatifs au secteur des pêches.....	36
3.4. Les plans d'aménagement des pêches et leurs applications.....	37
4. Problématique et objectifs	39
MATERIELS ET METHODES	41
1. Matériel	41
1.1. Le matériel physique: le Cameroun	41
1.2. Le matériel biologique	46
2. Méthodes	47
2.1. Collecte des données	47
2.2. Traitement des données.....	48
RESULTATS	52
1. Compositions des Captures en utilisant l'application SIREN	52
2. Compositions des captures aux débarcadères	53
2.1. La Pastenague –marguerite <i>Dasyatis margarita</i> (Günther, 1870)	61
2.2. La Raie-papillon épineuse <i>Gymnura altavela</i> (Linnaeus, 1758)	65
2.3. Le Requin-marteau halicorne <i>Sphyrna lewini</i> (Griffith and Smith, 1834)	69
2.4. La Raie-guitare fousseuse <i>Glaucostegus cemiculus</i> (Geoffroy, 1817).....	73

2.5. La Raie-guitare commune <i>Rhinobatus rhinobatos</i> (Linnaeus, 1758).....	77
2.6. Le Requin-bouledogue <i>Carcharhinus leucas</i> (Müller and Henle, 1839).....	81
2.7. La distribution des espèces étudiées dans les débarquements	85
2.8. Les engins de pêche utilisés pour la pêche des élastombranches.....	85
DISCUSSIONS	86
CONCLUSIONS.....	90
BIBLIOGRAPHIES.....	92
ANNEXES.....	104
Annexe 1 : Principales ressources halieutiques exploitées par les pêcheries camerounaises.	104
Annexe 3 : Les moyens principaux de pêche artisanale au Cameroun	109
Annexe 4 : Les détails sur les techniques traditionnelles de pêche	112
Annexe 5 : Les principales mesures de gestion prévues, ainsi que leur niveau d'application.....	113
Annexe 6 : Les Fiches espèces.....	115
Annexe 7: Les appendices I, II et III de CITES pour les espèces d'élastombranches (CITES, 2020).....	122
Annexe 8: Présentation des catégories de l'UICN	123
RESUME.....	124

Dédicaces

Nous ne pouvons jamais réaliser nos rêves, sans l'amour et le soutien de certaines personnes de notre vie :

Ma mère Sonia, à qui aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de faire depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte. Tu as fait plus qu'une mère puisse faire. Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour.

Ma grande mère Fatma, en témoignage de l'attachement, de l'amour et de l'affection que je porte pour vous. Malgré la distance, vous êtes toujours dans mon cœur. Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de longue vie.

Ma tante Nabiha, envers qui je suis toujours reconnaissante, pour l'amour, pour les précieux conseils et principalement pour ton infinie tendresse, je te dédie ce travail avec tous mes vœux de santé et de jeunesse qui ne cessera jamais.

Ma chatte Matyto, qui m'a accompagnée tout au long de ce travail, pour ton inconditionnel amour et pour ta positivité qui me motive toujours, je te dédie ce travail avec tous mes vœux que tu m'accompagneras tout le chemin de ma vie.

Mon âme sœur Samar, l'amie folle de mes aventures et l'amie de tous mes beaux souvenirs, pour ton amour illimité et pour tous les moments de rire qu'on a partagés ensemble, je te dédie ce travail avec tous mes vœux de santé et de joie avec ton futur bébé.

Mon héros Syrine, le miracle qui existait dans le XXI^e siècle et la fille de la jungle, pour tes inoubliables conseils, pour ton soutien permanent et même pour ton existence dans ma vie, je te dédie ce travail avec tous mes vœux de succès et de nouvelles aventures dans l'Amazonie.

Mon ange gardien Eman, et mon fidèle compagnon dans les moments les plus délicats de cette vie mystérieuse. Je te dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite sur ton chemin artistique.

Mon cher ami Mouloud, à qui je serai toujours reconnaissante, pour tout ce que tu m'as appris, pour les précieux conseils et pour ton amitié chaleureuse même à distance, je te dédie ce travail, avec tous mes vœux de succès pour ta future carrière.

Ma précieuse famille Notre Grand Bleu, pour qui je ne trouve aucun mot pour exprimer mes sentiments et mon amour pour une famille que j'ai choisie, qui m'a appris à aimer la mer et ses habitants, qui m'a pris la main vers la réalisation de mes rêves, à ma famille merveilleuse, je dédie ce travail avec beaucoup d'amour.

Remercîments

À l'ensemble des personnes ayant contribué à la définition du sommaire, à la relecture des différents chapitres et à la rédaction de certains passages :

J'aimerais tout d'abord adresser toute ma reconnaissance au Dr. **Imed Jribi** pour sa confiance, sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter mes réflexions.

Je tiens à remercier spécialement Dr. **Aristide Takoukam**, qui a contribué au Co encadrement de ce mémoire malgré la distance et qui fut le premier à me faire découvrir l'Afrique subsaharienne et sa mégafaune marine.

Je tiens à témoigner toute ma gratitude à toute l'équipe du laboratoire de Biodiversité de l'**INSTM** pour leur coopération et soutien et essentiellement je veux remercier Pr. **Mohamed Nejemeddine Bradai** pour ces précieux conseils et son soutien.

Je remercie vivement Pr. **Lassad Neifer** qui m'a fait un grand honneur d'accepter la présidence du jury.

Je remercie Dr. **Mehrez Gammoudi** pour avoir bien accepté de juger et évaluer ce travail.

Je remercie Dr. **Samira Najjar** qui m'a fait un grand honneur d'accepter notre invitation d'évaluer ce travail.

Je voudrais exprimer ma reconnaissance envers l'association **AMMCO** qui a assuré le financement de ma mission au Cameroun, ainsi que les données qu'elle m'a fourni sur lesquels se base ce travail. Elle m'a aussi fourni les outils nécessaires pour réussir cette étude et m'a accueilli parmi son équipe pendant mon séjour au Cameroun.

Je remercie vivement Monsieur **Eddy Nnanga** qui m'a accompagné et m'a encadré toute la période de ma mission au Cameroun. Je suis reconnaissante pour son soutien, sa patience et ses conseils précieux.

Je veux exprimer mes remerciements également à **Cedrick Fogwan** et **Cedric Ingrid Biankeu** de l'équipe d'**AMMCO**, pour leur contribution géniale à travers la réalisation des questionnaires avec les pêcheurs au nord et au centre du Cameroun.

Je désire aussi remercier chaleureusement l'association de **RASTOMA** pour sa contribution financière et son précieux accueil à Kribi durant ma mission au Cameroun.

Ma gratitude va également à l'association de **Tubé Awù**, pour l'accueil chaleureux à Ebodje.

Ce travail a pu voir la lumière grâce à l'aide et la générosité des tous **les pêcheurs** que j'ai rencontré, ils étaient extrêmement utiles et généreux au fil du temps, fournissant des données et des informations via l'application SIREN et pendant le suivi aux débarquements.

Je voudrais exprimer ma reconnaissance envers le fond de **RUFFORD**, qui m'a fait un grand honneur d'accepter de financer la continuité du présent travail.

Finalement, je remercie **toutes les personnes** qui ont contribué du près ou de loin dans la réussite de ce travail.

Liste des Figures

Figure 1: A : <i>Helicoprion</i> , un requin du Carbonifère, possédait des dents en spirales. Dessin © William Fraschini, et B : Raie fossilisé (<i>Cyclobatis</i>) du Crétacé supérieur, ©Carl Linnaeus.	17
Figure 2: En Amérique du Nord, au Dévonien supérieur, le placoderme <i>Holdenius</i> attaque le requin primitif <i>Ctenacanthus</i> . © Dessin Alain Bénéteau.	18
Figure 3: Dents hybodontes © Laboratoire Biodiversité Marine de l'INSTM.	19
Figure 4: Un Hexanchiformes, les premiers requins modernes à apparaître dans le registre fossile © Dessin Alain Bénéteau.	20
Figure 5: Un poisson scie moderne, <i>Pristis perotteti</i> . Ces animaux peuvent atteindre 6 mètres de long. © Dessin Alain Bénéteau.	20
Figure 6: Dent de <i>Carcharocles megalodon</i> . Collection du Musée géologique de Copenhague © Photo.	21
Figure 7: Caractéristiques externes des requins, © Communauté du Pacifique.	22
Figure 8: Caractéristiques externes des raies, © Communauté du Pacifique.	23
Figure 9: Mensurations des requins, © Communauté du Pacifique.	24
Figure 10: Mensurations des raies, © Communauté du Pacifique.	24
Figure 11: Classification des élastmbranches selon World Register of Marine Species.	25
Figure 12: Classification des poissons cartilagineux (Serena, 2005).	26
Figure 13: Classification anatomique des huit ordres de requins.	27
Figure 14: Classification anatomique des huit familles de raies.	27
Figure 15: Les organes copulateurs et l'appareil génital des élastmbranches (A: L'organe génitale d'un mâle, B: L'organe génital d'une femelle), © Laboratoire Biodiversité Marine de l'INSTM.	28
Figure 16: L'ovisac renfermant un fœtus relié à sa réserve vitelline. Après épuisement du vitellus, une réplique en miniature de l'adulte voit le jour, © Laboratoire Biodiversité Marine de l'INSTM.	29

Figure 17: Viviparité placentaire chez <i>Mustelus mustelus</i> , © Laboratoire Biodiversité Marine de l'INSTM.....	29
Figure 18: Exemple de requin ovovivipare <i>Squalus blainvillei</i> Risso (1826) © Laboratoire Biodiversité Marine de l'INSTM.....	30
Figure 19: Localisation des hot spots pour les chondrichthyens endémiques menacés, d'après Dulvy et al. 2008.....	31
Figure 20: Tonnages annuels par secteur au Cameroun de 1950 à 2010 (CO-MAC, 2015b).	36
Figure 21: Carte du littoral maritime Camerounaise illustrant la position géographique des sept points de collecte de données	41
Figure 22: Photo des mangroves (<i>Rhizophora racemosa</i>) à Wouri, Douala-Cameroun (©AMMCO)	43
Figure 23: Photo au débarcadère de Batoke à Limbe (©AMMCO).	44
Figure 24: Unités de pêche ciblant les raies et les requins à côté du débarcadère de Bandole à Wouri, Douala (©AMMCO).....	45
Figure 25: Débarcadère de Youpwe à Douala (©AMMCO).	45
Figure 26: Le système de fonctionnement de l'application SIREN sur Smart.....	47
Figure 27: Opérations de collecte de données aux débarcadères (©AMMCO).....	48
Figure 28: Les 3 guides utilisés pour l'identification des espèces. (A: Manuel de Formation sur les Poissons Cartilagineux, B: A Pocket Guide to Sharks of the World, C: Rays of the World).....	49
Figure 29: Photo de vérification des espèces étudiées à l'INSTM	49
Figure 30: Importance selon les familles des débarquements dans les débarcadères.	53
Figure 31: Fréquence d'occurrence des raies débarquées dans la région centre du Cameroun (Douala).	57
Figure 32: Fréquence d'occurrence des raies débarquées dans la région nord du Cameroun (Limbe).	57
Figure 33: Fréquence d'occurrence des requins débarqués dans la région centre du Cameroun (Douala).	58

Figure 34: Fréquence d'occurrence des requins débarqués dans la région nord du Cameroun (Limbe).	58
Figure 35: Pastenague –marguerite <i>Dasyatis margarita</i> débarquée à Down Beach-Limbe (©AMMCO).	61
Figure 36: Masse des femelles et des mâles débarqués chez <i>D. margarita</i>	62
Figure 37: Taille des femelles et des mâles débarqués chez <i>D. margarita</i>	62
Figure 38: Représentation graphique de la relation entre la masse (g) et la taille (LD en cm) chez <i>Dasyatis</i>	64
Figure 39: Raie-papillon épineuse <i>Gymnura altavela</i> débarquée à Youpwe-Douala (©AMMCO)	65
Figure 40: Distribution de la Fourchette de taille pour les femelles et les mâles de <i>Gymnura altavela</i>	66
Figure 41: Masse des femelles et des mâles débarqués chez <i>G. altavela</i>	67
Figure 42: Taille des femelles et des mâles débarqués chez <i>G. altavela</i>	67
Figure 43: Représentation graphique de la relation entre la masse (g) et la taille (LD en cm) chez <i>Gymnura altavela</i>	68
Figure 44: Requin-marteau halicorne <i>Sphyrna lewini</i> débarqué à Down Beach-Limbe (©AMMCO)	69
Figure 45: Distribution de la Fourchette de taille pour les femelles et les mâles de <i>Sphyrna lewini</i>	70
Figure 46: Masse des femelles et des mâles débarqués chez <i>S. lewini</i>	71
Figure 47: Taille des femelles et des mâles débarqués chez <i>S. lewini</i>	71
Figure 48: Représentation graphique de la relation entre la masse (g) et la taille (LT en cm) chez <i>Sphyrna lewini</i>	72
Figure 49: Raie-guitare fousseuse <i>Glaucostegus cemiculus</i> débarquée à Youpwe-Douala (©AMMCO).	73
Figure 50: Distribution de la Fourchette de taille pour les femelles et les mâles de <i>Glaucostegus cemiculus</i>	75
Figure 51: Masse des femelles et des mâles débarqués chez <i>G. cemiculus</i>	75

Figure 52: Taille des femelles et des mâles débarqués chez <i>G. cemiculus</i>	75
Figure 53: Représentation graphique de la relation entre la masse (g) et la taille (LT en cm) chez <i>Glaucostegus cemiculus</i>	76
Figure 54: Raie-guitare commune débarquée à Youpwe-Douala (©AMMCO).....	77
Figure 55: Distribution de la Fourchette de taille pour les femelles et les mâles de <i>Rhinobatus rhinobatos</i>	78
Figure 56: Masse des femelles et des mâles débarqués chez <i>R. rhinobatos</i>	79
Figure 57: Taille des femelles et des mâles débarqués chez <i>R. rhinobatos</i>	79
Figure 58: Représentation graphique de la relation entre la masse (g) et la taille (LT en cm) chez <i>Rhinobatus rhinobatos</i>	80
Figure 59: Requin-bouledogue <i>Carcharhinus leucas</i> débarqué à Youpwe-Douala (©AMMCO)	81
Figure 60: Distribution de la Fourchette de taille pour les femelles et les mâles de <i>Carcharhinus leucas</i>	82
Figure 61: Masse des femelles et des mâles débarqués chez <i>C. leucas</i>	83
Figure 62: Taille des femelles et des mâles débarqués chez <i>C. leucas</i>	83
Figure 63: Représentation graphique de la relation entre la masse (g) et la taille (LT en cm) chez <i>Carcharhinus leucas</i>	84

Liste des Tableaux

Tableau 1: Tableau des sites de pêche étudiés.....	44
Tableau 2: de check-list des espèces recensées durant la période d'étude (en marquant les espèces étudiées en ombre gris)	46
Tableau 3: Composition des captures en utilisant l'application SIREN,.....	52
Tableau 4: Composition des captures aux débarcadères.....	54
Tableau 5: Longueur totale (TL en cm) et largeur discale (LD en cm) des spécimens selon la composition des captures par espèce et par région (centre/nord).....	56
Tableau 6: Tailles (LT/LD) selon la composition des captures par espèce et par sexe	59
Tableau 7: Masses (g) des spécimens capturés des deux sexes chez les raies et de requins ..	60
Tableau 8: Paramètres de Test Student sur la masse débarquée chez <i>D. margarita</i>	63
Tableau 9: Paramètres de Test Student sur la taille débarquée chez <i>D. margarita</i>	63
Tableau 10: Paramètres de la relation taille-masse chez <i>D. margarita</i>	63
Tableau 11: Paramètres de Test Student sur la masse débarquée chez <i>G. altavela</i>	67
Tableau 12: Paramètres de Test Student sur la taille débarquée chez <i>G. altavela</i>	67
Tableau 13: Paramètres de la relation taille-masse chez <i>G. altavela</i>	67
Tableau 14: Paramètres de Test Student sur la masse débarquée chez <i>S. lewini</i>	71
Tableau 15: Paramètres de Test Student sur la taille débarquée chez <i>S. lewini</i>	71
Tableau 16: Paramètres de la relation taille-masse chez <i>S. lewini</i>	71
Tableau 17: Paramètres du Test Student sur la masse débarquée chez <i>G. cemiculus</i>	75
Tableau 18: Paramètres de Test Student sur la masse débarquée chez <i>G. cemiculus</i>	75
Tableau 19: Paramètres de la relation taille-masse chez <i>G. cemiculus</i>	75
Tableau 20: Paramètres de Test Student sur la masse débarquée chez <i>R. rhinobatos</i>	79
Tableau 21: Paramètres de Test Student sur la taille débarquée chez <i>R. rhinobatos</i>	79
Tableau 22: Paramètres de la relation taille-masse chez <i>R. rhinobatos</i>	79
Tableau 23: Paramètres de Test Student sur la masse débarquée chez <i>C. leucas</i>	83

Tableau 24: Paramètres de Test Student sur la taille débarquée chez <i>C. leucas</i>	83
Tableau 25: Paramètres de la relation taille-masse chez <i>C. leucas</i>	83
Tableau 26: Distribution des espèces étudiées sur les débarquements au nord (Limbe) et au centre (Douala) du Cameroun.	85

Acronymes et Abréviations

AMMCO : L'organisation africaine de conservation des mammifères marins

BRD : Les dispositifs de réduction des captures accessoires

CITES : Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction

FSS : La Faculté des Sciences de Sfax

INDNR : La pêche Illicite, Non Déclarée et Non Règlementée

INSTM : Institut National des Sciences et Technologies de la Mer

IPOA-Sharks : Plan d'action internationale pour la conservation et la gestion des requins

IRAD : L'Institut de Recherche Agricole pour le Développement du Cameroun

MINEPIA : Ministère de l'Élevage, des Pêches et des Industries Animales du Cameroun

MINRESI : Le ministère de la recherche scientifique et de l'innovation du Cameroun

MINT : Le ministère des transports du Cameroun

MINEP : Le ministère de l'environnement et de la protection de la nature du Cameroun

MINDEF : Le ministère de la défense du Cameroun

MINREST : Le Ministère de la Recherche Scientifique et Technique du Cameroun

MINEF : Le Ministère de l'Environnement et des Forêts du Cameroun

RASTOMA : Réseau des Acteurs de la Sauvegarde des Tortues Marines en Afrique Centrale

SCS : Le système de suivi, contrôle et surveillance

TED : Les dispositifs de réduction d'exclusion des tortues

UICN : Union internationale pour la conservation de la nature

INTRODUCTION

Le milieu littoral constitue un environnement fragile dans lequel se manifestent de multiples facteurs d'évolution aux actions, interactions et rétroactions complexes (Paskoff, 1993). De manière globale, l'évolution de l'espace littoral reste soumise à deux grands facteurs interdépendants : la nature et l'homme (Bousquet, 1990). Les enjeux sur le littoral, en mer côtière et en haute mer sont nombreux et parfois antagonistes ou difficilement conciliables, essentiellement avec l'activité primaire de la pêche artisanale ou la petite pêche côtière.

La pêche artisanale représente environ la moitié des prises mondiales de poissons et emploie plus de 90% des travailleurs de la pêche (FAO, 2020a). Selon les sources statistiques les plus récentes, le continent africain réalise des captures annuelles de l'ordre de 25% des prises continentales mondiales (FAO, 2020b).

La grande classe des chondrichtyens est l'un des captures essentielles de la pêche. Cette classe est subdivisée en deux sous-classes : les Élasmobranchii (Sélaciens) et les Holocephali (chiméroïdes) (Bigelow and Schroeder, 1948; Ebert et al, 2013). Les élasmobranches sont aujourd'hui représentés par 1330 espèces regroupées dans 12 ordres et 53 familles (Eschmeyer and Fong, 2014) et malgré leur succès évolutif, de nombreuses espèces sont de plus en plus menacées en raison des activités humaines (mortalité par pêche, dégradation ou destruction de l'habitat).

Le caractère conservateur du cycle biologique des chondrichtyens limite en effet les capacités de renouvellement des populations et les capacités d'adaptation rapide aux modifications de l'environnement (Camhi et al. 1998 ; Musick, 2005 ; Dulvy et al., 2008; Garcia et al., 2008 ; Ferretti et al., 2010). Comme ils ont généralement une longue durée de vie, une croissance lente et une maturation sexuelle tardive avec une faible fécondité, leurs pêcheries doivent donc être gérées de manière conservatrice (Hoenig and Gruber 1990 ; Musick et al., 2000; Baum and Myers 2004; Barker and Schluessel, 2005).

Alors que de nombreuses populations ont été gravement surexploitées, mettant des écosystèmes entiers en danger, l'état de conservation de près de la moitié de ces espèces est mal connu. On estime qu'un quart est menacé d'extinction, et seulement un quart est considéré comme moins préoccupant pour la conservation (UICN, 2014).

Le Cameroun est un pays côtier de l'Afrique centrale situé dans le Golfe de Guinée et couvrant une superficie de 475000 km². Il est limité à l'Est par le Tchad et la République Centrafricaine, au Nord par le Lac Tchad, à l'Ouest par le Nigéria et au Sud par la Guinée Equatoriale, le Gabon et le Congo. La longueur des côtes s'ouvrant sur l'atlantique est de 402 km. Ces côtes sont principalement sableuses avec une côte rocheuse autour d'Ebodje, Londji, Bakinguili et Limbe (Sayer et al, 1992). L'ensemble de l'eau douce et côtière au Cameroun constitue toutefois un habitat remarquable pour de nombreuses espèces à forte valeur patrimoniale dont le lamantin, les tortues marines, les cétacés et plus de 80 espèces de requins, dont 30 considérées comme vulnérables ou menacées (UICN, 2020, COMAC, 2015a).

Afin de maintenir la durabilité des ressources naturelles, des conventions internationales telles que la CITES (The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) ont fait des recommandations pour initier et améliorer la collecte de données spécifiques à la taxonomie des espèces sur les requins et les raies, partout où cela est possible. Bien que le Cameroun soit signataire de cette convention, les espèces d'élastomobranches ne sont pas incluses dans la loi sur la faune de 1994 au Cameroun (Loi 94-01, 1994). - Les données sur les espèces d'élastomobranches nécessaires pour défendre leur protection sont rares par rapport à leurs homologues terrestres ; la raison en est la complexité et le coût élevé de la collecte de données et les ressources financières limitées. Le manque de compétences scientifiques, en plus de la pauvreté dans les pays africains en développement, rend la collecte de données encore plus difficile.

En raison du contexte précédent, depuis 2015, l'Organisation Africaine pour la Conservation des Mammifères Marins (AMMCO) a mis en place l'application SIREN qui regroupe une cinquantaine de pêcheurs tout le long de la côte camerounaise. Cela leur a permis de signaler avec succès des observations de requins et de raies, où plus d'un millier d'images d'élastomobranches ont été collectées. Ce système de rapport était défectueux car il manquait de données essentielles telles qu'une photo claire, la sex-ratio et la mesure de la taille corporelle. Dans ce contexte, depuis 2018, AMMCO a lancé un suivi des débarquements de poissons sur la côte nord du Cameroun et d'autres régions comme Douala et Kribi.

Par ailleurs, et depuis 2019, une collaboration scientifique et technique s'est établie, entre AMMCO, RASTOMA (Réseau des Acteurs de la Sauvegarde des Tortues Marines en Afrique Centrale), la Faculté des Sciences de Sfax (FSS), et l'INSTM Sfax (Institut

National des Sciences et Technologies de la Mer), pour faire une étude dans le cadre d'un mastère de Recherche en Biodiversité et Dynamique des Ecosystèmes Aquatiques à la Faculté des Sciences de Sfax, Tunisie. Cette collaboration a pour objectif de venir participer au comblement des lacunes dans les connaissances de ce taxa au niveau des côtes camerounaises en contribuant à l'étude de la richesse spécifique et quelques données préliminaires nécessaires pour toute études ultérieures et pour toute activité de conservation.

Le présent travail vient contribuer à l'étude de ce taxa, en se basant sur le traitement statistique d'une importante base de données fournie par l'Association AMMCO. Vu la richesse spécifique des espèces d'élastranchés débarqués au nord et au centre du Cameroun (21 espèces), la présente étude focalise sur six espèces qui sont les plus débarqués.

Cette étude est organisée de la manière suivante :

Dans une première partie et après une introduction au sujet, nous donnons dans une synthèse bibliographique une idée générale sur l'étymologie, la classification, la biodiversité, la biologie et l'écologie des élastranchés et leur statut de conservation ainsi qu'une image globale de la pêche au Cameroun.

Dans une deuxième partie, nous présentons la méthodologie suivie dans le travail de terrain et les analyses effectuées.

Dans la troisième partie, nous présentons et nous discutons les principaux résultats du travail en :

- Déterminant la richesse spécifique, la fréquence de l'occurrence et la taille des requins et raies débarqués au nord et au centre du Cameroun ;
- Déterminant le sexe avec l'étude du sexe ratio ;
- Etudiant la croissance avec l'étude de la relation taille-poids ;
- Etudiant la structure des prises débarquées tout en focalisant sur les six espèces les plus débarquées ;
- Evaluant la vulnérabilité de ces espèces à travers la localisation des débarquements les plus importants de ces espèces ;
- Identifiant les lacunes dans les connaissances sur les populations des élastranchés et en soulignant les priorités de conservation et de recherche pour contribuer au maintien de la diversité mondiale de l'ichtyofaune marine ;

Nous terminons à la fin par une conclusion et des perspectives.

ÉTAT DES LIEUX DES CONNAISSANCES ACTUELLES

1. Généralités sur les élastombranchés

1.1. La longue histoire des requins

Afin de mieux comprendre ce que sont les raies et les requins d'aujourd'hui, il est nécessaire de bien connaître leur longue histoire évolutive.

a. Origine et étymologie

Pour beaucoup d'entre nous, le mot requin évoque deux choses : un terrible prédateur et un animal provenant de la nuit des temps. S'il est vrai que les requins sont le résultat d'une très longue histoire, ils sont loin d'avoir traversé cette immensité sans changement, et le requin que nous connaissons aujourd'hui n'a que peu de choses à voir avec ses premiers ancêtres, vieux de 430 millions d'années (Bataille-Benguigui, 1994 et 2003).

Malgré les découvertes récentes, l'origine des chondrichthyens reste confuse car ils ne nous ont laissé que quelques traces fossilisées de leur passage : principalement des dents (Fig. 1), des épines et des denticules.

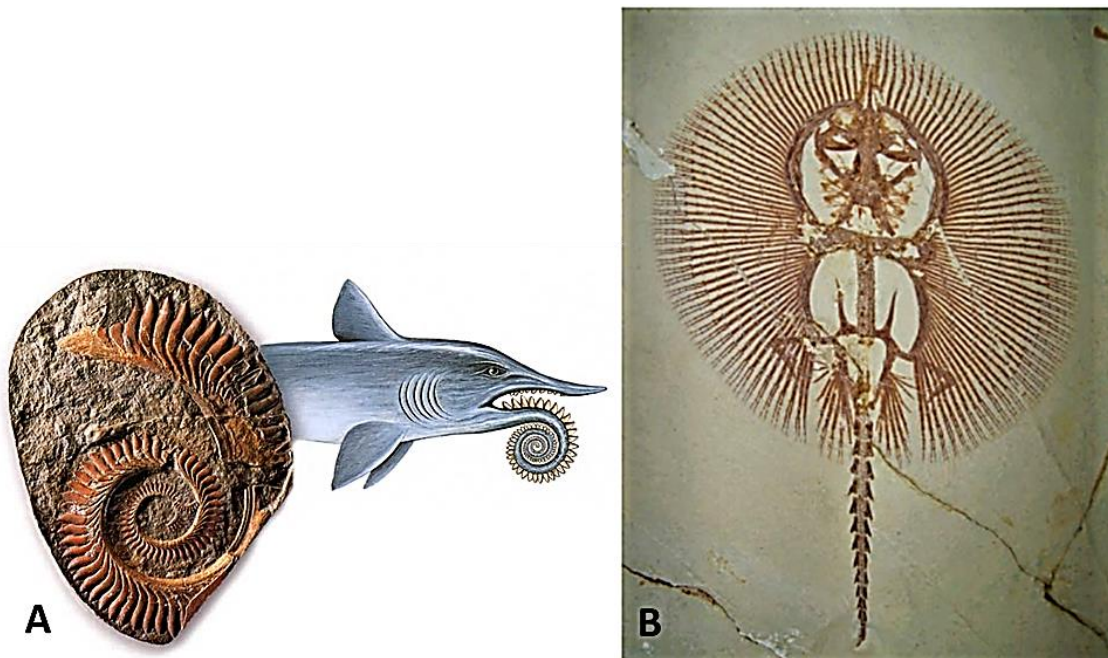


Figure 1: A : *Helicoprion*, un requin du Carbonifère, possédait des dents en spirales. Dessin © William Fraschini, et B : Raie fossilisé (*Cyclobatis*) du Crétacé supérieur, ©Carl Linnaeus.

Le reste de leur squelette ne se fossilise que très rarement car le cartilage, tissu non minéralisé, possède une capacité à se préserver dans la roche bien moindre que celle de l'os, qui lui est composé à 65% de minéraux. L'hypothèse la plus communément admise est celle d'une parenté avec les placodermes (un groupe de vertébrés fossiles pourvus de mâchoires et d'une robuste carapace faite de plaques d'os dermiques).

Le début de la classe des chondrichthyens fut cependant difficile. Les tout premiers fossiles de requins datent du Silurien supérieur (correspond à la troisième période du Paléozoïque) et sont âgés d'environ 430 millions d'années (Aidan Martin, 2003). La raison de ces débuts difficiles est certainement la rude concurrence des placodermes dans les mers paléozoïques (Cuny, 2004) (Fig. 2).

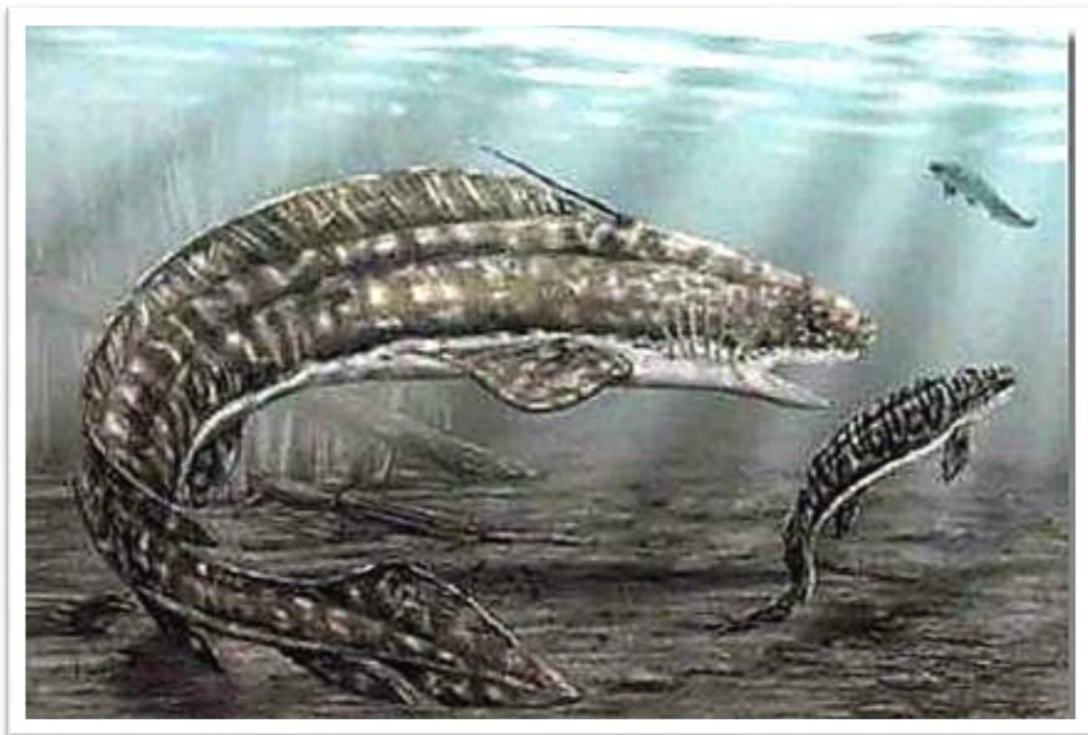


Figure 2: En Amérique du Nord, au Dévonien supérieur, le placoderme *Holdenius* attaque le requin primitif *Ctenacanthus*. © Dessin Alain Bénéteau.

Après l'extinction des placodermes à la fin du Dévonien carbonifère, les chondrichthyens vont également accroître significativement leur taille pour atteindre des formes de plus de trois mètres de long et occuperont la niche de super prédateurs dans les océans et même dans les eaux douce.

Après avoir survécu à quatre grandes extinctions (celles du Dévonien supérieur, de la limite Permo-Triasique, du Trias supérieur et de la limite Crétacé-Tertiaire), les

chondrichthyens sont encore représentés dans la nature actuelle par un peu plus d'un millier d'espèces, sans compter celles que l'on n'a pas encore identifiées (Cuny, 2004). Cependant, c'est peut-être aujourd'hui qu'ils sont les plus menacés d'extinction.

b. Evolution

Le Paléozoïque ou l'âge d'or des poissons cartilagineux (une ère géologique qui s'étend de -542 millions d'années à -251 millions d'années) représente en quelque sorte l'apogée des requins (Cuny, 2004).

A la fin du Permien (correspond à la sixième et dernière époque géologique du Paléozoïque) survient ce que l'on appelle une extinction en masse : une grande quantité d'espèces disparaît soudain de la surface de la terre sans laisser de trace (dont environ 90 % des espèces marines). Parmi les victimes, on comptera la plupart des chondrichthyens. Un seul groupe de requins a été relativement épargné par la grande crise de la fin du Permien, il s'agit des hybodontes (**Fig. 3**) (Cuny, 2016).



Figure 3: Dents hybodontes © Laboratoire Biodiversité Marine de l'INSTM.

Après le Trias (qui s'étend de -251 millions d'années), au Jurassique (la deuxième partie du Mésozoïque), on verra apparaître petit à petit les premiers requins de type moderne, tout d'abord avec les Hexanchiformes (**Fig. 4**), suivi de nombreuses autres

familles modernes. Ces derniers supplanteront petit à petit les hybodontes qui disparaîtront définitivement à la fin du Crétacé (la dernière partie du Mésozoïque), en même temps que les dinosaures.

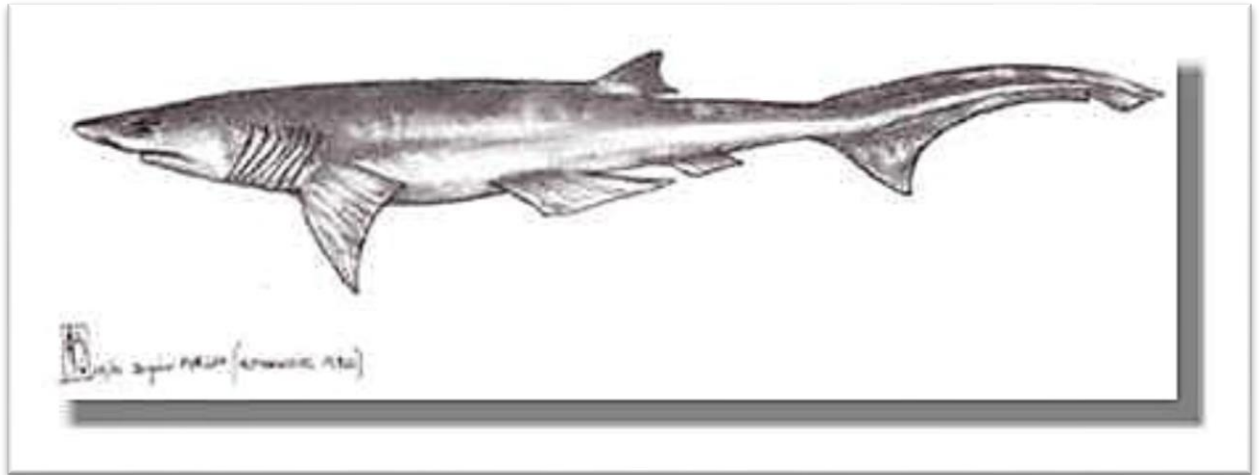


Figure 4: Un Hexanchiformes, les premiers requins modernes à apparaître dans le registre fossile © Dessin Alain Bénéteau.

A l'Eocène inférieur, il y a 54 millions d'années, on verra finalement apparaître les poissons scies (**Fig. 5**), qui sont en fait des raies, et non des requins comme l'attestent leurs fentes branchiales situées sur la face ventrale de leur corps (elles sont situées sur le côté chez les requins).

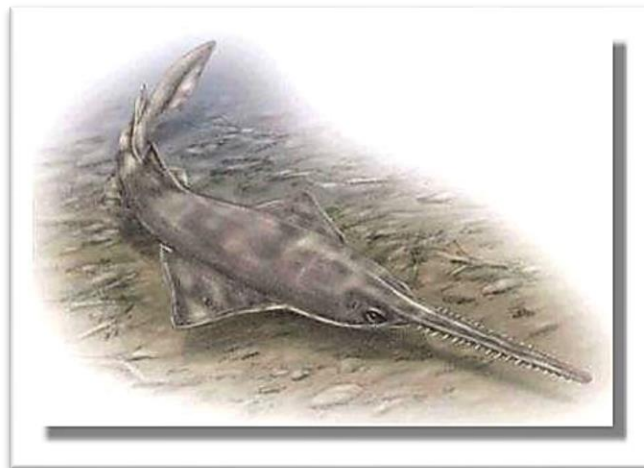


Figure 5: Un poisson scie moderne, *Pristis perotteti*. Ces animaux peuvent atteindre 6 mètres de long. © Dessin Alain Bénéteau

Aujourd'hui, les plus abondants des requins sont les Carcharhiniformes, datant d'environ 5 millions d'années. Avant, c'était les Lamniformes, ou requins maquereaux, un groupe auquel appartient aujourd'hui le grand requin blanc, l'un des plus impressionnants prédateurs marins de tous les temps : *Carcharocles megalodon* qui apparaît pour la

première fois au Miocène, il y a 23 millions d'années, et disparaît définitivement au Pliocène, il y a environ 2 millions d'années. Avec une taille maximale proche de 13 mètres et des dents atteignant 17 centimètres de haut (**Fig. 6**), il appartient en fait à une famille disparue sans laisser de descendance, les Otodontidae, dont il fût le dernier représentant. Avec sa disparition, c'est un peu la fin du règne des Laminiformes et la mise en place de l'ordre actuel, dominé par les Carcharhiniformes (**Cuny, 2004**).



Figure 6: Dent de *Carcharocles megalodon*. Collection du Musée géologique de Copenhague © Photo Gilles Cuny.

1.2. Principales caractéristiques externes : la terminologie des requins et des raies

a. Caractéristiques externes des requins

De la roussette au requin-baleine, la morphologie des requins actuels est extrêmement variée et ceux-ci comptent plus de 560 espèces différentes. Le requin se caractérise par une silhouette allongée, particulièrement hydrodynamique, ainsi que par la présence de nageoires pectorales pour l'orientation et la portance, dorsales pour la stabilité et caudale (de forme hétérocerque) pour la propulsion (**Fig. 7**).

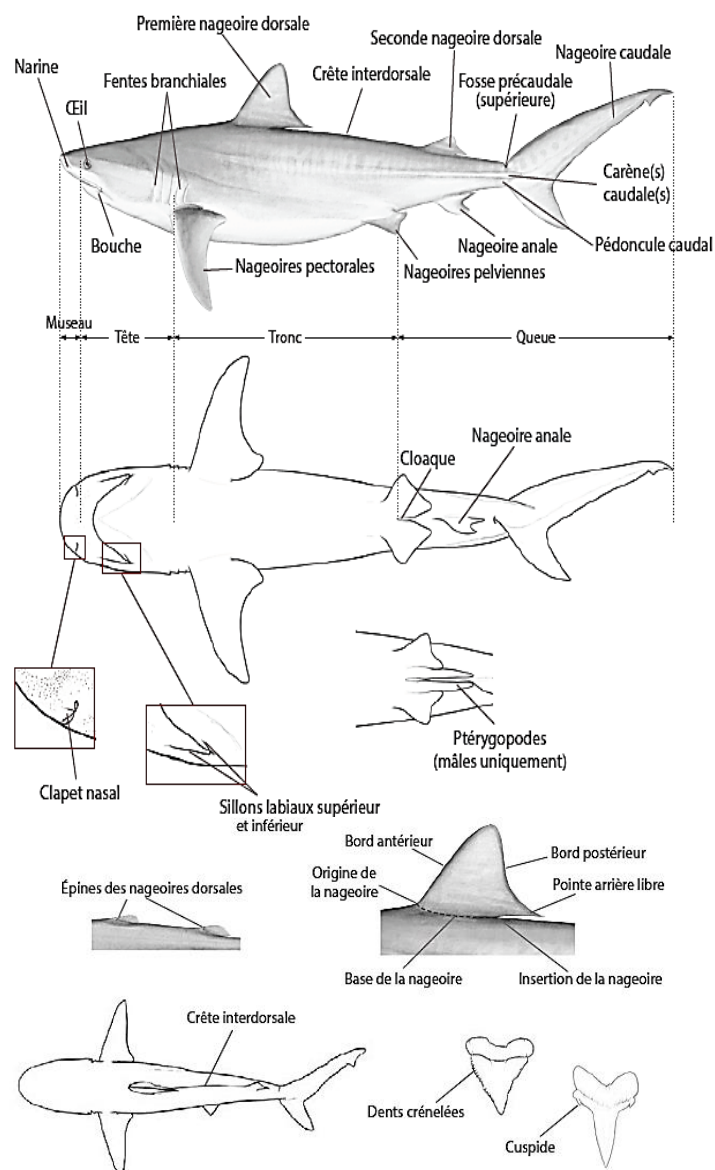


Figure 7: Caractéristiques externes des requins, © Communauté du Pacifique.

b. Caractéristiques externes des raies

Les batoides ou raies, comprennent plus 700 espèces caractérisées par un corps aplati, de grandes nageoires pectorales solidaires au tronc et aux fentes branchiales ventrales. Leurs yeux et leurs stigmates sont positionnés au-dessus de leur tête et elles ne possèdent jamais de nageoire anale (**Fig. 8**).

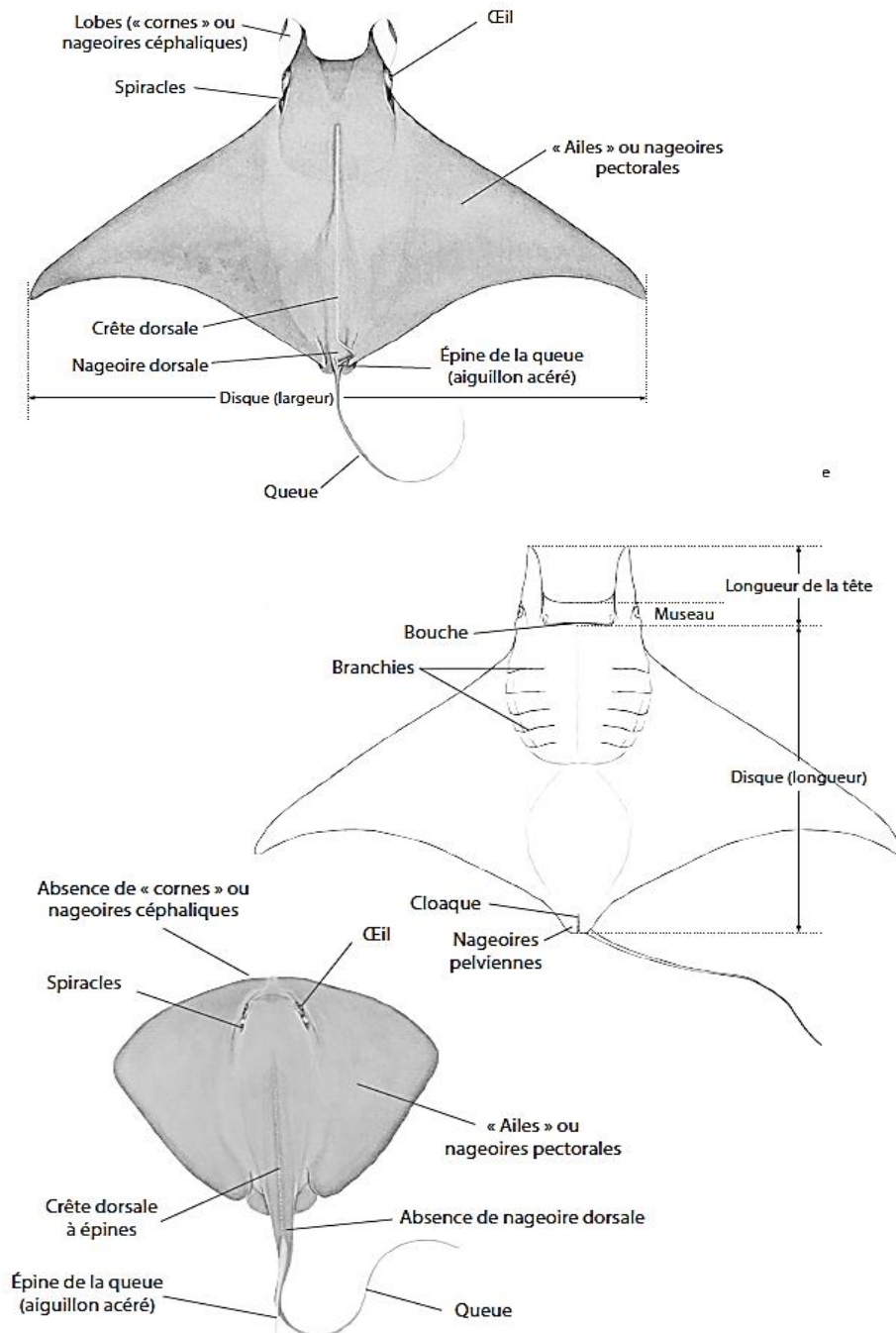


Figure 8: Caractéristiques externes des raies, © Communauté du Pacifique.

c. Mesurations des requins et des raies

Les figures 9 et 10 montrent les principales mesurations des requins et des raies.

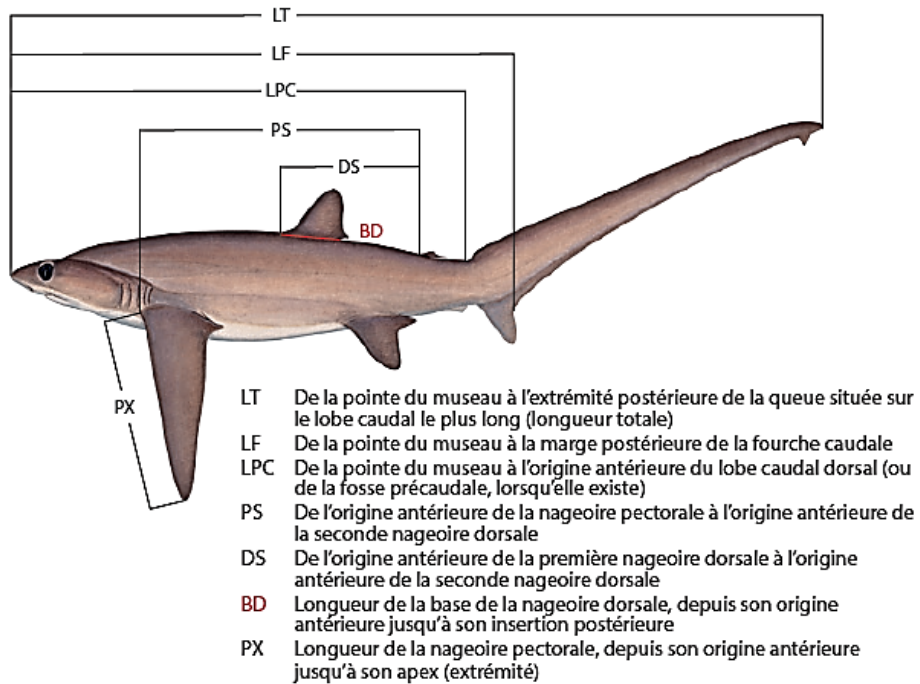


Figure 9: Mesurations des requins, © Communauté du Pacifique.

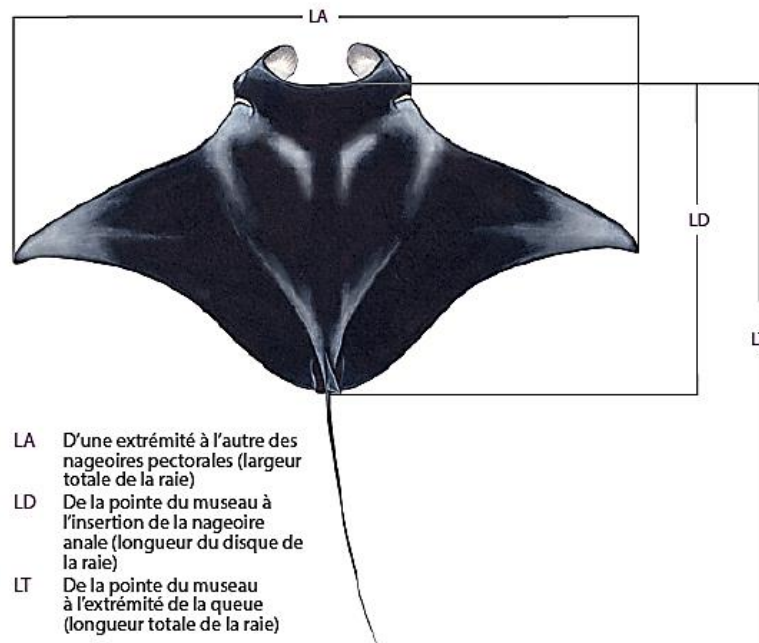


Figure 10: Mesurations des raies, © Communauté du Pacifique.

1.3. Taxonomie des élastombranches

Sur les quelques 1000 espèces de la classe des chondrichthyens (poissons cartilagineux) on trouve deux sous-classes : la sous-classe des élastombranches ; les requins (environ 470 espèces non décrites en totalité), et les batoides (notamment pastenagues, guitares de mer et poissons-scies – environ 650 espèces, non décrites en totalité) et la sous-classe des holocéphales (les chiméroïdes – une trentaine d'espèces mal connues, taxinomie confuse) (Compagno, 1999, Compagno (1973), Carvalho (1996) et la phylogénie moléculaire d'aujourd'hui (Worms Editorial Board, 2016) divisèrent les élastombranches en trois supers ordres (Fig. 11):

- Les galéomorphes (comprenant les ordres orectolobiformes, hétérodontiformes, carcharhiniformes et lamniformes).
- Les squatinomorphes (ordres squatiniformes, squalomorphes, hexanchiformes, squaliformes, pristiophoriformes)
- Les batoides (myliobatiformes, pristiformes, torpediniformes, rajiformes et rhinobatiformes).

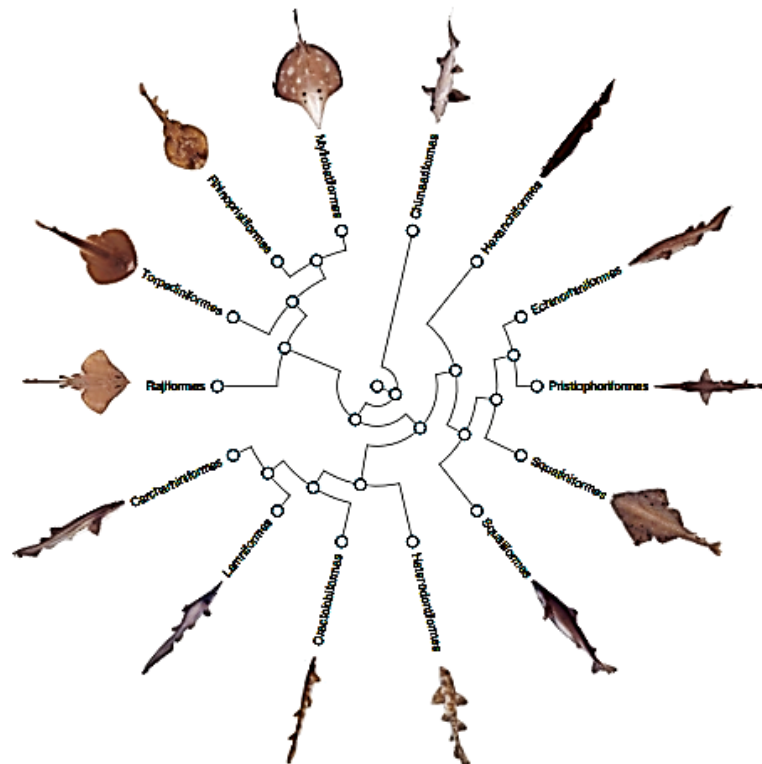


Figure 11: Classification des élastombranches selon World Register of Marines Species.

Cependant, les relations entre ces différents taxa demeuraient incertaines car cette classification d'ordination ne tenait pas forcément compte des relations phylogénétiques. Récemment, une classification cladistique suggérait que les batoides (ou raies) dérivait des requins, et étaient plus particulièrement reliés aux pristiophoriformes (requins scies) et aux squatiniformes (anges de mer). **La figure 12** représente la classification adoptée actuellement (Serena, 2005).

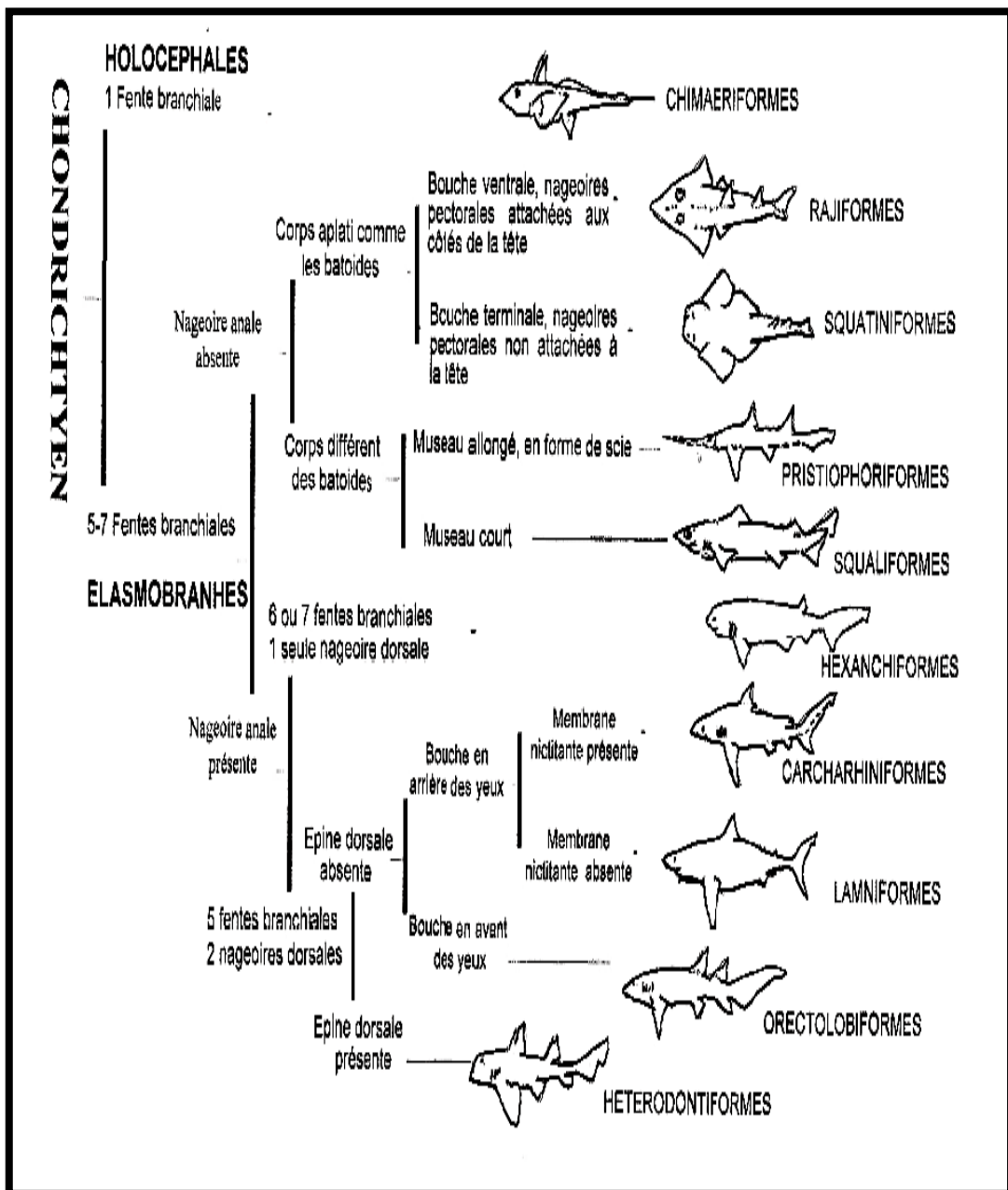


Figure 12: Classification des poissons cartilagineux (Serena, 2005).

a. Classification des requins

Les différents ordres de requins sont illustrés sur la **figure 13** :

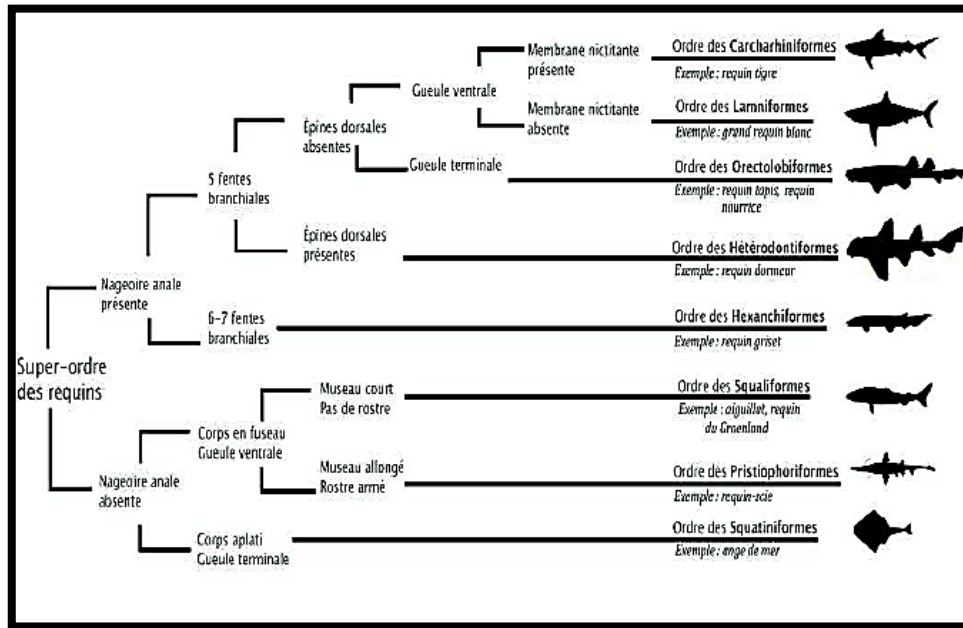


Figure 13: Classification anatomique des huit ordres de requins.

b. Classification des raies

Moins étudiées que leurs cousins les requins, selon les études phylogénétiques, les batoides sont regroupés en un seul ordre : les rajiformes. Cet ordre contient huit familles les plus distinctives (**Fig. 14**) :

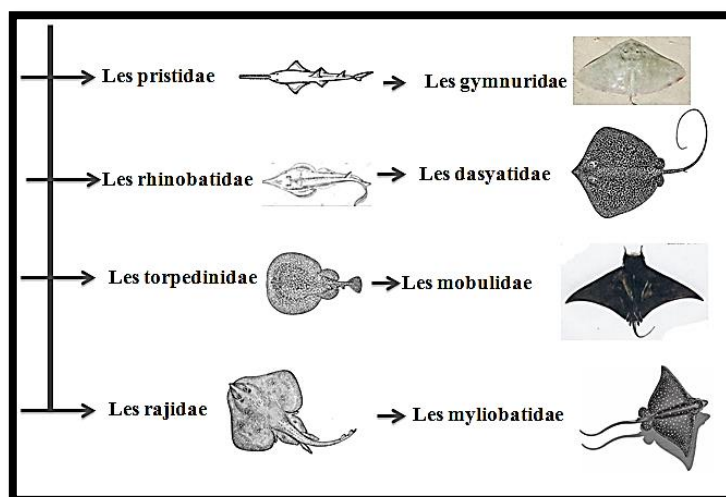


Figure 14: Classification anatomique des huit familles de raies

1.4. Sexualité et biologie de reproduction des élastombranches

La biologie d'un organisme est déterminée par son cycle vital (comme la fécondité, le taux de croissance, la mortalité) et par ses stratégies de survie et de reproduction. En règle générale, les stratégies démographiques des élastombranches présentent les caractéristiques suivantes : Faible fécondité, jeunes indépendants, bien développés et de grande taille, croissance lente, maturité tardive, longue espérance de vie, et survie importante pour tous les groupes d'âge.

Ces caractéristiques se traduisent par un faible potentiel reproductif et une capacité d'augmentation de la population limitée (Pratt et Casey, 1990).

En matière de reproduction, les requins et les raies innove chez les poissons. Le sexe est séparé, et aucun hermaphrodisme ni changement de sexe n'est connu.

De ce fait la fécondation est interne et nécessite une copulation. Chez les mâles on trouve deux organes cylindriques : les ptérygopodes (**Fig. 15 A**), issus de la modification des nageoires pelviennes, qui se prolongent en deux parties charnues enroulées sur elle mêmes.

Par contre chez les femelles on trouve une simple fente qui s'appelle le cloaque (**Fig. 15 B**) qui communique avec les organes génitaux internes. L'accouplement se traduit par l'intromission des ptérygopodes dans les voies génitales de la femelle.

Un seul ptérygopode replié vers l'avant pénètre dans l'orifice génital au cours de l'accouplement. Chez certaines espèces, la femelle retient longtemps le sperme.

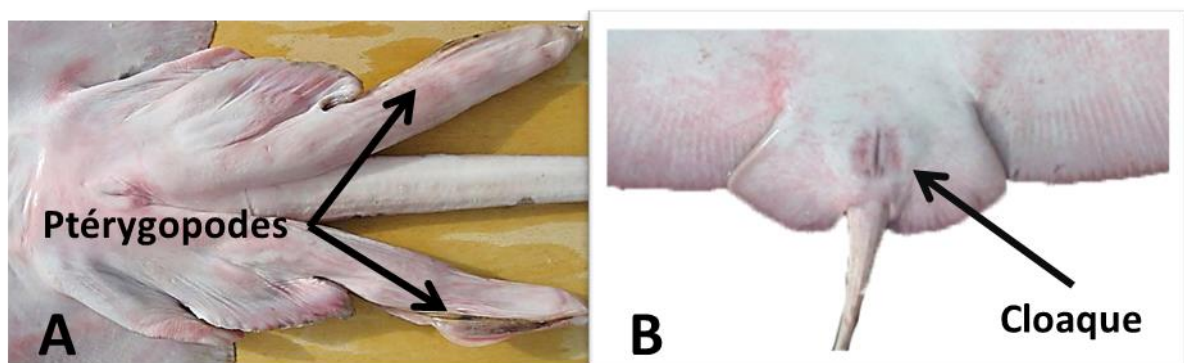


Figure 15: Les organes copulateurs et l'appareil génital des élastombranches (A: L'organe génitale d'un mâle, B: L'organe génital d'une femelle), © Laboratoire Biodiversité Marine de l'INSTM.

On distingue trois modalités de développement embryonnaire chez les élasmobranches. Toutes impliquent un investissement maternel considérable et débouchent sur la production d'un petit nombre de jeunes de grande taille et bien développés, ayant des taux de survie naturelle relativement élevés (Hamlett, 1997). La fécondation interne d'un relativement petit nombre d'œufs est suivie de l'un ou l'autre des stades suivants :

- développement des jeunes dans des œufs enfermés dans de grandes capsules cornées ; ces œufs sont pondus, continuent à se développer et éclosent hors de l'organisme maternel (oviparité) (Fig. 16). Ce mode primitif de reproduction concerne plus de 40 % des poissons cartilagineux. C'est le cas de plusieurs carcharhiniformes (roussettes) et la plupart des raies et des chimères. Cette forme est de loin la moins efficace en raison de la petitesse des nouveau-nés donc de leur fragilité.



Figure 16: L'ovisac renfermant un fœtus relié à sa réserve vitelline. Après épuisement du vitellus, une réplique en miniature de l'adulte voit le jour, © Laboratoire Biodiversité Marine de l'INSTM.

- embryon attaché à la paroi utérine par un placenta (viviparité placentaire) ; ce mode est le moins répandu, connu chez tous les Carcharhinidaes à l'exception du requin tigre. Le développement du fœtus est donc intra-utérin grâce aux apports alimentaires d'un cordon ombilical et d'un corps jaune (Fig. 17).

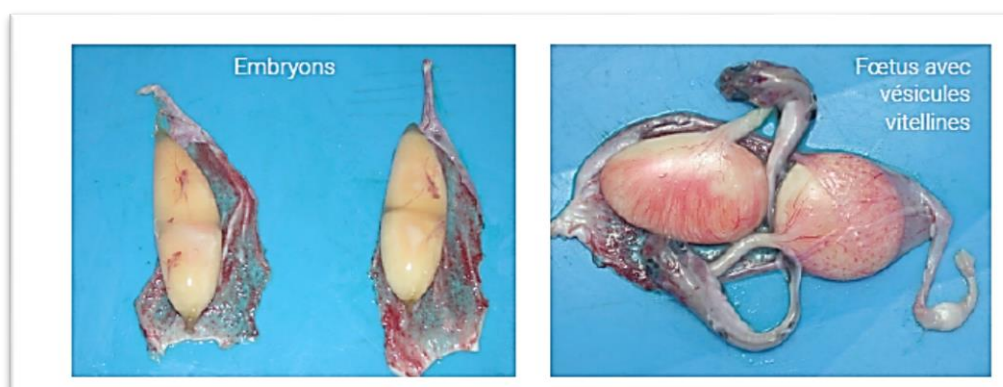


Figure 17: Viviparité placentaire chez *Mustelus mustelus*, © Laboratoire Biodiversité Marine de l'INSTM

- développement in utero d'embryons non attachés, l'apport énergétique étant fourni par les abondantes réserves vitellines (ovoviviparité) (**Fig. 18**); par l'ingestion d'embryons non fécondés (oophagie) ou, très rarement, d'embryons plus petits (embryophagie) ; ou par des sécrétions nutritives de la paroi utérine ; ce mode de reproduction est le plus répandu chez les requins (exemple : hexanchiformes, squaliformes, squatiniformes et quelques lamniformes).

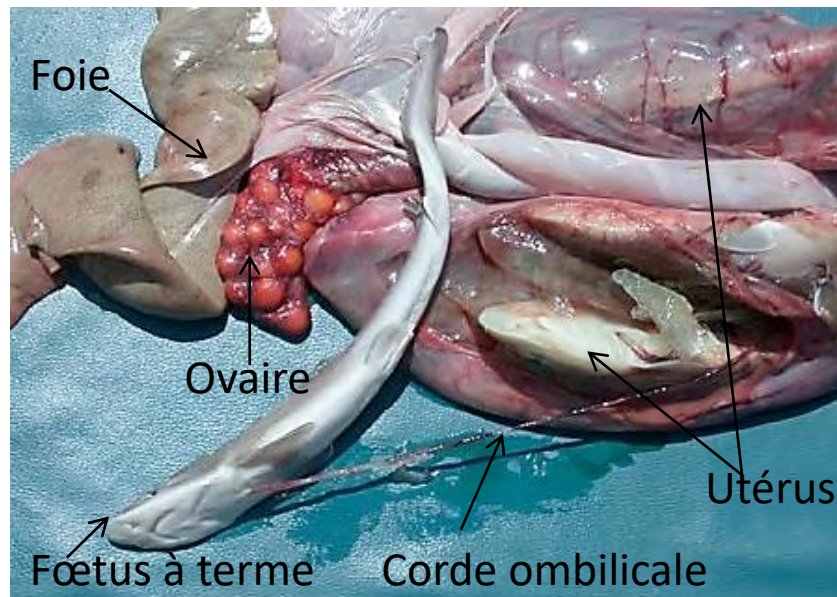


Figure 18: Exemple de requin ovovipare *Squalus blainvillei* Risso (1826) © Laboratoire Biodiversité Marine de l'INSTM.

Suivant les espèces, les femelles de requins peuvent porter de un à – exceptionnellement – 300 jeunes (cas du requin-baleine (*Rhincodon typus*)) (Chang et al. 1997).

Cependant, dans la majorité des cas, elles ont des portées de deux à 20 petits en moyenne. La durée de la gestation n'est pas connue pour la plupart des espèces, mais va d'environ trois mois à environ vingt-quatre mois pour l'aiguillât commun ovovipare (*Squalus acanthias*) (Compagno, 1984, Nammack et al. 1985) (c'est-à-dire la plus longue période de gestation connue pour tout vertébré vivant). Elle dure généralement de dix à douze mois. Les femelles ne se reproduisent pas toujours tous les ans, non seulement parce que leur gestation peut être supérieure à douze mois, mais aussi parce que certaines espèces nécessitent aussi au moins une période de « repos » d'un an entre les gestations (Branstetter, 1990, 1997 ; Pratt et Casey, 1990).

1.5. Les domaines géographiques des élasmobranches

Depuis les jours de **Beverton et Holt (1957)** et **Holden (1974, 1977)**, il y a eu des progrès considérables dans l'examen de la répartition, des mouvements, des migrations et, pour moindre étendue, dynamique spatiale et utilisation de l'habitat de plusieurs élasmobranches (**Simpfendorfer et Heupel, 2004**).

Ces populations occupent un large éventail d'habitats comme les systèmes d'eau douce des lacs et des fleuves, les lagunes et les estuaires, les zones côtières, la pleine mer et les eaux profondes des océans. Même si l'on a généralement l'idée que les requins couvrent une vaste aire de répartition, seules quelques espèces effectuent des migrations océaniques (dont de nombreuses espèces importantes sur le plan commercial). La plupart a une aire de répartition plus limitée. Selon **Last et Stevens (1994)**, 54 % des élasmobranches d'Australie seraient endémiques, principalement le long des plates-formes continentales et autour des îles. Certains se cantonnent aux eaux peu profondes. Globalement, environ 5 % des espèces de chondrichthyens sont océaniques (observées au large des côtes, ces espèces effectuent probablement régulièrement des migrations transocéaniques), 50 % se trouvent dans les eaux des plates-formes continentales à quelque 200 m de profondeur, 35 % vivent en eaux profondes (de 200 à 2000 m) et 5 % en eau douce, tandis que 5 % ont été signalées dans plusieurs de ces habitats.

On en trouve le plus en Australie, le Japon, l'Afrique et les côtes américaines (**Fig. 19**).

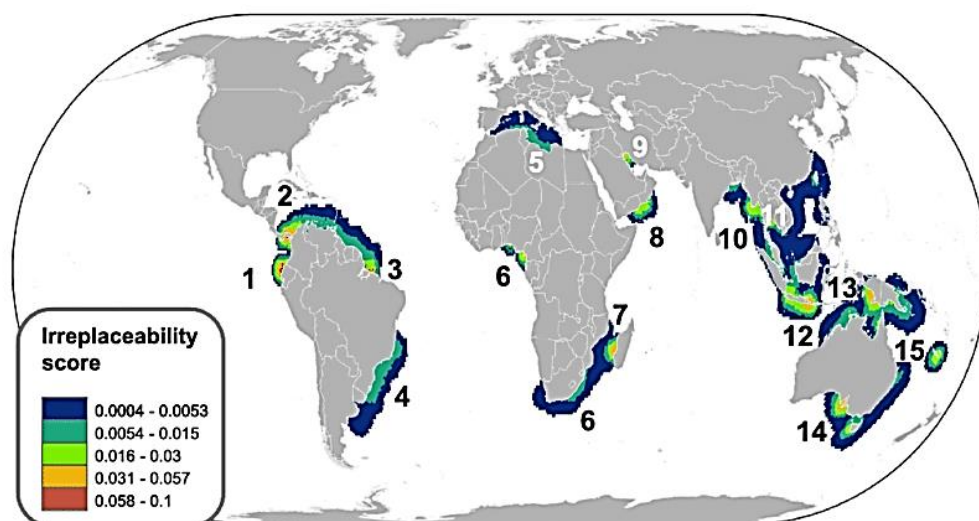


Figure 19: Localisation des hot spots pour les chondrichthyens endémiques menacés, d'après Dulvy et al. 2008.

2. Statut des élastmobranches: menaces et conservation

2.1. Statut des élastmobranches

En 2015, le nombre total des élastmobranches s'est élève à 1208, comprenant 16 ordres, 61 familles et 199 genres (Ebert et van Hees, 2015). Malgré la description de nombreuses nouvelles espèces d'élastmobranches ces dernières années, il y a toujours un désaccord sur le nombre exact d'espèces valides.

Dans le nord-est de l'océan Atlantique, il a été signalé un nombre de 185 espèces d'élastmobranches (Wallace, 2003; Knowlton et al, 2010; Plaisance et al, 2011).

Historiquement, ces poissons étaient considérés comme ayant une faible valeur économique pour les pêcheries industrielles (et par conséquent ils étaient négligés par les organisations de gestion des pêcheries). De nos jours, beaucoup de ces poissons sont devenus la cible des pêcheries commerciales et récréatives à travers le monde (Bonfil, 1994).

Les requins et les raies sont exploités pour leur chair, cartilage, peau, huile ainsi que pour leurs ailerons, branchies, dents et mâchoires (Rose, 1996). Ils sont directement pris pour cibles dans certaines pêcheries commerciales et récréatives et représentent une prise accessoire dans de nombreuses autres pêcheries (Anderson 1990 ; Bonfil, 1994).

De 1000 à 1500 grands requins trouvent ainsi la mort chaque année dans certains secteurs d'Afrique du Sud et d'Australie (Paterson, 1990 ; Cliff et Dudley, 1992 ; Krough, 1994 ; McPherson et al. 1998), et de 2500 à 3000 au total dans le monde. De nombreux chondrichtyens sont capturés dans les pêcheries et font l'objet d'un commerce international (principalement pour leurs ailerons).

Même si l'on disposait de données solides et d'excellents outils de gestion, la nature particulièrement vulnérable de ces poissons impose de mettre en œuvre une approche de gestion très conservatrice si l'on veut assurer la viabilité des populations et la pérennité des pêcheries, évitant ainsi que les espèces menacées ne soient condamnées à l'extinction.

2.2. Les menaces

La classe des élastmobranches, qui regroupe les requins et les raies, comprend les espèces les plus charismatiques évoluant dans nos océans.

Sur les 1000 espèces connues d'éla-smobran-ches, plus d'un quart est menacé et seul un quart de ces espèces est jugé «en bon état » sur la liste rouge de l'UICN.

Les menaces se manifestent principalement par l'augmentation des captures mondiales d'éla-smobran-ches déclarées par la FAO depuis le début des années 80 (FAO, 1998). Toutefois, les données relatives à la pêche des requins et des raies sont médiocres car la plupart des pays n'établissent pas de statistiques sur les produits de ces espèces ni sur la consommation locale.

Par ailleurs, les requins et les raies sont généralement incapables de s'adapter à une modification rapide des conditions environnementales. Leur utilisation des nurseries (*nursery grounds*) situées en milieu côtier, ou leur dépendance totale, tout au long de leur cycle de vie, d'habitats côtiers, estuariens ou d'eau douce est devenue un handicap spécifique pendant la seconde moitié du XX^e siècle en raison de l'intensification des pressions exercées par la pêche, directement ou indirectement, et de l'accélération de la dégradation et de la perte des habitats côtiers (Musick, 1998 ; Branstetter, 1990 ; Simpfendorfer et Milward, 1993 ; Castro, 2011).

De cette manière, il est nécessaire donc d'appliquer des plans de gestion et de conservation pour les populations d'éla-smobran-ches, afin d'empêcher leur surexploitation, protéger leur écosystème et maintenir l'activité des pêcheries à long terme.

2.3. Les mesures de protection

Actuellement, aucune espèce d'Éla-smobran-che n'est protégée par la loi Camerounaise. En contrepartie on trouve des mesures internationales prises pour la sauvegarde et la conservation de ces espèces.

En 1999, l'organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) met le doigt sur un problème : les populations d'Éla-smobran-ches montrent de sérieux signes de faiblesse. Elle adopte alors un plan d'action international pour la conservation et la gestion de ces animaux (IPOA-Sharks). Ce programme prévoit entre autres, d'évaluer les stocks, d'améliorer les statistiques de pêche et de surveiller les espèces menacées et vulnérables.

En 1994, la Convention de Washington sur le Commerce International des Espèces de Faune et de Flore Sauvages Menacées d'Extinction (CITES) a été chargée pour collecter et compiler des données biologiques et commerciales sur la situation aux plans biologique et commercial des espèces de requins et raies faisant l'objet d'un commerce international, qui

ont été examinés lors de la réunion des parties, résumés dans l'annexe 1. Cela oblige donc la mise en place d'une réglementation, pour éviter leur exploitation. Le nombre de partis signataires de cette convention s'élève à 175 pays qui sont tenus à adopter une législation garantissant le respect de cette convention. Parmi ces pays on trouve le Cameroun (CITES, 1981).

Dans le cadre de la Commission de la Sauvegarde des Espèces de l'UICN – Union Mondiale pour la Nature, un groupe de spécialistes des requins a entrepris l'évaluation de manière systématique de l'état global de conservation des chondrichthyens en utilisant les catégories et critères révisés par l'UICN pour la Liste rouge, résumés dans l'annexe 2.

Les Plans d'Actions internationaux détermineraient les mesures nécessaires pour garantir le maintien de populations saines de chondrichthyens et la reconstitution des stocks des espèces épuisées ou menacées.

Cependant, en l'absence de données de base, les biologistes et les gestionnaires peuvent difficilement évaluer l'incidence des pêcheries et du commerce international sur les populations d'élastomobranches, inverser la tendance au déclin des stocks, mettre en place une gestion efficace et veiller à ce que les pêcheries puissent continuer à approvisionner les marchés intérieurs et le commerce international.

3. Secteur de pêche au Cameroun

3.1. Généralités

Le Cameroun comporte une façade maritime de 402 km, un plateau continental de 14000 km² et une superficie de la ZEE (Zone Economique Exclusive) estimée à 15400 km². Le potentiel maritime exploitable est estimé à 75000t par an et le secteur contribue pour 1,8% du PIB et emploie près de 200000 personnes (MINEPIA, 2009).

La pêche est très active dans le pays et représente un secteur important tant du point de vue socio-économique qu'alimentaire. Elle est organisée autour de quatre branches : la pêche industrielle, la pêche artisanale maritime, la pêche continentale et l'aquaculture. La pêche artisanale maritime et la pêche continentale qui sont exclusivement du ressort des populations rurales emploient plus de 200000 personnes dont 65000 en emplois directs (pêcheurs) et 135000 en emplois indirects (transformateurs, commerçants, fabricants et réparateurs d'embarcations et d'engins, etc.), et débarquent annuellement plus de 140000 tonnes de produits dont 90000 tonnes pour la pêche artisanale maritime et 50000 tonnes

pour la pêche continentale (MINEPIA, 2009). La pêche industrielle produit un peu moins de 8000 tonnes par an et l'aquaculture un peu plus de 2000 tonnes. Pour résorber le déficit, le pays importe chaque année près de 120000 tonnes de poissons.

En effet, le poisson représente une des principales sources de protéines pour la population, et particulièrement pour les couches les plus défavorisées. La consommation moyenne de poisson par habitant et par an est de 17,9 kg contre 13,07 Kg/habitant pour la viande (NGOKE et al., 2005).

Afin de mieux comprendre le profil de pêche au Cameroun, certaines études ont été réalisées pour dénombrer les espèces exploitées par les pêcheries camerounaises (Chiambeng, 2009, Njock, (2001, 1990), Ssentongo and Njock, 1987 et Djama, 1992, FAO, (1990, 2005) (Annexe 1).

Les connaissances générales et traditionnelles sur les techniques de pêche sont bien documentées pour la pêche artisanale (Njifonjou et Mouchikpou, 2003) (Annexe 2, 3 et 4).

3.2. Evolution du profil des pêches

Au Cameroun la pêche artisanale est majoritaire en termes de tonnage annuels depuis les années 50 et représente plus de 60% des captures depuis les années 80. La proportion et les quantités de la pêche industrielle ont régulièrement augmenté depuis les années 50, pour arriver à un maximum de 51% au début des années 70 et un maximum de 41000 tonnes à la fin des années 70. Les quantités totales tous secteurs confondus ont atteint un maximum de 122000 tonnes en 2003 et depuis ont baissé sous les 100000 tonnes par an. La pêche au Cameroun a été essentiellement effectuée par des pêcheurs originaires du pays, depuis les années 50. Depuis la fin des années 80, la part des captures effectuées par des pêcheurs d'origine chinoise a régulièrement augmenté pour représenter près de 25% en 2010. La pêche s'est, depuis les années 50, concentrée principalement sur les pélagiques moyens ainsi que les petits pélagiques.

L'arrivée de la pêche industrielle s'est traduite par le développement de la pêche des grands pélagiques qui restent toutefois minoritaire (**Fig. 20**).

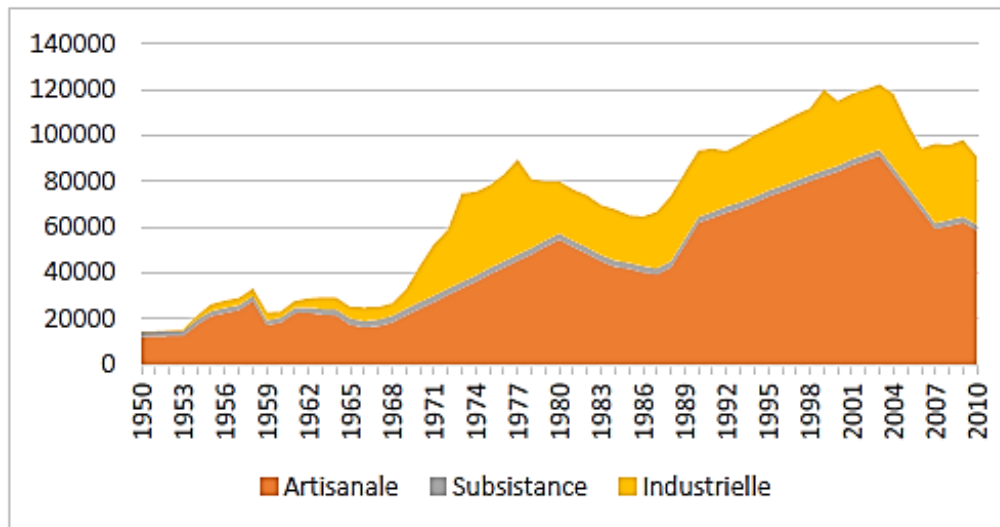


Figure 20: Tonnages annuels par secteur au Cameroun de 1950 à 2010 (CO-MAC, 2015b).

L'effort de pêche de 1970 à 2010 est concentré sur la frange côtière de 2-30 m par des chalutiers utilisant des mailles étroites. Par ailleurs, les ressources des eaux plus profondes (au-delà de 30m) ne sont pas exploitées et représentent un potentiel à explorer dans la perspective d'une augmentation de la production, ce qui pose un problème de maîtrise technique, de technologie et de moyens appropriés (Krakstad et al. 2004, 2005, 2006).

3.3. Les principaux enjeux relatifs au secteur des pêches

Les principaux enjeux relatifs au secteur des pêches au Cameroun sont principalement ; la surexploitation et la pêches illicites.

Il n'existe aucune étude d'impact de la pêche sur les habitats et les fonds marins au Cameroun. Des recherches scientifiques sont nécessaires pour mieux apprécier la composition des espèces, l'étendue des habitats et les implications que leur perturbation pourrait avoir sur la biodiversité et les écosystèmes.

L'utilisation d'engins inappropriés, ainsi que la non utilisation de techniques de pêche peu nocives pour l'environnement tel que les dispositifs de réduction des captures accessoires (**BRD**) et d'exclusion des tortues (**TED**) par les navires de pêche industrielle en général et les crevettiers en particulier a conduit progressivement à la dégradation des ressources halieutiques et des pertes de biodiversité notamment d'espèces menacées (WWF, 2005 ; IUCN, 1995).

Les familles les plus affectées sont : les requins de la famille des Lamnidae (*Carcharodon spp.*), des Carcharhinidae (*Carcharhinus limbatus*), des Centrophoridae, des Pristidae (*Pristis spp.*), et d'autres poissons. D'autres espèces, à part les poissons, sont aussi concernées. Il s'agit principalement des tortues de la famille des Chelonidae (*Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricate*, *Lepidochelys olivacea*) et de la famille des Dermochelidae (*Dermochelys coriacea*).

Etant donné que les espèces d'élasmobranches ne sont pas incluses dans la loi nationale sur la faune de 1994 au Cameroun (**Loi 94-01, 1994**), il n'y a pas de statut juridique les protégeant au Cameroun.

3.4. Les plans d'aménagement des pêches et leurs applications

Le cadre institutionnel et administratif au Cameroun réagisse sur l'activité de pêche à travers des Ministères (**Annexe 5**). Entre autre le Ministère de l'Elevage, des Pêches et des Industries Animales (**MINEPIA**) est l'administration de tutelle responsable de la gestion du secteur des pêches. Le MINEPIA est appuyé dans cette tâche par d'autres administrations notamment le ministère de la recherche scientifique et de l'innovation (**MINRESI**), le ministère des transports (**MINT**), le ministère de l'environnement et de la protection de la nature (**MINEP**) et le ministère de la défense (**MINDEF**).

Nous trouvons aussi le Ministère de la Recherche Scientifique et Technique (**MINREST**) et le Ministère de l'Environnement et des Forêts (**MINEF**). Le Ministère de la Recherche Scientifique et Technique à travers l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement, mène des recherches sur des problèmes de développement tendant à l'augmentation de la disponibilité des ressources halieutiques et la conservation de l'environnement aquatique, à travers la Station de Recherche Halieutique et Océanographique qui est l'une des stations de l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (**IRAD**).

Les recherches sont menées par les Stations de Recherches de Limbe (pêche maritime et Océanographie) et Dschang (Pêche Continentale et Pisciculture). Mais cette recherche fait face à d'énormes problèmes de financement.

En contre Partie, le cadre juridique au Cameroun (**Annexe 5**) régissant les activités de pêche est centré sur la loi N° 94/01 du 20 janvier 1994 portant régime des Forêts, de la Faune et de la Pêche et ses textes d'application (**Douffissa, 2007**). La Loi cadre n° 96/12 de 1996 sur la gestion de l'Environnement fixe le cadre global de la gestion de

l'Environnement concernant la protection de l'environnement côtier, la gestion des ressources côtières et le développement durable. De manière générale, le cadre juridique en matière de pêches n'est pas conforme aux évolutions relativement récentes du secteur et ne répond pas aux besoins du régime juridique international visant entre autres à mieux gérer les activités de pêche en haute mer, la gestion des stocks partagés, combattre la pêche Illicite, non Déclarée et non Règlementée (**INDNR**).

Par ailleurs, la législation présente des faiblesses graves, notamment au niveau des mécanismes d'attribution des licences, du régime des sanctions et du système de suivi, contrôle et surveillance (**SCS**) et devrait par conséquent être révisée dans les meilleurs délais (**Hosch, 2007**). On note aussi l'absence de dispositions relatives à la limitation de l'effort de pêche, et l'absence de réglementation sur les captures accessoires. Ces insuffisances sont bien connues et ont été identifiés et soulignés dans diverses études sectorielles depuis quelques années. Par ailleurs, la loi de 1994 étant commune aux forêts, à la faune et à la pêche, l'administration en charge des forêts a aussi exprimé sa volonté de réviser les dispositions régissant ces activités. Ceci représente donc une convergence de vues entre ces administrations, ce qui est un atout supplémentaire pour le succès du processus de révision. D'un autre point de vue, le Cameroun a élaboré avec le concours de la FAO, un Plan d'action national visant à prévenir, à contrecarrer et à éliminer la pêche INDNR (**Hosch, 2007**).

Enfin, l'application du cadre juridique par les services compétents et le respect de ses dispositions par les acteurs sont relativement faibles pour plusieurs raisons, notamment :

- l'absence d'un registre d'infractions centralisé, ce qui ne rend pas la tâche facile aux agents chargés du SCS sur le terrain ;
- diffusion et une vulgarisation insuffisantes de ses dispositions auprès des publics cibles (personnel du MINEPIA et des autres administrations impliquées, acteurs du secteur des pêches) ;
- Le système de Suivi, contrôle et surveillance insuffisamment structuré et peu fonctionnel ;
- L'absence d'un corps des inspecteurs de pêche bien formés, bien équipés et spécialement dédié à cette tâche ;
- L'insuffisance d'effectivité des sanctions : Peu de cas d'infractions ont été effectivement sanctionnés pour induire voir augmenter le degré de respect de la loi;

- Faible coordination entre les administrations impliquées, notamment avec le MINT et les différents corps des forces de défense MINDEF;
- Prédominance des acteurs étrangers qui ne sont pas toujours au courant de la réglementation et ne sont pas souvent dans les dispositions de l'appliquer.

4. Problématique et objectifs

L'implantation et la mise en valeur de plans de conservation et de gestion, comme CITES, et la Liste Rouge de l'UICN reposent sur les initiatives de l'état à travers le ministère de la pêche, ainsi que sur la participation des organisations non gouvernementales, comme l'association AMMCO. Par conséquent, la protection et la mise en valeur de la biodiversité naturel (ou marine) découlent d'un processus bien étudié. Il faudra, en premier lieu justifier la protection ensuite identifier les espèces indicatrices pour les futurs suivis.

Les requins et les raies sont parmi les captures essentielles sur les côtes camerounaises, cependant la majorité de ces espèces est intrinsèquement sensible en raison de leur biologie, car ils grandissent lentement, mûrissent tard et produisent peu de jeunes. La grande classe des élasmobranche est parmi les membres de la mégafaune marine. Ce sont des espèces parapluies, car ils chapotent leurs chaînes trophique et de ce fait ils occupent une position importante dans leur écosystèmes marins.

Les mesures de gestion pour la pêche de ces espèces sont encore manquantes au Cameroun, et les menaces qui planent sur les élasmobranches sont aussi floues et mal définies. On trouve ainsi dans les sites de débarquement au Cameroun la capture de 14 espèces menacées d'extinction annoncées dans la liste rouge de l'UICN.

Une base de données sur la pêche des élasmobranches (biodiversité, tendance, taille, sex-ratio, etc.) aiderait à combler les lacunes dans les connaissances et à supporter les pratiques de gestion spécifiques aux espèces. Le facteur clé du succès est de convaincre le gouvernement Camerounais et le ministère de la Pêche de mettre en œuvre les mesures nécessaires pour soutenir les futures propositions CITES relatives aux élasmobranches. Il faut aussi établir à long terme un programme de suivi des pêches pour fournir au gouvernement camerounais des informations sur la composition et le statut de la pêcherie.

Ce travail constitue alors un premier pas dans la surveillance pour la plupart des raies et requins débarquées dans les régions nord et centre du Cameroun.

Les objectifs spécifiques de ce travail peuvent être résumés dans les points suivants : (1) Avoir une idée sur le débarquement des élasmobranches ; (2) Avoir une idée sur l'occurrence des requins et raies débarqués ; (3) Avoir une idée sur la diversité spécifique ; (4) Avoir une idée sur la taille des différentes espèces ; (5) Avoir une idée sur la sex-ratio des différentes espèces. L'objectif étant de construire une base de données initiative pour des futures recherches qui seront plus détaillées.

La présente étude vise à rejoindre les efforts internationaux dans la conservation d'un groupe de poisson particulièrement important pour le Cameroun mais aussi pour la communauté internationale surtout centre africaine atlantique. Elle constitue aussi une contribution importante pour une meilleure connaissance de l'ichtyofaune camerounaise et atlantique de l'Afrique centrale.

MATERIELS ET METHODES

1. Matériel

1.1. Le matériel physique: le Cameroun

a. Caractéristiques géographiques

La zone côtière du Cameroun s'étend sur 402 km (Sayer et al., 1992), à partir de la frontière nigérienne au nord (Rivière Akwayafe, latitude N04°40 ') jusqu'à la frontière de la Guinée équatoriale au sud (Rivière Ntem, latitude N02°20 '). La présente étude se concentre sur sept sites de pêche (**Fig. 21**) dont trois à Douala (Bandole, Essengue et Youpwe) et quatre à Limbe (Down Beach, Idenau, Batoke et Bakinguili).

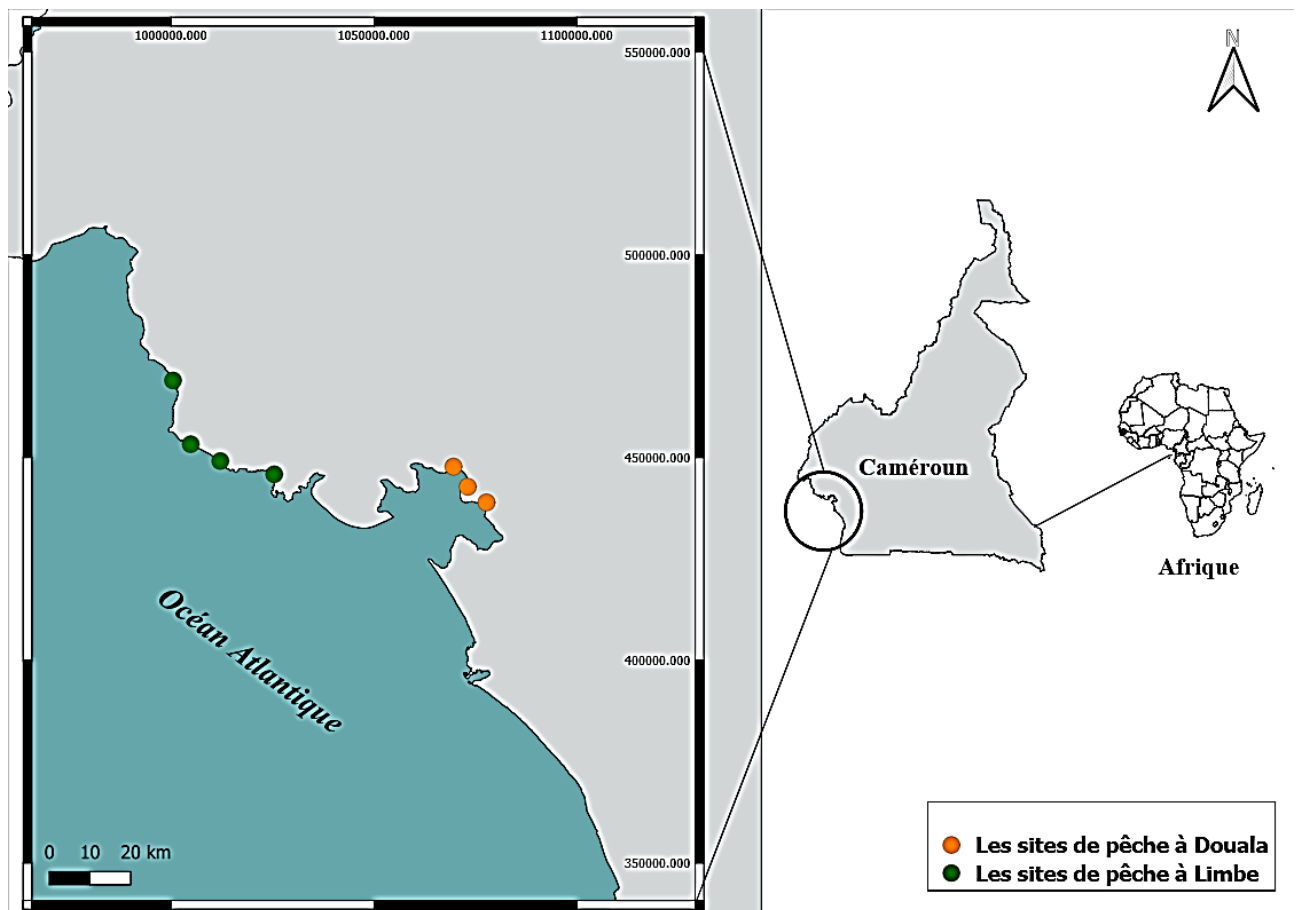


Figure 21: Carte du littoral maritime Camerounaise illustrant la position géographique des sept points de collecte de données

b. Le climat

Le climat du Cameroun est typiquement équatorial à quatre saisons d'une égale longueur. Une grande saison de pluie de Septembre à Novembre, une petite saison de pluies de Mars à Mai, une grande saison sèche de Décembre à Février et une petite saison sèche de Juin à Aout. Les zones côtières du Cameroun sont soumises à un climat tropical humide de mousson, particulièrement marqué dans le fond du Golfe de Guinée. La petite ville de Limbe au pied du Mont Cameroun reçoit une pluviométrie annuelle pouvant dépasser les 7500mm.

c. Les aires marines protégées

Les cinq aires protégées citées ci-dessous sont considérées comme ayant une emprise marine et/ou côtière au Cameroun :

- Le parc national des mangroves de Ndongore (Site Ramsar du Rio del Rey);
- Les mangroves de Mabeta Kangué;
- La réserve de faune de Douala Edea;
- Le parc national marin de « Kribi-Campo » proposé ;
- Le parc national de Campo Ma'an.

La convention Ramsar relative aux Zones Humides d'Importance Internationale est entrée en vigueur au Cameroun le 20 juillet 2006, seul le site Ramsar du Rio del Rey (superposé au parc national de Ndongoré), situé à la frontière côtière avec le Nigéria est considéré comme ayant une emprise côtière.

d. Richesse biologique

La biodiversité des écosystèmes marins et côtiers au Cameroun est encore relativement mal connue, notamment dans ses composantes marines. Elle nécessite une meilleure étude par zone et par saison.

Le Cameroun comprend deux grands ensembles de mangroves, l'un correspondant à la partie orientale du Delta du Niger, l'autre étant situé à l'embouchure du Wouri à proximité de Douala.

Les mangroves sont essentiellement composées de *Rhizophora* (Fig. 22) et comprennent six espèces : *Rhizophora racemosa* (largement dominant avec 90 à 95%), *Rhizophora harrisonii*, *Rhizophora mangle* ; *Avicennia germinans* ; *Laguncularia racemosa* ; *Conocarpus erectus* (UNEP-WCMC. 2012).



Figure 22: Photo des mangroves (*Rhizophora racemosa*) à Wouri, Douala-Cameroun (©AMMCO)

De plus, l'ensemble de l'eau douce et de l'eau côtière au Cameroun constitue un habitat remarquable pour de nombreuses espèces à forte valeur patrimoniale dont le lamantin, les tortues marines (4 espèces de tortues marines ; tortue luth, tortue imbriquée, tortue verte et tortue olivâtre) (Formia et al. 2003), les cétacés (Plus de 25 espèces d'Odontocètes et 9 Mysticètes potentiellement présents dont la baleine à bosse - *Megaptera novaeangliae*), plus de 80 espèces de requins, dont 30 considérées comme vulnérables ou menacées (<https://www.iucnredlist.org/>).

Ces éléments restent à développer, car les données correspondantes sont éparées et demandent une vérification.

e. Sites d'études

Dans la présente étude, les débarcadères qui ont été visités, ont été sélectionnés selon l'importance économique du site, et aussi selon la faiblesse des connaissances sur l'état des stocks des différentes espèces d'élastomobranche débarquées sur les côtes Camerounaise. Les sites choisis se divisent entre deux zones (**Tableau. 1**):

Tableau 1: Tableau des sites de pêche étudiés

Zone d'étude	Sites de pêche			
La côte Nord (Limbe)	Down Beach	Idenau	Batoke	Bakinguili
La côte Centrale (Douala)	Bandole	Essengue	Youpwe	

Le Nord (Limbe)

Limbe est situé dans une baie contre le flanc de la chaîne volcanique (le Mont du Cameroun). Des plages de sable noir constituent la façade maritime de la ville, faisant de Limbe, les stations balnéaires les plus populaires du Cameroun. La coopération anglaise entretient deux parcs naturels, le Limbe Wildlife Center et le jardin botanique de Limbe. Près de Limbe, se trouve la SONARA (la société nationale des raffineries). La présente étude s'est intéressée aux quatre sites de pêche dans cette zone (nord) : Down Beach, Batoke (**Fig. 23**), Idenau et Bakinguili.



Figure 23: Photo au débarcadère de Batoke à Limbe (©AMMCO).

Le Centre (Douala)

Douala est une ville portuaire de l'Afrique Centrale sur l'estuaire du fleuve Wouri ouvert sur le golfe de Guinée. Elle est reconnue comme la capitale économique du Cameroun par son port qui a permis le développement de près de 80 % de l'activité industrielle du Cameroun. Ce port est jusqu'à ce jour la principale ouverture maritime du Cameroun et de la Communauté économique d'Afrique centrale (CEMAC). Dans cette zone, trois sites de pêche ont fait l'objet de cette étude ; Bandole (Fig. 24), Youpwe (Fig. 25) et Essengue.



Figure 24: Unités de pêche ciblant les raies et les requins à côté du débarcadère de Bandole à Wouri, Douala (©AMMCO)



Figure 25: Débarcadère de Youpwe à Douala (©AMMCO).

1.2. Le matériel biologique

Parmi les 36 espèces d'élastomobranches recensées, durant la période d'étude, la présente étude s'est intéressée à six espèces (les espèces en ombre gris. **Tableau 2**).

Tableau 2: de check-list des espèces recensées durant la période d'étude (en marquant les espèces étudiées en ombre gris)

Ordre des Rajiformes	Les Raies
Fam. Dasytidaes	<i>Dasyatis margarita</i>
	<i>Pteroplatytrygon violacea</i>
	<i>Taeniurops grabatus</i>
	<i>Dasyatis margaritella</i>
	<i>Dasyatis tortonesei</i>
Fam. Gymnuridaes	<i>Gymnura altavela</i>
	<i>Gymnura micrura</i>
	<i>Raja parva</i>
Fam. Mobulidaes	<i>Manta birostris</i>
	<i>Mobula hypostoma</i>
Fam. Myliobatidaes	<i>Aetomylaeus bovinus</i>
	<i>Myliobatis aquila</i>
Fam. Rajidaes	<i>Raja miraletus</i>
	<i>Zanobatus maculatus</i>
	<i>Zanobatus schoenleinii</i>
Fam. Rhinobatidaes	<i>Glaucostegus cemiculus</i>
	<i>Rhinobatos albomaculatus</i>
	<i>Rhinobatos irvinei</i>
	<i>Rhinobatos rhinobatos</i>
Fam. Torpetinidaes	<i>Torpedo bauchotae</i>
	<i>Torpedo marmorata</i>
Ordre des Carcharhiniformes	Les Requins
Fam. Carcharhinidaes	<i>Carcharhinus plumbeus</i>
	<i>Carcharhinus amblyrhynchos</i>
	<i>Carcharhinus leucas</i>
	<i>Carcharhinus Limbatus</i>
	<i>Galeocerdo cuvier</i>
	<i>Rhizoprionodon acutus</i>
	<i>Carcharhinus taurus</i>
	<i>Carcharhinus amblyrhynchos</i>
	<i>Carcharhinus longimanus</i>
	Fam. Trikidaes
<i>Mustelus punctulatus</i>	
Fam. Sphyrnidaes	<i>Sphyrna lewini</i>
	<i>Sphyrna mokarran</i>
Ordre des Laminiformes	
Fam. Pseudocarchariidaes	<i>Pseudocarcharias kamoharai</i>
Ordre des Squatiniformes	
Fam. Squatinidaes	<i>Squatina oculata</i>

Le choix de ces espèces repose sur le fait qu'elles soient les plus débarquées sur les côtes Camerounaises d'une part et qu'elles soient listées sur la liste rouge de l'UICN d'autre part. Ces espèces appartiennent à deux ordre et cinq familles ; ordre des Rajiformes (familles des Dasytidaes, des Gymnuridaes et des Rhinobatidaes) et ordre des Carcharhiniformes (familles des Carcharhinidaes et des Sphyrnidaes).

2. Méthodes

2.1. Collecte des données

a. Données de l'application SIREN

L'application SIREN a été établit par AMMCO depuis 2012 (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.provab.sirenapplications2>). Elle est utilisée par un réseau d'une cinquantaine de pêcheurs tout le long des côtes Camerounaise. Cette application a pour but de collecter des données de la faune et de la flore, terrestre et marine au Cameroun. Elle permet d'enregistrer la date, l'heure, l'emplacement GPS, la photo, le nom de l'espèce, le nombre d'animaux observés, l'habitat, le comportement et les conditions météorologiques (**Fig. 26**). Les données collectées à travers cette application seront stockées localement sur le téléphone, téléchargées sur un serveur dès que le téléphone de l'utilisateur soit connecté à Internet et enfin affichées sur la carte Web interactive (<http://siren.ammco.org/web/en/>) pour une finale visualisation publique. Cette application est disponible gratuitement sur la plateforme mobile Android, en anglais et en français. Grâce à cette application, plus que mille observations d'élastomobranches ont été collectées et enregistrées dans l'archive d'AMMCO. Dans le but d'étudier la richesse spécifique des requins et des raies débarqués au Cameroun, 475 observations de l'application SIREN ont été identifié (collectées entre janvier 2018 et août 2019), afin de présenter une check-list préalable pour les suivis ultérieurs aux débarcadères.



Figure 26: Le système de fonctionnement de l'application SIREN sur Smart

Données des débarcadères

Après la prospection et l'exploitation des données SIREN, d'autres données ont été collectées durant la période entre août 2019 et octobre 2020 à travers des enquêteurs de l'équipe d'AMMCO, postés dans les sept centres de débarquement choisis au nord et au centre du littoral Camerounais. Chaque débarcadère a été suivi une fois par semaine, pendant les heures de débarquement (entre 7h et 14h selon les sites). Chaque spécimen observé est identifié, photographié, mesuré (longueur totale pour les requins et largeur discal pour les raies), pesé (au kg près) et sexé dans la mesure du possible. (Fig. 27).



Figure 27: Opérations de collecte de données aux débarcadères (©AMMCO).

2.2. Traitement des données

Les traitements sont effectués à l'aide des logiciels Rstudio et Excel. Elles ont concerné le calcul de la sex-ratio, l'étude de la relation taille-masse, et l'étude de la distribution des fréquences de taille de chacune des six espèces concernées. Un test Chi-square a été effectué.

a. Identification des espèces

L'identification des espèces a été réalisée en utilisant deux guides (B : A Pocket Guide to Sharks of the World, C : Rays of the World).

Par ailleurs, nous avons eu l'occasion de participer à une formation sur l'identification des requins et raies dans le laboratoire de biodiversité marines de l'INSTM à Sfax, Tunisie. Le manuel des poissons cartilagineux utilisé lors de cette formation a été aussi utilisé pour l'identification (A) (**Fig. 28**).

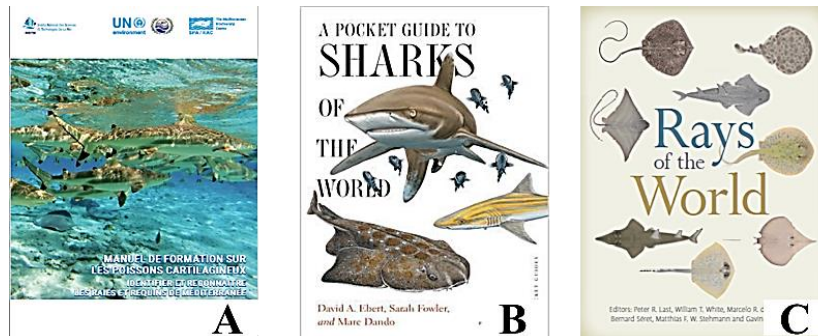


Figure 28: Les 3 guides utilisés pour l'identification des espèces. (A: Manuel de Formation sur les Poissons Cartilagineux, B: A Pocket Guide to Sharks of the World, C: Rays of the World)

Une vérification a été réalisée aussi avec les spécialistes du laboratoire de biodiversité de de l'INSTM (**Fig. 29**).

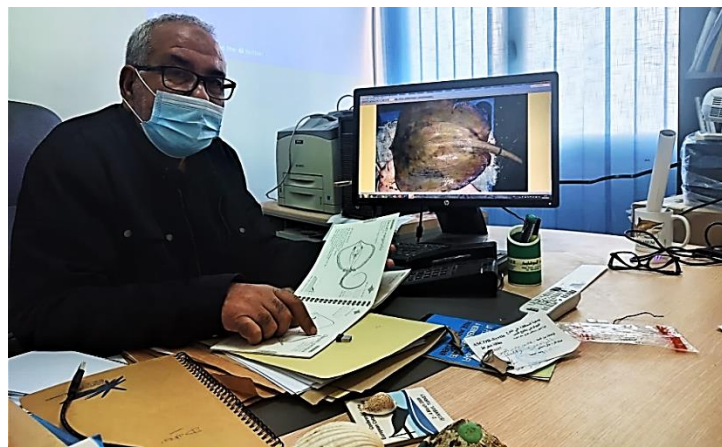


Figure 29: Photo de vérification des espèces étudiées à l'INSTM

b. Sex-ratio (SR)

Il est défini comme le rapport entre l'effectif des mâles et l'effectif des femelles échantillonnées. Il est souvent calculé selon le principe de Fisher $SR = M/F : 1$, (M = nombre de mâles ; F = nombre de femelles) (Fisher, 1930) qui explique pourquoi chez la plupart des espèces, la sex-ratio est d'environ 1 : 1.

c. Relation taille-masse

L'évolution de la masse (M) d'un poisson en fonction de la longueur totale (LT) est décrite par une fonction de type puissance. Cette équation s'écrit comme suit :

$$Pt = aLt^b$$

Où Pt = masse totale du poisson en g ; Lt = longueur totale du poisson en cm ;

b : exprime le taux de croissance

a : constante

L'équation a été calculée pour les deux sexes confondus et séparément pour les femelles et pour les mâles.

Le coefficient b (pente de la droite de régression) est supérieur à 2 mais il est souvent proche de 3. Il exprime la forme relative du corps d'un poisson.

On distingue trois cas :

- Si $b = 3$, il s'agit d'une isométrie ; la masse du poisson augmente au même rythme que le cube de la taille ;
- Si b est significativement supérieur à 3 on parle d'une allométrie majorante et la croissance en masse du poisson est plus rapide que celle du cube de la taille ;
- Si b est significativement inférieur à 3 il s'agit d'une allométrie minorante et la croissance en masse du poisson est plus lente que celle du cube de la taille (Micha, 1973 ; Ricker, 1980).

d. Test Chi-Carré : X²

Le test Chi-Carré est un test statistique conçu pour déterminer si la différence entre deux distributions de fréquences est attribuable à l'erreur d'échantillonnage (le hasard) ou est suffisamment grande pour être statistiquement significative (Pearson, 1900). Si la différence entre les deux distributions est réduite, l'hypothèse nulle sera acceptée. Si la différence est grande, l'hypothèse nulle sera rejetée. Dans ce dernier cas, on parlera d'une différence statistiquement significative parce que l'écart entre les deux distributions est trop important pour être expliqué par le hasard seulement : une différence réelle existe donc. L'hypothèse nulle et l'hypothèse alternative dans le présent cas étaient formulées comme suit :

H_0 : Pour chacune des catégories (Mâle/femelle), les fréquences observées sont équivalentes à celles d'une distribution théorique ou d'une autre distribution observée.

H_1 : La distribution des fréquences observées parmi les catégories (Mâle/femelle) diffère de la distribution des fréquences prévues ou des fréquences observées d'une autre variable.

e. Test Student :

Le Test Student est utilisé pour comparer la moyenne de deux groupes indépendants (Harold, 1930). Ce test a été appliqué dans les analyses suivantes :

- L'évaluation des masses moyennes entre les mâles et les femelles (pour les espèces étudiées).
- L'évaluation des tailles moyennes entre les mâles et les femelles (pour les espèces étudiées).
- L'évaluation de relation taille-masses (pour les espèces étudiées).

RESULTATS

1. Compositions des Captures en utilisant l'application

SIREN

L'inventaire des élastomobranches réalisé en utilisant l'application SIREN entre janvier 2018 et août 2019, a permis de mettre en évidence la présence de 28 espèces à partir de 475 observations. Ces espèces sont représentées par 18 raies et 10 requins répartis sur 4 ordres et 12 familles. Parmi cette liste, 18 espèces sont menacées sur la liste rouge de l'UICN (Tableau 3).

Tableau 3: Composition des captures en utilisant l'application SIREN, fréquence d'occurrence et statut

(Les espèces en ombre gris n'étaient pas observées aux débarquements)

Ordres et familles	Les Raies	Occurrences (n)	Statut UICN
Ordre des Rjiformes			
Fam. Dasyatidae	<i>Dasyatis tortonesei</i>	59	NE
	<i>Pteroplatytrygon violacea</i>	3	LC
	<i>Taeniurops grabatus</i>	18	DD
Fam. Gymnuridae	<i>Gymnura altavela</i>	16	VU
	<i>Gymnura micrura</i>	17	DD
Fam. Mobulidae	<i>Manta birostris</i>	3	EN
	<i>Mobula hypostoma</i>	1	EN
Fam. Myliobatidae	<i>Aetomylaeus bovinus</i>	3	DD
	<i>Myliobatis aquila</i>	2	DD
Fam. Rajidae	<i>Raja miraletus</i>	1	LC
	<i>Zanobatus maculatus</i>	4	NE
	<i>Zanobatus schoenleinii</i>	3	DD
Fam. Rhinobatidae	<i>Glaucostegus cemiculus</i>	68	CR
	<i>Rhinobatos albomaculatus</i>	9	VU
	<i>Rhinobatos irvinei</i>	1	VU
	<i>Rhinobatos rhinobatos</i>	70	EN
Fam. Torpetinidae	<i>Torpedo bauchotae</i>	1	DD
	<i>Torpedo marmorata</i>	1	DD
Les Requins			
Ordre des Carcharhiniformes			
Fam. Carcharhinidae	<i>Carcharhinus plumbeus</i>	14	VU
	<i>Carcharhinus amblyrhynchos</i>	7	EN
	<i>Carcharhinus leucas</i>	8	NT
	<i>Carcharhinus limbatus</i>	1	NT
	<i>Galeocerdo cuvier</i>	1	NT
Fam. Triakidae	<i>Mustelus mustelus</i>	15	VU
	<i>Mustelus punctulatus</i>	1	DD
Fam. Sphyrnidae	<i>Sphyrna lewini</i>	90	CR
Ordre des Laminiformes			
Fam. Pseudocarchariidae	<i>Pseudocarcharias kamoharai</i>	1	LC
Ordre des Squatiniformes			
Fam. Squatinidae	<i>Squatina oculata</i>	7	CR

2. Compositions des captures aux débarcadères

Au cours du suivi aux débarcadères, entre août 2019 et octobre 2020, nous avons enregistré des données pour 884 spécimens d'éla-smobran-ches : 252 requins et 632 raies (Tableau 4) appartenant à 3 ordres, 9 familles et 21 espèces (12 raies et 9 requins). Cinq familles constituaient la majeure partie des débarquements ; les Dasyatidae (34%) ; les Rhinobatidae (21%) ; les Carcharhinidae (15%) ; les Gymnuridae (15%) et les Sphyrnidae (12%) (Fig. 30). La famille des Carcharhinidae était la plus diversifiée avec 6 espèces différentes.

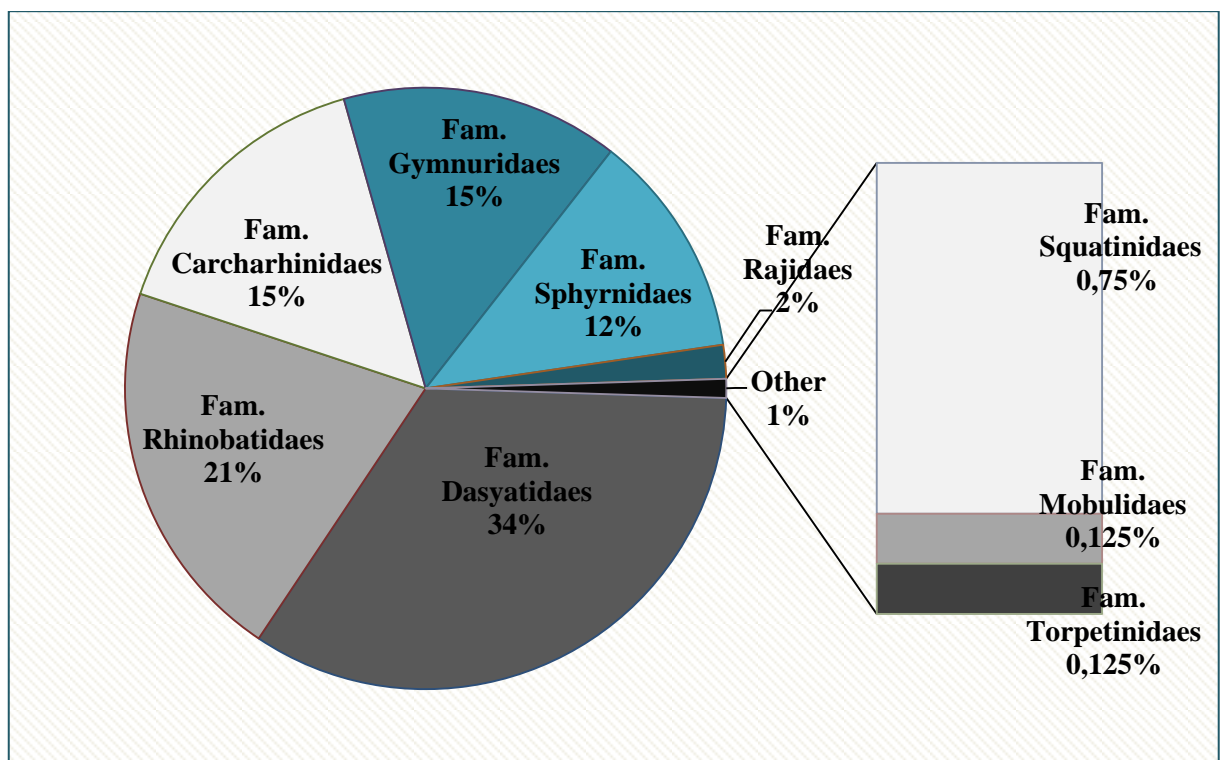


Figure 30: Importance selon les familles des débarquements dans les débarcadères.

Les espèces les plus fréquemment débarquées sont : *Dasyatis margarita* (32%); *Gymnura altavela* (14%); *Sphyrna lewini* (11%); *Glaucostegus cemiculus* (11%); *Rhinobatos rhinobatos* (10%) et *Carcharhinus leucas* (9%).

**Tableau 4: Composition des captures aux débarcadères
fréquence d'occurrence et l statut de chaque espèce**

(Les espèces en ombre gris n'étaient pas observées avec l'application SIREN).

Les Raies		Occurrences (n)	Statut UICN
Ordre des Rajiformes			
Fam. Dasyatidae	<i>Dasyatis margarita</i>	281	EN
	<i>Dasyatis margaritella</i>	12	DD
	<i>Taeniurops grabatus</i>	6	DD
Fam. Gymnuridae	<i>Gymnura altavela</i>	120	VU
	<i>Gymnura sereti</i>	11	DD
	<i>Gymnura micrura</i>	1	DD
Fam. Mobulidae	<i>Manta birostris</i>	1	EN
Fam. Rajidae	<i>Raja miraletus</i>	15	LC
	<i>Raja parva</i>	1	NE
Fam. Rhinobatidae	<i>Glaucostegus cemiculus</i>	95	CR
	<i>Rhinobatos rhinobatos</i>	88	EN
Fam. Torpetinidae	<i>Torpedo bauchotae</i>	1	DD
Les Requins			
Ordre des Carcharhiniformes			
Fam. Carharhinidae	<i>Rhizoprionodon acutus</i>	22	VU
	<i>Carcharhinus taurus</i>	6	NE
	<i>Carcharhinus leucas</i>	82	NT
	<i>Galeocerdo cuvier</i>	15	NT
	<i>Carcharhinus amblyrhynchos</i>	7	EN
	<i>Carcharhinus longimanus</i>	5	CR
Fam. Sphyrnidae	<i>Sphyrna mokarran</i>	12	CR
	<i>Sphyrna lewini</i>	96	CR
Ordre des Squatiniformes			
Fam. Squatinidae	<i>Squatina oculata</i>	7	CR

Le nombre de raies observées au centre (Douala) s'élève à 530 spécimens (79%), appartenant à 4 familles et 6 espèces (**Tableau 5**). Les espèces les plus fréquentes sont : *Dasyatis margarita* (41%), *Gymnura altavela* (22%), *Glaucostegus cemiculus* (17%) et *Rhinobatus rhinobatos* (16%) (**Fig. 31**). La largeur discale la plus petite enregistrée était celle d'une raie guitare commune *Rhinobatus rhinobatos* (25cm) et la plus importante était celle d'une raie papillon épineuse *Gymnura altavela* (201cm). Le **Tableau 5** illustre les moyennes des tailles ainsi que les fréquences d'occurrences enregistrées pour les différentes espèces

Au nord de la côte Camerounaise (Limbe), le nombre de raies observées s'élève à 102 spécimens (47% des captures d'éla-smobran-ches au nord), appartenant à 6 familles et 9 espèces (**Tableau 5**). L'espèce la plus fréquente dans les captures était : la raie pastenague marguerite *Dasyatis margarita* (45%) (**Fig. 32**). Les mesures de largeur discale montrent que la plus petite taille capturée était celle d'une Raie-papillon glabre *Gymnura micrura* (20cm) et la plus grande était celle d'une raie guitare fouisseuse *Glaucostegus cemiculus* (110cm).

Les requins observés dans la région du centre (Douala) étaient au nombre de 135 spécimens (21% des captures d'éla-smobran-ches au centre), représentées par deux familles et 4 espèces. Les espèces dominantes étaient : le requin bouledogue *Carcharhinus leucas* (60%) et le requin marteau halicorne *Sphyrna lewini* (30%) (**Fig. 33**). Les mesures prises de la longueur totale indiquent que la plus petite taille capturée était de 22 cm chez *Carcharhinus leucas* et la plus grande taille capturée était de 145 cm chez la même espèce.

Au nord (Limbe) les requins capturés étaient au nombre de 117 spécimens (53% des captures d'éla-smobran-ches au nord), représentées par 3 familles et 6 espèces (**Tableau 6**). L'espèce la plus fréquente était : le requin marteau halicorne *Sphyrna lewini* (25%) (**Fig. 34**). Les mesures prises de la longueur totale montrent que la plus petite taille était de 20 cm chez le requin marteau halicorne *Sphyrna lewini* et la plus grande taille capturée était de 400 cm chez le grand requin marteau *Sphyrna mokarran*.

Tableau 5: Longueur totale (TL en cm) et largeur discale (LD en cm) des spécimens selon la composition des captures par espèce et par région (centre/nord)

Familles et espèces	Occurrences Total (n)	Centre (Douala)			Nord (Limbe)		
		n	Fourchette de taille (Cm) : LT/LD	Taille Moyenne (Cm) \pm SD	n	Classe de taille (Cm) : LT/LD	Taille Moyenne (Cm) \pm SD
Raies							
Fam. Dasyatidae							
<i>Dasyatis margarita</i>	281	218	39-100	85,7 \pm 1,1	63	26-94,63	87,7 \pm 1,18
<i>Dasyatis margaritella</i>	12	-	-	-	12	40	40
<i>Taeniurops grabatus</i>	6	-	-	-	6	67-70	68 \pm 4
Fam. Gymnuridae							
<i>Gymnura altavela</i>	120	118	30-201	89,88 \pm 2,17	2	31	31
<i>Gymnura sereti</i>	11	11	30-52	45,63 \pm 2,65	-	-	-
<i>Gymnura micrura</i>	1	-	-	-	1	20	20
Fam. Mobulidae							
<i>Manta birostris</i>	1	1	40	40	-	-	-
Fam. Rajidae							
<i>Raja miraletus</i>	15	-	-	-	15	21-39	25,33 \pm 2,74
<i>Raja parva</i>	1	-	-	-	1	40	40
Fam. Rhinobatidae							
<i>Glaucostegus cemiculus</i>	95	94	28-193	68,90 \pm 2,18	1	110	110
<i>Rhinobatos rhinobatos</i>	88	88	25-156	77,29 \pm 2,42	-	-	-
Fam. Torpetinidae							
<i>Torpedo bauchotae</i>	1	-	-	-	1	40	40
Requins							
Fam. Carcharhinidae							
<i>Rhizoprionodon acutus</i>	22	-	-	-	22	72-106	90,31 \pm 2,14
<i>Carcharhinus taurus</i>	6	-	-	-	6	50-98	66,33 \pm 11,92
<i>Carcharhinus leucas</i>	82	82	22-145	63,84 \pm 2,39	-	-	-
<i>Galeocerdo cuvier</i>	15	-	-	-	15	120-300	148,75 \pm 13,08
<i>Carcharhinus amblyrhynchos</i>	7	7	101-136	117,85 \pm 3,33	-	-	-
<i>Carcharhinus longimanus</i>	5	5	39-99,6	74,52 \pm 7,49	-	-	-
Fam. Sphyrnidae							
<i>Sphyrna mokarran</i>	12	-	-	-	12	50-400	112,81 \pm 4,24
<i>Sphyrna lewini</i>	96	41	27-135	57,93 \pm 1,62	55	20-184	59,21 \pm 2,12
Fam. Squatinidae							
<i>Squatina oculata</i>	7	-	-	-	7	85-89	86,14 \pm 2,32

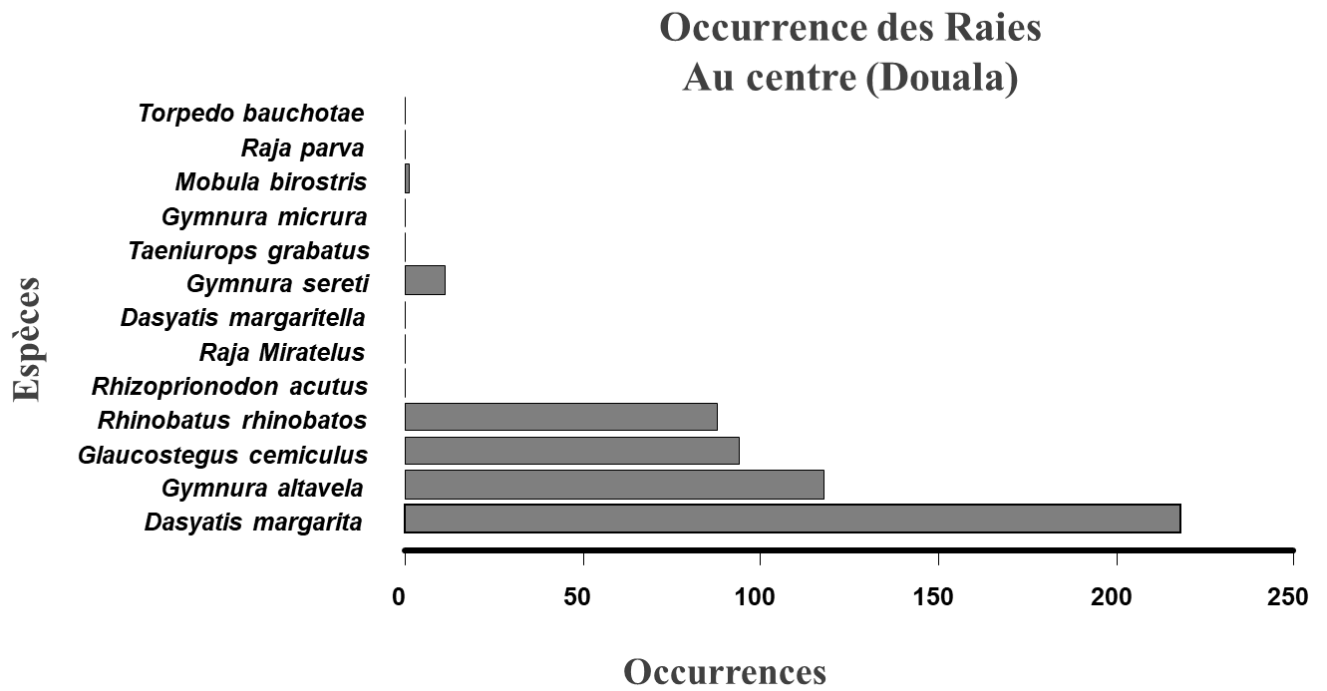


Figure 31 : Fréquence d'occurrence des raies débarquées dans la région centre du Cameroun (Douala).

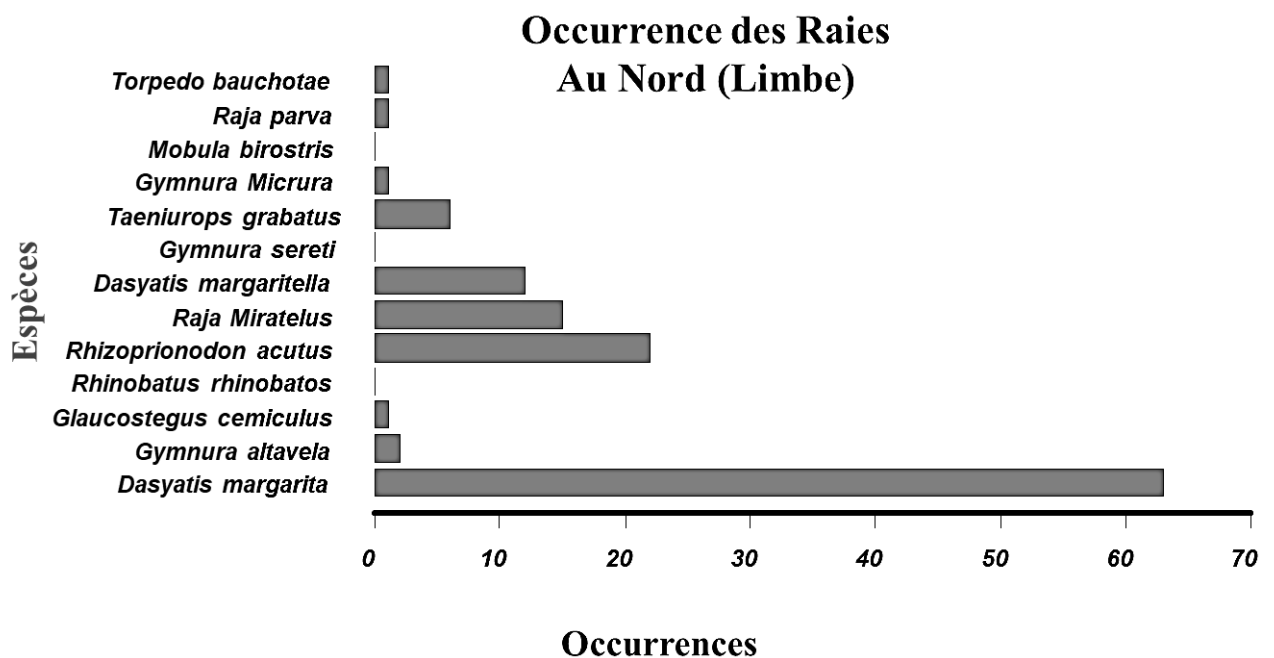


Figure 32: Fréquence d'occurrence des raies débarquées dans la région nord du Cameroun (Limbe).

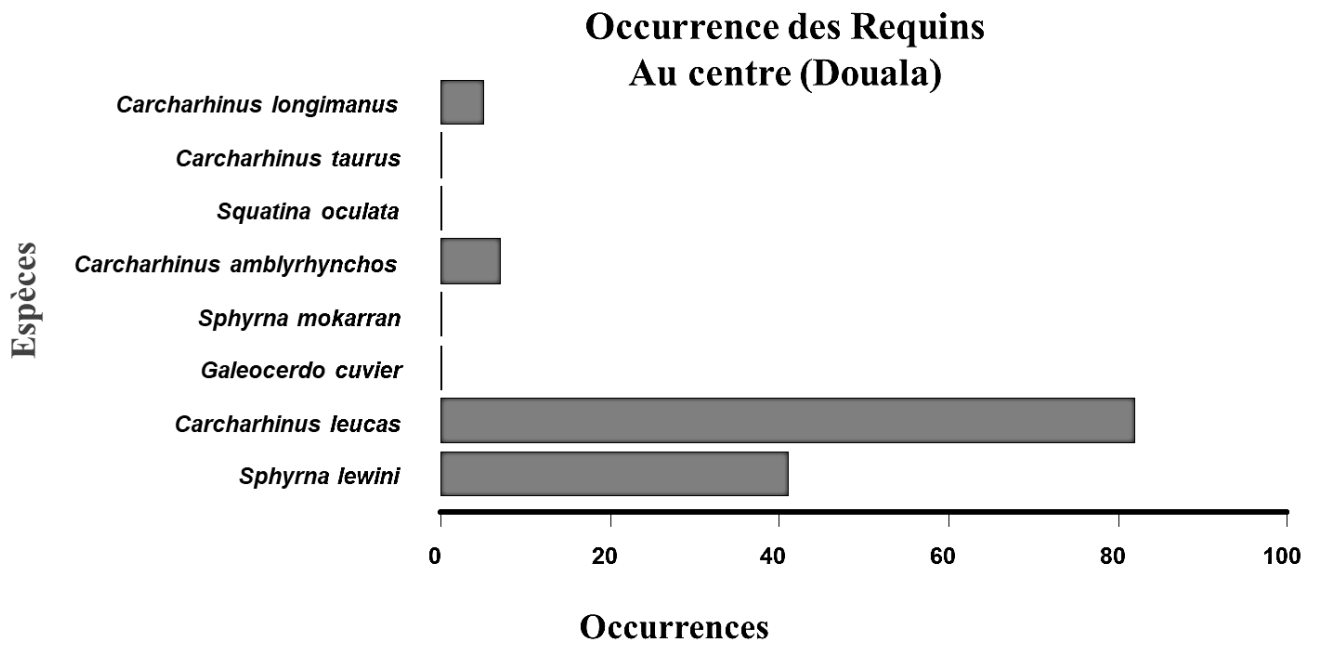


Figure 33: Fréquence d'occurrence des requins débarqués dans la région centre du Cameroun (Douala).

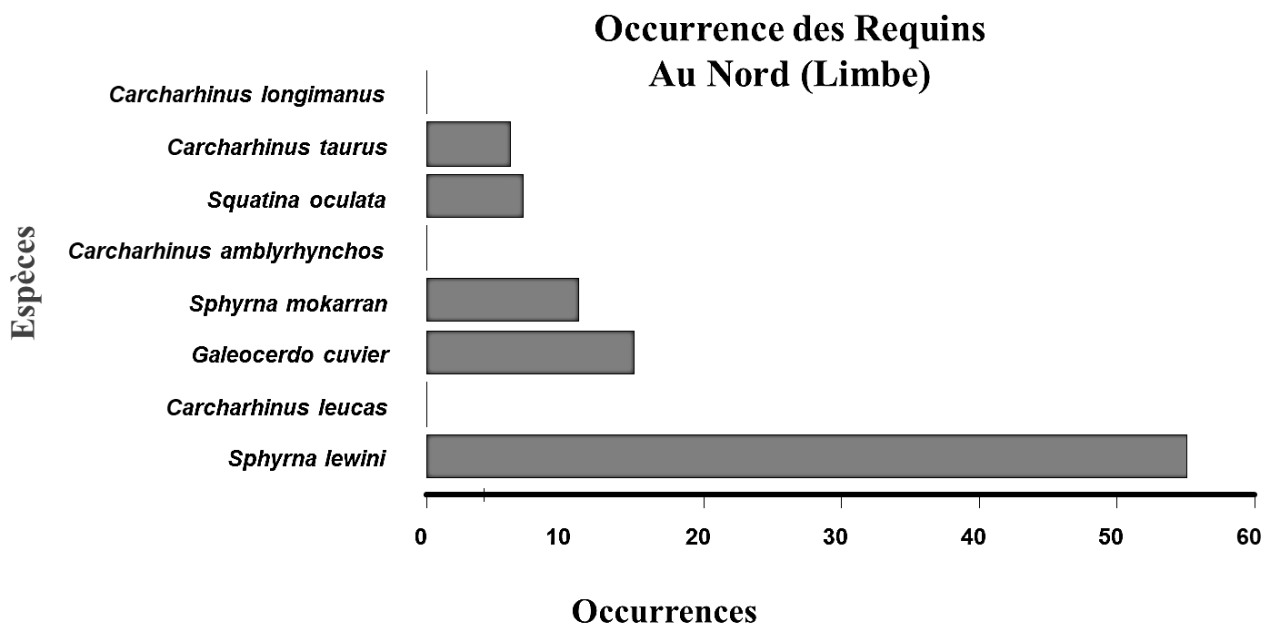


Figure 34: Fréquence d'occurrence des requins débarqués dans la région nord du Cameroun (Limbe).

Selon le sexe et sur un échantillon de 632 spécimens de raies, nous avons dénombré 381 femelles (60%) et 212 mâles (33%) (**Tableau 6**). Le nombre de spécimens non sexés s'élève à 38 (7%). Les valeurs du test chi-carré indiquent que pour la plupart des espèces la sex-ratio sont biaisée vers les femelles avec une différence significative. Les femelles examinées ont des LD comprises entre 20cm (chez la raie miroir *R. miraletus*) et 201cm (chez la raie-papillon épineuse *G. altavela*) et pèsent entre 40g (chez *R. rhinobatos*) et 150kg (chez *G. altavela*) (**Tableau 7**). Chez les mâles, la LD variait entre 20cm chez la raie-papillon glabre *G. micrura* et 193cm LD (chez *G. cemiculus*). La masse variait entre 50g (chez *R. rhinobatos*) à 107kg (chez *G. altavela*) (**Tableau 7**).

Tableau 6: Tailles (LT/LD) selon la composition des captures par espèce et par sexe

Espèces	Femelle			Mâle			No n sex és	Sexe ratio (Mâle : Femelle)	Chi (<i>Pi</i> - Value)
	n	Classe de taille (Cm) : LT/LD	Taille Moyenne (Cm) ± SD	n	Fourch ette de taille (Cm) : LT/LD	Taille Moyenne (Cm) ± SD			
Raies									
Fam. Dasytidaes									
<i>Dasyatis margarita</i>	187	26-100	77,44 ± 1,67	90	34-100	80,69 ± 2,67	4	0,48 :1	16,98 (5,60E-09)
<i>Dasyatis margaritella</i>	4	40	40	3	40	40	5	0,75 :1	
<i>Taeniurops grabatus</i>	4	67-70	68 ± 4	-	-	-	2	0 :1	
Fam. Gymnuridae									
<i>Gymnura altavela</i>	62	31-201	89,8 ± 4,21	44	30-179	87,3 ± 5,58	14	0,70 :1	1,52 (0,080)
<i>Gymnura sereti</i>	6	30-54	44,83 ± 2,56	5	43-50	46,6 ± 3,99		0,83 :1	
<i>Gymnura micrura</i>	-	-	-	1	20	±	-	0 :1	
Fam. Mobulidae									
<i>Manta birostris</i>	1	40	40	-	-	±		0 :1	
Fam. Rajidae									
<i>Raja miraletus</i>	4	20-39	27,87 ± 2,47	7	21-24	22,42 ± 2,48	4	1,75 :1	
<i>Raja parva</i>	-	40	40	-	-	-	1	0 :1	
Fam. Rhinobatidae									
<i>Glaucostegus cemiculus</i>	53	28-162	71 ± 4,14	35	30-193	66,6 ± 5,93	7	0,66 :1	1,84 (0,055)
<i>Rhinobatos rhinobatos</i>	60	25-156	76,40 ± 4,97	27	28-154	79,30 ± 7,34	1	0,44 :1	6,56 (0,00028)
Fam. Torpetinidae									
<i>Torpedo bauchotae</i>	-	40	40	-	-	-	1	0 :1	
Requins									
Fam. Carcharhinidae									
<i>Rhizoprionodon acutus</i>	8	80-106	95,5 ± 2,14	12	72-97	86 ± 5,92	2	1,5 :1	
<i>Carcharhinus taurus</i>	1	50-98	66,33 ± 11,92	-	-	-	5	0 :1	
<i>Carcharhinus leucas</i>	48	22-145	62,9 ± 4,20	34	29-145	65,17 ± 5,17	0	0,70 :1	1,19 (0,12)
<i>Galeocerdo cuvier</i>	3	148,75-300	190,7 ± 26,63	1	120- 148,75	134,12 ± 10,12	11	0,33 :1	
<i>Carcharhinus amblyrhynchos</i>	3	115-123	120 ± 3,39	3	101-136	115 ± 4,60	1	1 :1	
<i>Carcharhinus longimanus</i>	5	39-99,6	74,52 ± 7,49	-	-	-		0 :1	
Fam. Sphyrnidae									
<i>Sphyrna mokarran</i>	1	50-400	112,81 ± 4,24	-	-	-	11	0 :1	
<i>Sphyrna lewini</i>	31	20-135	56,7 ± 2,60	32	20-184	62,7 ± 6,30	33	1,03 :1	0,0079 (0,89)
Fam. Squatinidae									
<i>Squatina oculata</i>	6	85-89	86,14 ± 2,32	-	-	-	1	0 :1	

Chez les requins et sur un échantillon de 252 spécimens, nous avons dénombré 106 femelles (42%) et 82 mâles (32%). Le nombre d'individus non sexés s'élève à 64 (25%) (**Tableau 6**). Les valeurs du test chi-carré indiquent que pour la plupart des espèces les sex-ratios sont biaisée vers les femelles avec une différence significative. Les femelles examinées ont des LD comprise entre 20 cm (chez *S. lewini*) et 400 cm (chez le grand requin marteau *S. mokarran*) et pèsent entre 40 g (chez *S. lewini*) et 150kg (chez le requin tigre *G. cuvier*) (**Tableau 7**). Les mâles mesurent de 20 à 184 cm LD (chez la même espèce *s. lewini*) et pèsent de 40 g (chez *S. lewini*) à 70000 g (chez le requin tigre *G. cuvier*) (**Tableau 7**).

Tableau 7: Masses (g) des spécimens capturés des deux sexes chez les raies et de requins

Espèces	Femelle			Mâle		
	n	Fourchette de masse (g)	Masse Moyenne (g) ± SD	n	Fourchette de masse (g)	Masse Moyenne (g) ± SD
Raies						
Fam. Dasyatidae						
<i>Dasyatis margarita</i>	187	400-14000	7724, ± 408,47	90	800-14000	8705 ± 642,45
<i>Dasyatis margaritella</i>	4	100-2200	822 ± 708,57	3	300-1500	1066 ± 1011,49
<i>Taeniurops grabatus</i>	4		±	-	-	-
Fam. Gymnuridae						
<i>Gymnura altavela</i>	62	500-150000	19707 ± 2916,39	44	400-107000	18743 ± 3545,76
<i>Gymnura sereti</i>	6	800-2100	1250 ± 161,72	5	500-1400	1020 ± 553
<i>Gymnura micrura</i>	-	-	-	1	1000	1000
Fam. Mobulidae						
<i>Manta birostris</i>	1	3500	3500	-	-	±
Fam. Rajidae						
<i>Raja miraletus</i>	4	300-600	412,5 ± 23,89	7	300-700	428,57 ± 70,55
<i>Raja parva</i>	-			-	-	-
Fam. Rhinobatidae						
<i>Glaucostegus cemiculus</i>	53	100-24000	3212 ± 598,42	35	100-45000	3441,42 ± 1315,44
<i>Rhinobatos rhinobatos</i>	60	40-12600	2309 ± 432,36	27	50-9500	2286 ± 594,38
Fam. Torpetinidae						
<i>Torpedo bauchotae</i>	-	300	300	-	-	-
Requins						
Fam. Carcharhinidae						
<i>Rhizoprionodon acutus</i>	8	3800-6800	5500 ± 486,28	12	2600 - 3700	3241,66 ± 272,51
<i>Carcharhinus taurus</i>	1	1000-5000	3466,66 ± 562,36	-	-	-
<i>Carcharhinus leucas</i>	48	60-19000	2682 ± 646,08	34	130-19000	2923 ± 693,56
<i>Galeocerdo cuvier</i>	3	70000-150000	91,600 ± 12782,96	1	50000-70000	58600 ± 6807,56
<i>Carcharhinus amblyrhynchos</i>	3	15000-19000	16000 ± 437,49	3	17000-19000	17933,33 ± 813,19
<i>Carcharhinus longimanus</i>	5	500-5000	3080 ± 417,28	-	-	-
Fam. Sphyrnidae						
<i>Sphyrna mokarran</i>	1	8000-100000	22818,18 ± 5300,69	-	-	-
<i>Sphyrna lewini</i>	31	40-15000	1683,89 ± 409,37	32	40-40000	3504 ± 1573
Fam. Squatinidae						
<i>Squatina oculata</i>	6	8000-8600	8071,42 ± 661,79	-	-	-

2.1. La Pastenague –marguerite *Dasyatis margarita* (Günther, 1870)

La raie-pastenague marguerite *Dasyatis margarita* (**Fig. 35**) (**Annexe 6**), est une espèce très peu connue de pastenagues de la famille des Dasyatidae, trouvée dans les eaux peu profondes le long de la côte ouest africaine (**Compagno, LJV et LJ Marshall, 2016**). Elle se caractérise par un denticule nacré très élargi au milieu de son dos appelé «épine perlée» ; cette caractéristique est partagée avec la raie-pastenague perlé similaire mais beaucoup plus petite (*D. margaritella*), qui a souvent été confondue avec cette espèce (**Compagno, L.J.V. & T.R. Roberts, 1984**).

Cette espèce a été observée et enregistrée dans les débarquements au nord et au centre du Cameroun. Elle était l'espèce la plus fréquente dans les captures (31%) avec 32% dans la région du centre (Douala) et 28% dans la région du nord (Limbe).

A partir d'un échantillon de 281 spécimens, nous avons dénombré 187 femelles (67%) et 90 mâles (33%). Selon le test de significativité (test Chi-Carré) nous remarquons une différence significative ($X^2= 16,98$ et $p = 5,60E-09 < 0,05$), en faveur des femelles (0,47:1) (**Tableau 6**).



Figure 35 : Pastenague –marguerite *Dasyatis margarita* débarquée à Down Beach-Limbe (©AMMCO).

Les données bibliographiques concernant cette espèce sont très rares et même absentes (Compagno, LJV et LJ Marshall, 2016). La donnée sur la taille de première maturité pour cette espèce est manquante, il nous a pas été possible alors de savoir les proportions des matures et des immatures dans notre échantillon débarqué et observé.

Les masses des femelles débarquées variaient entre 400g et 14kg. Par contre les masses des mâles variaient entre 800g et 14k g (Tableau 7). Le Test Student montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les masses moyennes des femelles ($7724 \pm 408,47$; N= 187) et des mâles ($8705 \pm 642,45$; N= 90) ($p = 0,20 > 0,05$) (Tableau 8) (Fig. 36).

Les tailles des femelles de cette espèce variaient entre 26 et de 100cm LD. Chez les mâles, les tailles variaient entre 34 et 100cm LD (Tableau 6). Le Test de Student montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les tailles moyennes des femelles ($77,4 \pm 1,67$; N= 187) et des mâles ($80,7 \pm 2,67$; N=90) ($p 0,30 > 0,05$) (Tableau 9) (Fig. 37). De même, il n'avait pas une différence significative entre les tailles moyennes des femelles ($77,4 \pm 1,67$) et des mâles ($80,7 \pm 2,67$).

Le tableau 10 montre qu'il y a une forte corrélation entre la taille et la masse de cette espèce (R^2 variait entre 0,92 et 0,97) avec une allométrie majorante chez les mâles, les femelles et les deux sexes confondus ($b > 3$) (Fig. 38). Le poids de l'espèce croît plus vite que sa taille (LD) chez les deux sexes (Test de Student ; $p = 1,185E-48$) (Tableau 10).

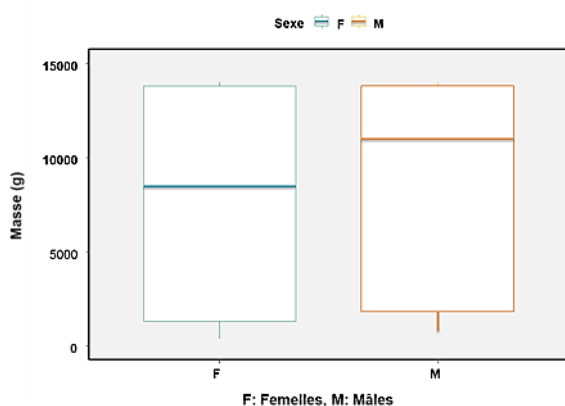


Figure 36 : Masse des femelles et des mâles débarqués chez *D. margarita*.

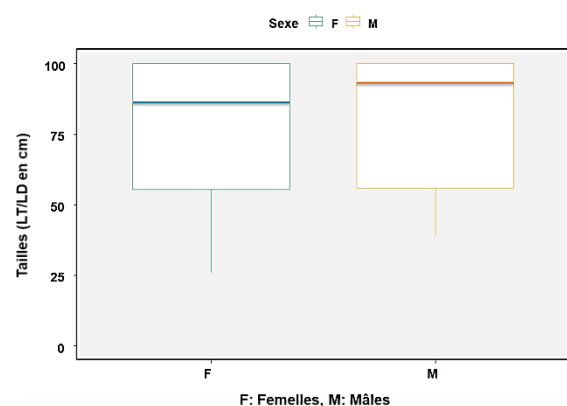


Figure 37 : Taille des femelles et des mâles débarqués chez *D. margarita*.

Tableau 8 : Paramètres de Test Student sur la masse débarquée chez *D. margarita*.

	Masse moyenne (g)	Masse standard	Test Student
Femelles	7724	5645	<i>Pi-value=0,20</i>
Mâles	8705	5489	

Tableau 9: Paramètres de Test Student sur la taille débarquée chez *D. margarita*.

	Taille moyenne (LT/LD en cm)	Taille standard	Test Student
Femelles	77,4	23,2	<i>Pi-value=0,30</i>
Mâles	80,7	23	

Tableau 10: Paramètres de la relation taille-masse chez *D. margarita*

	a	b	R ²	N	Test Student	Allométrie
Sexes Confondus	0,0036	3,2783	0,9293	281	1,18E-48	Majorante
Femelles	0,0036	3,2783	0,9293	191	1,18E-48	Majorante
Mâles	0,0038	3,2743	0,9665	90	1,18E-48	Majorante

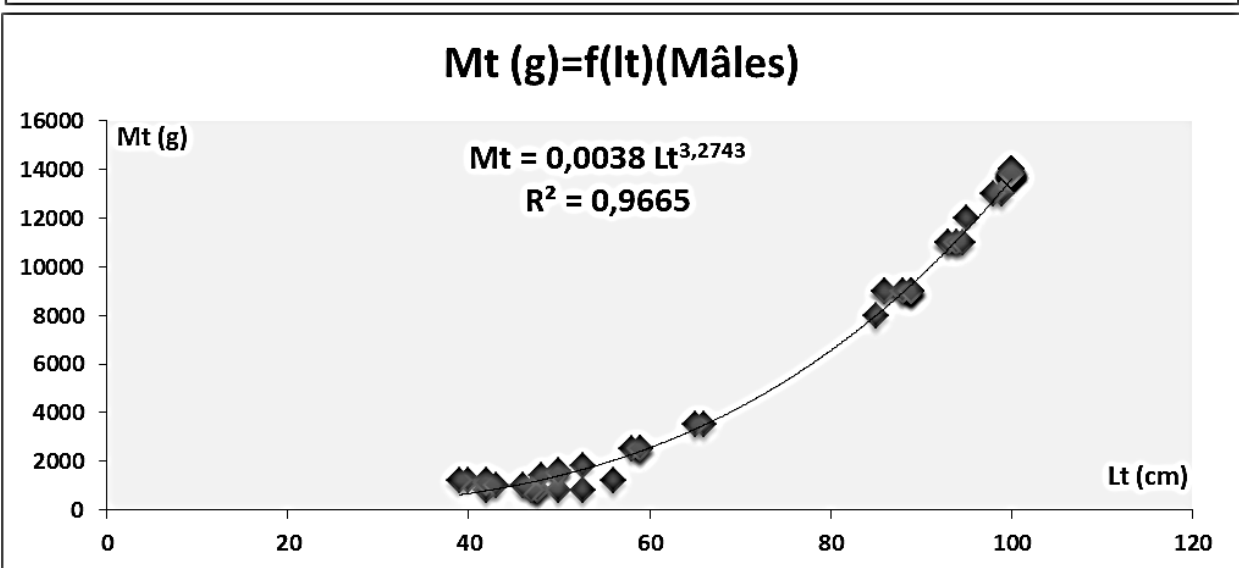
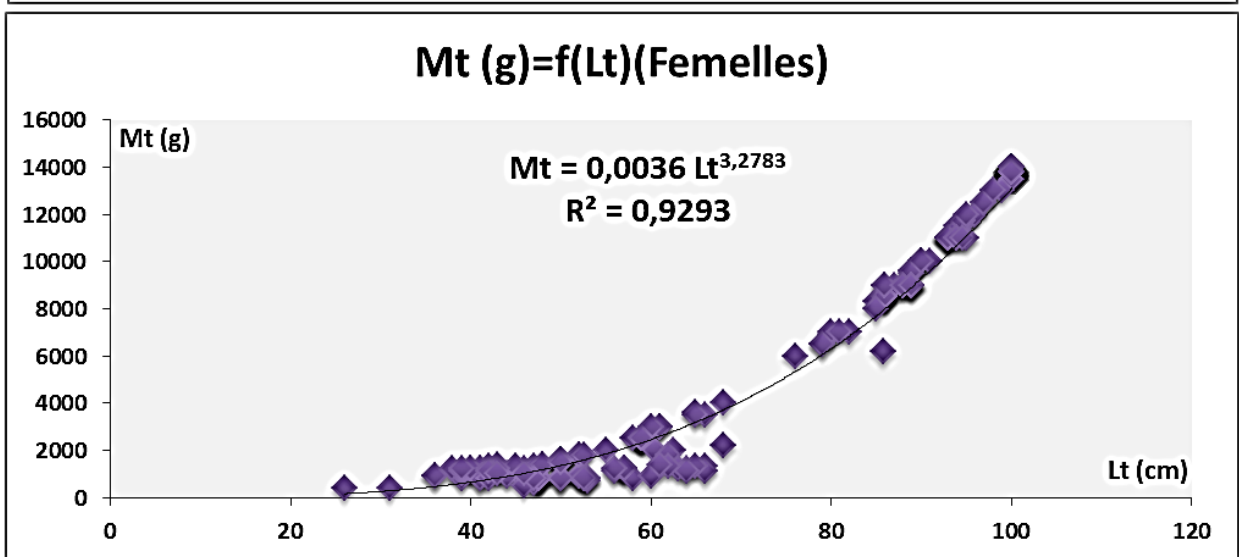
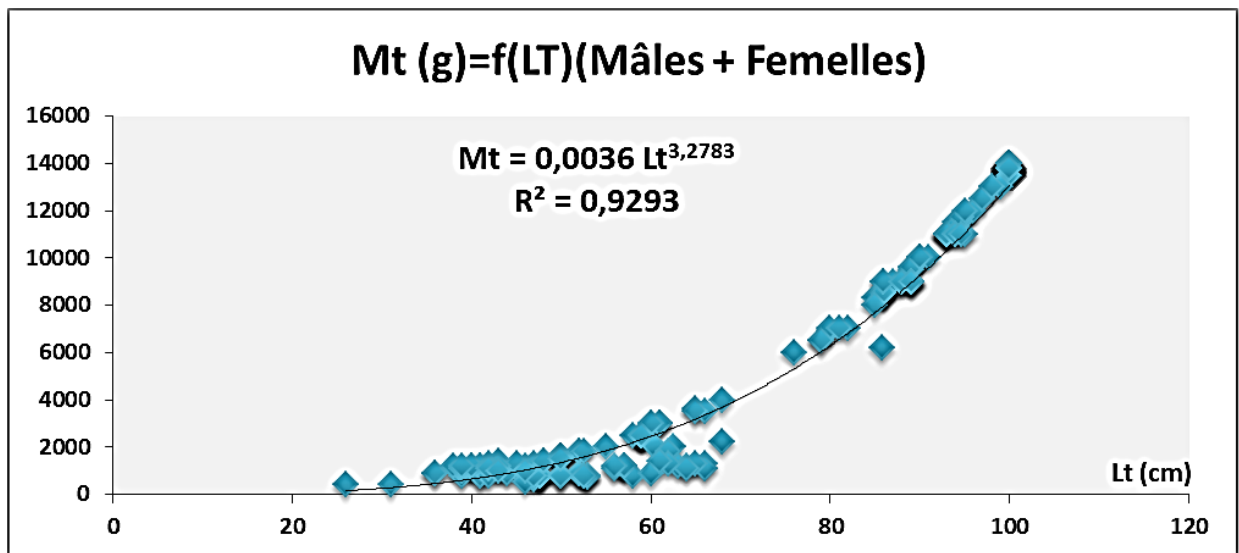


Figure 38: Représentation graphique de la relation entre la masse (g) et la taille (LD en cm) chez *Dasyatis margarita*.

2.2. La Raie-papillon épineuse *Gymnura altavela* (Linnaeus, 1758)

La raie papillon épineuse ou la raie papillon géante *Gymnura altavela* (**Fig. 39**) (**Annexe 7**) est une espèce de de la famille des Gymnuridae, originaire des eaux côtières peu profondes de l'océan Atlantique. Elle apparaît d'une manière inégale et discontinue dans son habitat (**Vooren et al., 2007**). Elle peut se distinguer des autres Gymnuridae par la présence d'un à deux aiguillons venimeux sur la base de sa queue.

Cette espèce a été recensée durant la présente étude et était la deuxième espèce la plus fréquente dans les débarquements et les observations (14%), avec 98% dans la région du centre (Douala) et 2% dans la région du nord (Limbe) (**Tableau 5**).

Au total 120 spécimens ont été dénombrés dont 62 femelles (51%) et 44 mâles (36%). La sex-ratio est en faveur des femelles (0,70 :1) mais le test Chi-Carré montre que la différence entre les deux sexes n'est pas significative ($X^2= 1,52$ et $p= 0,08 > 0,05$). (**Tableau 6**).



Figure 39: Raie-papillon épineuse *Gymnura altavela* débarquée à Youpwe-Douala (©AMMCO)

La taille de première maturité sexuelle chez *G. altavela* est de l'ordre de 78 cm LD (Alkusairy et al., 2014). Notre échantillon était formé alors de 66% individus matures et 34% d'immatures. Chez les individus sexés, le nombre de femelles immatures était de 17 (41%) alors que celui des mâles était de 15 (37%). Chez les individus matures, le nombre des femelles était de 45 (58%) tandis que celui des mâles était de 29 (37%) (Fig. 40).

Les masses des femelles débarquées variaient entre 500g et 150kg. Par contre les masses des mâles variaient entre 400g et 107kg (Tableau 7). Le test de Student montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les masses moyennes des femelles ($19707 \pm 2916,39$; N= 62) et des mâles ($18743 \pm 3545,76$; N= 44) ($p = 0,83 > 0,05$) (Tableau 11) (Fig. 41).

Les tailles des femelles de cette espèce variaient entre 31 et de 201cm LD. Chez les mâles, les tailles variaient entre 30 et 179cm LD (Tableau 6). Le test de student montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les tailles moyennes des femelles ($89,8 \pm 4,21$; N= 62) et des mâles ($87,3 \pm 5,58$; N=44) ($p = 0,71 > 0,05$) (Tableau 12) (Fig. 42).

Le tableau 13 montre qu'il y a une forte corrélation entre la taille et la masse de cette espèce ($R^2 = 0,99$) avec une allométrie majorante chez les mâles, les femelles et les deux sexes confondus ($b > 3$) (Fig. 38). Le poids de l'espèce croît plus vite que la taille (LD) chez les deux sexes (Test de student ; $p = 4,61E-14$) (Tableau 13).

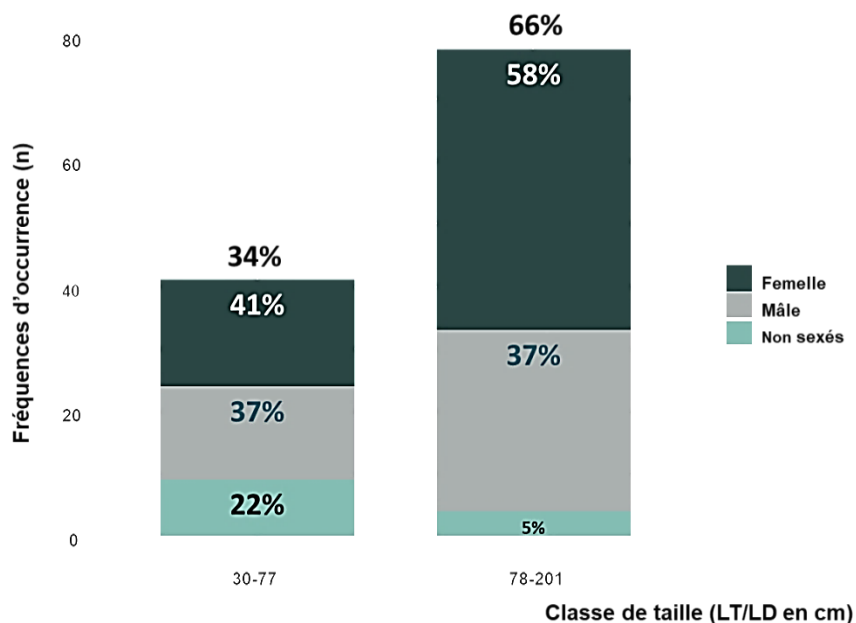


Figure 40: Distribution de la Fourchette de taille pour les femelles et les mâles de *Gymnura altavela*

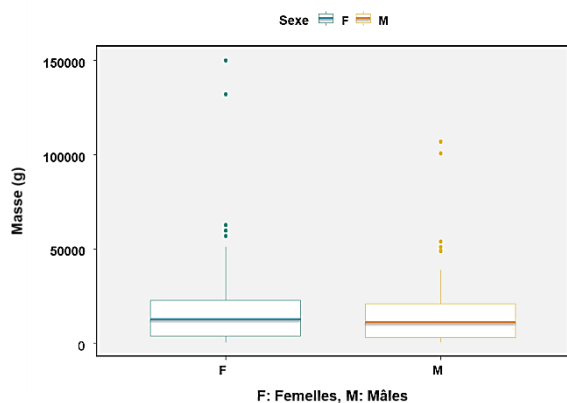


Figure 41 : Masse des femelles et des mâles débarqués chez *G. altavela*.

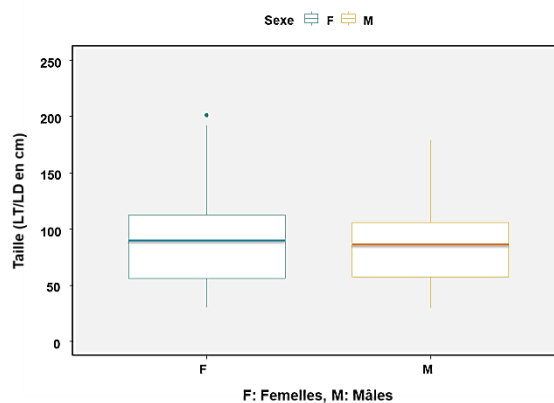


Figure 42: Taille des femelles et des mâles débarqués chez *G. altavela*.

Tableau 11: Paramètres de Test Student sur la masse débarquée chez *G. altavela*

	Masse moyenne (g)	Masse standard	Test Student
Femelles	19707	25425	<i>Pi-value=0,83</i>
Mâles	18743	23520	

Tableau 12: Paramètres de Test Student sur la taille débarquée chez *G. altavela*

	Taille moyenne (LT/LD en cm)	Taille standard	Test Student
Femelles	89,8	36,7	<i>Pi-value=0,71</i>
Mâles	87,3	37,0	

Tableau 13: Paramètres de la relation taille-masse chez *G. altavela*

	a	b	R ²	N	Test Student	Allométrie
Sexes Confondus	0,0118	3,0852	0,9927	120	4,61E-14	Majorante
Femelles	0,0103	3,1127	0,9906	76	4,61E-14	Majorante
Mâles	0,0144	3,0452	0,9968	44	4,61E-14	Majorante

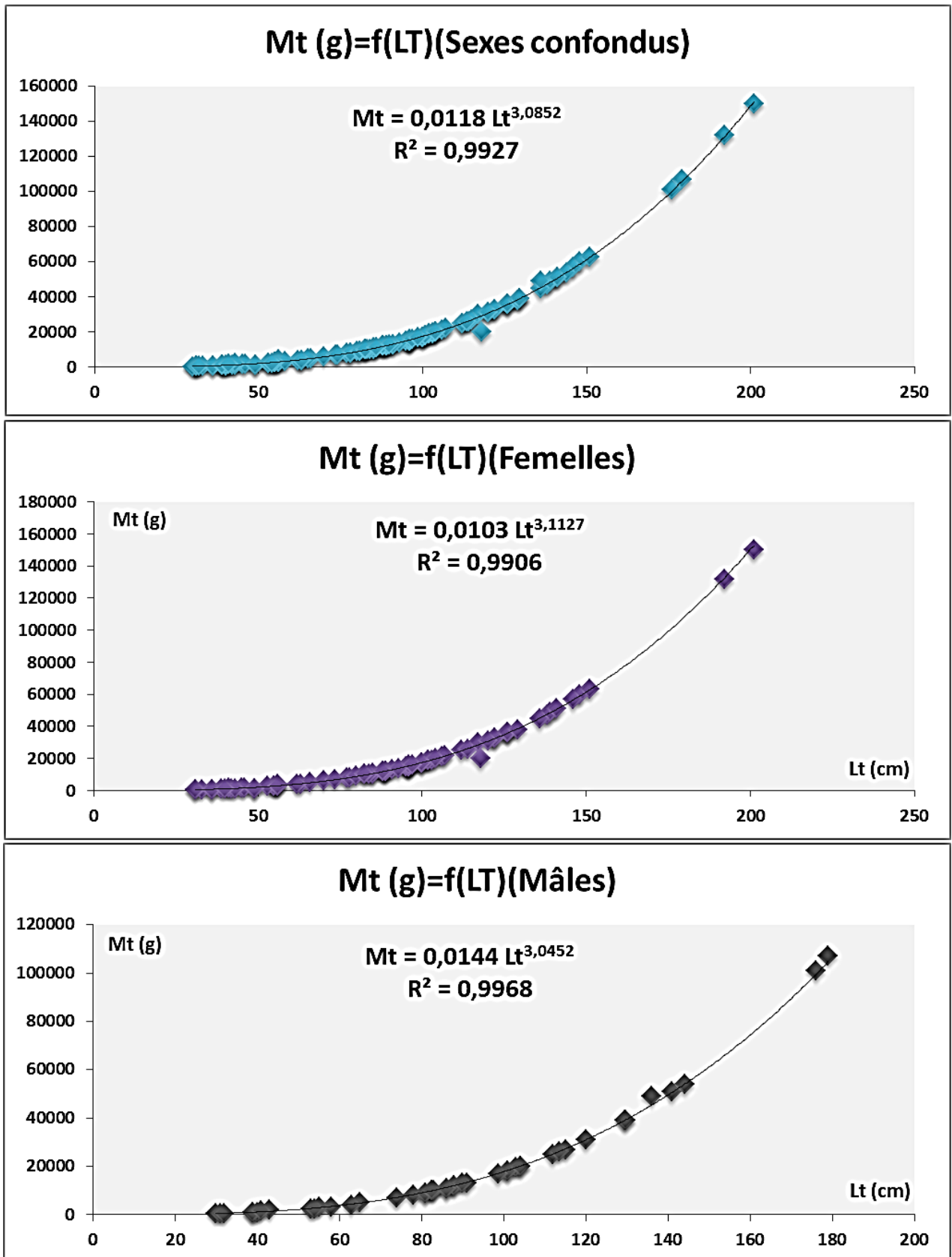


Figure 43: Représentation graphique de la relation entre la masse (g) et la taille (LD en cm) chez *Gymnura altavela*

2.3. Le Requin-marteau halicorne *Sphyrna lewini* (Griffith and Smith, 1834)

Le Requin-marteau halicorne *Sphyrna lewini* (**Fig. 44**) (**Annexe 8**) est une espèce qui fait partie de la famille des Sphyrnidae. La caractéristique la plus distinctive de ce requin, comme chez tous les marteaux, est le «marteau» sur sa tête. On le trouve dans les eaux chaudes tempérées et tropicales (Compagno, L.J.V., 1998), comme la zone de l'Atlantique Est (McEachran, J.D. and C. Capapé, 1984). Il se retrouve le plus souvent dans des profondeurs au-dessus de 25m (Froese, 2008).

Cette espèce a été recensée durant la présente étude avec une fréquence dans les débarquements et les observations de l'ordre de 11%, dont 43% dans la région du centre (Douala) et 57% dans la région du nord (Limbe) (**Tableau 5**).

Au total 96 spécimens ont été dénombrés dont 31 femelles (32%) et 31 mâles (33%). La sex-ratio est proche de l'égalité (1,03 :1). Le test Chi-Carré montre que la différence entre les deux sexes n'est pas significative ($X^2 = 0,0079$ et $p = 0,89 > 0,05$) (**Tableau 6**).



Figure 44: Requin-marteau halicorne *Sphyrna lewini* débarqué à Down Beach-Limbe (©AMMCO)

La taille de première maturité sexuelle chez *S. lewini* est de l'ordre de 134cm LT (MAR, 2008). Notre échantillon était formé alors de 3% individus mâtures et 97% d'immatures. Chez les individus sexés, le nombre de femelles immatures était 30 (33%) alors que celui des mâles était 30 (33%) (Fig. 45). Chez les individus matures, le nombre des femelles était 1, tandis que celui des mâles était 2.

Les masses des femelles débarquées variaient entre 40g et 15kg. Par contre les masses des mâles variaient entre 40g et 40kg (Tableau 7). Le test de Student montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les masses moyennes des femelles ($1683,89 \pm 409,37$; N= 31) et des mâles (3504 ± 1573 ; N= 32) ($p = 0,12 > 0,05$) (Tableau 14) (Fig. 46).

Les tailles des femelles de cette espèce variaient entre 20 et de 135cm LD. Chez les mâles, les tailles variaient entre 20 et 184cm LD (Tableau 6). Le test de Student montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les tailles moyennes des femelles ($56,7 \pm 2,60$; N= 31) et des mâles ($62,7 \pm 6,30$; N=32) ($p 0,29 > 0,05$) (Tableau 15) (Fig. 47).

Le tableau 16 montre qu'il y a une forte corrélation entre la taille et la masse de cette espèce (R^2 variait entre 0,92 et 0,99) avec une allométrie majorante chez les mâles, les femelles et les deux sexes confondus ($b > 3$) (Fig. 48). Le poids de l'espèce croît plus vite que sa taille (LD) chez les deux sexes (Test de student ; $p = 0,00013$) (Tableau 13).

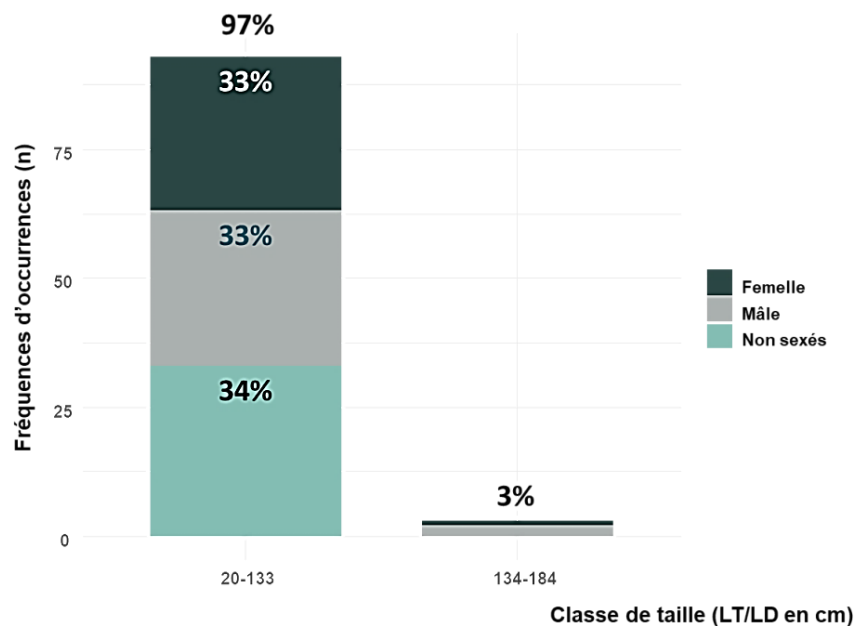


Figure 45: Distribution de la Fourchette de taille pour les femelles et les mâles de *Sphyrna lewini*.

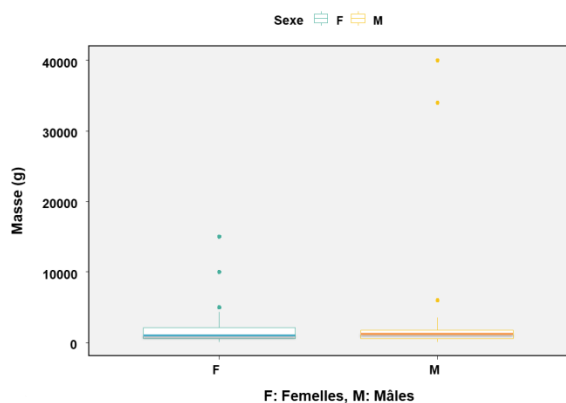


Figure 46 : Masse des femelles et des mâles débarqués chez *S. lewini*.

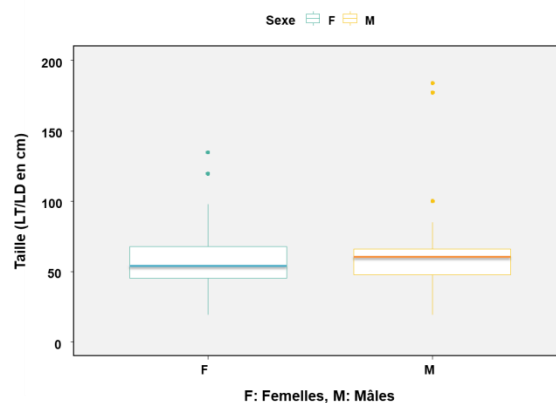


Figure 47 : Taille des femelles et des mâles débarqués chez *S. lewini*.

Tableau 14: Paramètres de Test Student sur la masse débarquée chez *S. lewini*.

	Masse moyenne (g)	Masse standard	Test Student
Femelles	1684	2316	<i>Pi-value=0,12</i>
Mâles	3504	8899	

Tableau 15: Paramètres de Test Student sur la taille débarquée chez *S. lewini*.

	Taille moyenne (LT/LD en cm)	Taille standard	Test Student
Femelles	56,7	20,8	<i>Pi-value=0,29</i>
Mâles	62,7	35,7	

Tableau 16: Paramètres de la relation taille-masse chez *S. lewini*.

	a	b	R ²	N	Test Student	Allométrie
Sexes Confondus	0,0042	3,0903	0,9592	96	0,00013	Majorante
Femelles	0,0046	3,0748	0,928	64	0,00013	Majorante
Mâles	0,035	3,1196	0,997	30	0,00013	Majorante

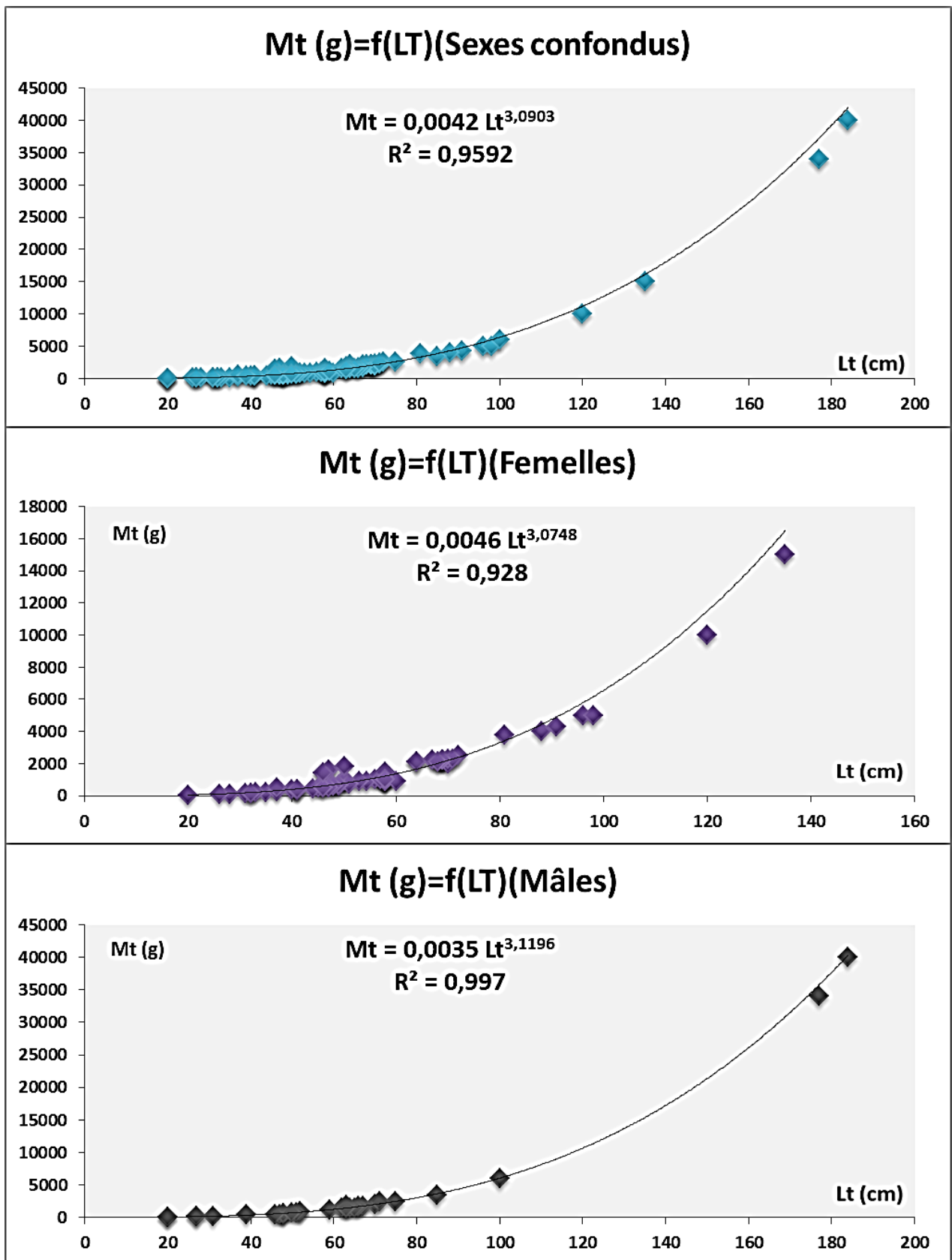


Figure 48: Représentation graphique de la relation entre la masse (g) et la taille (LT en cm) chez *Sphyrna lewini*.

2.4. La Raie-guitare fouisseuse *Glaucostegus cemiculus* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)

La raie-guitare fouisseuse *Glaucostegus cemiculus* (**Fig. 49**) (**Annexe 9**) est une espèce de poisson cartilagineux de la famille des Rhinobatidae. Il est originaire de l'océan Atlantique oriental et de la mer Méditerranée (**Last et al., 2016**).

Cette espèce a été recensée durant la présente étude avec une fréquence dans les débarquements et les observations de l'ordre de 11%, dont (99%) dans la région du centre (Douala) (**Tableau 5**).

Au total 95 spécimens ont été dénombrés dont 53 femelles (55%) et 35 mâles (36%). La sex-ratio est en faveur des femelles (0,70 :1) mais le test Chi-Carré montre que la différence entre les deux sexes n'est pas significative ($X^2= 1,84$ et $p= 0,055 > 0,05$). (**Tableau 6**).



Figure 49: Raie-guitare fouisseuse *Glaucostegus cemiculus* débarquée à Youpwe-Douala (©AMMCO).

La taille de première maturité sexuelle chez *G. cemiculus* est de l'ordre de 100cm LT (MAR, 2008). Notre échantillon était formé alors de 17% individus mâtures et 83% d'immatures. Chez les individus sexés, le nombre de femelles immatures s'élevait à 43 (54%) alors que celui des mâles s'élevait à 30 (38%) (Fig. 50). Chez les individus matures, le nombre des femelles était de 10 (62%), tandis que celui des mâles était de 5 (32%).

Les masses des femelles débarquées variaient entre 100g et 24kg. Par contre les masses des mâles variaient entre 100g et 45kg (Tableau 7). Le test de Student montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les masses moyennes des femelles ($3212 \pm 598,42$; N= 53) et des mâles ($3441,42 \pm 1315,44$; N= 35) ($p = 0,85 > 0,05$) (Tableau 17) (Fig. 51).

Les tailles des femelles de cette espèce variaient entre 28 et de 162cm LD. Chez les mâles, les tailles variaient entre 30 et 193cm LD (Tableau 6). Le test de Student montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les tailles moyennes des femelles ($71 \pm 4,14$; N= 53) et des mâles ($66,6 \pm 5,93$; N=35) ($p = 0,52 > 0,05$) (Tableau 18) (Fig. 52).

Le tableau 19 montre qu'il y a une forte corrélation entre la taille et la masse de cette espèce ($R^2 = 0,98$) avec une allométrie majorante chez les mâles, les femelles et les deux sexes confondus ($b > 3$) (Fig. 53). Le poids de l'espèce croît plus vite que sa taille (LD) chez les deux sexes (Test de Student ; $p = 8,06E-07$) (Tableau 19).

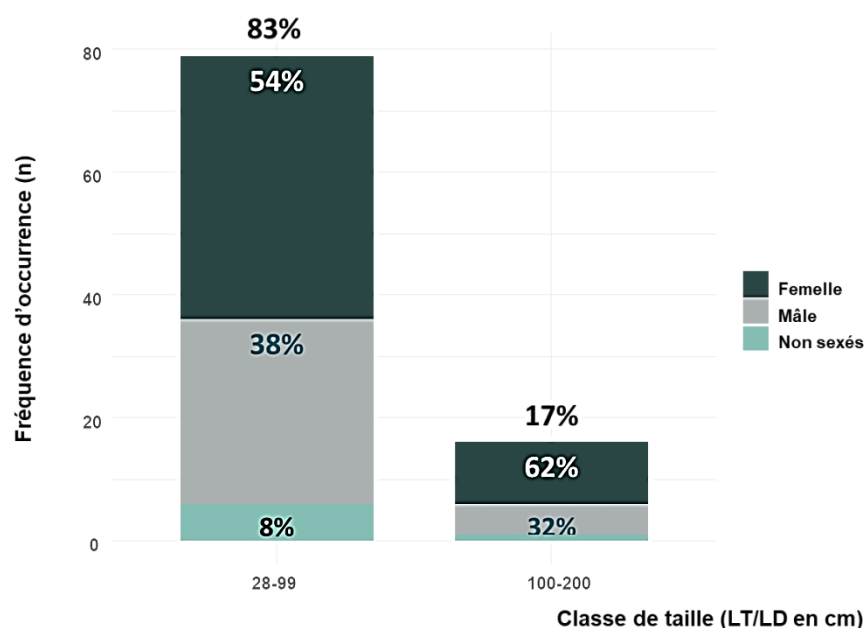


Figure 50: Distribution de la Fourchette de taille pour les femelles et les mâles de *Glaucostegus cemiculus*.

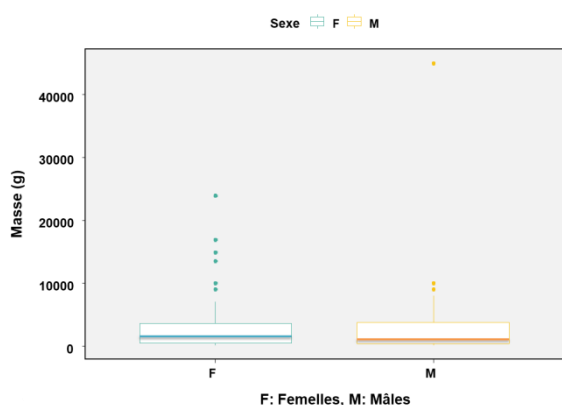


Figure 51 : Masse des femelles et des mâles débarqués chez *G. cemiculus*

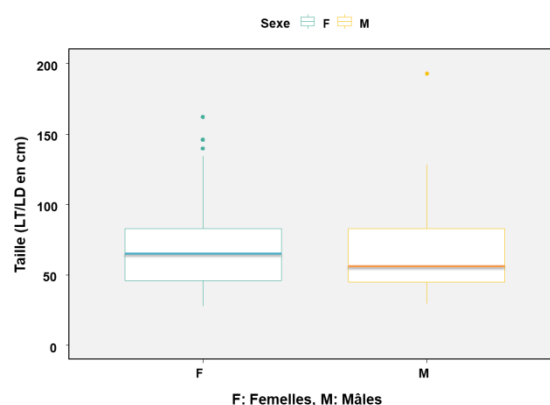


Figure 52: Taille des femelles et des mâles débarqués chez *G. cemiculus*

Tableau 17: Paramètres du Test Student sur la masse débarquée chez *G. cemiculus*

	Masse moyenne (g)	Masse standard	Test Student
Femelles	3212	4635	<i>Pi-value=0,85</i>
Mâles	3441	7782	

Tableau 18: Paramètres de Test Student sur la masse débarquée chez *G. cemiculus*

	Masse moyenne (g)	Masse standard	Test Student
Femelles	3212	4635	<i>Pi-value=0,52</i>
Mâles	3441	7782	

Tableau 19: Paramètres de la relation taille-masse chez *G. cemiculus*

	a	b	R ²	N	Test Student	Allométrie
Sexes Confondus	0,003	3,1306	0,9851	95	8,06E-07	Majorante
Femelles	0,0041	3,0629	0,9848	60	8,06E-07	Majorante
Mâles	0,0021	3,2174	0,9868	35	8,06E-07	Majorante

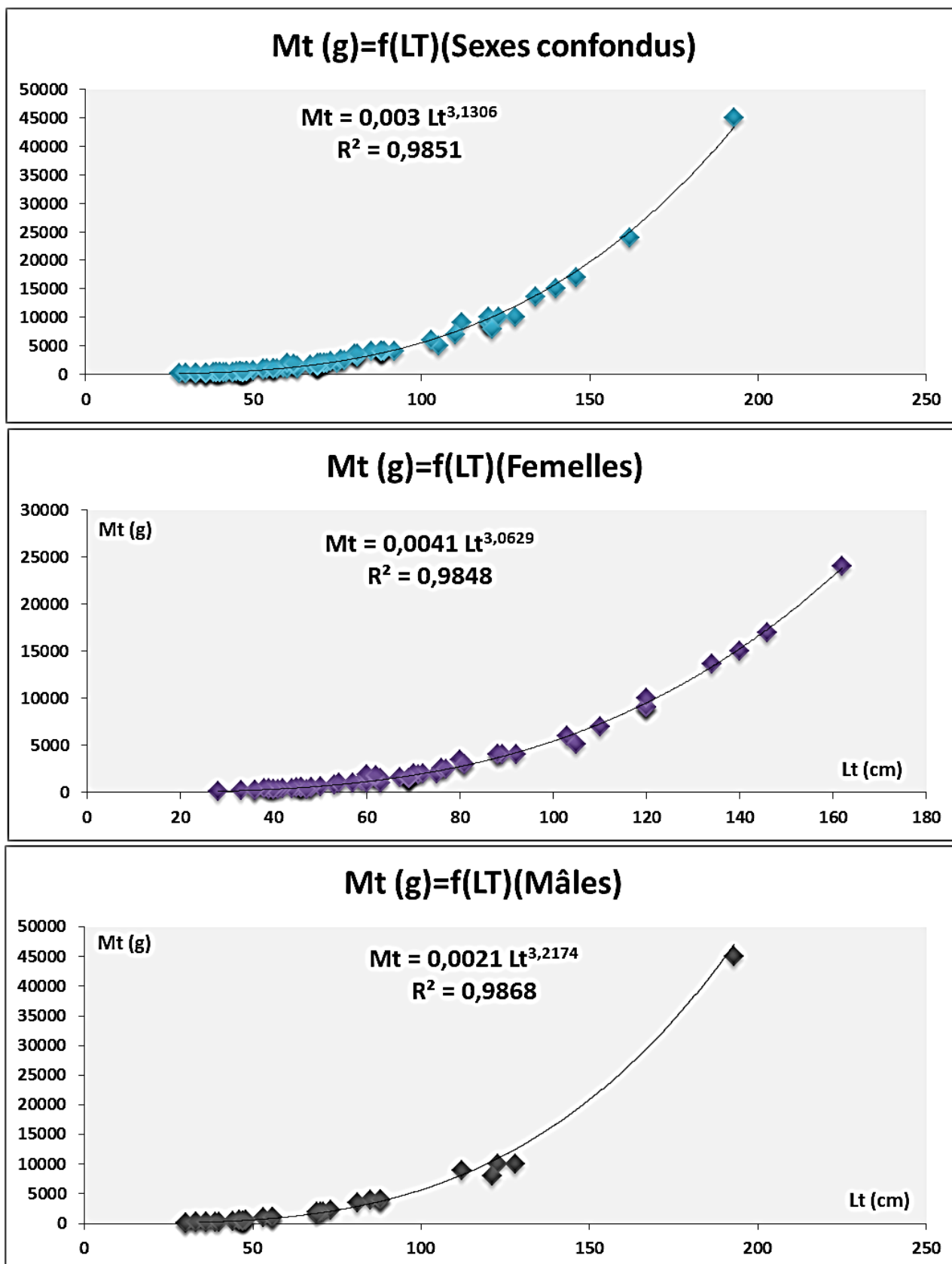


Figure 53: Représentation graphique de la relation entre la masse (g) et la taille (LT en cm) chez *Glaucostegus cemiculus*.

2.5. La Raie-guitare commune *Rhinobatus rhinobatos* (Linnaeus, 1758)

La raie-guitare commune *Rhinobatus rhinobatos* (**Fig. 54**) (**Annexe 10**) est une espèce de poisson cartilagineux de la famille des Rhinobatidae. Elle se trouve dans l'ouest de l'océan Atlantique Nord. Son aire de répartition s'étend de l'extrémité sud du golfe de Gascogne à l'Angola, y compris la mer Méditerranée (Notarbartolo di Sciara, G et al., 2007).

Cette espèce a été recensée durant la présente étude avec une fréquence dans les débarquements et les observations de l'ordre de 10%, seulement dans la région du centre au Cameroun (Douala) (**Tableau 5**).

Au total 88 spécimens ont été dénombrés dont 60 femelles (68%) et 27 mâles (30%). Selon le test de significativité (test Chi-Carré) nous remarquons une différence significative ($X^2= 6,56$ et $p = 0,00028 < 0,05$), en faveur des femelles (0,44 :1) (**Tableau 6**).



Figure 54: Raie-guitare commune débarquée à Youpwe-Douala (©AMMCO).

La taille de première maturité sexuelle chez *R. rhinobatos* est de l'ordre de à 190cm LT (Last et al., 2016). Notre échantillon était formé alors de 53% individus matures et 47% d'immatures. Chez les individus sexés, le nombre de femelles immatures était de 32 (68%) alors que celui des mâles était de 14 (30%) (Fig. 55). Chez les individus matures, le nombre des femelles était 28 (68%), tandis que celui des mâles était 13 (32%).

Les masses des femelles débarquées variaient entre 40 et 12600g. Par contre les masses des mâles variaient entre 50 et 9500g (Tableau 7). Le test de Student montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les masses moyennes des femelles ($2309 \pm 432,36$; N= 60) et des mâles ($2286 \pm 594,38$; N= 27) ($p = 0,97 > 0,05$) (Tableau 20) (Fig. 56).

Les tailles des femelles de cette espèce variaient entre 25 et de 156cm LD. Chez les mâles, les tailles variaient entre 28 et 154cm LD (Tableau 6). Le test de Student montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les tailles moyennes des femelles ($76,40 \pm 4,97$; N= 60) et des mâles ($79,30 \pm 7,34$; N=27) ($p = 0,74 > 0,05$) (Tableau 21) (Fig. 57).

Le tableau 22 montre qu'il y a une forte corrélation entre la taille et la masse de cette espèce ($R^2 = 0,99$) avec une allométrie majorante chez les mâles, les femelles et les deux sexes confondus ($b > 3$) (Fig. 58). Le poids de l'espèce croît plus vite que sa taille (LD) chez les deux sexes (Test de Student ; $p = 8,46E-09$) (Tableau 22).

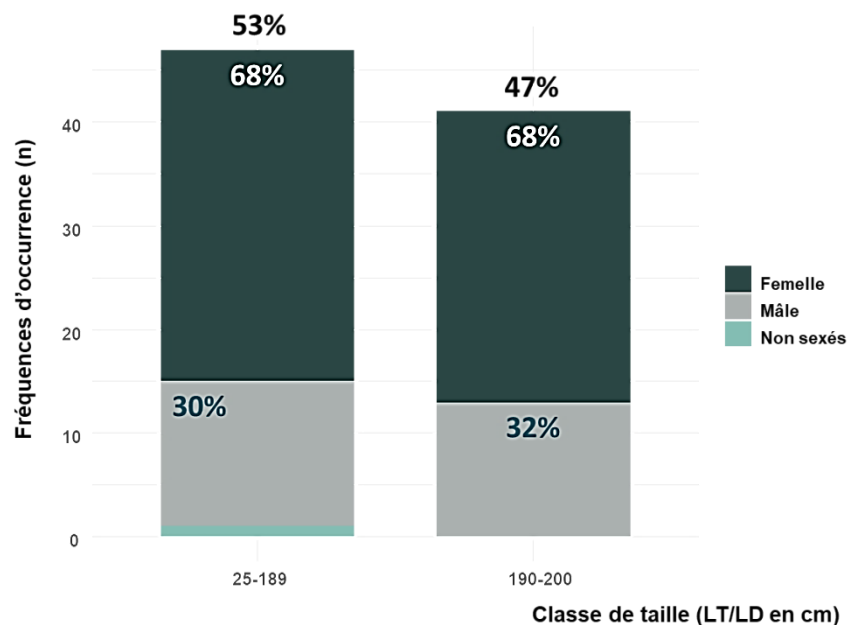


Figure 55: Distribution de la Fourchette de taille pour les femelles et les mâles de *Rhinobatus rhinobatos*

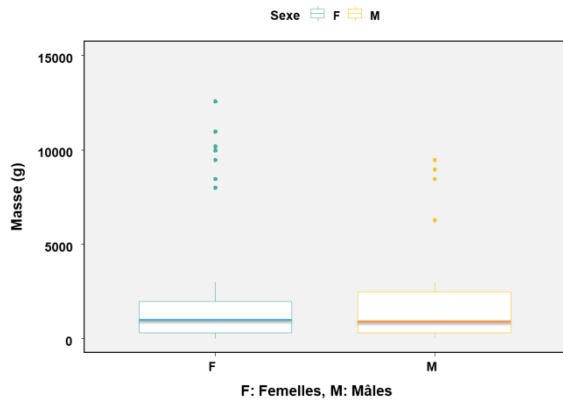


Figure 56: Masse des femelles et des mâles débarqués chez *R. rhinobatos*

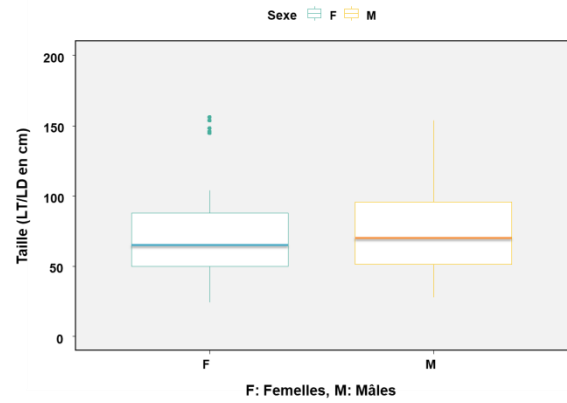


Figure 57: Taille des femelles et des mâles débarqués chez *R. rhinobatos*

Tableau 20 : Paramètres de Test Student sur la masse débarquée chez *R. rhinobatos*

	Masse moyenne (g)	Masse standard	Test Student
Femelles	2309	3377	<i>Pi-value=0,97</i>
Mâles	2286	3088	

Tableau 21: Paramètres de Test Student sur la taille débarquée chez *R. rhinobatos*

	Taille moyenne (LT/LD en cm)	Taille standard	Test Student
Femelles	76,4	38,9	<i>Pi-value=0,74</i>
Mâles	79,3	38,2	

Tableau 22 : Paramètres de la relation taille-masse chez *R. rhinobatos*

	a	b	R ²	N	Test Student	Allométrie
Sexes Confondus	0,0018	3,0904	0,9914	88	8,46E-09	Majorante
Femelles	0,0018	3,0885	0,99	61	8,46E-09	Majorante
Mâles	0,0016	3,1059	0,9965	27	8,46E-09	Majorante

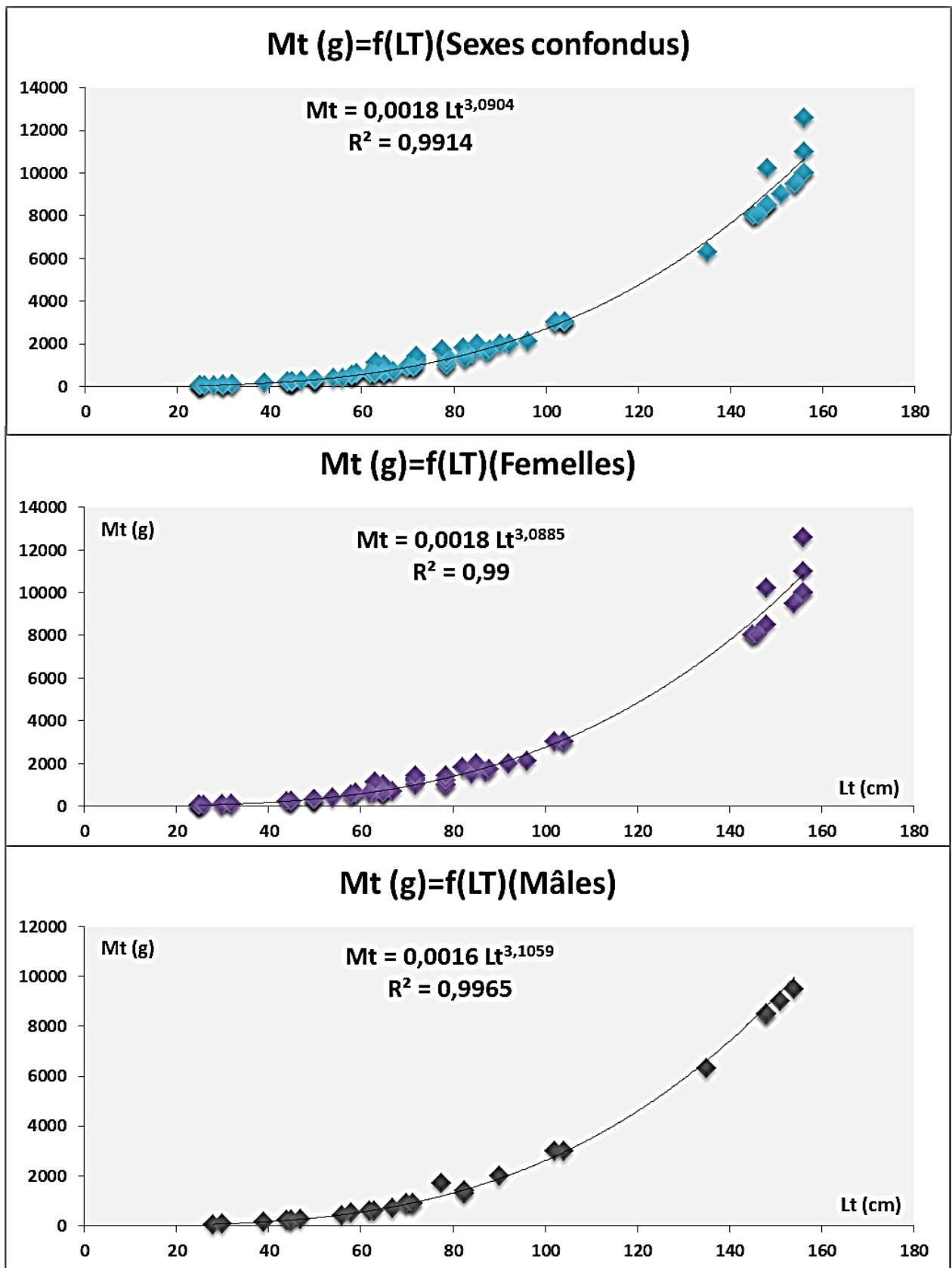


Figure 58: Représentation graphique de la relation entre la masse (g) et la taille (LT en cm) chez *Rhinobatus rhinobatos*.

2.6. Le Requin-bouledogue *Carcharhinus leucas* (Müller and Henle, 1839)

Le Requin-bouledogue *Carcharhinus leucas* (**Fig. 59**) est un requin couramment trouvé dans le monde entier dans les eaux tropicales et subtropicales (Séret, B., 2003). Répandu dans les océans chauds, les rivières et les lacs (Halstead, BW, 1980), il est connu pour sa nature agressive et qu'il est diadrome, ce qui signifie qu'il peut nager facilement entre l'eau salée et l'eau douce (Heupel, Michelle R.; Colin A. Simpfendorfer, 2008). En Afrique, on l'appelle aussi communément le requin du fleuve Zambèze, ou simplement «zambi».

Cette espèce a été recensée durant la présente étude avec une fréquence dans les débarquements et les observations de l'ordre de 9%, seulement dans la région centre du Cameroun (Douala) (**Tableau 5**).

Au total 82 spécimens ont été dénombrés dont 48 femelles (58%) et 34 mâles (41%). La sex-ratio est en faveur des femelles (0,70 :1) mais le test Chi-Carré montre que la différence entre les deux sexes n'est pas significative ($X^2= 1,19$ et $p= 0,12 > 0,05$) (**Tableau 6**).



Figure 59: Requin-bouledogue *Carcharhinus leucas* débarqué à Youpwe-Douala (©AMMCO)

La taille de première maturité sexuelle chez *C. leucas* est de l'ordre de 190cm LT (Cruz-Martinez et al. 2004 ; Natanson et al. 2014). Notre échantillon était formé alors seulement d'individus immatures. Le nombre de femelles immatures s'élevait à 48 (59%) alors que celui des mâles s'élevait à 34 (41%) (Fig. 60).

Les masses des femelles débarquées variaient entre 60g et 19kg. Par contre les masses des mâles variaient entre 130g et 19kg (Tableau 7). Le test de Student montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les masses moyennes des femelles ($2682 \pm 646,08$; N= 48) et des mâles ($2923 \pm 693,56$; N= 34) ($p = 0,80 > 0,05$) (Tableau 23) (Fig. 61).

Les tailles des femelles de cette espèce variaient entre 22 et de 145cm LD. Chez les mâles, les tailles variaient entre 29 et 145cm LD (Tableau 6). Le test de Student montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les tailles moyennes des femelles ($62,9 \pm 4,20$; N= 60) et des mâles ($65,17 \pm 5,17$; N=27) ($p = 0,74 > 0,05$) (Tableau 24) (Fig. 62).

Le tableau 25 montre qu'il y a une forte corrélation entre la taille et la masse de cette espèce (R^2 variait entre 0,97 et 0,98) avec une allométrie majorante chez les mâles, les femelles et les deux sexes confondus ($b > 3$) (Fig. 63). Le poids de l'espèce croît plus vite que sa taille (LD) chez les deux sexes (Test de Student ; $p = 1,50E-07$) (Tableau 25).

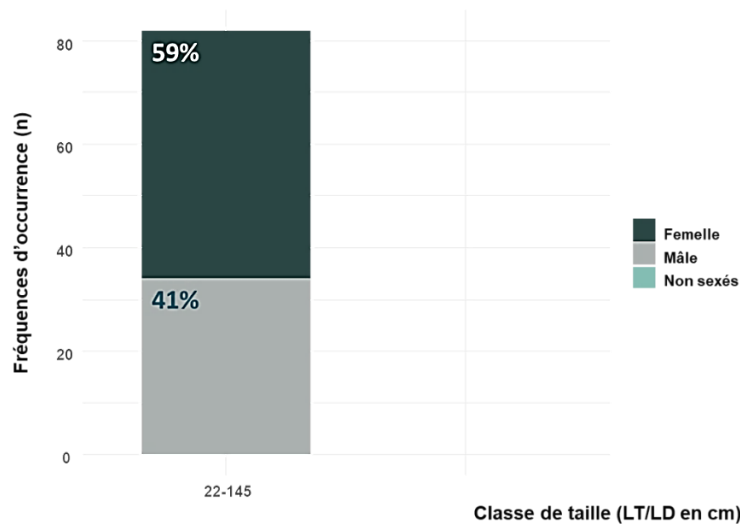


Figure 60: Distribution de la Fourchette de taille pour les femelles et les mâles de *Carcharhinus leucas*.

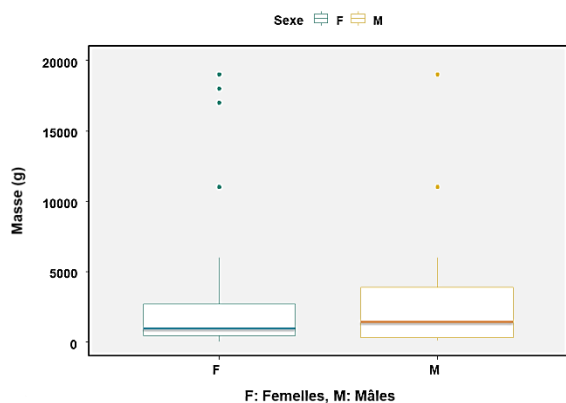


Figure 61: Masse des femelles et des mâles débarqués chez *C. leucas*

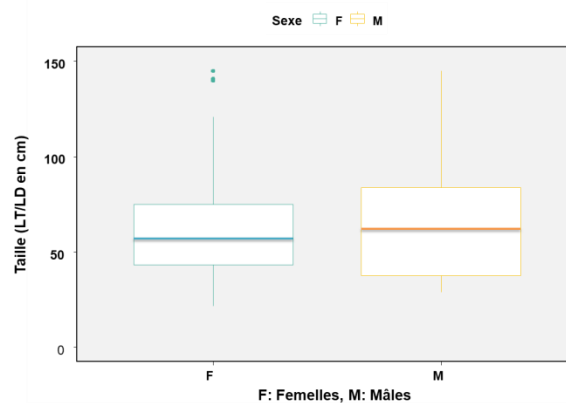


Figure 62: Taille des femelles et des mâles débarqués chez *C. leucas*

Tableau 23: Paramètres de Test Student sur la masse débarquée chez *C. leucas*

	Masse moyenne (g)	Masse standard	Test Student
Femelles	2682	4476	<i>Pi-value=0,80</i>
Mâles	2923	4044	

Tableau 24: Paramètres de Test Student sur la taille débarquée chez *C. leucas*

	Taille moyenne (LT/LD en cm)	Taille standard	Test Student
Femelles	76,4	38,9	<i>Pi-value=0,73</i>
Mâles	79,3	38,2	

Tableau 25: Paramètres de la relation taille-masse chez *C. leucas*

	a	b	R ²	N	Test Student	Allométrie
Sexes Confondus	0,0054	3,025	0,9811	82	1,50E-07	Majorante
Femelles	0,0058	3,0035	0,976	48	1,50E-07	Majorante
Mâles	0,0049	3,0503	0,9874	34	1,50E-07	Majorante

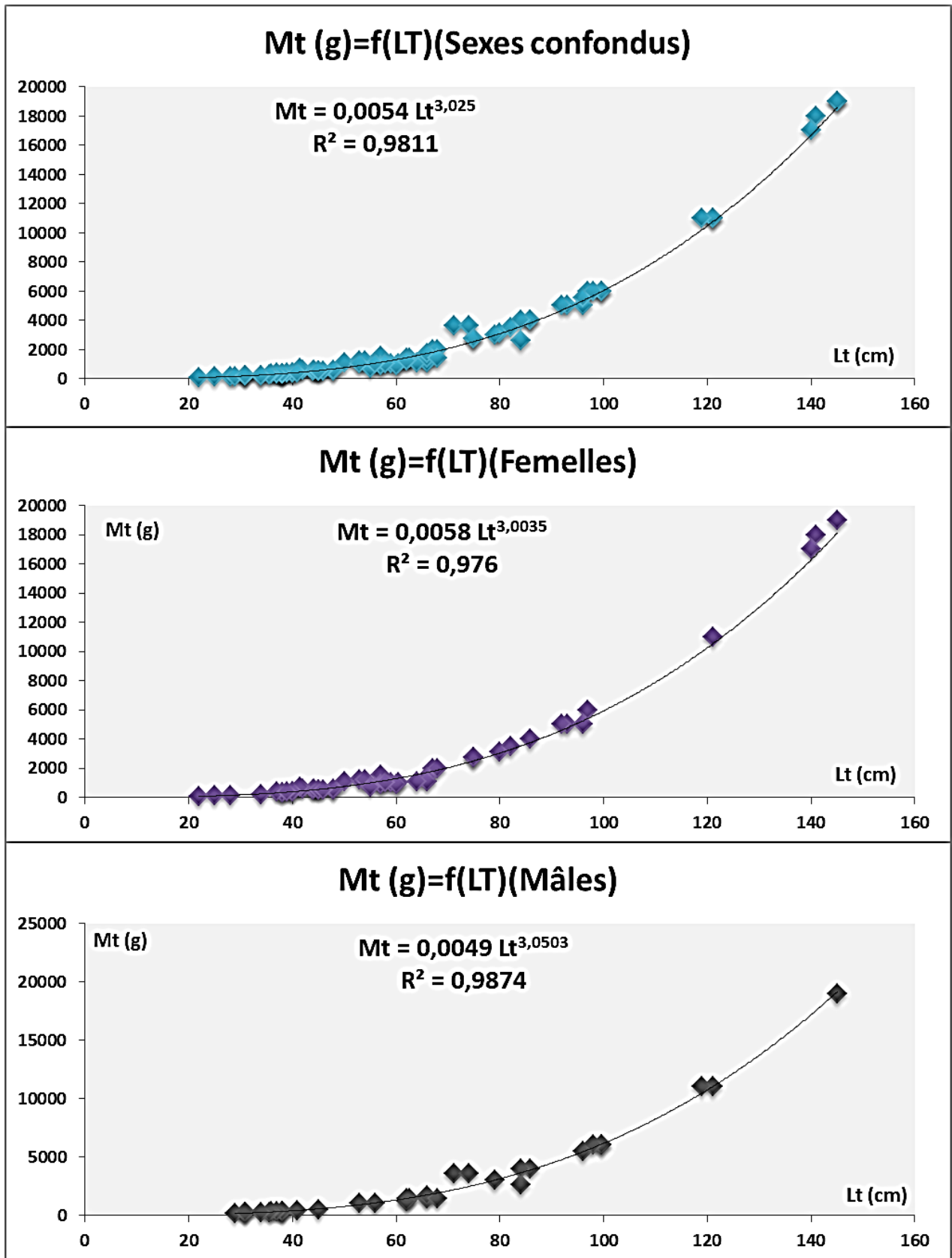


Figure 63: Représentation graphique de la relation entre la masse (g) et la taille (LT en cm) chez *Carcharhinus leucas*.

2.7. La distribution des espèces étudiées dans les débarquements

Les espèces étudiées étaient présentes dans les débarcadères d'une manière inégale. Une nette richesse est observée plus au centre (Douala). L'espèce la plus fréquente en nombre d'individus (221) et nombre de sites (100% des débarcadères) était *D. margarita* (Tableau 26). Au niveau des sites, Youpwe montre une nette richesse par rapport aux autres avec présence de toute les espèces et en plus grand nombre sauf pour *Sphyrna lewini* qui était plus débarquée à Down beach (Limbé). Deux espèces (*Rhinobatos rhinobatos* et *Carcharinus leucas*) n'étaient présentes qu'au centre.

Tableau 26: Distribution des espèces étudiées sur les débarquements au nord (Limbe) et au centre (Douala) du Cameroun.

Les espèces d'études	Le nord (Limbe)				Le centre (Douala)		
	Bakinguili	Batoke	Down Beach	Idenau	Bandole	Essengue	Youpwe
<i>Dasyatis Margarita</i>	2	11	46	4	16	47	95
<i>Gymnura altavela</i>	-	-	2	-	-	-	118
<i>Sphyrna Lewini</i>	-	-	42	13	-	8	33
<i>Glaucostegus cemiculus</i>	-	-	1	-	-	-	94
<i>Rhinobatos rhinobatos</i>	-	-	-	-	6	8	74
<i>Carcharhinus leucas</i>	-	-	-	-	4	5	43

2.8. Les engins de pêche utilisés pour la pêche des éla-smobran-ches

Les engins de pêche utilisés pour la capture des requins et des raies au Cameroun sont les mêmes que ceux utilisés dans la pêche artisanale pour capturer des autres poissons et crustacées. Selon nos propres observations et les enquêtes avec les pêcheurs et les utilisateurs de la mer, les principaux engins sont (Annexe 2):

- Filet tournant ;
- Filet maillant calé ;
- Filet maillant dérivant ;
- Épervier ;
- Ligne à main ;
- Senne de plage.

DISCUSSIONS

Constituant la première étude scientifique de ce type sur la pêche des élasmobranches au Cameroun, durant une période d'étude de trois ans (de janvier 2018 à octobre 2020), la problématique de recherche s'est focalisée sur des questions fondamentales pour atteindre les objectifs suivants :

- Exploiter les données disponibles sur les élasmobranches au Cameroun ;
- Avoir une idée globale sur les débarquements des élasmobranches ;
- Avoir une idée sur la diversité spécifique des requins et des raies débarqués ;
- Avoir une idée sur la distribution des tailles et des masses des différentes espèces ;
- Avoir une idée sur la sex-ratio des espèces.
- Etudier dans un premier jet les principales espèces d'élasmobranchie observées et débarquées au nord et au centre du Cameroun.

Ces objectifs, permettront de mettre la base pour rejoindre les efforts internationaux dans la conservation d'un groupe de poisson particulièrement important pour le Cameroun mais aussi pour la région centre africaine atlantique.

Au total, nous avons pu enregistrées 1359 spécimens, représentant 36 espèces d'élasmobranches, dont 21 raies et 15 requins. Malgré que ce nombre soit loin d'atteindre celui du Nord-Est de l'océan Atlantique (185 espèces), (**Wallace, 2003 ; Knowlton et al., 2010 ; Plaisance et al., 2011**), il reflète toutefois une richesse et une variété des habitats représentés par des récifs coralliens, des habitats pélagiques et des grands fonds.

Durant la première partie de ce travail (Janvier 2018 à Août 2019), l'application SIREN a permis d'enregistrer 475 observations, appartenant à 28 espèces d'élasmobranches dont 10 espèces de requins et 18 espèces de raies. L'utilisation de cette application a constitué un premier pas dans la recherche scientifique qui fait intervenir les pêcheurs qui représentent un maillant primordial pour toute activité de conservation. Cette phase de science citoyenne a montré son efficacité à la fois pour la science et pour la conservation.

La deuxième partie de l'étude était consacrée à la réalité terrain à travers des observations directes au niveau des débarcadères. Nous étions sur terrain (Août 2019 à Octobre 2020) et nous avons pu enregistrer l'observation de 884 spécimens d'élasmobranches débarquées au nord et au centre des côtes Camerounaises, appartenant à 21 espèces, dont 9 espèces de requins et 12 espèces de raies.

Sur les côtes nord à Limbe, nous avons enregistré un nombre de 219 élasmobranches, appartenant à 15 espèces (10 espèces de raies et 5 espèces de requins). Ce résultat est similaire à celui trouvé par **Mengoue en 2020** qui a enregistré la présence de 4 espèces de raies (*D. margarita*, *G. altavela*, *D. margaritella* et *R. parva*), et 6 espèces de requins (*S. lewini*, *C. Taurus*, *R. acutus*, *S. mokarran*, *S. oculata* et *G. cuvier*).

Sur les côtes centrales à Douala, nous avons enregistré un nombre de 665 élasmobranches, appartenant à 10 espèces (6 raies et 4 requins). Sachant que l'effort d'échantillonnage dans les deux régions était pratiquement le même, les résultats témoignent un effort de pêche plus important sur les côtes du centre à Douala qui est la plus grande ville du Cameroun et sa capitale économique. C'est également la capitale de la région littorale camerounaise. Abritant le plus grand port de l'Afrique centrale, cette Ville cosmopolite d'environ 3 millions d'habitants concentre près de 20% de la population urbaine du pays (**Cameroun, 2018**) dont une bonne proportion de pêcheurs.

Au contraire, la richesse spécifique sur les côtes nord à Limbe est plus importante que sur les côtes centrales à Douala (15 espèces sur les côtes nord contre 10 espèces sur les côtes du centre). Cela pourrait être expliqué par les caractéristiques physiques et hydrodynamiques de cette zone qui est constituée de produits volcaniques (suite à la présence d'un volcan actif « Le Mont du Cameroun »), de chutes d'eau (Bomana, Mbakossi, Ekoumbe, Ombé, etc.), de cascades dans des rivières, aux lits rocheux et pittoresques, des tourbillons d'eau du point de résurgence de la rivière Ebié, de la région côtière avec ses plages de sable noir et les embouchures de rivières. Ces conditions environnementales font que la zone côtière du nord favorise d'une part une production importante de plancton, base de la chaîne alimentaire et pourrait offrir des conditions de reproduction favorables à beaucoup de poissons y compris la plupart des élasmobranches.

Les espèces les plus fréquentes dans les captures et les observations étaient: La Pastenague-marguerite *Dasyatis margarita*; La Raie-papillon épineuse *Gymnura altavela*; Le Requin-marteau halicorne *Sphyrna lewini*; La Raie-guitare fousseuse *Glaucostegus cemiculus*; La Raie-guitare commune *Rhinobatus rhinobatos*; Le Requin-bouledogue *Carcharhinus leucas* (**Annexe 6**). Ce résultat, comparé à celui enregistré en Afrique de l'Ouest au Sénégal (**Mar, 2008**), montre une diversité plus importante et une différence dans la diversité spécifique.

Les espèces les plus fréquentes dans cette dernière étaient une espèce de raie *Glaucostegus cemiculus* et quatre espèces de requins (*Mustelus mustelus*, *Rhizoprionodon acutus*, *Carcharhinus limbatus* et *Sphyrna lewini*).

L'espèce la plus fréquente dans les observations et les débarquements était la raie pastenague marguerite *D. margarita*. Cette espèce, très peu étudiée malgré qu'elle soit en danger (UICN, 2020) est endémique à l'Atlantique Centre-Est (Capapé and Desoutter, 1990 ; Last et al ., 2016). L'histoire naturelle de cette espèce reste mal étudiée. Elle doit faire l'objet de futures études urgentes afin de combler les lacunes de connaissances possibles sur son écologie et sa biologie.

Chez les individus sexés, le nombre total des femelles était toujours supérieur que celui des mâles. Le test Chi-carré indique des valeurs de p toujours inférieures à 0,05 montrant que la différence entre les deux sexes dans les débarquements et les observations est significative. En effet, les femelles matures se rapprochent plus des côtes pour la mise bas (Khallahi, B. 2004) ce qui les expose plus aux captures. C'est ce qui explique d'ailleurs, la présence de plusieurs individus de petite taille dans les observations et les captures. Au contraire, les femelles immatures se déplacent plus au large formant avec les mâles des bancs composés principalement d'individus avec des tailles intermédiaires (Klimley, 2004).

Les résultats de cette étude montrent que les requins et les raies sont capturés par les principaux engins de pêche artisanale au Cameroun (Annexe 2), ce qui montre que les élastomobranques ne sont pas capturées par des engins de pêche spécifiques. Certaines pêcheries ciblant les téléostéens océaniques (thons et espadons) prennent plus de requins en tant que prises accessoires que d'individus d'espèces visées. D'autres pêcheries ne visent pas délibérément un groupe d'espèces donné, mais débarquent toutes les prises. Dans ce cas de figure, les captures de requins et de raies ne sont pas considérées comme étant accessoires. Ce sont des captures multi-taxa qui ciblent toutes les espèces rencontrées.

Sur la liste des élastomobranques capturées sur les côtes camerounaises, 22 espèces sont menacées et classées sur la liste rouge de l'UICN (<https://www.iucnredlist.org/>). Les six espèces les plus fréquentes dans les captures y figurent sur cette liste rouge. Un effort de conservation s'avère urgent dans la zone.

Par ailleurs, le grand requin marteau *S. mokarran* et le requin marteau halicorne *S. lewini* figurent sur l'annexe II de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES, 2020) (Annexe 7). Une révision de la loi Camerounaise s'avère donc nécessaire pour répondre aux engagements et aux obligations des conventions internationales.

La principale mission de cette étude était l'amélioration des connaissances sur les élasmobranches au Cameroun, afin de permettre de constituer une base pour réglementer la pêche selon les normes internationales en vigueur et rejoindre les efforts de conservation aux échelles locale, régionale et globale.

Cette étude constitue un document initiatif pour un but de conservation. Elle pourrait constituer un document de base pour pousser le gouvernement Camerounais à (1) œuvrer à obéir à ses engagements internationaux et (2) s'engager dans les efforts de conservation internationaux pour garantir une pêche durable.

CONCLUSIONS

Le littoral Camerounais offre des conditions environnementales favorables à la majeure partie de la faune ichtyologique qui le fréquente. Le plateau continental relativement très étendu est marqué par l'alternance entre un régime d'alizés (novembre à mai) qui provoque un "upwelling" côtier et des vents de mousson (juin à octobre) qui correspondent à l'arrivée d'eaux chaudes sur le plateau. Ces conditions météorologiques font que la zone économique exclusive Camerounaise favorise d'une part une production importante de plancton, base de la chaîne alimentaire et offre des conditions de reproduction favorables à beaucoup de poissons y compris les élastombranches.

Cependant, la pêche des élastombranches augmente d'une année à une autre. Pas moins que 100 millions d'individus de chondrichthyens sont pêchés chaque année (Worm et al., 2013) dont la grande majorité représente une pêche accessoire.

La présente étude est une première et constitue une base d'informations sur la diversité des requins et des raies sur les côtes nord et centre du Cameroun. Les espèces les plus observées et débarquées ont été étudiées avec plus de détails. Il s'agit de la pastenague-marguerite, la raie papillon épineuse, le requin marteau halicorne, la raie guitare fousseuse, la raie guitare commune et le requin bouledogue. Ce travail qui mérite d'être plus détaillé et plus exhaustif nécessite une continuité dans le temps et un élargissement dans l'espace. Toutefois, il représente un premier pas qui peut aider dans la gestion du secteur de la pêche et particulièrement celle des raies et requins du Cameroun.

L'identification des engins de pêche et des espèces pêchées pouvait parfois poser des difficultés, les données peuvent ainsi comporter de nombreux biais. Afin d'améliorer ces données et affiner ces résultats, il serait important de continuer les études afin de :

- Elaborer une stratégie efficace de conservation et de gestion des élastombranches qui doit prendre en compte l'ensemble des facteurs ayant une incidence sur la mortalité due à la pêche ciblée, aux prises accessoires et aux rejets, la perte d'habitats et les modifications dans la structure trophique marine en tenant compte des caractéristiques biologiques des requins et des raies ;
- Elargir la zone d'étude pour couvrir toute la côte camerounaise ;
- Développer davantage les études sur la biologie et l'écologie des différentes espèces et particulièrement les plus communes ;

- Etudier davantage l'espèce endémique *D. margarita* qui, bien qu'elle soit en danger, les données sont très rares ou même absentes ;
- Localiser les zones de concentration, d'alimentation et les frayères en continuant la collaboration avec les pêcheurs par l'utilisation de l'application SIREN ;
- Développer les études génétiques pour une meilleure détermination des espèces ;
- Communiquer les résultats surtout auprès des décideurs pour développer des programmes de surveillance garantissant la traçabilité et mettre en place des mesures de gestion et de conservation supplémentaires ;

Pour se faire, il serait important d'investir davantage de ressources humaines et financières dans la recherche et la gestion et définir les cadres institutionnels et juridiques nécessaires. Des formations et des actions de sensibilisation s'avèrent indispensables pour atteindre les objectifs proposés.

BIBLIOGRAPHIES

- Alkusaury H., Ali M., Saad A., Reynaud C., Canapé C., 2014.** Maturity, reproductive cycle and fecundity of spiny butterfly ray *Gymnura altavela* (Elasmobranchii: Rajiformes: Gymnuridae), from the coast of Syria (Eastern Mediterranean), *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 44(3), 229–240p
- Anderson, R.C. and H. Ahmed. 1993.** *The Shark Fisheries of the Maldives*. Ministry of Fisheries and Agriculture, Republic of Maldives and Food and Agricultural Organization of the United Nations. 76p
- Barker, M.J. and Schluessel, V. 2005.** Managing global shark fisheries: suggestions for prioritizing management strategies. *Aquat. Conserv. Mar. Freshw.* DOI: 10.1002/aqc.660. *Ecosyst.15*: 325–347p
- BATAILLE-BENIGUI M. C, 1994.** *Lecôte de la mer. Quotidien et Imaginaire Marin aux Iles Tonga*, CEGET, Centre de Recherche sur les Espaces Tropicaux, Collection Iles et Archipel n° 19, Institut de Géographie, Université de Bordeaux III Talence, 320p
- BATAILLE-BENIGUI M. C, 2003.** « Le requin en Océanie: de la perception mentale à l'objet », Babadzan A., *Insularités, Hommage à Henri Lavondès*, Nanterre, Société d'ethnologie, 131-166p
- Baum, J.K. and Myers, R.A. 2004.** Shifting baselines and the decline of pelagic sharks in the Gulf of Mexico. *Ecol. Lett.* 7: 135–145. DOI: 10.1111/j.1461-0248.2003.00564.x
- Beverton, R. J. H. and Holt, S. J. 1957.** *On the Dynamics of Exploited Fish Populations*. Fishery Investigations, London, Series II, XIX, 533p
- Bigelow and Schroeder, 1948.** *Sharks. Fishes of the Western North Atlantic*, Part one (Tee-Van, J., Breder, C. M., Hildebrand, S. F., Parr, A. E. & Schroeder, W. C.). New Haven, CT: Yale University Sears Foundation for Marine Research, 59–576p
- Bonfil, R. 1994.** Overview of world elasmobranch fisheries. *FAO Fisheries Technical Paper* no. 341. Rome: FAO. 119p
- Bousquet, 1990.** Définition et identification du littoral contemporain. *Revue juridique de l'environnement*, n° 4, 451-468p
- Branstetter, S. 1990.** Early life-history implications of selected carcharhinoid and lamnoid sharks of the northwest Atlantic. In: Pratt, H.L. Jr., S.H. Gruber and T. Taniuchi (eds.)

- Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries.* US Department of Commerce, NOAA Technical Report NMFS 90, 17–28p
- Branstetter, S. 1997.** Burning the candle at both ends. *Shark News* (Newsletter of the IUCN Shark Specialist Group), 9: 4p
- Cameroon, 2018.** Global Volcanism Program. Smithsonian Institution. Retrieved 2018-01-14.
- Camhi, S. Fordham, Musick J. A, G. Burgess, G. Cailliet, M., 2000.** Management of Sharks and Their Relatives (Elasmobranchii). *Fisheries*, 35, 9-13p
- Capapé, C. and M. Desoutter, 1990.** Dasyatidae. In J.C. Quero, J.C. Hureau, C. Karrer, A Post and L. Saldanha (eds.) Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic (CLOFETA). JNICT, Lisbon; SEI, Paris; and UNESCO, Paris. Vol. 1. 59-63p
- Carvalho, 1996.** Higher-level elasmobranch phylogeny, basal squalians, and paraphyly. *Interrelationships of Fishes* (Stiassny, M. L. J., Parenti, L. R. & Johnson, G. D.), San Diego, CA: Academic Press. 10.1016/b978-012670950-6/50004-7, 35–62p
- Castro, J. I. 2011.** *The Sharks of North America.* New York, NY: Oxford University Press.
- Chang, W.-B., M.-Y. Leu and L.-S. Fang. 1997.** Embryos of the whale shark *Rhincodon typus*: early growth and size distribution. *Copeia* 1997 (2): 444–446p
- Chiambeng, G.Y., 2009.** Fisheries Component of the Ndian River Block, SW Cameroon. Consultation report submitted to CIME Consultants for Kosmos Energy Cameroon. 28p
- CITES, 1981.** Convention de Washington sur le Commerce International des Espèces de Faune et de Flore Sauvages Menacées d'Extinction (CITES). Base informations CITES. Liste de pays. Cameroun. 1981. <https://cites.application.developpement-durable.gouv.fr/listerpays.do>
- CITES, 2020.** Convention on international trade in endangered species of wild fauna and flora. Appendices I, II and III, 49p. <https://cites.org/sites/default/files/eng/app/2020/e-appendices-2020-08-28.pdf>
- Cliff, G., S.F.J. Dudley and B. Davis. 1990.** Sharks caught in the protective gill nets of Natal, South Africa. 3. The shorfin mako shark *Isurus oxyrinchus* (Rafmesque). *South African Journal of Marine Science*, 9: 115–126p

- CO-MAC, 2015a.** La Conservation Côtière et Marine en Afrique centrale - 3CO-MAC entre l'UICN, le WWF et le WCS. Etat de référence du dispositif de conservation marine et côtière en Afrique centrale. BIODIVERSITE. 32p
- CO-MAC, 2015b.** La Conservation Côtière et Marine en Afrique centrale - 3CO-MAC entre l'UICN, le WWF et le WCS. Etat de référence du dispositif de conservation marine et côtière en Afrique centrale. LE SECTEUR DES PECHES AU CAMEROUN. Evolution du profil du pêche. Tonnages annuels par secteur au Cameroun de 1950 à 2010 (données Sea around Us). 65p
- Compagno, 1999.** L.J.V. Sous presse b. World list of chondrichthyan fishes. In: Fowler et al. sous presse b
- Compagno, L.J.V. 1973.** Interrelationships of living elasmobranchs. In: P.H. Greenwood, R.S. Miles & C. Patterson, eds. Interrelationships of fishes. Zool. J. Linn. Soc., Suppl. 1, 53: 15-61p
- Compagno, L.J.V. 1984.** *Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date.* FAO Fish Synop. 125, part I: 1–249p, part II: 251–655p
- Compagno, L.J.V. and T.R. Roberts, 1984.** Dasyatidae. p. 4-5. In J. Daget, J.P. Gosse and D.F.E. Thys van den Audenaerde (eds.) Check-list of the freshwater fishes of Africa (CLOFFA). ORSTOM, Paris and MRAC, Tervuren. Vol. 1.
- Compagno, L.J.V. and V.H. Niem, 1998.** Carcharhinidae. Requiem sharks. p. 1312-1360. In K.E. Carpenter and V.H. Niem (eds.) FAO Identification Guide for Fishery Purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific. FAO, Rome.
- Compagno, L.J.V., 1998.** Sphyrnidae. Hammerhead and bonnethead sharks. p. 1361-1366. In K.E. Carpenter and V.H. Niem (eds.) FAO identification guide for fishery purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific. FAO, Rome.
- Compagno, LJV et LJ Marshall, 2016.** " Fontitrygon margarita ". Liste rouge de l'UICN des espèces menacées . 2016: e.T161495A104172339. doi: 10.2305 / IUCN.UK.2016-3.RLTS.T161495A104172339.en
- Cruz-Martínez A, Chiappa-Carrara X and Arenas-Fuentes V. 2004.** Age and Growth of the Bull Shark, *Carcharhinus leucas*, from Southern Gulf of Mexico. Journal of Northwest Atlantic Fishery Science 35: 367-374p

- Cuny G, 2004.** « La longue histoire des requins ». Futura. (<http://www.futurasciences.com/planete/dossiers/paleontologie-longue-histoire-requins-303/>)
- Cuny G, 2016.** « La longue histoire des requins ». Futura. (<http://www.futurasciences.com/planete/dossiers/paleontologie-longue-histoire-requins-303/>)
- Diouf, P.S., 1996.** Les peuplements de poissons des milieux estuariens de l'Afrique de l'Ouest: L'exemple de l'estuaire hyperhalin du Sine-Saloum. Université de Montpellier II. Thèses et Documents Microfiches No.156. ORSTOM, Paris. 267p
- Djama T. 1992.** Interaction between the artisanal and industrial fisheries in Cameroon. Ph.D. thesis, univ.of Wales, U.K.
- Douffissa, A. 2007.** Recueil des textes régissant l'élevage, les pêches et les industries Animales. 2eme édition.
- Dulvy N. K., J. K. Baum, S. Clarke, L. J. V. Compagno, E. Cortes, A. Domingo, S. Fordham, S. Fowler, M. P. Francis, C. Gibson, J. Martinez, J. A. Musick, A. Soldo, J. D. Stevens, S. Valenti. 2008.** You can swim but you can't hide : the global status and conservation of oceanic pelagic sharks and rays. *Aquatic Conservation : Marine and Freshwater Ecosystems*, 18 (5), 459-482p
- Dulvy, N.K. and J.D. Reynolds, 1997.** Evolutionary transitions among egg-laying, live-bearing and maternal inputs in sharks and rays. *Proc. R. Soc. Lond., Ser. B: Biol. Sci.* 264:1309-1315p
- Ebert, D. A. 2013.** Deep-sea cartilaginous fishes of the Indian Ocean, Vol. 1. Sharks. *FAO Species Catalogue for Fishery Purposes 8(1)*. Rome: FAO
- Ebert, D. A. and van Hees, K. E. 2015.** Beyond *Jaws*: rediscovering the 'lost sharks' of southern Africa. *African Journal of Marine Science* **37**, 141–156. 10.2989/1814232X.2015. 1048730
- Eschmeyer and Fong, 2013.** Species By Family/Subfamily. (<http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>). Electronic version Accessed 14 July 2013.
- FAO, 1990.** Field guide to the commercial marine resources of the Gulf of Guinea. RAFR/FI/90/2.
- FAO, 2001.** « Aménagement des pêcheries 1. Conservation et gestion des Requins », Directives pour une pêche responsable, n° 4, suppl. 1, FAO, Rome, 2001, 59p

- FAO, 2020a.** LA SITUATION MONDIALE DES PECHEES ET DE L'AQUACULTURE. Garantir aux petits pêcheurs l'accès aux ressources marines et aux marchés. 144p
- FAO, 2020b.** LA SITUATION MONDIALE DES PECHEES ET DE L'AQUACULTURE. Contribution des régions à la production halieutique et aquacole mondiale. fish. *Sharks, Rays and Chimaeras: The Status of the Chondrichthyan Fishes. Status Survey* (Fowler, S. L., Cavanagh, R. D., Camhi, M., Burgess, G. H., Cailliet, G. M., Fordham, S. V., Simpfendorfer, C. A. & Musick, J. A.), 4–11. Gland: IUC. 6p
- FAO. 1998.** International Plan of Action for the conservation and management of sharks. Document FI:CSS/98/3. FAO Fisheries Department Consultation on the management of fishing capacity, shark fisheries and incidental catch of seabirds in longline fisheries. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, October 1998.
- Ferretti F., Worm B., G. L. Britten, M. R. Heithaus, H. K. Lotze .2010.** Patterns and ecosystem consequences of shark declines in the ocean. *Ecology Letters*, 13, 1055-1071p
- Fisher, 1930.** "Chapitre 6: Reproduction Sexuelle et Sélection Sexuelle § Sélection Naturelle et le sex-ratio". *La théorie génétique de la sélection naturelle* . Oxford, Royaume-Uni: Clarendon Press. 141p
- Formia, A., Tiwari, M., Fretey, J., and Billes, A. 2003.** Sea turtle conservation along the Atlantic coast of Africa. *Marine Turtle Newsletter*, 100(1), 33-37p
- Froese, Ranier; Pauly, Daniel (eds.), 2008.** *Sphyrna lewini*. FishBase. Retrieved 10 December 2008.
- Garcia V. B., L. O. Lucifora, R. A. Myers. 2008.** The importance of habitat and life history to extinction risk in sharks, skates, rays and chimaeras. *Proceedings of the Royal Society B*, 275, 83-89p
- Geoffroy Saint-Hilaire, I. 1817.** [Histoire Naturelle des poissons de la mer Rouge et de la méditerranée : planches 1-27]. In: France. Commission des sciences et arts d'Egypte. [Ed]. Description de l'Égypte, ou, Recueil des observations et des recherches qui ont été faites en Égypte pendant l'expédition de l'armée française. Planches. Volume 1. Paris
- Griffith, E. and Smith, C. 1834.** The class Pisces, arranged by the Baron Cuvier, with supplementary additions, by Edward Griffith, F.R.S. &c. and Lieut.-Col. Charles Hamilton Smith, F.R., L.S.S. &c. &c. *The animal kingdom*. London. Vol. 1, 1–680p
- GÜNTHER, A. 1870.** Catalogue of the fishes in the British Museum. London, British Museum (Natural History). Vol. 8: 54p

- Halstead, B.W., 1980.** Dangerous marine animals. Cornell Maritime Press, Inc., Maryland, U.S.A.
- Hamlett, W.C. 1997.** Reproductive modes of elasmobranchs. Shark News (Newsletter of the IUCN Shark Specialist Group) 9: 1–3p
- Harold, 1930.** dans un article de British statistics cité par S. L. Zabell dans On Student's 1908 paper "The probable error of the mean", Journal of the American Statistical Association 103 (2008), p. 1-7 DOI:10.1198/016214508000000030 JSTOR:27640017
- Heupel, Michelle R.; Colin A. Simpfendorfer , 2008.** "Movement and distribution of young bull sharks *Carcharhinus leucas* in a variable estuarine environment" (PDF). Aquatic Biology. 1: 277–289p. doi:10.3354/ab00030
- Hoenig, J.M., and S.H. Gruber. 1990.** Life-history patterns in the elasmobranchs: implications for fisheries management. In: Pratt, H.L. Jr., S.H. Gruber and T. Taniuchi (eds.) Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries. US Department of Commerce, NOAA Technical Report NMFS 90, 1–16p
- Holden, M. J. 1974.** Problems in the rational exploitation of elasmobranch populations and some suggested solutions. In: *Sea Fisheries Research* (ed F. R. Harden Jones). Paul Elek (Scientific Books) Ltd, London, 117–137p
- Hosch, 2007.** Plan d'action national visant à prévenir, contrecarrer et éliminer la pêche illicite, non réglementée et non déclarée République du Cameroun.
- IUCN, 1995.** A global Representative System of Marine Protected Areas. Marine Region 8: West Africa. Wells, S and Bleakley. C. (eds.). Internet report at www.deh.gov.au/coasts/mpa/nvsmpa/gobal
- Khallahi, B. 2004.** Ecologie et biologie de l'émissole lisse *Mustelus mustelus* (Linné, 1758) sur les côtes de Mauritanie. Thèse de doctorat : Océanologie biologique : Brest : 1 vol. 206p
- Klimley, A.P. 2004.** The determinants of sexual segregation in the scalloped hammerhead shark, *Sphyrna lewini*. Environmental Biology of Fishes, Vol 18, Number 1: 27-40. Krakstad et al. 2004. Survey of the pelagic and demersal resources of the Eastern Gulf of Guinea (Nigeria, Cameroon and Sao Tome and Principe), Institute of Marine Research Bergen.106p
- Knowlton, N., Brainard, R. E., Fisher, R., Moews, M., Plaisance, L. & Caley, M. J. 2010.** Coral reef biodiversity. Life in the World's Oceans – Diversity, Distribution, and Abundance (McIntyre, A. D.). Chichester: Wiley-Blackwell. 10.1002/9781444325508.ch4, 65–78p

- Krough, M. 1994.** Spatial, seasonal and biological analysis of sharks caught in the New South Wales Protective Beach meshing program. *Aust. J. Mar. Freshw. Res.* 45: 1089–1106p
- Last, P., Naylor, G., Séret, B., White, W., Stehmann, M. and de Carvalho, M. eds., 2016.** Rays of the World. CSIRO PUBLISHING.
- Last, P.R. and J.D. Stevens. 1994.** Sharks and rays of Australia. CSIRO Division of Fisheries. 513p
- Linnaeus, C. 1758.** *Systema Naturae per regna tria naturae, regnum animale, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus differentiis synonymis, locis.* Ed. X., 1: 824 p
- Linnaeus, C. 1758.** *Systema Naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis.* Editio decima, reformata [10th revised edition], vol. 1: 824 pp. Laurentius Salvius: Holmiae. , available online at <https://biodiversitylibrary.org/page/726886>
- Loi n ° 94-01, 20 janvier 1994.** Portant réglementation des forêts, de la faune et de la pêche (EN) https://sherloc.unodc.org/cld/document/cmr/1994/law_no_94_01_of_20_january_1994_to_lay_down_forestry_wildlife_and_fisheries_regulations_en.html
- Maigret, J. and B. Ly, 1986.** Les poissons de mer de Mauritanie. *Science Nat., Compiègne.* 213p
- MAR, 2008.** ÉTUDE DE LA PÊCHERIE D'ÉLASMORANCHES AU SÉNÉGAL : Analyse structurale et biologique de cinq espèces débarquées sur le littoral. 39p
- McEachran, J.D. and C. Capapé, 1984.** Gymnuridae. In P.J.P. Whitehead, M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese (eds.) *Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean.* UNESCO, Paris. Vol. 1. 203-204p
- McPherson, G., N.A. Gribble and B. Lane. 1998.** Shark control risk management in Queensland: a balance between acceptable levels of bather safety, public responsibility and shark catch. In: Gribble, N.A., G. McPherson and B. Lane (eds.) *Shark Management and Conservation. Proceedings from the Sharks and Man workshop of the Second World Fisheries Congress, Brisbane, Australia, August 1996.*
- Mengoue, 2020.** DIVERSITE DES ÉLASMORANCHES DÉBARQUÉS SUR LA CÔTE NORD CAMEROUNAISE : MISE EN PLACE D'UN OUTIL DE GESTION DURABLE. *Diversité des raies et requins débarqués.* 23p

- Micha, J.C., 1973.** - Etude des populations piscicoles de l'Oubangui et tentatives de selection et adaptation de quelques espèces à l'étang de pisciculture ED. C.T.F.T., Paris, 110p
- Michael, S.W., 1993.** Reef sharks and rays of the world. A guide to their identification, behavior, and ecology. Sea Challengers, Monterey, California. 107p
- MINEPIA, 2009.** Rapport annuel d'activités de la délégation provinciale des pêches et industrie animale du littoral. Par Antoine Tchoubia.
- Müller, J. and Henle, F.G.J. 1841.** Systematische Beschreibung der Plagiostomen. Berlin, Veit, 1–200p
- Musick J. A., G. Burgess, G. Cailliet, M. Camhi, S. Fordham 2000.** Management of Sharks and Their Relatives (Elasmobranchii). *Fisheries*, 35, 9-13
- Musick, 2005.** Introduction: management of sharks and their relatives (Elasmobranchii). FAO fisheries technical paper 474p
- Musick, J.A. 1998.** Endangered marine fishes: criteria and identification of North American stocks at risk. *Fisheries* 23(2): 28–30p
- Nammack, M.F., J.A. Musick and J.A. Colvocoresses. 1985.** Life history of spiny dogfish off the Northeastern United States. *Transactions of the American Fisheries Society* 114: 367–376p
- Natanson LJ, Adams DH, Winton MV and Maurer JR. 2014.** Age and growth of the bull shark in the Western North Atlantic Ocean. *Transactions of the American Fisheries Society* 143(3): 732-743p
- Nédélec, C, 1975.** Catalogue des engins de pêche artisanale. Londres, Fishing News (Books), 191p
- Nédélec, C. 1975.** Catalogue des engins de pêche artisanale. Londres, Fishing News (Books), 191p
- Nédélec, C. 1982.** Définition et classification des catégories d'engins de pêche. Doc.Tech.FAO, FIDI/FIIT/T222, 51p
- NGOK E., NDJAMEN D., et DONGMO J. V. 2005.** Contribution économique et sociale de la pêche artisanale aux moyens d'existence durables et à la réduction de la pauvreté, rapport provisoire, août 2005, 45 p

- Njifonjou O. et Mouchikpou, A. 2003.** Les engins de pêche artisanale de la cote camerounaise. COPACE, Guinée, 16-18th Septembre, 2003.
- Njock, J. C, 2001.** Reducing the impact of tropical shrimp trawling fisheries on the living marine resources through the adoption of environmentally friendly techniques and practice in Cameroon. FAO Fisheries Circular No. 974, FIIT/C974). Quantify by-catch and discards.
- Njock, J.C., 1990.** Les ressources démersales du Cameroun: Biologie et exploitation des principales espèces ichtyologiques. Thèse de Doctorat en Sciences présentée à l'Université d'Aix - Marseille 2: 187p
- Notarbartolo di Sciara, G .; Bradai, MN; Morey, G .; Marshall, AD; Compagno, LJV; Mouni, A .; Hicham, M .; Bucal, D.; Dulvy, N.; Heenan, A .; et coll. 2007.** " *Rhinobatos rhinobatos* ". Liste rouge de l'UICN des espèces menacées . 2007: e.T63131A12620901. doi: 10.2305 / IUCN.UK.2007.RLTS.T63131A12620901.en
- Papa C. A. Seck. 1980.** Catalogue des engins de pêche artisanale du Sénégal. Rome, FAO, COPACE/PACE Séries 79/16, 111p
- Paskoff, 1993.** Côtes en danger. Paris, Masson, Coll. Pratiques de la Géographie, 250 p
- Paterson, R.A. 1990.** Effects of long-term anti-shark measures on target and non-target species in Queensland, Australia. *Biological Conservation* 52:147– 159p
- Pearson, Karl. 1900.** "On the criterion that a given system of deviations from the probable in the case of a correlated system of variables is such that it can be reasonably supposed to have arisen from random sampling" (PDF). *Philosophical Magazine. Series 5.* 50 (302): 157–175p
- Plaisance, L., Caley, M. J., Brainard, R. E., Knowlton, N. 2011.** The diversity of coral reefs: what are we missing? *PLoS One* 6, e25026. 10.1371/journal.pone.0025026, 1–7p
- Pratt Jr., H.L. and J.G. Casey. 1990.** Shark reproductive strategies as a limiting factor in directed fisheries, with a review of Holden's method of estimating growth parameters. In: Pratt, H.L. Jr., S.H. Gruber and T. Taniuchi (eds.) *Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries.* US Department of Commerce, NOAA Technical Report NMFS 90, 97–109p
- Ricker, W.E., 1980.** - Calcul et interprétation des statistiques biologiques des populations de poissons. *Bull. Fish. Res. Board Can.*, 191 F : 409p

- Rose, D.A. 1996.** An overview of world trade in sharks and other cartilaginous fishes. TRAFFIC International, Cambridge, UK.
- Sayer, J. A., Harcourt, C. S. and Collins, N. M. (Eds). 1992.** The Conservation atlas of tropical forest Africa. Macmillan Publishing Ltd., London
- Serena F, 2005.** Field Identification Guide to the Sharks and Rays of the Mediterranean and Black Sea. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. Rome: FAO; 2005; 97p
- Séret, B., 2003.** Carcharhinidae. p. 74-77. In D. Paugy, C. Lévêque and G.G Teugels (eds.) The fresh and brackish water fishes of West Africa. Volume 1. Collection Faune et Flore Tropicales 40. Institut de Recherche pour le Développement, Paris, France, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, France, and Musée Royal de l'Afrique Central, Tervuren, Belgium. 457p
- Simpfendorfer, C. A. and Heupel, M. R. 2004.** Assessing Habitat Use and Movement. In: *Biology of Sharks and their Relatives* (eds J. C. Carrier, J. A. Musick and M. R. Heithaus). CRC Press, Boca Raton, FL, 553–572p
- Simpfendorfer, C.A. and N.E. Milward. 1993.** Utilisation of a tropical bay as a nursery area by sharks of the families Carcharhinidae and Sphymidae. *Environmental Biology of Fishes* 37:337–345p
- Ssentongo, G.W. and Njock, J.C., 1987.** Marine fishery Resources of Cameroon: A review of exploited fish stocks. CECAF/ECAF SERIES 87/44: 71p
- UICN, 2014.** January 21. A quarter of sharks and rays threatened with extinction
- UICN, 2020.** la liste rouge de l'UICN des espèces menacées. Version 2020-3. <https://www.iucnredlist.org/fr/>
- UNEP-WCMC, 2012.** Status and threats to mangrove forests in Cameroon, Gabon, Republic of Congo and Democratic Republic of Congo between 2000 - 2010 and the potential impacts of REDD+).
- Vooren, C.M.; Piercy, A.N.; Snelson Jr., F.S.; Grubbs, R.D.; Notarbartolo di Sciara, G. & Serena, S. (2007).** "Gymnura altavela". IUCN Red List of Threatened Species. 2007: e.T63153A12624290.
- Wallace, C. C. 2003.** Journey to the heart of the centre – origins of high marine faunal diversity in the central Indo-Pacific from the perspective of an acropologist. Proceedings of the Ninth International Coral Reef Symposium, Bali, Indonesia, 23–27 October 2000,

1 (Moosa, M. K., Soemodihardjo, S., Soegiarto, A., Romimohtarto, K., Nontji, A., Soekarno & Suharsono), 33–39. Indonesia: Ministry of Environment.

Worm, B., Davis, B., Kettner, L., Ward-Paige, C. A., Chapman, D., Heithaus, M. R., Kessel, S. T., & Gruber, S. H. 2013. Global catches, exploitation rates, and rebuilding options for sharks. *Marine Policy* (Vol. 40, pp. 194-204): Elsevier.

Worms Editorial Board, 2016. « World Register of Marine Species. Available from [Http://Www.Marinespecies.Org](http://www.marinespecies.org)

WWF, 2005. Three years of Marine Turtle Monitoring in the Gamba Complex of protected areas, Gabon, Central Africa.

Liste des Annexes

Annexe 1 : Principales ressources halieutiques exploitées par les pêcheries camerounaises.

Annexe 2 : Les engins principaux de pêche artisanale au Cameroun.

Annexe 3 : Les moyens principaux de pêche artisanale au Cameroun.

Annexe 4 : Les détails sur les techniques traditionnelles de pêche.

Annexe 5 : Les principales mesures de gestion prévues, ainsi que leur niveau d'application.

Annexe 6 : Les Fiches espèces.

Annexe 7 : Les appendices I, II et III de CITES pour les espèces d'élastomobranches.

Annexe 8 : Présentation des catégories de l'UICN utilisées à une échelle régionale.

ANNEXES

Annexe 1 : Principales ressources halieutiques exploitées par les pêcheries camerounaises.

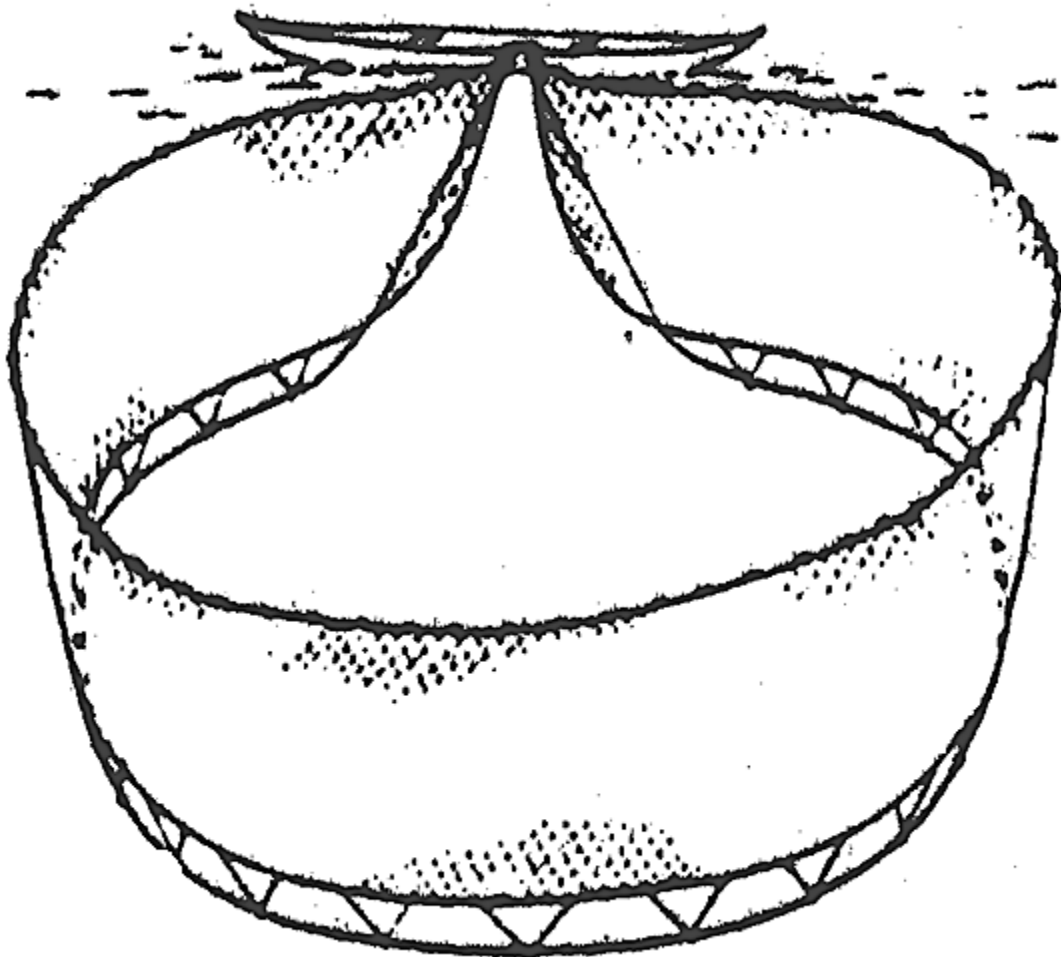
N°	Famille	Principales espèces
1	Crevettes pénéides	<i>Penaeus notialis</i> (the pink shrimp/crevette rose), <i>Parapenaeopsis atlantica</i> (Guinea shrimp/crevette guinéenne); <i>Penaeus kerathurus</i> (the Caramote prawn) and <i>Penaeus monodon</i> (tiger shrimp/crevette tigrée récemment introduite dans nos eaux).
2	Sciaenidae, (Croakers/Bars)	<i>Pseudolithus typus</i> , <i>P. senegalensis</i> , <i>P. elongatus</i> et <i>P. brachynathus</i> ;
3	Cynoglossidae (Tongue Sole)	<i>Cynoglossus senegalensis</i> , <i>C. Canariensis</i> , <i>C. mondi</i> and <i>C. browni</i> ;
4	Ariidae (Catfish)	<i>Arius heudeloti</i> , <i>A. Latiscutatusi</i> ;
5	Polynemidae (Shrinynose or Threadfins),	<i>Polydactylus quadrifilis</i> , <i>Galeoides decadactylus</i> ;
6	Haemulidae (Grunters);	<i>Pomadasys jubelini</i> , <i>P. incisus</i>
7	Sphyraenidae (barracudas),	<i>Sphyraena barracuda</i> , <i>S. afra</i> , <i>S. guachancho</i> ;
8	Carangidae (Jack fish)	<i>Caranx hippos</i> , <i>C. crysos</i> , <i>C. latus</i> , <i>C. lugubris</i> ;
9	Autres sciaenidae	<i>Brachydeuterus auritus</i> and <i>Pteroscion peli</i>
10	Lutjanidae (Red snappers)	<i>Lutjanus goreensis</i> , <i>L. fulgens</i> , <i>L. agennes</i> and <i>L. dentatus</i> ;
11	Serranidae (Groupers),	<i>Epinephelus aeneus</i> ;
12	Autres sparidés	<i>Dentex canariaensis</i> , <i>D. angolensis</i> , <i>D. congoensis</i>
13	Pagridés	<i>Pagrus</i> sp.).

Annexe 2 : Les engins principaux de pêche artisanale au Cameroun.

Comme il existe une très grande diversité d'engins d'une région à l'autre, et parfois dans un même village, d'un pêcheur à un autre, il a été retenu que les techniques de pêches artisanales maritimes sont les plus représentatives dans le pays (Nédélec, C. 1982 - Papa C. A. Seck. 1980).

Filet tournant avec coulisse (senne coulissante): Le banc de poissons repéré en surface est encerclé par un long filet dont on ferme la base (pour empêcher le poisson de fuir en plongeant) à l'aide d'une corde (la coulisse) coulissant dans une série d'anneaux montés sur le bas du filet.

A LIMBE la senne est manœuvrée à bord d'une pirogue de 17 m environ par un équipage de 16 hommes (Voir la figure suivante).



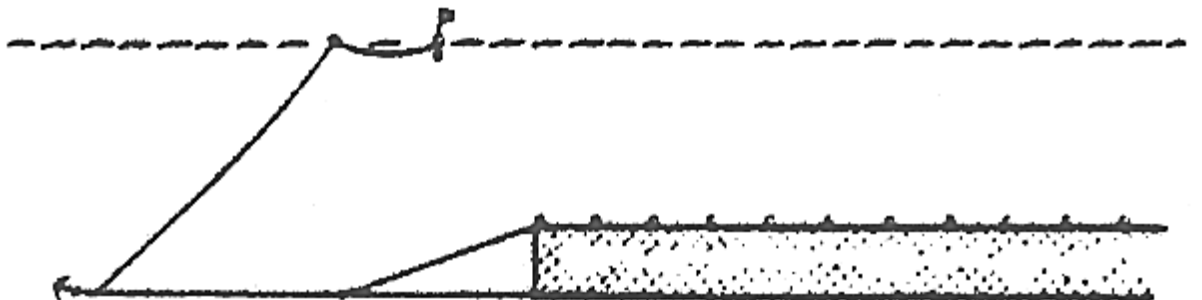
Senne de plage avec poche : Ce grand filet avec une poche centrale est mouillé d'une embarcation en partant du rivage pour y revenir après avoir éventuellement contourné un banc de poisson. La senne est ensuite tirée à la plage d'où le nom de "tirez-tirez" employé dans certaines régions du Cameroun pour désigner cet engin.

A KRIBI, cette senne de plage est mouillée à l'aide d'une petite pirogue monoxyde de 6,6 m environ; elle est ramenée à la plage par 6 à 7 hommes de chaque côté. Captures: petits capitaines, petits bars, "rasoirs" (*Ilisha africana*), divers (**Voir la figure suivante**).



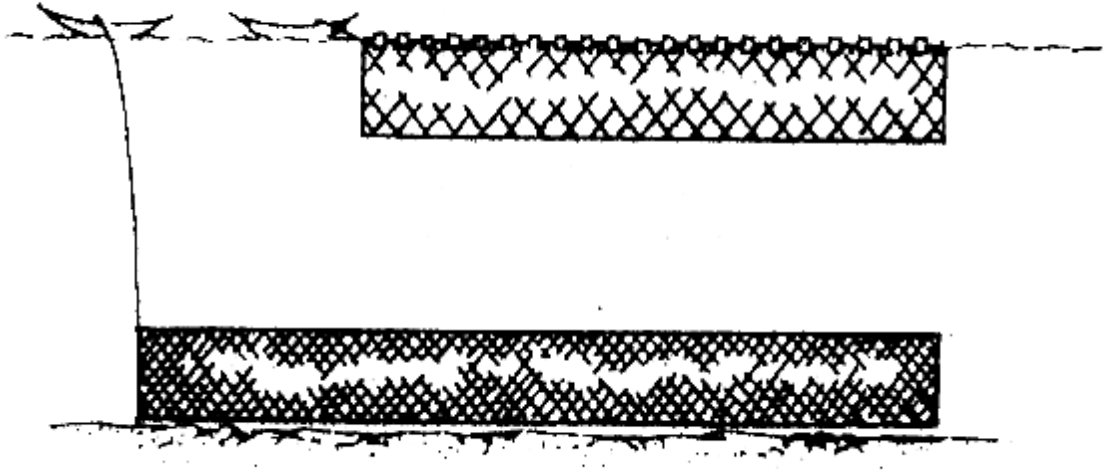
Filets maillants calés : Le poisson se maille ou s'emmêle dans la nappe posée auprès du fond

LIMBE Ces filets maillants sont employés à bord de pirogues de 11 à 12 m, avec moteur hors-bord de 40 ch pour la pêche de nuit, d'octobre à décembre, de capitaines, bars, carangues, mâchoirons, carpes rouges, requins, etc. (**Voir la figure suivante**).



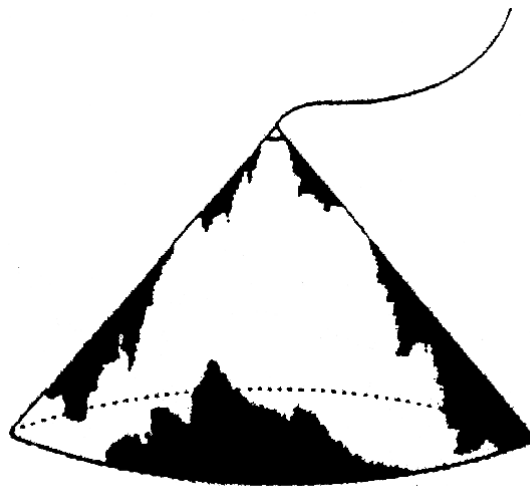
Filet maillant dérivant: Le poisson se maille ou s'emmêle dans des nappes qui dérivent avec le courant en surface, liées ou non à une embarcation (pêche des Bongas et des Bilolos) ou près du fond (pêche aux bars, capitaines, bossus, etc.).

A youpwé, DOUALA Ces filets maillants sont employés à bord de pirogues en planches de 8 m environ; ils sont mouillés par petits fonds, en travers du courant et laissés en dérive de 1 à 2 h. Les captures sont constituées de bars, bossus, capitaines, mâchoirons, soles, daurades grises, carpes, brochets et parfois requins (**Voir la figure suivante**).

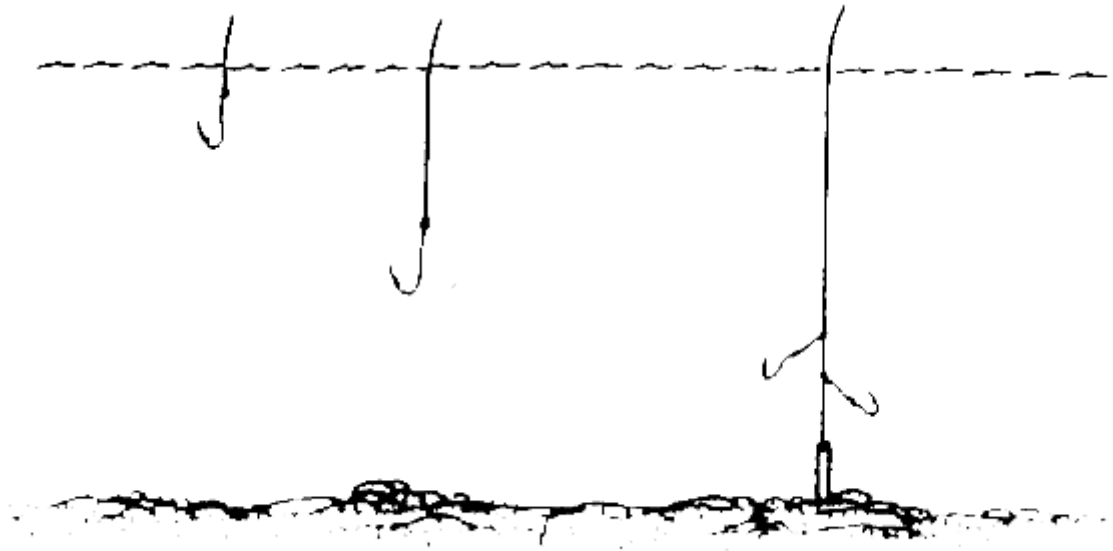


Engin retombant: l'épervier est un filet lancé du rivage ou d'une embarcation et capture les poissons en retombant dans des eaux généralement peu profondes.

A Youpwé, DOUALA, le petit épervier est employé à pied ou à partir d'une pirogue monoxyle pour capturer les sardinelles, les muets et les ethmaloses. (**Voir la figure suivante**).



Lignes à main (manœuvrées à la main) Généralement en monofilament, elles portent un ou plusieurs hameçons appâtés pour la pêche en surface, en pleine eau ou, avec un lest, près du fond. A KRIBI, ces lignes à main sont employées à bord de pirogues nigérianes de 8 m (avec moteur hors-bord de 8 ch), 3 lignes simultanément pour la pêche de jour sur des fonds généralement assez durs vers 30 m; l'appât, sardinelle ou "bilolo", permet des captures de gros barracudas (brochets de mer) ou requins (**Voir la figure suivante**).



Annexe 3 : Les moyens principaux de pêche artisanale au Cameroun

Sur la côte camerounaise, On estime qu'environ 6 400 pirogues contribuent aux opérations de capture dont 23% seraient motorisées. D'où on peut distinguer, d'après leur construction, leur forme et leur utilisation, 7 types de pirogues (**Voir la figure suivante**) (Nédélec, C. 1975) :

La pirogue monoxyle

Elle est formée d'une seule pièce taillée dans un tronc d'arbre. Elle est généralement conduite à la pagaie ou à la voile mais les grandes unités, aux formes plus incurvées, peuvent être propulsées par moteur hors-bord.

La pirogue monoxyle rehaussée de planches

Elle diffère de la précédente par la présence d'un bordé qui augmente légèrement la largeur et la profondeur et protège surtout la coque de l'usure résultant des frottements des engins de pêche, cordages, etc.

La pirogue nigériane

Elle est réalisée entièrement en planches, de forme généralement rectangulaire pour les côtés de l'embarcation et triangulaire pour les extrémités. Les pièces de bois sont jointes par d'innombrables clous dont on distingue les lignes sur les côtés.

En cours de construction, les planches sont mises en forme à l'aide de plusieurs serre-joints. La forme est caractérisée, à l'avant, par la présence d'une étrave réunissant les bordés des deux côtés. La pirogue est propulsée par un moteur à bord, installé dans un puits; les plus petites unités peuvent avancer à la voile. L'étanchéité de l'embarcation est assurée par calfatage.

La pirogue ghanéenne de pêche au filet tournant avec coulisse (senne coulissante) "Watsha"

Contrairement à la pirogue nigériane montée sur place, celle-ci est construite au Ghana et importée. La pirogue ghanéenne est une embarcation monoxyle de grande taille (12 m en moyenne) surmontée d'une planche. Sa construction exige des essences de bois bien précises, bois légers et tendres, de dimensions appropriées (*Triplochiton scleroxylon*). La pirogue est caractérisée du point de vue aménagement intérieur par un certain nombre de compartiments et, surtout au milieu, par un pont sur lequel la senne est installée. Le moteur extérieur est monté sur un chevalet en bois très résistant pour supporter les vibrations; ce dispositif se situe généralement à un quart arrière de la pirogue. La plupart des pirogues togolaises et béninoises peuvent être assimilées à cette catégorie.

La pirogue nigériane de pêche au filet tournant avec coulisse "Watsha"

C'est la version toute en planches de la pirogue ghanéenne avec la possibilité, par ce type de construction, de réaliser de grandes embarcations, pouvant atteindre jusqu'à 17 m de long sur 3 m de large et 1,50 m de profondeur.

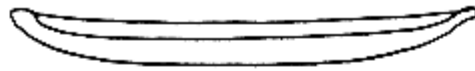
La pirogue de pêche à la crevette de Bekumu

Elle est généralement construite en planches mais certaines unités ont une base monoxyde assez importante sur laquelle sont montés ses bordés. Cette pirogue est caractérisée par un profil presque rectiligne et effilé, profond et large; elle peut porter 30 à 40 filets à crevettes et un poids d'ancre équivalant à 500 kg.

La pirogue de transport de poisson

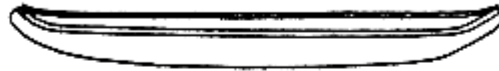
Les pirogues de transport ne participent pas à proprement parler à la pêche; l'importance de leurs activités sur le littoral camerounais est cependant mentionnée. Ces embarcations sont généralement des pirogues plus larges et plus profondes que les pirogues de pêche. Equipées de glacières, elles sont propulsées par deux moteurs hors-bords qui leur permettent d'arriver rapidement sur les lieux de pêche des bateaux de la flotte industrielle qui leur vendent le poisson, lequel sera débarqué aux mêmes endroits que les captures des pirogues de pêche.

Les différents types de pirogues de pêche artisanale maritime de la côte camerounaise



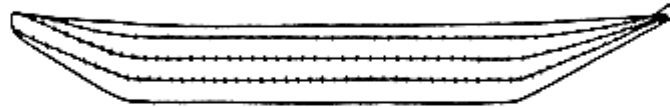
Pirogue monoxyle (Camerounaise)

Moyen de propulsion : voile, pagaie et pour les grandes unités moteur.
Engins de pêche : filets maillants divers lignes à main, palangres de fond, sennes de plage (à Kribi) éperviers, filets à crevettes.



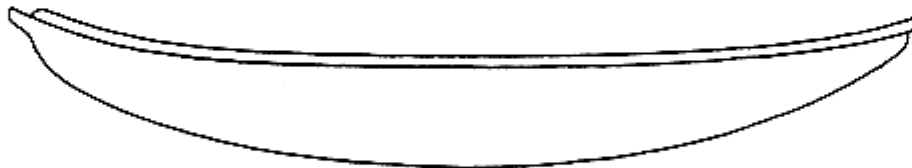
Pirogue monoxyle surélevée d'une bordé en planche (Camerounaisé)

Moyen de propulsion : voile, pagaie, moteur suspendu à l'intérieur sur une cloison.
Engins de pêche : filets maillants divers lignes, palangres de fond, filets à crevettes, éperviers.



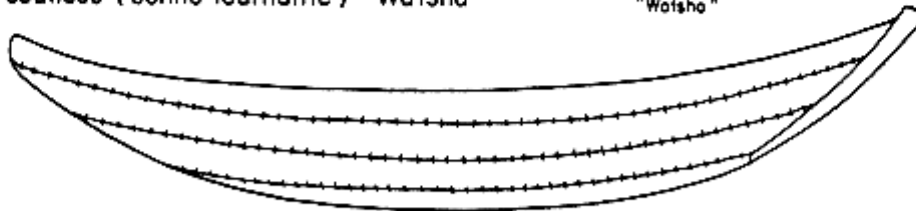
Pirogue nigériane en planches

Moyen de propulsion : moteur hors bord suspendu à l'intérieur sur une cloison ; pagaie ou voile pour les petites unités.
Engins de pêche : filets maillants encerclants, filet dérivant de surface ou de fond, lignes, palangres de fond, filets à crevettes



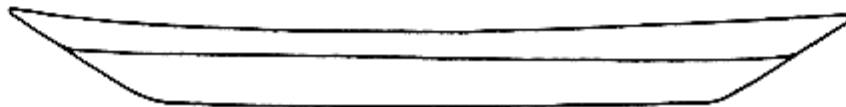
Pirogue ghanéenne de pêche au filet tournant avec coulisse (senne tournante) "Watsha"

Moyen de propulsion : moteur hors bord installé à l'extérieur. Pirogue dirigée par un grand aviron. Engin de pêche : filet tournant avec coulisse (senne coulissante) "Watsha"



Pirogue de pêche au filet tournant avec coulisse (version nigériane toute en planches)

- - - - -
- " " " " "



Pirogue de pêche au filet à l'étalage à crevettes de Bekumu

Moyen de propulsion : moteur hors-bord suspendu à l'intérieur sur une cloison.
Engin de pêche : filet à l'étalage à crevettes.

Annexe 4 : Les détails sur les techniques traditionnelles de pêche

Engin	Caractéristiques	Espèce cible	Autres espèces capturées	Nombre
Ngotto	7 à 9m avec ouverture circulaire de 1,5 à 2m	<i>Nematopalaemon hastatus</i>	Démersaux (Soles, bars, etc.)	25 à 35 filets par unité de pêche
Nasse	En bambou ou en fil de fer	Crevettes	Soles et autres démersaux	10 à 15 nasses par personne
Filet à main	Très petites mailles	<i>Penaeus notialis</i>	Juveniles de poissons divers	2 à 3 filets par personne
Filet mousgoum à crevette	Filet dérivant, 3-4 doigts de mailles	Crevette tigrée (<i>Penaeus monodon</i>)	Démersaux (Soles, bars, etc.) et petits pélagiques	Filet monofilament de 200 à 500m longueur.

Annexe 5 : Les principales mesures de gestion prévues, ainsi que leur niveau d'application

Mesure de gestion	Commentaires	Efficacité, conformité
Fermetures des zones de nurseries	Interdiction de pêche dans les zones sensibles (estuaires, baies, etc.) (Décret No. 95/413/PM of 20 Juin 1995).	L'efficacité de cette mesure ne peut être mesurée car elle n'a jamais été mise en œuvre. Mesure très importante qui a montré son efficacité au niveau des retenues intérieures
Zones interdites	Zone des 3 miles nautiques est interdite au chalutage;	Zone d'exclusion peu respectée, ce qui entraîne régulièrement des conflits avec d'autres pêcheries
	Interdiction de pêcher autour des plateformes et autres installations d'exploration (Sécurité des installations, protection des zones de nurseries, protection de la pêche artisanale et réduction des conflits)	Mesure relativement nouvelle et conforme car elle permet de protéger des installations sensibles. Recours aux forces de défense pour son application, notamment à cause des graves problèmes d'insécurité.
Autres zones de fermeture temporaire pour des raisons spécifiques	Périodes de repos biologiques devant logiquement correspondre avec la période de reproduction et de croissance des juvéniles (Article no. 002/MINEPIA du 1er Octobre, 2001).	Mesure conforme, mais non mise en œuvre, faute d'une connaissance de la biologie des espèces cibles (période de reproduction). Appui/Support sollicité pour prendre des décisions basées sur des résultats de la recherche.
Saison (s) de pêche définie (s)	La saison de pêche couvre la période de validité de la licence qui est d'un an.	Effective. Mesure peu adaptée à un bon SCS, car il faut attendre 12 mois pour évaluer l'opportunité de renouveler la licence.
Restriction de la taille de l'engin	Taille des mailles étirée de la queue du chalut fixée à 50mm. (Arrêté no. 002/MINEPIA du 1er octobre 2001);	Mailles comprises entre 30 et 42 mm Aucune sanction pour chalut non-conforme. La taille des mailles du chalut des crevettiers semble être l'une des raisons qui motivent plusieurs navires à solliciter ce type de licence.
Restriction du type d'engin	Interdiction du chalut bœuf – pour protéger les juvéniles, les zones de pêche et la biodiversité (Arrêté no. 0025/MINEPIA/DIRPEC/SDPIA/SPI);	Effective depuis 2009, après plusieurs années de tractations

Mesure de gestion	Commentaires	Efficacité, conformité
Restrictions sur la taille/ l'âge (tailles maximales ou minimales)	Les tailles/poids des principales espèces cibles ont été fixes, y compris pour les crevettes. Interdiction de pêcher, transporter, commercialiser et consommer les produits de pêche de taille/poids inférieur ou égal à : Sardinella (19cm), P. typus and P. senegalensis (25cm), Soles (22cm) et crevettes (11g) (Arrêté no. 002/ MINEPIA du 1er Octobre 2001);	Mesure opportune, mais peu ou pas appliquée du fait de l'insuffisance du SCS
Restrictions participatives (Licences de pêche)	La Loi n° 94/01 du Janvier 1994 définit le droit d'accès : Agrément et licence. La licence est délivrée annuellement pour chaque navire par le MINEPIA sur présentation et examen d'un dossier	Il existe parfois des cas de navires qui pêchent sans licences
	Parmi les types de licences énumérés on distingue: i) la licence pour la pêche aux poissons, ii) la licence pour la pêche aux crevettes et crustacés et iii) la Licence pour la pêche en haute mer	Taux élevé de captures accessoires de poissons dans les captures des crevettes
	Les licences mixtes ne sont pas explicitement prévues	Cette mesure est difficile à interpréter, car non explicitée par des textes complémentaires
	L'obtention de la licence est tributaire de l'installation et du paiement des frais de fonctionnement d'une balise de surveillance par satellite (Décision NO. 024/MINEPIA du 15 Février, 2006).	Mesure opportune, respectée par tous les armateurs. Toutefois, le problème du remplacement des balises endommagées par cas de force majeure (attaques de pirates) se pose.
	Les dossiers de renouvellement des licences doivent être introduits deux avant la fin de l'exercice.	Mesure souvent peu respectée, les dossiers de renouvellement étant introduits tout au long de l'année
	Seuls les navires de moins de 250 TJB sont autorisés	Mesure insuffisante, car elle ne permet pas de limiter l'effort

Annexe 6 : Les Fiches espèces

La Pastenague marguerite

Dasyatis margarita (Günther, 1870)

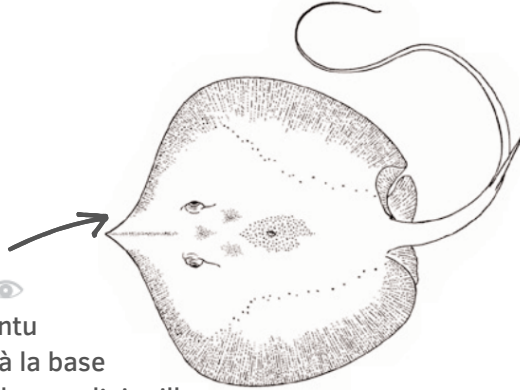


NOMENCLATURES

Français: Pastenague –marguerite
 Anglais: Daisy stingray
 Danais: Uge-margarida
 Espagnol: Raya-latigo margarita

CLASSIFICATION

Règne: Animalia
 Embranchement: Chordata
 Sous-embr: Vertebrata
 Classe: Chondrichthyes
 Sous-classe: Elasmobranchii
 Super-ordre: Euselachii
 Ordre: Rajiformes
 Famille: Dasyatidae
 Genre: *Dasyatis*
 Espèce: *D. margarita*



SIGNES DISTINCTIFS

- Disque ovale avec un museau pointu
- Queue en fouet avec un aiguillon à la base
- Une faible et courte carène dorsale sous l'aiguillon
- Un repli cutané court sous la queue
- Une bande centrale de denticules arrondis se développant avec l'âge
- Un gros tubercule en forme de perle au centre du dos
- Mâchoires fortement ondulées
- Couleur uniforme beige



CONSERVATION

Statut UICN: En danger
 Statut CITES: Non évaluée



Biologie et reproduction

BIOLOGIE

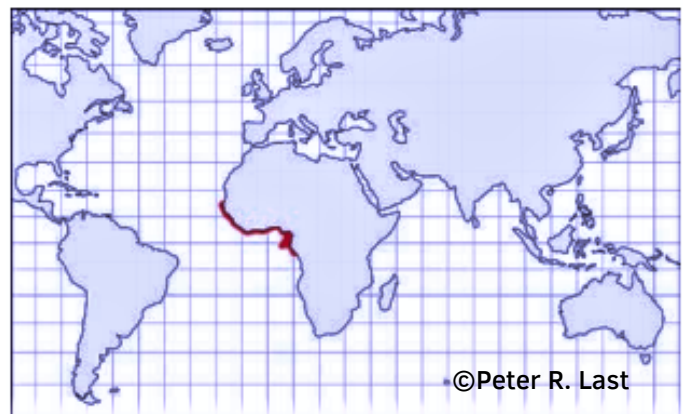
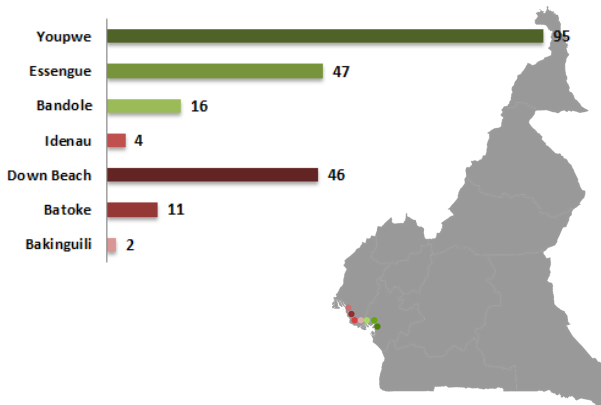
Dasyatis margarita est une espèce marine côtière, pénétrant dans les lagunes, les baies peu profondes et les estuaires (Compagno, L.J.V. and T.R. Roberts, 1984). Elle se nourrit de crevettes, crabes, bivalves et annélides (Diouf, P.S., 1996).

REPRODUCTION

Comme les autres raies pastenagues, cette espèce est vivipare aplacentaire (Dulvy, N.K. and J.D. Reynolds, 1997). Les femelles portent de 1 à 4 petits. Les lagunes côtières et les estuaires servent de lieu pour la reproduction de cette espèce. L'activité de reproduction se déroule pendant la saison pluvieuse d'avril à septembre, ce qui correspond aux fortes abondances de planctons (espèces proies).

Distribution

Distribution de *D. margarita* sur les débarcadères étudiés



DISTRIBUTION AU CAMEROUN

Au nord (Limbe) et au centre (Douala) du Cameroun.

DISTRIBUTION GLOBALE

Elle se trouve dans l'Atlantique centre-est: du Sénégal au Congo.

La Raie-papillon épineuse

Gymnura altavela (Linnaeus, 1758)



NOMENCLATURES

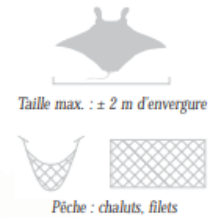
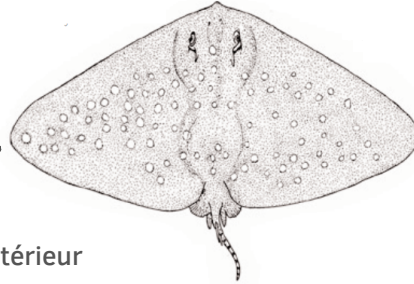
Français: Raie-papillon épineuse
 Anglais: Spiny butterfly ray
 Danish: Uge-mata
 Spanish: Raya mariposa

CLASSIFICATION

Règne: Animalia
 Embranchement: Chordata
 Sous-embr: Vertebrata
 Classe: Chondrichthyes
 Sous-classe: Elasmobranchii
 Ordre: Myliobatiformes
 Famille: Gymnuridae
 Genre: *Gymnura*
 Espèce: *G. altavela*

SIGNES DISTINCTIF:

Disque losangique à axe horizontal
 Spiracle avec un tentacule sur le bord postérieur
 1 ou 2 aiguillons sur la queue
 Dos avec des marbrures et des taches variées
 Queue avec des bandes transversales claires et sombres



CONSERVATION

Statut UICN: Vulnérable
 Statut CITES: Non évaluée



Biologie et reproduction

BIOLOGIE

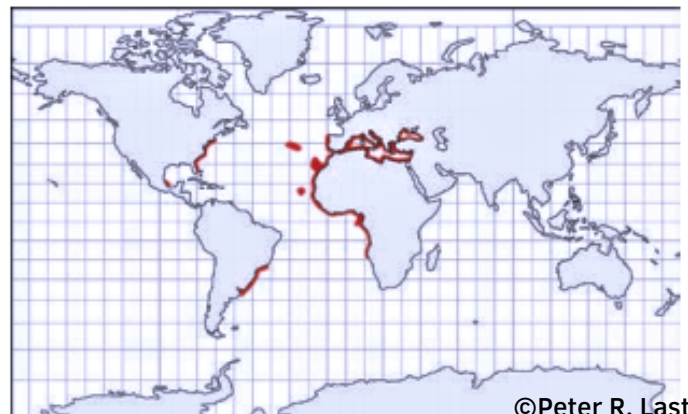
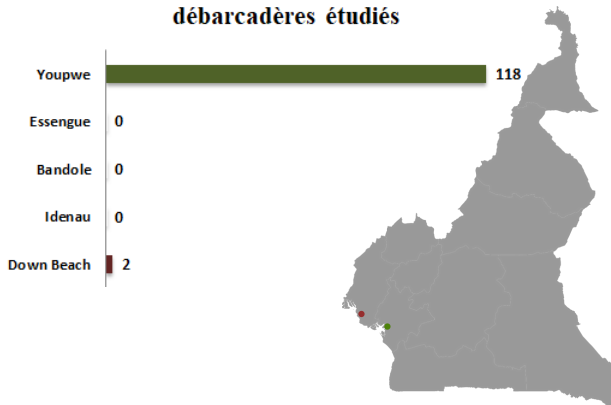
La longueur maximale de cette espèce est de 140 cm (Maigret, J. and B. Ly, 1986). Elle se reproduit sur le sable et la boue. Et elle se nourrit de poissons, crustacés, mollusques et plancton.

REPRODUCTION

Cette espèce est ovovivipare, la période de gestation s'étale sur 6 mois avec 4 à 7 embryons produits par femelle (McEachran, J.D. and C. Capapé, 1984.).

Distribution

Distribution de *G. altavela* sur les débarcadères étudiés



©Peter R. Last

DISTRIBUTION AU CAMEROUN

Au nord (Limbe) et au centre (Douala) du Cameroun.

DISTRIBUTION GLOBALE

Elle se trouve dans l'océan Atlantique, la Mer Méditerranée et au large des Amériques.

Le Requin-marteau halicorne

Sphyrna lewini (Griffith and Smith, 1834)

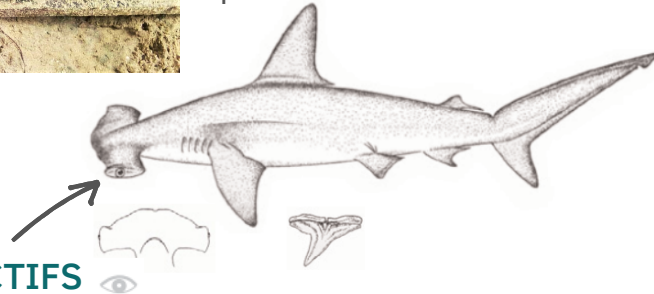


NOMENCLATURES

Français: Requin-marteau halicorne
 Anglais: Scalloped hammerhead
 Danish: Tubarão-martelo-recortado
 Spanish: Cornuda comun

CLASSIFICATION

Règne: Animalia
 Embranchement: Chordata
 Sous-embr: Vertebrata
 Classe: Chondrichthyes
 Sous-classe: Elasmobranchii
 Super-ordre: Euselachii
 Ordre: Carcharhiniformes
 Famille: Sphyrnidae
 Genre: *Sphyrna*
 Espèce: *S. lewini*



Pêche : filets, palangres, sennes tournantes

SIGNES DISTINCTIFS

Bord antérieur de la tête courbe, avec une faible mais nette encoche médiane
 Bord postérieur des pectorales droit
 Extrémités des pectorales sombres

CONSERVATION

Statut UICN: En danger critique
 Statut CITES: Annexe II:
 Commerce international surveillé



Biologie et reproduction

BIOLOGIE

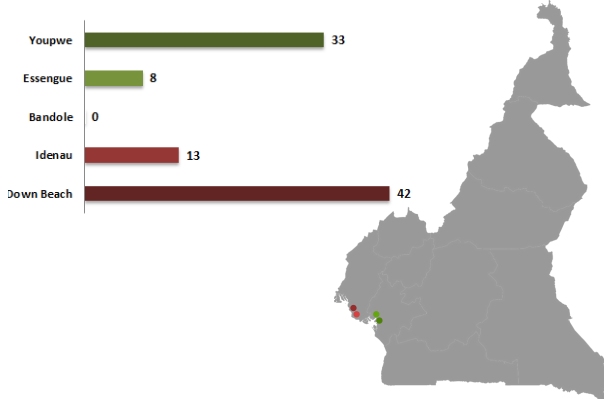
Cette espèce est pélagique côtière à semi-océanique se reproduisant sur les plateaux continentaux et insulaires et l'eau profonde adjacente, elle s'approche souvent près des côtes et entre dans les baies fermées et les estuaires (Compagno, L.J.V., 1984)

REPRODUCTION

Elle est vivipare, placentaire (Dulvy, N.K. and J.D. Reynolds, 1997), avec 13-23 petits par portée (Last, P.R. and J.D. Stevens, 1994) et une période de gestation de 9 à 10 mois.

Distribution

Distribution de *S. lewini* sur les débarcadères étudiés



©CC BY-SA 3.0

DISTRIBUTION AU CAMEROUN

Au nord (Limbe) et au centre (Douala) du Cameroun.

DISTRIBUTION GLOBALE

Elle se trouve dans les mers côtières tempérées chaudes et tropicales (Compagno, L.J.V., 1998.).

La Raie-guitare fousseuse

Glaucostegus cemiculus (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)

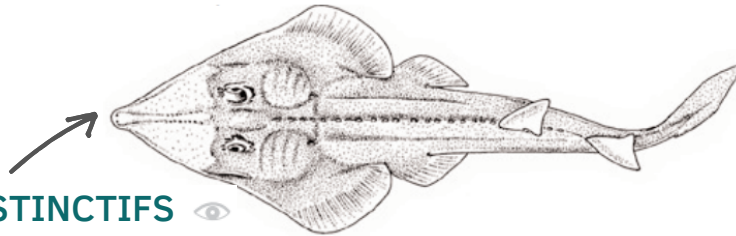


NOMENCLATURES

Français: Raie-guitare fousseuse
 Anglais: Blackchin guitarfish
 Danish: Viola-barba-negra
 Spanish: Guitarra barbanegra

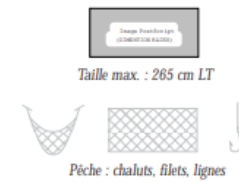
CLASSIFICATION

Règne: Animalia
 Embranchement: Chordata
 Sous-embr: Vertebrata
 Classe: Chondrichthyes
 Sous-classe: Elasmobranchii
 Ordre: Rajiformes
 Famille: Rhinobatidae
 Genre: *Rhinobatos*
 Espèce: *G. cemiculus*



SIGNES DISTINCTIFS

Museau pointu
 Cartilages du rostre bien séparés sur toute leur longueur
 Spiracle avec 2 replis cutanés sur le bord postérieur
 Couleur brun verdâtre ou brun rougeâtre
 avec des bandes estompées verdâtres,
 parfois une tache en V ou en X entre les yeux.



CONSERVATION

Statut UICN: En danger critique
 Statut CITES: Non évaluée



Biologie et reproduction

BIOLOGIE

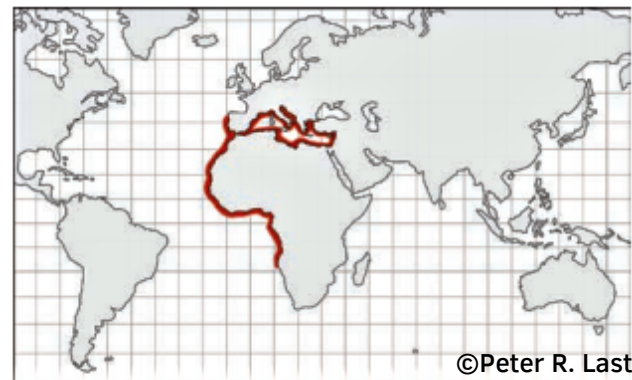
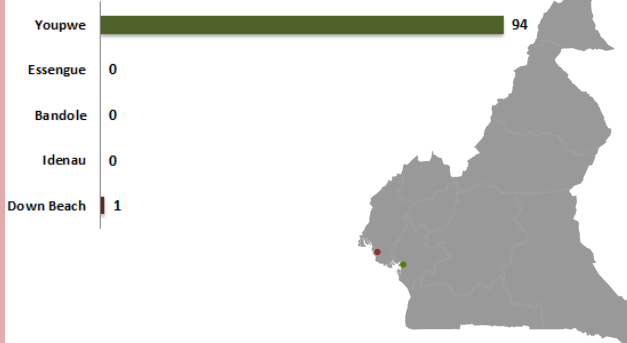
C'est une espèce côtière et benthique trouvée sur des fonds sableux et vaseux, de la zone infratidal à environ 100 m. Elle se nourrit principalement de crustacés benthiques et de petits poissons.

REPRODUCTION

C'est une espèce ovovivipare (vivipare aplacentaire), avec des embryons se nourrissant d'abord de jaune, puis recevant une alimentation supplémentaire de la mère par absorption indirecte du liquide utérin enrichi en mucus, graisse ou protéines par des structures spécialisées (Dulvy, N.K. and J.D. Reynolds, 1997). Une ou deux portées par an, de 4 à 6 embryons (McEachran, J.D. and C. Capapé, 1984).

Distribution

Distribution de *G. cemiculus* sur les débarcadères étudiés



DISTRIBUTION AU CAMEROUN

Au nord (Limbe) et au centre (Douala) du Cameroun.

DISTRIBUTION GLOBALE

Elle se trouve dans l'Atlantique centre-est: Du Portugal à l'Angola, et la mer Méditerranée.

La Raie-guitare commune

Rhinobatos rhinobatos (Linnaeus, 1758)

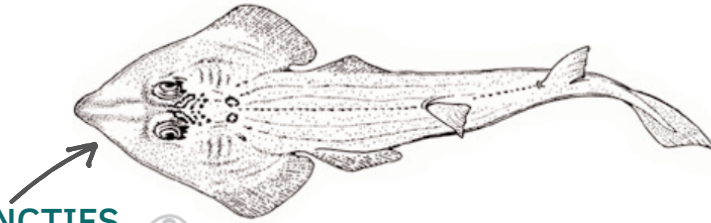


NOMENCLATURES

Français: Raie-guitare commune
 Anglais: Common guitarfish
 Spanish: Guitarra comum

CLASSIFICATION

Règne: Animalia
 Embranchement: Chordata
 Sous-embr: Vertebrata
 Classe: Chondrichthyes
 Sous-classe: Elasmobranchii
 Ordre: Rajiformes
 Famille: Rhinobatidae
 Genre: *Rhinobatos*
 Espèce: *R. rhinobatos*



SIGNES DISTINCTIFS

Museau pointu
 Cartilages du rostre séparés par un espace étroit et se rejoignant vers l'avant
 Spiracle avec 2 replis cutanés
 Couleur uniforme beige à brunâtre, normalement une tache noirâtre à l'extrémité du museau (face ventrale)

Taille max. : 100 cm LT



Pêche : chaluts, filets, lignes

CONSERVATION

Statut UICN: En danger
 Statut CITES: Non évaluée



Biologie et reproduction

BIOLOGIE

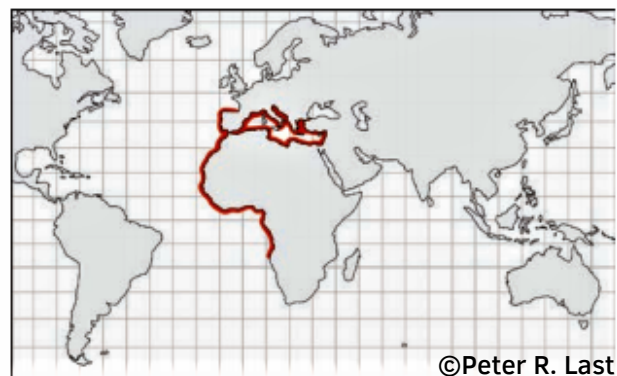
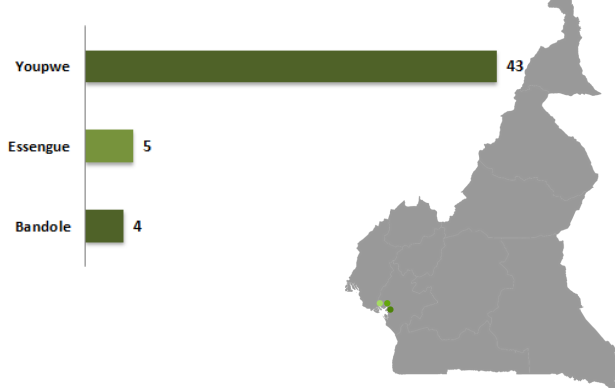
Cette espèce habite dans les fonds sableux et vaseux, de la zone infratidal à environ 100 m. Parfois à proximité de récifs rocheux (Michael, S.W., 1993). Elle se nourrit principalement des crustacés et des petits poissons.

REPRODUCTION

C'est une espèce ovovivipare (vivipare aplacentaire), avec des embryons se nourrissant d'abord de jaune, puis recevant une alimentation supplémentaire de la mère par absorption indirecte du liquide utérin enrichi en mucus, graisse ou protéines par des structures spécialisées (Dulvy, N.K. and J.D. Reynolds, 1997). Une ou deux portées par an, de 4 à 6 embryons (McEachran, J.D. and C. Capapé, 1984).

Distribution

Distribution de *R. rhinobatos* sur les débarcadères étudiés



©Peter R. Last

DISTRIBUTION AU CAMEROUN

Au centre (Douala) du Cameroun.

DISTRIBUTION GLOBALE

Elle se trouve dans l'Atlantique d'est: du Golfe de Gascogne à Angola et en Méditerranée.

Le Requin-bouledogue

Carcharhinus leucas (Müller and Henle, 1839)



NOMENCLATURES

Français: Requin-bouledogue
 Anglais: Bull shark
 Danish: Tubarão-buldogue
 Spanish: Tiburon sarda

CLASSIFICATION

Règne: Animalia
 Embranchement: Chordata
 Sous-embr: Vertebrata
 Classe: Chondrichthyes
 Sous-classe: Elasmobranchii
 Ordre: Carcharhiniformes
 Famille: Carcharhinidae
 Genre: *Carcharhinus*
 Espèce: *C. leucas*



SIGNES DISTINCTIFS

Corps plutôt trapu, museau court et arrondi
 Dents supérieures triangulaires à pointe inclinée et bords crénelés
 Dents inférieures en pointe droite et étroite sur une base large, à bords finement crénelés
 Dos gris brun : extrémités des nageoires sombres surtout chez les jeunes

CONSERVATION

Statut UICN: Quasi menacé
 Statut CITES: Non évalué



Biologie et reproduction

BIOLOGIE

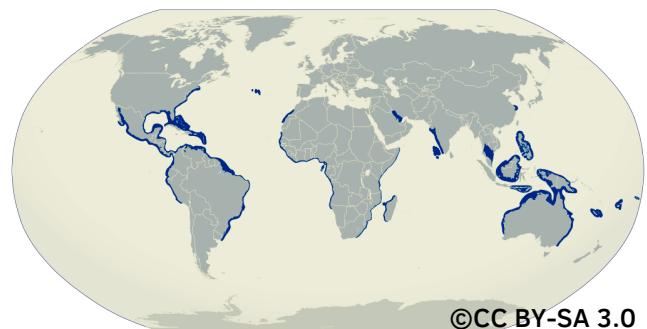
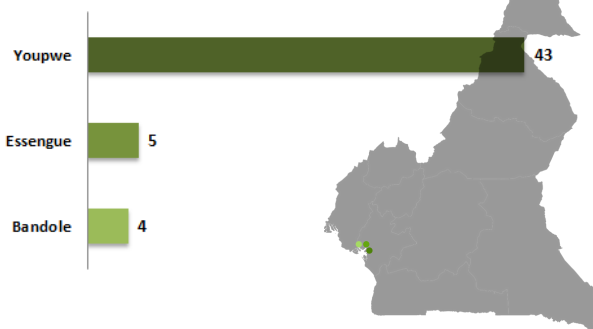
C'est un requin côtier et d'eau douce habitant les eaux peu profondes, en particulier dans les baies, les estuaires, les rivières et les lacs (Compagno, L.J.V., 1984). Il pénètre facilement loin en amont des rivières et des baies hypersalines et des lagunes littorales (Compagno, L.J.V. and V.H. Niem, 1998).

REPRODUCTION

Espèce vivipare, placentaire, 1 à 13 jeunes par portée. La taille à la naissance est d'environ 60 cm TL (Compagno, LJV et VH Niem, 1998). La période de gestation estimée est de 10 à 11 mois (Compagno, L.J.V., 1984).

Distribution

Distribution de *C. leucas* sur les débarcadères étudiés



©CC BY-SA 3.0

DISTRIBUTION AU CAMEROUN

Au centre (Douala) du Cameroun.

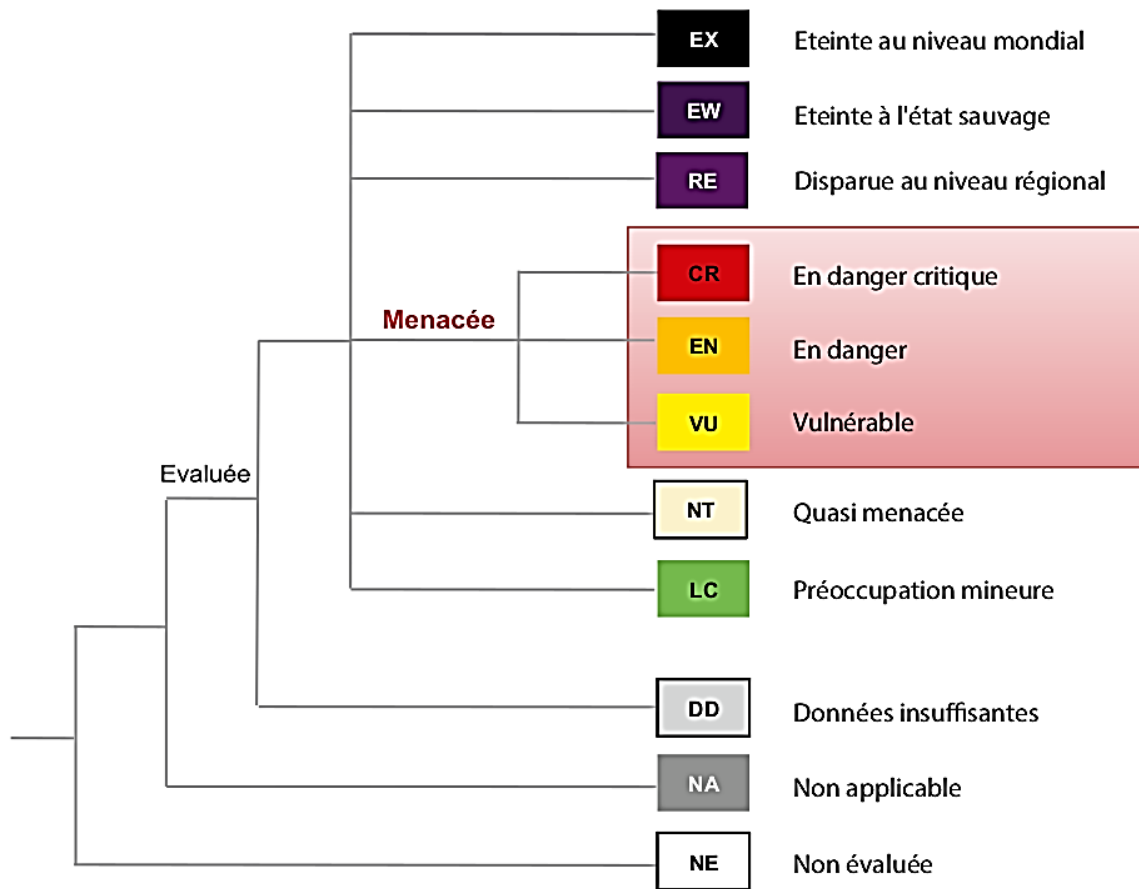
DISTRIBUTION GLOBALE

Elle se trouve dans les eaux tropicales (Séret, B., 2003). et les eaux douces (Halstead, B.W., 1980).

Annexe 7: Les appendices I, II et III de CITES pour les espèces d'élastomobranches (CITES, 2020)

I	Appendices II	III
Hynobiidae Asiatic salamanders		<i>Hynobius amjensis</i> (China)
Salamandridae Newts and salamanders		
Neuregus kaiserl	<i>Echinotriton chinhalensis</i>	
	<i>Echinotriton maxiquadratus</i>	
	<i>Paramesotriton</i> spp.	Salamandra algrta (Algeria)
	<i>Tyototriton</i> spp.	
CLASS ELASMOBRANCHII (SHARKS)		
CARCHARHINIFORMES		
Carcharhinidae Requiem sharks		
	<i>Carcharhinus falcoformis</i>	
	<i>Carcharhinus longimanus</i>	
Sphymidae Hammerhead sharks		
	<i>Sphyrna lewini</i>	
	<i>Sphyrna mokarran</i>	
	<i>Sphyrna zygaena</i>	
LAMNIFORMES		
Alopiidae Thresher sharks		
	<i>Alopias</i> spp.	
Cetorhinidae Basking sharks		
	<i>Cetorhinus maximus</i>	
Lamnidae Mackerel sharks		
	<i>Carcharodon carcharias</i>	
	<i>Isurus paucus</i>	
	<i>Isurus paucus</i>	
	<i>Lamna nasus</i>	
MYLIOBATIFORMES		
Myliobatidae Eagle and mobulid rays		
	<i>Manta</i> spp.	
	<i>Mobula</i> spp.	

Annexe 8: Présentation des catégories de l'UICN utilisées à une échelle régionale



RESUME

Ce travail entre dans le cadre d'une collaboration entre la Faculté des Sciences de Sfax (**FSS**), l'Organisation Africaine pour la Conservation des Mammifères Marins (**AMMCO**), le Réseau des Acteurs de la Sauvegarde des Tortues Marines en Afrique Centrale (**RASTOMA**). Cette collaboration vise à améliorer les connaissances scientifiques sur les élasmobranches, un groupe de poissons très important mais peu étudié au Cameroun et sur les côtes Atlantique de l'Afrique Centrale. Cette étude représente une base scientifique préliminaire pour toute activité de conservation.

Ce travail réalisé dans les régions Nord et Centre du Cameroun s'est basé sur :

- (1) Le traitement d'une base de données importante fournie par l'association **AMMCO**. Cette base de données a été rassemblée suite à une collaboration avec les pêcheurs en utilisant une application nommée « **SIREN** » téléchargeable sur Smartphone.
- (2) Les données des débarquements recensées lors de sorties sur terrain dans les débarcadères des régions de Douala (Centre) et Limbe (Nord).

Au total, 36 espèces d'élasmobranches dont 21 raies et 15 requins ont été recensées parmi lesquelles 22 figurent sur la liste rouge de l'**UICN**.

L'étude s'est focalisée ensuite sur les six qui étaient plus observées en utilisant l'application « **SIREN** » et plus débarquées en visitant les débarcadères. Il s'agit de *Dasyatis margarita* (32%); *Gymnura altavela* (14%); *Sphyrna lewini* (11%); *Glaucostegus cemiculus* (11%); *Rhinobatos rhinobatos* (10%) et *Carcharhinus leucas* (9%). Le traitement de données a permis de déterminer la distribution des fréquences des tailles, la sex-ratio ainsi que la relation taille-masse de chaque espèce.

Cette étude est une première au Cameroun et dans la région de l'Afrique centrale. Elle vient contribuer à l'étude et à l'amélioration des connaissances de la faune ichthyologique de la région. Elle représente une base pour des études ultérieures plus larges dans le temps et dans l'espace et constitue aussi une piste solide pour toutes activités de conservation surtout que plusieurs espèces ont un statut particulier et figurent sur la liste rouge de l'**UICN**.

ABSTRACT

The present work is part of a collaboration between the Faculty of Sciences of Sfax (**FSS**), the African Marine Mammal Conservation Organization (**AMMCO**), and the Network of Actors for the Protection of Marine Turtles in Central Africa (**RASTOMA**). This collaboration aims at improving the scientific knowledge on elasmobranchs, an important group of fish but little studied in Cameroon and on the Atlantic coasts of Central Africa. In this context, the following research represents a preliminary scientific basis for the conservation of the species.

This study was carried out in the North and Central coast of Cameroon was based on:

- (1) Processing of a large database provided by **AMMCO** association. The database was built up collaboratively with fishermen using a mobile application called “**SIREN**”.
- (2) Data on landings were recorded during field visits in the landing stages of the Douala (Center) and Limbe (North) areas.

A total of 36 elasmobranch species, including 21 rays and 15 sharks, have been recorded, between them 22 are threatened on the **IUCN** Red List.

The study then focused on the six most observed species using the “**SIREN**” application and disembarked by visiting the landing stages. It is *Dasyatis margarita* (32%); *Gymnura altavela* (14%); *Sphyrna lewini* (11%); *Glaucostegus cemiculus* (11%); *Rhinobatos rhinobatos* (10%) and *Carcharhinus leucas* (9%). The data processing made it possible to determine the size-frequency distribution, the sex ratio, and the size-mass relationship of each species.

Therefore, the present work is a first in Cameroon and the Central African region. It contributes to the improvement of knowledge of the ichthyological fauna of the area. It sets the foundation for subsequent large scale studies.

Finally, It constitutes a reliable baseline for all conservation activities, especially as several species have a special status and appear on the **IUCN** Red List.