

# Sigles et abréviations

<b>FIBA :</b>	Fondation Internationale du Banc d'Arguin
<b>CSRP :</b>	Commission Sous Régionale des Pêches
<b>PSRA-Requins :</b>	Plan Sous Régional d'Action-Requins
<b>Pan-Requins :</b>	Plan National d'Action-Requins
<b>FAO :</b>	Organisation mondiale pour l'alimentation et l'agriculture
<b>CRODT :</b>	Centre de Recherches Océanographiques Dakar-Tiaroye
<b>DPM :</b>	Direction des Pêches Maritimes
<b>ITA :</b>	Institut de Technologie Alimentaire
<b>FENAGIE :</b>	Fédération nationale des Groupements d'Intérêt Economique de Pêche
<b>CNPS :</b>	Collectif national des pêcheurs artisanaux du Sénégal
<b>GIE :</b>	Groupements d'Intérêt Economique
<b>GAIPES :</b>	Groupement des Armateurs et Industriels de la Pêche au Sénégal
<b>CFA :</b>	Communauté Française d'Afrique
<b>Tab. :</b>	Tableau
<b>CV :</b>	Chevaux
<b>Tot. :</b>	Total
<b>Fig. :</b>	Figure
<b><i>Rhz. :</i></b>	<i>Rhizoprionodon</i>
<b><i>Cch. :</i></b>	<i>Carcharinus</i>
<b><i>S. :</i></b>	<i>Sphyrna</i>
<b><i>Rh. :</i></b>	<i>Rhinobatos</i>
<b><i>D. :</i></b>	<i>Dasyatis</i>
<b><i>M. :</i></b>	<i>Mustelus</i>
<b><i>Rhc. :</i></b>	<i>Rhynchobatus</i>
<b><i>G. :</i></b>	<i>Ginglymostoma</i>
<b>S :</b>	septembre
<b>O :</b>	octobre
<b>N :</b>	novembre
<b>D :</b>	décembre
<b>Ja :</b>	janvier
<b>F :</b>	février
<b>Ma :</b>	mars

**Av :**        avril  
**M :**        mai  
**J :**        juin  
**Jt :**       juillet  
**A :**        août  
**Nbre :**    nombre

# LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1.</b> Niveau d'implication des communautés dans l'exploitation des raies et requins dans neuf centres de pêches-----	verso 4
<b>Tableau 2.</b> Nombre et répartition des engins de pêche ciblant principalement ou accessoirement les requins et autres séliaciens-----	verso 5
<b>Tableau 3.</b> Maillage minimale autorisé pour les engins de la pêche artisanale (Loi 98-32 du 14 avril 1998) -----	verso 10
<b>Tableau 4.</b> Nombre d'individus disponibles pour les différentes études-----	verso 18
<b>Tableau 5.</b> Suivi mensuel des données de fécondité-----	verso 21
<b>Tableau 6.</b> Résumé des caractères biologiques étudiés pour les cinq espèces-----	verso 27

# LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1.</b> Unités de pêche ciblant les raies et les requins à Elinkine -----	verso 5
<b>Figure 2.</b> Evolution des débarquements de la pêche aux Requins-----	verso 6
<b>Figure 3.</b> Saumurage de sal séché à Diogué-----	verso 7
<b>Figure 4.</b> Séchage de salé séché à Diogué -----	verso 7
<b>Figure 5.</b> Séchage d'ailerons de Requins au Sénégal-----	verso 8
<b>Figure 6.</b> Principales destinations des produits dérivés des raies et requins-----	verso 10
<b>Figure 7.</b> Principales espèces débarquées sur le littoral sénégalais-----	verso 11
<b>Figure 8.</b> Carte du littoral maritime sénégalais-----	verso 13
<b>Figure 9.</b> <i>Mustelus mustelus</i> . Vue générale de la forme, des dents et la coloration-----	verso 15
<b>Figure 10.</b> <i>Rhinobatos cemiculus</i> . Vue générale de la forme et la coloration -----	verso 15
<b>Figure 11.</b> <i>Rhizoprionodon acutus</i> . Vue générale de la forme, des dents et la coloration-----	verso 16
<b>Figure 12.</b> <i>Carcharhinus limbatus</i> . Vue générale de la forme et la coloration -----	verso 16
<b>Figure 13.</b> <i>Sphyrna lewini</i> . Vue générale de la forme, du bord céphalique et la coloration--	verso 16
<b>Figure 14.</b> Opérations de collecte de données à Kafountine-----	verso 17
<b>Figure 15.</b> % de mature par classe de taille de <i>Mustelus mustelus</i> -----	verso 21

<b>Figure 16.</b> Evolution mensuelle du sexe ratio chez <i>M. mustelus</i> -----	23
<b>Figure 17.</b> Nombre de femelles gestantes observées et nombre d'embryons trouvés chez <i>M. mustelus</i> -----	23
<b>Figure 18.</b> % d'individus mâles et femelles par classe de taille de <i>Mustelus mustelus</i> -----	23
<b>Figure 19.</b> Relation taille-poids de <i>Mustelus mustelus</i> -----	23
<b>Figure 20.</b> % mature par classe de taille de <i>Rhinobatos cemiculus</i> -----	verso 23
<b>Figure 21.</b> Evolution mensuelle du sexe ratio chez <i>Rhinobatos cemiculus</i> -----	verso 23
<b>Figure 22.</b> Nombre de femelles gestantes observées et nombre d'embryons trouvés chez <i>Rh. cemiculus</i> -----	verso 23
<b>.Figure 23.</b> % d'individus mâles et femelles par classe de taille de <i>Rh. cemiculus</i> --	----verso 23
<b>Figure 24.</b> Relation taille-poids de <i>Rhinobatos cemiculus</i> -----	verso 23
<b>Figure 25.</b> % mature par classe de taille de <i>Rhizoprionodon acutus</i> -----	25
<b>Figure 26.</b> Evolution mensuelle du sexe ratio chez <i>Rhz. acutus</i> -----	25
<b>Figure 27.</b> Nombre de femelles gestantes observées et nombre d'embryons trouvés chez <i>Rhz. acutus</i> -----	25
<b>Figure 28.</b> % d'individus mâles et femelles par classe de taille de <i>Rhz. acutus</i> -----	25
<b>Figure 29.</b> Relation taille-poids de <i>Rhizoprionodon acutus</i> -----	25
<b>Figure 30.</b> % mature par classe de taille de <i>Carcharhinus limbatus</i> -----	verso 25
<b>Figure 31.</b> Evolution mensuelle du sexe ratio chez <i>Cch. limbatus</i> -----	verso 25
<b>Figure 32.</b> Nombre de femelles gestantes observées et nombre d'embryons trouvés chez <i>Cch. limbatus</i> -----	verso 25
<b>Figure 33.</b> % d'individus mâles et femelles par classe de taille de <i>Cch. limbatus</i> -----	verso 25
<b>Figure 34.</b> Relation taille-poids de <i>Carcharhinus limbatus</i> -----	verso 25
<b>Figure 35.</b> % mature par classe de taille de <i>Sphyrna lewini</i> -----	verso 26
<b>Figure 36.</b> Evolution mensuelle du sexe ratio chez <i>Sphyrna lewini</i> -----	verso 26
<b>Figure 37.</b> Nombre de femelles gestantes observées et nombre d'embryons trouvés chez <i>Sphyrna lewini</i> -----	verso 26
<b>Figure 38.</b> % d'individus mâles et femelles par classe de taille de <i>Sphyrna lewini</i> -----	verso 26
<b>Figure 39.</b> Relation taille-poids de <i>Sphyrna lewini</i> -----	verso 26

# Sommaire

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>10</b>
I- PROBLEMATIQUES ET OBJECTIF DE L'ETUDE.....	11
II- DESCRIPTION DE LA PECHERIE DE RAIES ET REQUINS AU SENEGAL.....	13
2.1. <i>Historique de la pêche</i> .....	13
2.2. <i>Les pêcheurs</i> .....	14
2.3. <i>Moyens de production</i> .....	15
2.4. <i>Les Captures</i> .....	17
2.5. <i>Les formes de valorisation des raies et requins</i> .....	19
2.6. <i>Commercialisation</i> .....	22
2.7. <i>Cadre de gestion et règles d'accès</i> .....	23
2.8. <i>Les espèces exploitées</i> .....	25
<b>MATERIEL ET METHODES.....</b>	<b>27</b>
I- MATERIEL .....	28
1. 1. <i>Site d'étude</i> .....	28
1.2. <i>Les espèces étudiées</i> .....	30
II- METHODES.....	35
2.1. <i>Collecte des données</i> .....	35
2.2. <i>Traitement des données</i> .....	36
<b>RESULTATS ET DISCUSSIONS.....</b>	<b>39</b>
I- RESULTATS.....	40
II- DISCUSSIONS.....	51
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>59</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>63</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>67</b>

# **Introduction**

## I- Problématiques et objectif de l'étude

Les élasmobranches (les raies et les requins) sont des chondrichthyens ou poissons cartilagineux qui se distinguent des ostéichthyens ou poissons osseux (Musick et al, 2004). Ces espèces jouent un rôle important dans l'écosystème marin par rapport aux populations de poissons et d'invertébrés situés à des niveaux trophiques plus bas. En effet, la plupart des élasmobranches sont des prédateurs situés au plus haut niveau de la chaîne alimentaire.

Les raies et les requins ont aussi une longue durée de vie mais leur croissance est lente et leur maturité sexuelle tardive. Chez ces espèces également, la fécondation est interne et la durée de la gestation reste très peu connue mais s'étale entre trois et vingt-quatre mois (Camhi et al, 1998). Le mode de reproduction des élasmobranches implique donc, un investissement matériel considérable et débouche à la production d'un petit nombre de jeunes (faible fécondité) [Camhi et al, 1998].

Cette spécificité biologique des élasmobranches les rend potentiellement très vulnérables car retarde le renouvellement naturelle des populations. Ce retard est renforcé suite à une pêche excessive (non gérées) ou à tout autre impact négatif (Holden, 1974, Camhi et al, 1998), raison pour laquelle ces animaux doivent être pris en compte et d'une façon particulière dans les politiques d'aménagement des pêcheries. Malheureusement, cela n'est pas encore le cas pour la grande majorité des pêcheries de raies et requins qui se sont développées à travers le monde (Bonfil, 1994 ; Camhi et al, 2004), comme au Sénégal.

Le Sénégal, est un pays où les élasmobranches contribuent de manière très faible aux apports protéiniques d'origine animale (rarement consommés). Mais dès le début des années 80, l'effondrement de nos stocks de poissons demersaux et la forte demande du marché régional et international (Asie) en produits dérivés des Requins (ailerons, salé-séché, métorah, etc.) ont fait que ces espèces sont devenus des cibles importantes dans les pêcheries.

Actuellement, les débarquements s'amenuisent et beaucoup d'espèces sont de moins en moins observées dans les débarquements. Seules quelques espèces, comme le *Mustelus mustelus*, le *Rhizoprionodon acutus* ou le *Sphyrna lewini* sont encore débarquées et en faible quantité (Mar, obs. pers.).

Face à cette situation, l'administration sénégalaise veut certes asseoir un système de gestion durable de ces ressources, mais se trouve confronter à un certain nombre de problèmes ; ces derniers étant:

- l'absence de situation de référence, c'est-à-dire une connaissance des écosystèmes et des caractéristiques biologiques des populations ;

- la faiblesse des connaissances sur l'état des stocks des différentes espèces exploitées et aussi des données d'ordre socio-économiques.

Et c'est eu égard à tout cela, que le Sénégal s'est engagé dans un programme sous-régional d'actions pour la gestion et la conservation des ressources de raies et requins (PSRA-Requins). A cet effet un programme national de suivi des captures et d'amélioration des connaissances sur les espèces exploitées pan-Requins est mis en œuvre.

A l'heure actuelle, ce programme a permis la collecte de données biologiques pour la plupart des raies et requins débarquées sur le littoral sénégalais.

Cette étude a pour objectif donc de contribuer à la réalisation des objectifs stratégiques de ce programme et de manière spécifique au renforcement du niveau d'information sur la biologie des espèces et la structure démographique des débarquements.

Elle porte sur cinq espèces : l'émissole lisse *Mustelus mustelus* (Linné, 1758), de la raie guitare fousseuse *Rhinobatos cemiculus* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817), du requin à museau pointu *Rhizoprionodon acutus* (Rüppell, 1835), du requin bordé *Carcharhinus limbatus* (Müller et Henle, 1841) et du requin marteau halicorne *Sphyrna lewini* (Griffith et Smith, 1834).

Et pour chacune d'elles, elle traite les aspects suivants:

- la biologie de la reproduction avec l'étude de la taille de première maturité sexuelle, du sexe ratio et de la fécondité ;
- la croissance avec l'étude de la relation taille-poids ;
- enfin, la structure des prises débarquées avec l'étude de la distribution des fréquences de taille.

Toutefois, l'étude commence par une description de la pêcherie d'élasmobranches basée au Sénégal pour mieux la faire connaître. En effet cette description n'a véritablement commencé qu'à partir de 2004 dans le cadre du PSRA-Requins.



## **II- Description de la pêche de raies et requins au Sénégal**

### **2.1. Historique de la pêche**

La pêche est une activité économique et culturelle très importante en Afrique de l'Ouest. Elle constitue la première source de devises pour plusieurs pays et fournit de nombreux emplois et des revenus aux populations côtières. Les filières de pêche artisanale sont très organisées avec un partage bien défini des métiers qui sont des éléments essentiels de structuration sociale dans toute la zone Ouest africaine, en particulier au Sénégal.

En plus, au Sénégal, ce secteur d'activité a accueilli de nombreux acteurs nouveaux au cours des trente dernières années, issus pour la plupart des populations des régions intérieures affectées par l'exode rural pendant la période de grande sécheresse des années 70 et les crises économiques des années 80 et le début des années 90. Les politiques volontaristes des Etats visant à développer la pêche artisanale ont été appuyées par des financements importants des agences de coopération internationale. L'introduction de nouvelles technologies (engins de pêche, motorisation et chaîne de froid) a permis aussi une augmentation rapide de l'effort de pêche. L'idée prédominante était que les stocks côtiers, peu exploités, pouvaient supporter une mortalité par pêche bien supérieure à celle à laquelle ils étaient alors soumis.

Les élasmodontes (raies et requins) n'étaient pas ciblés par les populations côtières. Capturés de manière accessoire par les pêcheurs de petits pélagiques, ces poissons étaient transformés (salage – séchage) et échangés avec les populations rurales contre des céréales (région du Sine Saloum).

Le début de l'exploitation ciblée des Requins<sup>1</sup> remonte seulement aux années 40 avec l'existence de plusieurs unités de traitement d'huile de foie installées sur la Petite Côte : pêcherie de l'Ouest Africain à Mbour, pêcherie de Joal, pêcherie normande à Popenguine, pêcherie Michel Haddad, pêcherie Lagoba à Sangomar. Cette huile était recherchée pour sa richesse en vitamine A. Mais l'éloignement des lieux de pêche et les dangers auxquels se sont toujours exposés les morutiers ont poussé ces industriels européens à rechercher la vitamine A ailleurs que dans le foie de morue. D'autant plus que des analyses avaient indiqué que l'huile de foie de Requins était plus riche en vitamines A, 15 000 à 75 000 unités grammes contre 500 à 1000 unités gramme pour le morue (Blanc, 1947).

Mais dès 1947, il est constaté un effondrement des pêcheries de Requins au Sénégal du fait d'une exploitation intense (Blanc, 1962). Peu après, la plupart de ces pêcheries arrêterent toute activité ou alors se déplacèrent vers d'autres zones de pêche encore non exploitées. Mais

---

<sup>1</sup> Le terme Requins regroupe ici les raies et les requins (nomenclature de la FAO)

la découverte de la vitamine A de synthèse, beaucoup plus compétitive, permis aux stocks de connaître un petit répit, mais très vite interrompu par un nouvel intérêt de valorisation des ailerons et de la chair. Ainsi la pêche aux Requins va redémarrer au début des années 70 avec la venue de ghanéens installés en Gambie. Ceux-ci achetaient les carcasses aux pêcheurs de la région (nyominkas et pêcheurs côtiers gambiens) et l'exploitation a rapidement progressé du fait de l'existence d'un débouché commercial pour les sous-produits. Dès le début des années 80, la demande en chair salée-séchée d'abord (exportée dans la sous région), puis en ailerons (exportation vers l'Asie), ont été à l'origine de l'explosion de l'effort de pêche.

Parallèlement les acheteurs de chair salée séchée ou d'ailerons prospectaient d'autres localités dont les zones de pêche étaient vierges de pêche aux Requins. Ainsi, ce n'est qu'à la fin des années 80 que la Mauritanie, plus tard la république de Guinée et la Guinée Bissau sont devenues des zones importantes de pêche aux Requins dans la sous région.

## **2.2. Les pêcheurs**

La pêche des raies et requins intéresse la plupart des communautés de pêcheurs résident au Sénégal. Les unités artisanales concernées sont en majorité sénégalaises à l'exception de quelques unités ghanéennes recensées à Diogué et Elikine. D'après une étude réalisée par le CRODT (Tabl. 1), les *lébou* apparaissent comme dominants dans l'exploitation de ces espèces. Ils constituent 46% du total des différentes communautés impliquées dans l'activité. Cependant la plupart de ces *lébou* ne les débarque que comme prises accessoires. En effet, ce sont les *guet-ndariens* (54,54%) et les étrangers ghanéens (18,18%) qui en majorité ciblent les Requins.

Cette étude du CRODT indique également que l'âge des pêcheurs varie entre 15 et 35 ans. Les conditions de travail assez difficiles, surtout à bord des pirogues de marée, poussent les pêcheurs qui dépassent la quarantaine à céder la place aux plus jeunes.

Il existe deux catégories de pêcheurs de Requins. La première regroupe ceux qui effectuent des sorties quotidiennes. Ces pêcheurs forment un équipage de 3 à 6 personnes et utilisent généralement comme engin le filet dormant. Leurs pirogues ont des dimensions de 8 à 12 m et sont équipées pour la plupart d'un moteur de 25 chevaux (CV). La deuxième catégorie de pêcheurs elle, effectue des marées avec des unités à filet dormant ou à filet dérivant. Les pirogues qu'elle utilise ont des longueurs qui varient entre 18 et 22 m et sont propulsées par un moteur hors-bord de 40 ou 55 CV. La taille des équipages est de 6 à 10 pêcheurs. Pour un total de 1114 unités de pêche, ce sont ainsi près de 10 000 pêcheurs qui sont impliqués dans les pêcheries de Requins (source CRODT).

**Tableau 1 :** Niveau d'implication des communautés dans l'exploitation des raies et requins dans 9 centres de pêche (%)

Communautés Pêche raies et requins	Guet.- ndarienne	Lébou	Niominka	Gandiolé	Etrangère	Total (%)
Cible	54,54	18,18	9,09		18,18	100
Accessoire	29,085	59,70	8,95	1.49		100
Total des communautés	38	46	9	1	6	100

Source : CRODT, 2005

Les pêcheurs industriels (chalutiers poissonniers, crevettiers ou céphalopodiers) débarquent occasionnellement des raies et des requins destinés à la transformation artisanale pour mieux rentabiliser les marées peu fructueuses.

Les pêcheurs sportifs ne ciblent pas les Requins, mais il est courant que leurs captures concernent des Requins pélagiques à affinité hauturière.

## 2.3. Moyens de production

### 3.1. Pêche artisanale

L'exploitation des raies et requins concerne quasiment toutes les unités de pêche artisanale car ces espèces font l'objet de prises accessoires avec les engins utilisés.

Selon le CRODT, les principaux engins utilisés dans l'exploitation des Requins sont le filet maillant dérivant (communément appelé Yolal), la senne tournante, le filet dormant à poissons démersaux et le filet dormant à soles (Tabl.2).

Le filet maillant dérivant est l'engin artisanal de pêche par excellence du "gros poissons". Les espèces capturées sont essentiellement des espèces dites "nobles" donc à forte valeur marchande, qu'elles soient pélagiques (brochets) ou démersales (capitaines, mérous, carpes rouges, carpes blanches, otolithes...). Les captures accessoires de Requins par cette engin représentent 34% du total toutes espèces confondues (source CRODT). La capture des Requins est inévitable du fait de plusieurs raisons. Le yolal, un des engins actifs de la pêche artisanale, est manoeuvré le plus souvent la nuit. Et cette période de forte activité des espèces de poissons démersaux correspond à celle de recherche nocturne de proie pour plusieurs espèces de Requins. Ainsi, leur rapprochement pour manger les poissons déjà retenus par les mailles fait que les Requins se heurtent au filet dérivant et sont capturés à leur tour.



**Figure 1** : Unités de pêche ciblant les raies et les requins à Elinkine

**Tableau 2** : Nombre et répartition géographiques des engins de pêche ciblant principalement ou accessoirement les requins et autres sélaciens

Régions maritimes Type d'engins	Grande Côte	Cap Vert	Petite Côte	Sine Saloum	Casamance	Total
Senne tournante	207	57	123	2	5	394
Senne de plage	0	1	0	10	1	12
Filet maillant encerclant	0	9	138	74	4	225
Filet dormant (fond, surface)	782	592	357	150	220	2 101
Filet dérivant (fond et surface)	157	3	156	510	926	1 752
Palangre	7	13	5	8	133	166
Total	2 402	1 919	1 484	792	1 337	7 934

Source : CRODT, 1997

La senne tournante est l'engin de pêche par excellence des espèces à comportement grégaire (formant des bancs). Il peut s'agir de petits pélagiques côtiers, de gros pélagiques hauturiers, d'espèces semi pélagiques évoluant en pleine mer, mais aussi de certains Requins (cf. photo en annexe).

Mais, les unités spécialisées à la pêche au Requins utilisent le plus souvent des filets maillants dérivants de fond comme de surface désignés sous le nom de félé-félé et des filets dormants à *Rhinobatos*. Le félé-félé est un engin de pêche originaire du Nord du Sénégal, utilisé généralement par les Djoubalo qui pêchent au niveau du fleuve Sénégal. Mais, il fût réadapté pour la pêche aux Requins au début des années 1980. Il a une maille étirée de 240 mm, 20 mailles de chute et une longueur allant de 40 à 100 m. L'introduction de ces engins s'est accompagnée par l'utilisation d'embarcations de grande taille de 18 à 23 m environ (Fig. 1).

Les filets dormants à *Rhinobatos* ont été introduits par les Ghanéens au début des années 90 pour assurer un ravitaillement correct des ateliers de transformation du Requin à l'époque. Le filet mesure 20 mètres de long (200 mailles) et 1,40 m de chute (7 mailles). Comme engin de fond, il dispose de peu de flotteurs (7 au maximum) et assez de lests pour assurer une flottabilité de l'engin. Les pêcheurs saint-louisiens ont été les premiers à adopter aussi bien le félé-félé que les filets dormants à *Rhinobatos*.

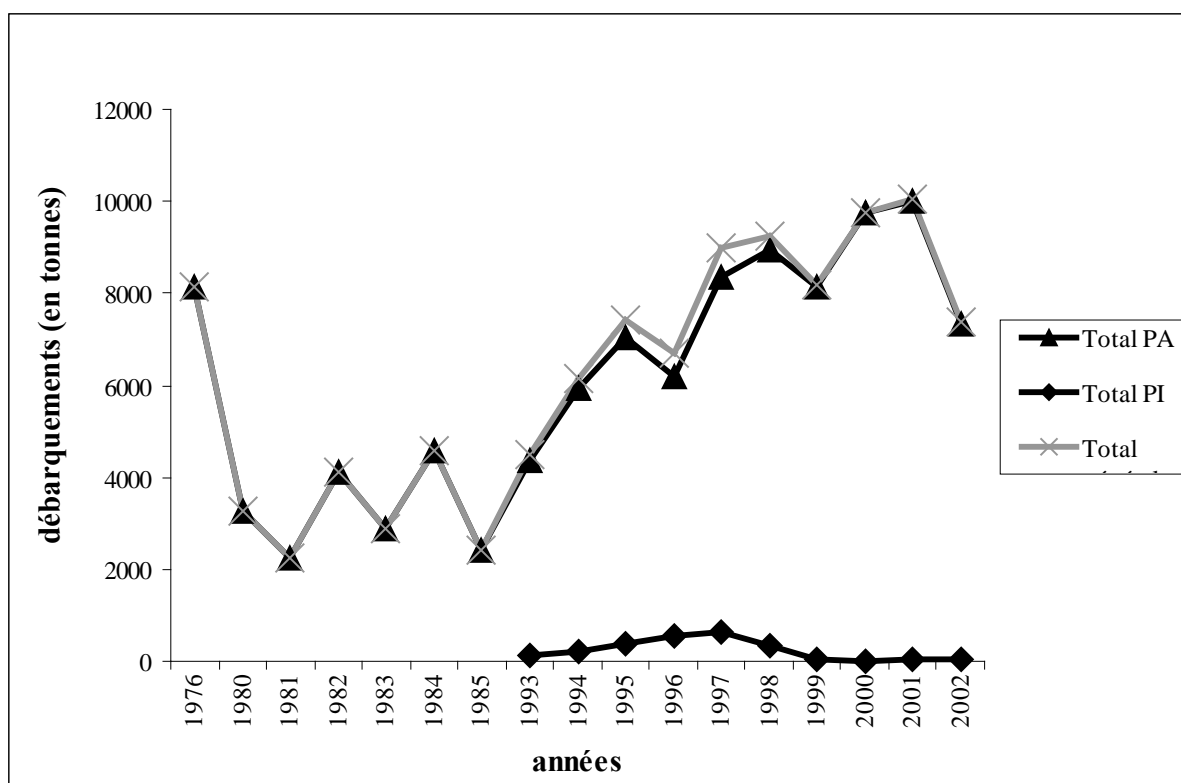
Du point de vue de la répartition géographique, c'est au niveau de la grande côte qu'on retrouve le plus grand nombre d'engins de pêche (2402) ciblant principalement ou accessoirement les Requins (Tab.2). La région maritime du Cap-vert vient en deuxième position avec 1919 engins. Et elle est suivie par la Casamance qui comptabilise 1337 engins (Tabl. 2).

### 3.2. Pêche industrielle

Au niveau industriel, c'est au bord des navires chalutiers poissonniers, crevettiers et céphalopodiers que les Requins constituent des captures accessoires. Il existe aussi au port de Dakar de petits navires palangriers qui ciblent les Requins par saison notamment entre avril et juillet. Les Requins sont aussi capturés avec les lignes de traîne (pêche sportive).

## 2.4. Les Captures

La structure des débarquements montre que les Requins sont plus soumis à la pression de la pêche artisanale qu'industrielle (Fig. 2). Cette figure établie avec les statistiques de la DPM montre que les débarquements de Requins, avoisinant 2 000 tonnes au début des années 80, atteignent et dépassent de nos jours 8 000 tonnes pour les seules pêcheries artisanales.



**Figure 2 :** Evolution des débarquements de la pêche aux Requins

PA : Pêche artisanale      PI : Pêche industrielle

Cette pêche artisanale longtemps soutenue par les politiques d'augmentation de la rente mis en place par l'Etat a investi de manière très rapide cette filière. Les Requins qui constituaient les captures accessoires d'autres types de pêche sont ensuite devenus des cibles saisonnières ou en continu.

Dans les années 80 et au début des années 90, les demandes en chair salée-séchée d'abord (exportée dans la sous région), en ailerons (exportation vers l'Asie) et aussi l'exportation des filets de requins et de raies ont été à l'origine de l'augmentation de la pression de pêche sur les Requins. Mais l'explosion de l'effort a commencé suite à la dévaluation du franc CFA, en 1994, qui a eu pour conséquence le doublement de la valeur commerciale des produits exportés hors zone franc CFA. Et depuis 2001, les statistiques révèlent une progression régressive des captures, ce qui présage une situation de pleine exploitation des Requins.

Pour ce qui concerne les quantités débarquées par la pêche industrielle, le volume total annuel mis à terre n'a jamais atteint 1000 tonnes (Fig. 2). Le tonnage montre aussi une tendance régulière à la baisse. Mais cette situation serait plutôt stratégique car la pêche industrielle étant très spécialisée, les pêcheurs tendent toujours à maximiser au mieux la rentabilité de leur marée du fait des lourdes charges d'exploitation de leurs navires. Ainsi, les prises accessoires

en Requins ne sont conservées qu'en fin de marée, de façon à assurer un maximum d'espace dans les cales et tunnels de congélation pour les espèces cibles (crevettes, céphalopodes, poissons démersaux). Avant les rejets, les industriels japonais procèdent à une ablation des ailerons tandis que les espagnols récupèrent le foie. Donc les captures totales de la pêche industrielle sont largement sous estimées du fait de ces rejets.

Pour ce qui est de la pêche sportive, c'est vrai que la Fédération sénégalaise de Pêche Sportive a institué une réglementation qui consiste à relâcher en mer, dans la mesure du possible, les individus capturés, quelle que soit l'espèce, dans un souci de protection des ressources. Cependant, il n'en est pas souvent le cas pour certaines espèces y compris les Requins. Les individus ne sont pas relâchés en mer pour le simple fait que les pêcheurs sportifs sont accompagnés par des skippers qui sont pour la plupart, des artisans pêcheurs reconvertis. Ainsi, le plus souvent donc, ils gardent les espèces à bord pour les revendre aux mareyeurs une fois de retour au port. Tout de même les captures débarquées par cette activité sont marginales.

## **2.5. Les formes de valorisation des raies et requins**

Plusieurs produits sont dérivés des raies et des requins. Ce sont principalement le salé-séché, le métorah, les ailerons et l'huile. Il faut souligner cependant qu'au début des années 80, seuls les ailerons faisaient l'objet de transactions commerciales après les débarquements. La chair de Requin coupée en morceaux était vendue aux pêcheurs de ligne ou de casier de seiches pour leurs appâts.

### **5.1. Le Salé-séché**

La transformation en salé-séché utilise impérativement un poisson frais de grande taille. Les espèces à la chair blanche sont recherchées, principalement les raies et les requins. On distingue deux phases dans la technique de transformation du salé-séché : la phase de saumurage et celle du séchage.

Le saumurage survient après le découpage, l'éviscération et le lavage. Les produits frais sont soumis à une salaison dans des cuves ou sur les claies de séchage à raison d'une couche de sel par rangée de pièce ou de morceaux (Fig. 3). Les cuves sont ensuite couvertes avec des sacs de jute pendant deux à trois jours. Après cela, les produits sont retirés puis lavés, salés à nouveau avant d'être exposés au soleil pour le séchage (3 à 5 jours) [Fig. 4].





**Figure 3 : Saumurage de salé séché à Diogué**



**Figure 4 : Séchage de salé séché à Diogué**



### 5.2. Le Métorah

Le métorah est obtenu à partir d'un nombre très restreint d'espèces dont les raies et les requins font partis. Ces derniers le plus souvent de grandes tailles, sont éviscérés et découpés en morceaux de 10 à 15 cm. La matière est ensuite, maintenue à une distance d'environ d'un mètre d'un feu de bois et est fumée jusqu'à cuisson. Pour le métorah obtenu à partir du Requin, le fumage est assez long et peut durer jusqu'à 72 heures. Le séchage n'est pas pratiqué pour les raies et requins car le fumage rend la couche superficielle très dure.

### 5.3. Les ailerons

Les ailerons sont coupés et mis à sécher au soleil sans traitement préalable (Fig. 5). Ils constituent les parties les plus précieuses de ces espèces en raison de leur haute valeur marchande. Ces produits motivent en premier lieu le développement soutenu de l'effort de pêche déployé sur ces espèces. Les ailerons de raies, particulièrement les *Rhinobatidae*, sont les plus recherchés sur le marché en raison de leur meilleure qualité et de leur consistance. Les ailerons sont forts appréciés par les Asiatiques pour leurs qualités supposées aphrodisiaques et de ralentissement de la vieillesse. Les fibres des ailerons seraient aussi utilisées en chirurgie.



**Figure 5 : Séchage d'ailerons de Requins au Sénégal**

#### *5.4. L'Huile de requin*

Les Requins possèdent des foies très volumineux riches en huile, ce qui leur assure une certaine flottabilité dans l'eau. Cette huile fait l'objet d'une extraction artisanale, en chauffant les foies ou en les exposant au soleil. Préalablement, ces foies sont minutieusement lavés afin de débarrasser le sang et les autres éléments pouvant affecter la qualité de l'huile.

L'huile de foie de Requin est utilisée dans l'industrie pharmaceutique humaine (coqueluche, dermatose, courbature, rhumatisme, rougeole..) et animale (plaies et déparasitage). L'huile est aussi utilisée comme élément de mastic. Elle est mélangée avec de la peinture pour donner une bonne étanchéité aux pirogues. L'enduction de cette huile sur certains fruits de mer transformés artisanalement ne possédant pas assez de graisse, tels que le Cymbium (yet) leur confère une qualité particulière et en modifie l'aspect.

L'extraction de cette huile était très importante à Kayar et à Saint-Louis. La commercialisation de l'huile n'était pas cependant très développée. L'offre étant largement supérieure à la demande locale, le prix de vente du litre oscillait autour de 200 FCFA.

#### *5.5. Autres usages*

La chair du Requin est peu consommée au Sénégal. Les enquêtes de consommation effectuées dans les grands centres de pêche font cas du goût et de l'odeur désagréable (avariée) et piquante dégagée par la chair. Selon les chercheurs de l'Institut de Technologie Alimentaire (ITA), cette odeur serait due à l'accumulation d'urée et la formation d'ammoniac dans le corps des Requins. D'ailleurs, des filets de Requins ont été proposés par certains usiniers dans les années 90 sans grand succès en raison de problèmes de débouchés et de qualité des produits.

D'autres usages des raies et requins sont largement documentés. Ces espèces constituent des matières premières pour la parfumerie (huile), la maroquinerie de luxe (peaux) et la joaillerie (dents).

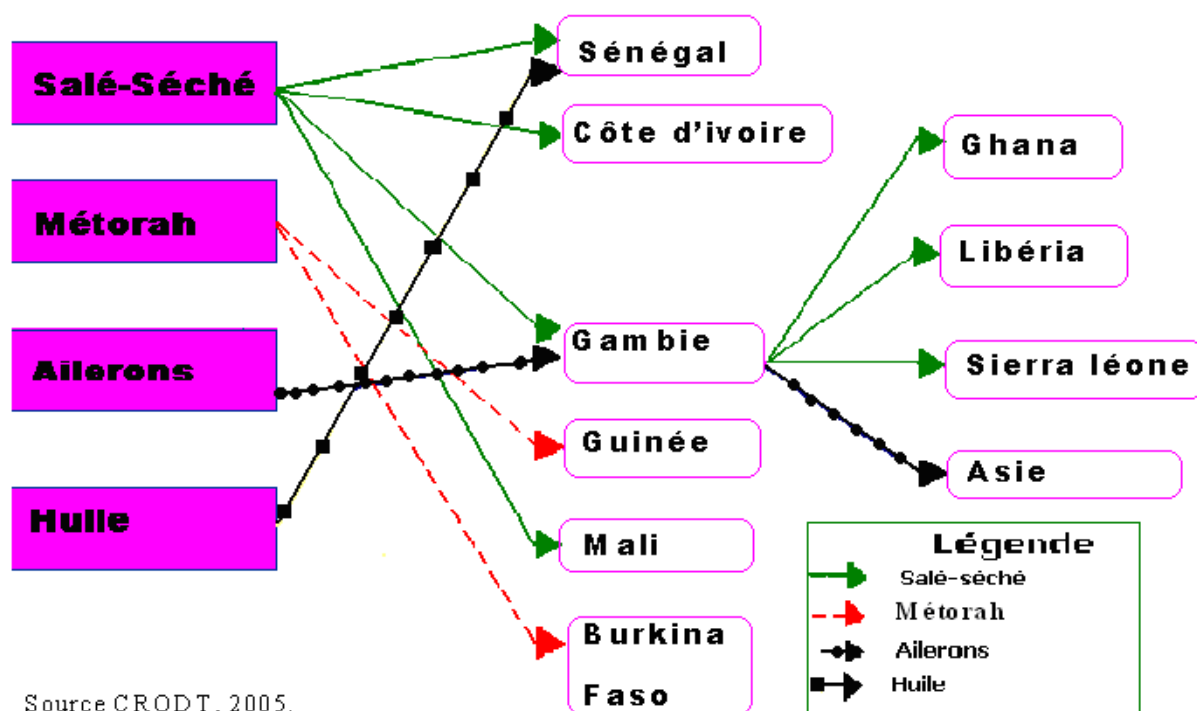
### **2.6. Commercialisation**

Les produits de la transformation des Requins sont faiblement consommés au Sénégal. Ils sont essentiellement destinés à l'exportation. Le salé-séché et le métorah sont expédiés essentiellement au Ghana, au Burkina-Faso et en Guinée tandis que les ailerons de Requins sont destinés au marché asiatique (Fig. 6). Presque, toute la production de salé-séché collectée au Sénégal transite par la Gambie qui constitue un marché d'éclatement vers les autres pays africains (Fig. 6).

Outre les pêcheurs, les principaux acteurs intervenant dans la commercialisation sont les collecteurs de produits et les importateurs – bailleurs de crédits. Les collecteurs de produits constituent une catégorie professionnelle aux fonctions diverses : financement de la pêche artisanale, collecte de produits frais destinés à la transformation et achat de produits finis pour le compte des importateurs-bailleurs de crédit. Par leur entremise, ces derniers financent aussi l'activité de transformation. Tous les collecteurs de nationalité sénégalaise sont en général d'anciens pêcheurs. Ils sont basés particulièrement à Joal, à Mbour, à Saint-Louis, à Elinkine et Kafountine. Quelques rares femmes sont impliquées dans la collecte de ces produits. Les collecteurs reçoivent en contrepartie de leurs activités une commission qui est fonction du tonnage collecté.

Dans certains ports comme Mbour par exemple, les “ Keud Katt ” servent d'intermédiaires entre les collecteurs et les pêcheurs. Ces derniers, ciblant particulièrement les ailerons de Requins, opèrent souvent en groupe et se partagent les gains en fin de journée.

Les importateurs-bailleurs de crédits font appel à des collecteurs de produits et mettent à leur disposition des moyens financiers et des moyens de stockage pour collecter les produits transformés. Ces importateurs-bailleurs de crédit sont respectivement par ordre d'importance de nationalité ghanéenne, guinéennes, congolaise, nigériane et angolaise.



**Figure 6:** Principales destinations des produits dérivés des raies et requins

## 2.7. Cadre de gestion et règles d'accès

### 7.1. Le cadre réglementaire des pêcheries

Les droits d'usage et les normes d'utilisation des potentialités halieutiques sénégalaises sont arrêtés dans le Code de la pêche (Loi 98-32 du 14 avril 1998) et ses textes d'application.

Les prises de Requins étant très accessoires au niveau de la pêche industrielle, ces pêcheries ne font pas l'objet d'un octroi spécifique de licence de pêche. Pour les unités de pêche artisanales ciblant principalement ou accessoirement les Requins, la réglementation se limite à un maillage minimal arrêté (Tabl. 3). Le maillage des filets de pêche artisanale est déterminé par la mesure de la maille étirée ou longueur de maille.

Mais, contrairement à certaines espèces dont les débarquements et la commercialisation sont soumis à une certaine taille (sardinelles, ethmalose, chinchards, mérous, soles langues, dorades roses, langoustes..) ou à un certain poids (albacore, patudo, crevettes blanches, poulpes..), les raies et les requins ne font malheureusement l'objet d'aucune condition de capture, de débarquement ou de mise en vente.

**Tableau 3 :** Maillage minimale autorisé pour les engins de la pêche artisanale (Loi 98-32 du 14 avril 1998)

Engins de pêche	Maillage minimal
Filets maillants de fond	100 mm
Filets maillants dérivants de surface	50 mm
Sennes de plage	50 mm
Filet maillant encerclant	60 mm
Senne tournante coulissante	28 mm

### 7.2. Le cadre institutionnel

Plusieurs institutions sont impliquées ou susceptibles de l'être dans la gestion des pêcheries ou de valorisation des captures de Requins. Il s'agit essentiellement de la Direction des Pêches Maritimes (DPM), du CRODT, de l'Institut de Technologie Alimentaire (ITA), de la Commission Sous Régional des pêches (CSRP) et de certaines organisations professionnelles. La DPM est la structure nationale chargée de mettre en place les conditions permettant de réaliser les objectifs majeurs assignés à la pêche maritime dont l'aménagement et la préservation des ressources. D'ailleurs, dans le cadre de la mise en œuvre du Plan Sous

régional d'Action pour la Gestion et la Conservation des Requins, la DPM a en charge la mise en oeuvre du Plan d'Action National de Gestion et de Conservation des Requins.

Le CRODT a pour tâche de suivre l'évolution des pêcheries et des stocks et de participer à l'élaboration des schémas d'aménagement des pêcheries tenant compte à la fois des facteurs biologiques que des contraintes socio-économiques.

L'ITA est chargé de la recherche sur l'amélioration des techniques de transformation et de conditionnement du poisson.

Ces trois structures doivent donc travailler en synergie pour l'aménagement des pêcheries de Requins.

La CSRP est le cadre approprié de coopération et de coordination pour une gestion rationnelle de ces stocks chevauchants de Requins et s'est d'avantage impliquée avec la mise en place du PSRA-Requins.

Les organisations professionnelles de pêche artisanale comme la FENAGIE et le CNPS regroupant des dizaines de milliers de membres répartis le long du littoral Sénégal et les GIE de transformation artisanale du poisson, ainsi que les organisations professionnelles de la pêche industrielle comme le GAIPES sont quand à eux des partenaires privilégiés.

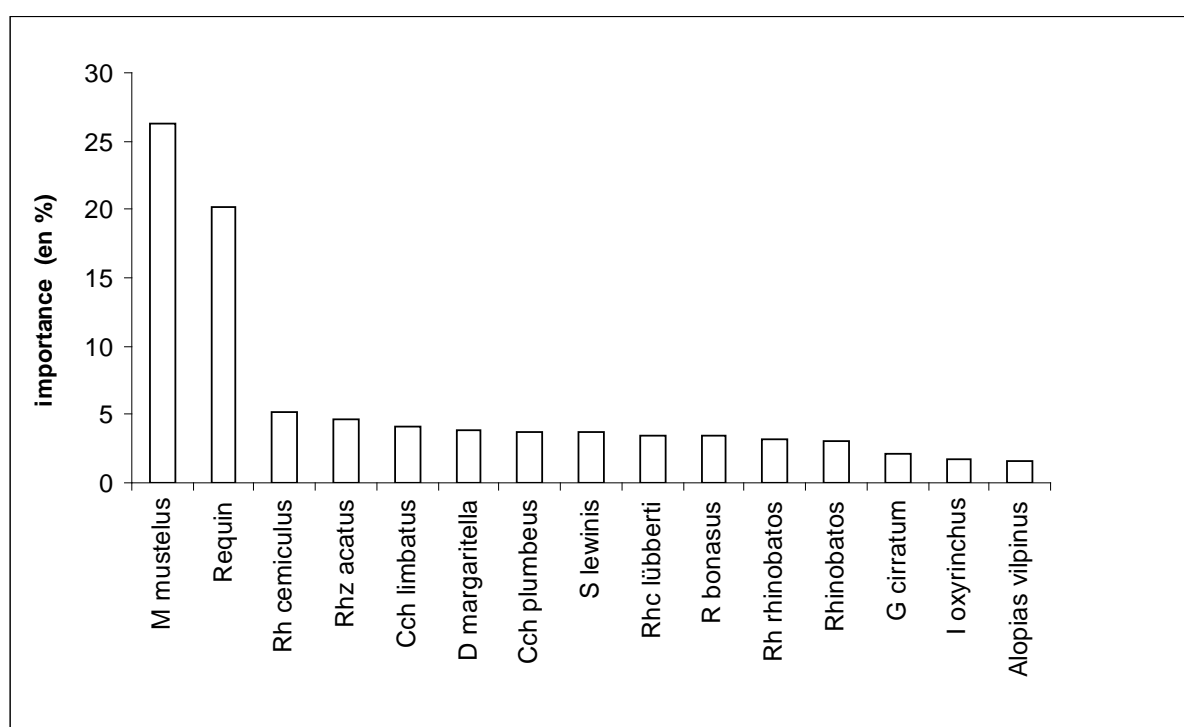
La concertation entre ces différents acteurs permettrait l'organisation de consultations régionales, nationales et locales pour l'information, l'éducation et la sensibilisation des pêcheurs et leur plus forte implication à la gestion des pêcheries de raies et requins.

## **2.8. Les espèces exploitées**

Selon le centre de recherche océanographique de Dakar-Thiaroye (CRODT), il existe plus d'une soixantaine d'espèces d'élasmobranches sur les côtes sénégalaises (cf. annexe). Mais seules quelques unes d'entre elles sont fréquentes dans les captures et aucune distinction taxonomique ne les différencie par ailleurs dans les statistiques officielles de suivi des captures. En effet, ceci ne semble pas être un fait nouveau. Dans un rapport publié sur les Requins du Sénégal, Cadenat (1950) a souligné aussi que les renseignements statistiques qui lui étaient fournis par les services de pêche n'avaient pas de valeur scientifique absolue parce que plusieurs espèces étaient englobées sous la même appellation.

En effet, l'identification des espèces débarquées n'a véritablement commencé qu'avec le programme d'enquêtes sur les Requins mis en oeuvre dans le cadre du Pan-Requins Sénégal par la DPM. Ce programme a permis d'avoir des informations spécifiques sur les espèces exploitées. En effet, ces informations sont, disponibles dans une base de données créée par la DPM et elles montrent que beaucoup d'espèces sont débarquées sur le littoral. Les plus

fréquentes dans les débarquements, sont cependant, le requin à museau pointu (*Rhz. acutus*), le requin bordé (*Cch. Limbatus*), le requin gris (*Cch. plumbeus*), le requin marteau halicorne (*S. lewini*), la raie guitare fouisseuse (*Rh. Cemiculus*), de la pastenague perlé (*D. margaritella*), l'émissole lisse (*M. mustelus*), le poisson-paille africain (*Rhc. lübberti*), le (*G. cirratum*), le requin-renard commun (*Alopias vulpinus*), le requin-taupe bleu (*Isurus oxyrinchus*), etc. En effet, chacune d'elles représente plus de 2% de la quantité de données obtenues sur les fréquences de taille (Fig. 7).



**Figure 7 :** Principales espèces débarquées sur les côtes sénégalaises

## **Matériel et Méthodes**

## I- Matériel

### 1. 1. Site d'étude

Situé entre 12°20'N et 16°03'N, le littoral sénégalais s'étend sur environ 700 km de côtes de l'extrême sud des côtes mauritaniennes à l'extrême nord des côtes de la Guinée Bissau (Fig.8). Il est subdivisé en trois grands secteurs côtiers : la côte nord (grande côte), la presqu'île du cap vert (partie la plus avancée dans l'atlantique) et la côte sud (petite côte et Casamance) (Barry-Gérard, 1994). La côte se prolonge sur un plateau continental d'environ 28 700 Km<sup>2</sup> de superficie (Rebert, 1983 ; Barry .Gérard .M, 1994) entaillé d'une série de fosses dont les plus importants sont à Dakar et Kayar (Lauchie et al, 1977 ; Barry-Gérard, 1994).

Ce littoral présente une très grande diversité d'écosystèmes marins et côtiers (Fig. 8). Les zones deltaïques et estuariennes des fleuves Sénégal, Saloum et Casamance sont caractérisées par des mangroves associées à des mosaïques d'îles sablonneuses et de lagunes.

Les peuplements végétaux des vasières à mangroves sont constitués sur le littoral par des espèces caractéristiques dont *Rhizophora racemosa*, *R. harisonnii*, *R. mangle*, *Avicennia africana*, *Laguncularia racemosa* et *Conocarpus erectus*.

Ces écosystèmes renferment aussi une faune riche et variée constituée d'espèces permanentes et saisonnières. Ce sont des zones de nurseries d'une grande importance économique avec une faune à dominante de poissons, crabes, crevettes, oiseaux, huîtres et mollusques.

Les "Niayes" au nord constituent une zone littorale étroite parsemée d'un chapelet de dépressions cernées par les dunes vives et où affleure l'eau douce des nappes phréatiques sous-jacentes.

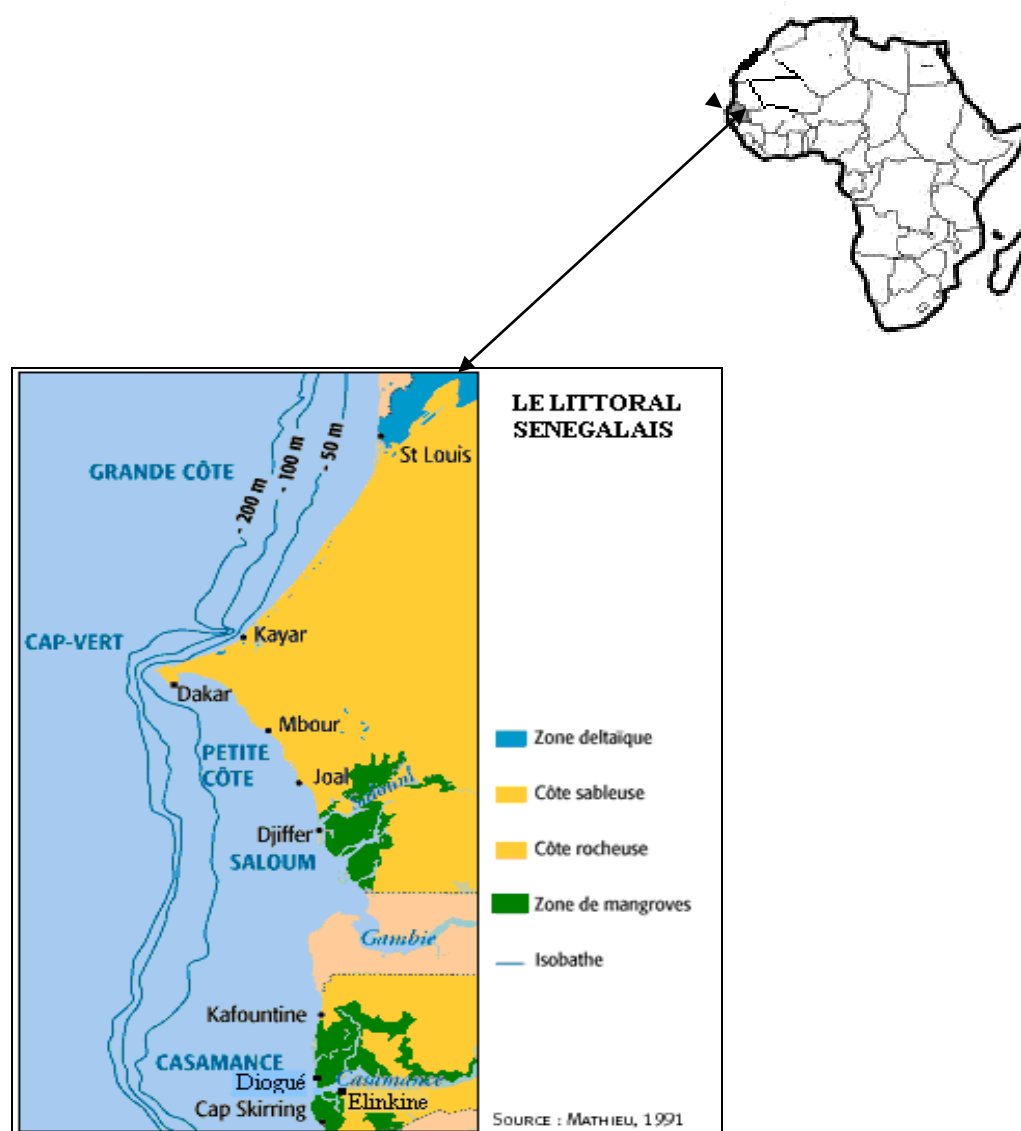
Dans le domaine marin, l'écosystème le plus important est constitué par l'ensemble du plateau continental marqué par l'alternance entre une saison froide avec régime d'alizés (novembre à mai) qui provoquent un "upwelling" côtier (remontée d'eaux froides le long de la pente du plateau continental riche en éléments nutritifs) et une saison chaude (octobre à juin) avec vents de mousson et qui correspond à l'arrivée d'eaux chaudes sur le plateau (Berrit, 1952 ; Rossignol et al, 1973 ; Barry-Gérard, 1994) et des précipitations qui dessalent les couches de surface. Ces caractéristiques hydroclimatiques font que les eaux sénégalaises sont parmi les plus poissonneuses du globe parce que favorisant d'une part une production importante de plancton, base de la chaîne alimentaire et d'autre part des conditions de reproduction très favorable pour beaucoup de poissons y compris les élasmobranches.



Par conséquent ces derniers sont fréquents sur le littoral et ils sont présents dans les débarquements, comme prises accessoires tout comme cibles directes.

Cependant, Elinkine, Diogué, Kafountine, Cap Skiring mais aussi Joal, Mbour, St Louis et Dakar paraissent être les centres de pêche les plus actifs autour de l'exploitation des Requins sur le littoral (Fig. 8). Les débarcadères de Kafountine, de Elinkine et de Diogué sont aussi connus pour l'importance des activités de valorisations des produits de la pêche (fumage, salage, séchage, etc.)

Tous ces éléments font que le choix a été porté sur ces huit centres de débarquements comme sites de collecte des données dans le programme d'enquête du projet pan-Requins Sénégal. Ce choix a été fait donc de façon à couvrir l'ensemble de l'espace maritime exploité et où les Requins sont essentiellement débarqués et c'est sur ces données collectées que porte l'étude.



**Figure 8** : Carte du littoral maritime sénégalais illustrant la position géographique des huit points de collecte des données

## 1.2. Les espèces étudiées

Les espèces étudiées sont, l'émissole lisse *Mustelus mustelus* (Linné, 1758), la raie guitare fuisseuse *Rhinobatos cemiculus* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817), le requin à museau pointu *Rhizoprionodon acutus* (Rüppell, 1835), le requin bordé *Carcharhinus limbatus* (Müller et Henle, 1841) et le requin marteau halicorne *Sphyrna lewini* (Griffith et Smith, 1834). Elles sont les plus représentatives dans la base de données, avec chacune plus de 4% des données de fréquences de tailles (Fig 7).

### 1.2.1. Répartition géographique

*M. mustelus* est une espèce commune en méditerranée, en atlantique Nord-est, des côtes de la grande Bretagne jusqu'à celle du Maroc et de Madère (Cadenat et Blache, 1981).

*R. cemiculus* se rencontre elle et sans interruption sur la bordure orientale de l'Atlantique depuis le Portugal jusqu'au golfe de Guinée, sur toutes les côtes méditerranéennes, européennes et maghrébines et du Proche Orient (Capapé et al., 1975 ; Valadou et al., 2003).

*Rhz. acutus* est très commune sur les côtes occidentales d'Afrique et sur celles des archipels voisins (de la Mauritanie jusqu'au sud de l'Angola et sur les côtes d'Afrique du Sud) [Cadenat et Blache, 1981]. Elle est connue également, de la mer rouge, de l'océan indien et de l'océan pacifique (Australie, Philippines, Formose et Japon) [Spinger, 1964 ; Cadenat et Blache, 1981].

*C. limbatus* est qualifié d'espèce plus ou moins rare, plus ou moins commune suivant les endroits. Mais elle est commune au large du Sénégal, Guinée, Côte d'Ivoire, Congo et plus généralement au long de la côte occidentale d'Afrique intertropicale (Cadenat et Blache, 1981).

*S. lewini* en ce qui le concerne est la plus commune de toutes les espèces du genre *Sphyrna* (Cadenat et Blache, 1981). D'après Cadenat et Blache (1981), cette espèce est présente en Méditerranée et en atlantique intertropical. Ces mêmes auteurs l'ont observé aussi du nord du Sénégal à l'Angola.

### 1.2.2. Position systématique et biologie

*Mustelus mustelus* (Linné, 1758)

C'est un requin de l'ordre des *Carchariniformes*, qui sont des requins pourvus généralement d'une nageoire anale et de deux nageoires dorsales qui sont dépourvues d'épines. Ils possèdent aussi cinq fentes branchiales dont la ou les deux dernières s'ouvrent au-dessus de la base de la nageoire pelvienne. *M. mustelus* appartient plus précisément, à la famille des *Triakidea* dont le signe le plus distinctif est la forme de leurs dents (Fig. 9). En effet leurs dents sont petites, granulées, pavées ou tricuspides formant de nombreuses rangées

fonctionnelles tout au long des mâchoires (Cadenat et Blache, 1981). Cependant, les espèces du genre *Mustelus* se différencient en deux groupes suivant la taille de leur lobe caudal antérieur (Cadenat et Blache, 1981). Celui-ci est soit bien développé ou bien peu développé c'est-à-dire court comme c'est le cas pour *M. mustelus* (Fig. 9).

*M. mustelus* est aussi un poisson à dos gris uniforme avec deux nageoires dorsales bien séparées, la deuxième étant plus grande que l'anale.

Il vit en eaux côtières marines et continentales jusqu'à moins 350 m de profondeur (Bellemans et al, 1988). Le régime alimentaire de ce requin se compose à 55% de zoobenthos (Cortés, E., 1999) dont principalement des crustacés comme les crabes, les hérimis, les crevettes et les langoustes. Il mange aussi des céphalopodes (calamars, petites pieuvres) ainsi que de petits poissons (Bellemans et al, 1988).

C'est une espèce vivipare placentaire (Cadenat et Blache, 1981) c'est-à-dire que le développement embryonnaire se déroule dans l'utérus à l'intérieur duquel l'embryon est attaché à la paroi utérine par un placenta où circule le sang maternel qui le nourrit.

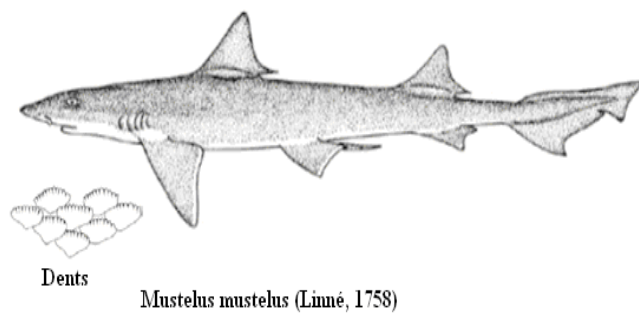
*Rhinobatos cemiculus* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)

Cette raie guitare appartient à la famille des *Rhinobatidae* dans l'ordre des *Rajiformes*. Les espèces du genre *Rhinobatos* se distinguent par la forme de leur rostre épais s'étendant jusqu'au bout du museau. Leurs nageoires pectorales sont modérément élargies avec un bord extérieur atteignant presque l'origine des pelviennes. Elles possèdent également deux nageoires dorsales dont la première est située nettement en arrière de l'extrémité des pelviennes. Leur bouche, petite et rectiligne est complètement sur la face ventrale alors que leurs yeux et les spiracles sont rapprochés sur le sommet de la tête (Fig. 10).

Sa coloration est uniformément brune avec une région rostrale semi transparente. Cette espèce est très similaire de sa voisine du même genre nommée *Rhinobatos rhinobatos*. La clé distinctive entre elles est que la valvule nasale antérieure de *Rhinobatos cemiculus* ne s'étend pas sur l'espace internasal alors que c'est le contraire chez *Rhinobatos rhinobatos*.

D'après Bauchot (1987), *Rhinobatos cemiculus* est une espèce demersale des eaux côtières marines retrouvée parfois jusqu'à 100m de profondeur. Toujours d'après cet auteur, c'est aussi une espèce fouisseuse et qui se nourrit le plus souvent d'animaux benthiques (crustacés, et autres invertébrés) et accessoirement de petits poissons.

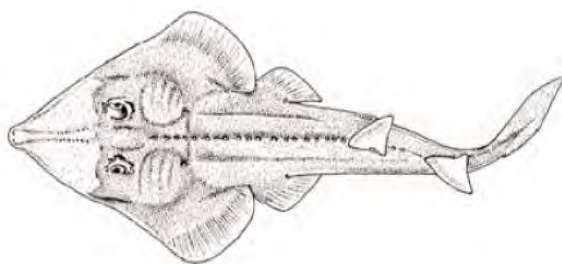
Du point de vue de la reproduction, *Rhinobatos cemiculus* est une espèce vivipare aplacentaire c'est-à-dire que son développement embryonnaire se poursuit aussi dans l'utérus jusqu'à la naissance mais les embryons n'ont aucune relation avec la femelle. Les apports énergétiques sont fournis par les abondantes réserves vitellines accumulées dans l'œuf lors de l'ovogenèse.



*Mustelus mustelus* (Linné, 1758)



**Figure 9 :** *Mustelus mustelus*. Vue générale de la forme, les dents et la coloration.



*Rhinobatos cemiculus* (Geoffroy Saint-hilaire, 1817)



**Figure 10 :** *Rhinobatos cemiculus*. Vue générale de la forme et la coloration

*Rhizoprionodon acutus* (Rüppell, 1835)

Suivant les clés de classification présentées par Cadenat et Blache (1981), cette espèce très côtière se retrouve dans le même ordre que *M. mustelus* mais appartient à la famille des *Carcharhinidae*. Cette famille est caractérisée par une seconde nageoire dorsale nettement plus petite que la première et par leurs dents en forme de lame triangulaire lisse ou denticulée (Fig. 11). D'après Cadenat et Blache (1981), cette espèce est la seule du genre *Rhizoprionodon* qui est présente en atlantique Est. Sa deuxième nageoire dorsale est nettement plus petite que sa nageoire anale et s'insère en arrière du niveau de l'origine de cette dernière.

L'espèce fréquente jusqu'à 200 m de profondeur les eaux côtières et continentales tropicales. Les éléments de son régime alimentaire sont d'abord de petits poissons (Coris, Upeneus, Ethmalosa, Synodus, Gerres, Cynoglossus) et des céphalopodes (Sépia, Octopus) côtiers (Cadenat et Blache, 1981). Son développement embryonnaire s'effectue aussi par viviparité placentaire.

*Carcharhinus limbatus* (Müller et Henle, 1841)

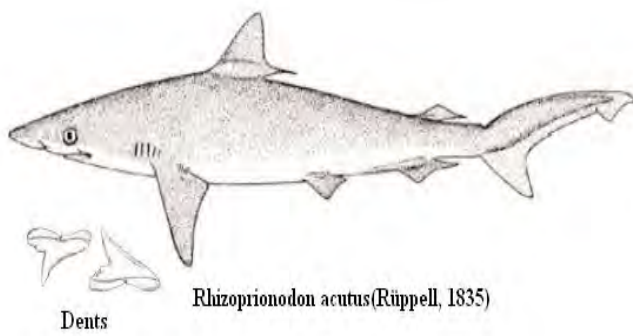
Elle est classée dans le même ordre et la même famille que le *R. acutus*, mais elle appartient au genre *Carcharhinus*. Dans ce genre, se regroupe une très grande diversité d'espèces mais ce requin peut être facilement identifié vu un certain nombre de particularités.

D'après Cadenat et Blache (1981) ses dents supérieures sont encochées de part et d'autre (Fig. 12) et sa coloration est très caractéristique : gris bleuâtre ou brunâtre à reflets bronze en dessus, blanchâtre ou blanc jaunâtre en dessous. Les extrémités des nageoires pectorales et pelviennes sont noires, celle de l'anale toujours entièrement incolore. Les extrémités distales des deux dorsales et du lobe inférieur de la caudale peuvent être marquées de noir ou non (Fig. 12)

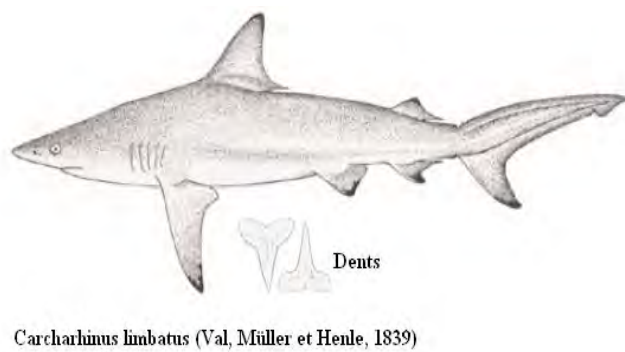
L'espèce est aussi vivipare placentaire. Son régime alimentaire est essentiellement à base de poissons (avec quelques rares céphalopodes). Dans la majorité des cas il s'agit d'espèces benthiques ou vivant très près du fond (Cadenat et Blache, 1981). Elle est épipélagique (Cadenat et Blache, 1981) et fréquente les milieux subtropicaux côtiers et hauturiers (Bellemans et al, 1988).

*Sphyrna lewini* (Griffith et Smith, 1834)

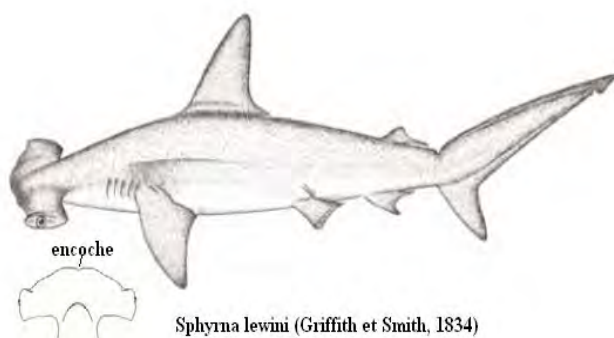
Ce requin appartient à la famille des *Sphyrnidae* de l'ordre des *Carcharhiniformes*. Leurs caractéristiques sont dans l'ensemble celles des *Carcharhinidae* à part les expansions latérales céphaliques aplaties si caractéristiques de la famille (Cadenat et Blache, 1981).



**Figure 11 :** *Rhizoprionodon acutus*. Vue générale de la forme, les dents et de la coloration.



**Figure 12 :** *Carcharhinus limbatus*. Vue générale de la forme, les dents et la coloration.



**Figure 13 :** *Sphyrna lewini*. Vue générale de la forme, du bord céphalique et la coloration

Les caractéristiques particulières à cette espèce sont les dimensions réduites de sa deuxième dorsale, le bord distal des pelviennes presque droit, la présence de l'encoche médiane au bord céphalique antérieur et la coloration grise noirâtre foncée à noir franc de l'extrémité distale inférieure des pectorales (Fig. 13).

Sa coloration est généralement grise brunâtre foncée, plus ou moins foncée au dessus, blanchâtre en dessous.

C'est une espèce vivipare placentaire (Cadenat et Blache, 1981). Elle vit dans les eaux saumâtres et marines côtières et hauturières à des profondeurs allant de 0 à 512 m.

## **II- Méthodes**

### **2.1. Collecte des données**

Les données de l'étude sont collectées de septembre 2005 à juillet 2007 par les enquêteurs postés dans les huit centres de débarquement choisis le long du littoral. Nous avons aussi participé à cette collecte à l'issue de visites effectuées entre mai et juillet 2007 au niveau de ces sites d'enquêtes (Fig.14). Il s'agit donc d'une série temporelle d'informations biologiques tirées en majorité des débarquements de la pêche artisanale. Les spécimens observés ont été choisis de façon purement aléatoire et les enquêtes sont relatives à la taille, au poids, au sexe, à l'état de maturité, aussi à la fécondité et au contenu stomacal des Requins débarqués.

La collecte a commencé par l'identification de l'espèce. Ensuite, pour chaque individu choisi, le sexe est identifié, la taille mesurée au cm près (longueur totale pour les requins et largeur du disque pour les raies), le poids aussi est pesé au gramme près. L'état de maturité est noté chez les deux sexes. Chez les mâles, cet état est déterminé à partir de la différence entre la longueur des ptérygopodes et la longueur de la nageoire pelvienne. Chez les femelles un examen interne de l'appareil reproducteur est effectué pour constater la présence ou non des ovocytes et voir l'état de l'utérus. Enfin le nombre d'embryons développés ou à termes trouvés dans l'utérus de la femelle est noté.

**a**



**b**



**Figure 14:** Opérations de collecte de données à Kafountine – a. mesure du poids, b. relevé du nombre d’embryons.



## 2.2. Traitement des données

Le traitement des données a concerné le calcul de la taille de première maturité sexuelle, du sexe ratio, de la relation taille-poids, mais aussi l'étude de la fécondité et de la distribution des fréquences de taille de chacune des cinq espèces concernées. Les traitements sont effectués entièrement avec l'aide du logiciel Excel.

Dans le tableau 4 est exposée la quantité de données utilisées pour chaque espèce et dans les différents traitements effectués.

**Tableau 4** : Nombre d'individus disponibles pour les différentes études

	Fréquence de taille		Fréquence de poids	Maturité sexuelle observée		Fécondité observée
Espèces	Mâles	Femelles	Mâles et femelles	Mâles	Femelles	Femelles
<i>M. mustelus</i>	1894	1186	3080	374	211	72
<i>R. cemiculus</i>	274	346	620	244	312	32
<i>Rhz. acutus</i>	238	333	571	46	87	15
<i>Cch. limbatus</i>	215	281	496	133	167	59
<i>S. lewini</i>	180	271	451	121	153	50

### Taille de première maturité sexuelle

La taille de première maturité ou ogive de maturité peut être définie à partir de l'échelle de maturité. Dans ce cas elle représente la taille pour laquelle les individus échantillonnés ont au moins atteint le stade 3 de l'échelle de maturité. Pour les Requins, ce stade est identifié en fonction de la longueur et de la nature des ptérygopodes chez les mâles. Chez les femelles, ce stade est déterminé par un examen interne de l'appareil reproducteur basé sur la couleur des ovaires et le diamètre des ovocytes.

Mais la définition la plus courante et que nous avons considéré dans cette étude est le point  $L_{50}$ . C'est la taille (longueur totale ou largeur du disque) à laquelle 50 % des individus sont sexuellement matures.

Pour l'estimer, nous avons procédé à la transformation sous forme de régression linéaire de l'équation logistique qui suit :

$$P_{Li} = \frac{1}{1 + e^{-b(L_i - L_{50})}}$$

Et dans laquelle,  $P_{Li}$  représente la proportion de mature par classe de taille  $L_i$  et  $b$  est la pente de la courbe.

### **Sex-ratio (SR) :**

Il est défini comme le rapport entre l'effectif des mâles et le nombre total d'individus de la population échantillonnée. Il est souvent exprimé en pourcentage soit  $SR = (M \cdot 100) / (M + F)$  ( $M$  = nombre de mâles ;  $F$  = nombre de femelles) et on parle de « taux de masculinité ».

Nous l'avons calculé pour chaque espèce. Son évolution mensuelle et sa variation en fonction des classes de taille sont aussi observées.

### **Relation taille-poids**

Nous avons calculé la relation taille-poids de chaque espèce, (longueur totale pour les requins ou largeur du disque pour les raies), d'après l'équation :

$$W = q L^b$$

Où  $q$  est le facteur de condition et  $b$  le coefficient de régression de  $W$  sur  $L$ .

Nous avons estimé les paramètres  $q$  et  $b$  de la courbe à travers une transformation logarithmique linéaire de type :  $\ln(W) = \ln(q) + b \ln(L)$ .

## **Résultats et Discussions**

## I- Résultats

### *Mustelus mustelus*

La taille de première maturité sexuelle des mâles de *M. mustelus* est de 66,22 cm (Fig.15). Les femelles elles, sont à 50% matures à la taille de 67,55 cm (Fig.15).

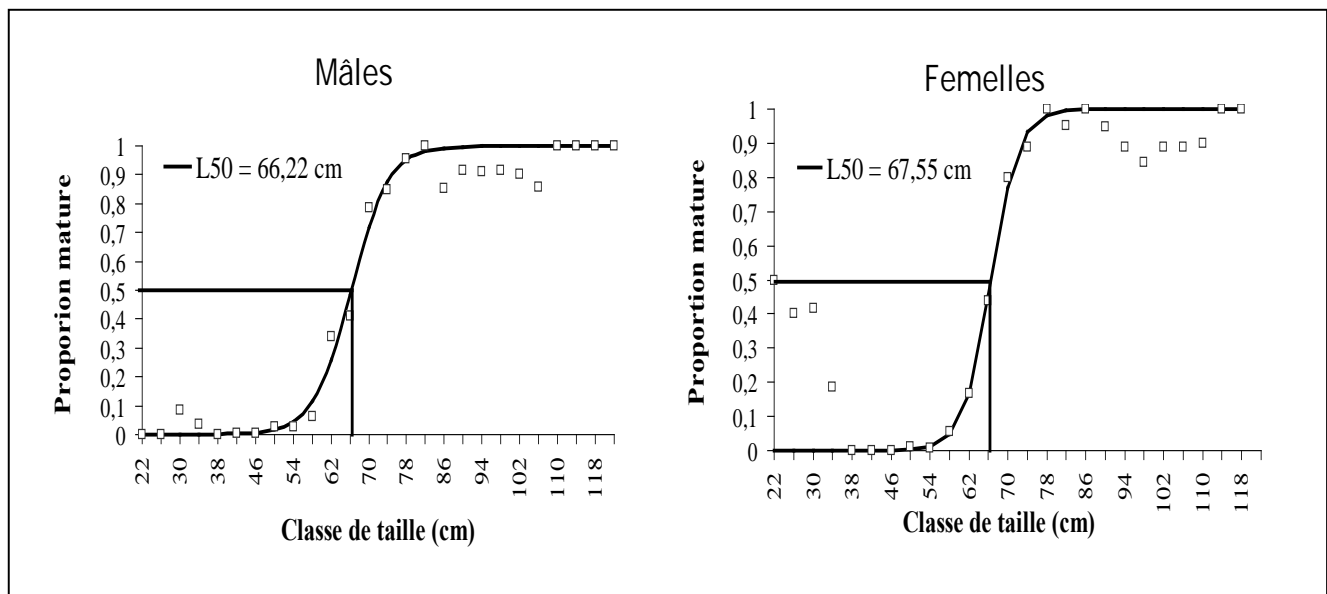
Le sexe ratio calculé est en faveur des mâles. Ces derniers représentent 62% de l'effectif échantillonné. La composition par sexe (Fig.16) est très variable au cours de l'année mais elle montre aussi que les mâles dominent dans les débarquements sauf au mois de juillet où les femelles représentent 58% des captures. Les mâles sont plus nombreux dans les captures entre 38 et 54cm, ensuite les femelles dominent dans l'effectif jusqu'à l'atteinte de la L50, puis le sexe ratio s'inverse à nouveau.

La fécondité utérine de *M. mustelus* varie de 1 à 6 embryons. Le nombre de fœtus par portée le plus fréquent dans les observations est de 2 embryons, qui sont retrouvés sur 61,1% du total des données de fécondité (Fig.17). Les femelles portant 3 embryons représentent 26% des femelles gestantes. Les portées de 1 et de 6 embryons sont retrouvées chez 5,6% des femelles gestantes et seule une femelle a porté 4 embryons dans l'échantillon.

La fécondité moyenne calculée est de 2,7 embryons. Cette valeur est très variable en fonction de la taille des individus. Le suivi mensuel des données de fécondité (Tabl.5) indique que les femelles gestantes apparaissent dans les captures seulement aux mois de mars, avril, mai et juin.

La distribution des fréquences de taille de *M. mustelus* (Fig.18) est bimodale aussi bien pour les mâles que pour les femelles. La taille modale dominante pour les deux sexes est de 50 cm. Elle est plus petite que les tailles de première maturité. Les petites tailles de 34 à 70cm représentent 85% des mâles et 84% des femelles. Durant la période considérée donc, les individus de *M. mustelus* débarqués sont relativement très jeunes.

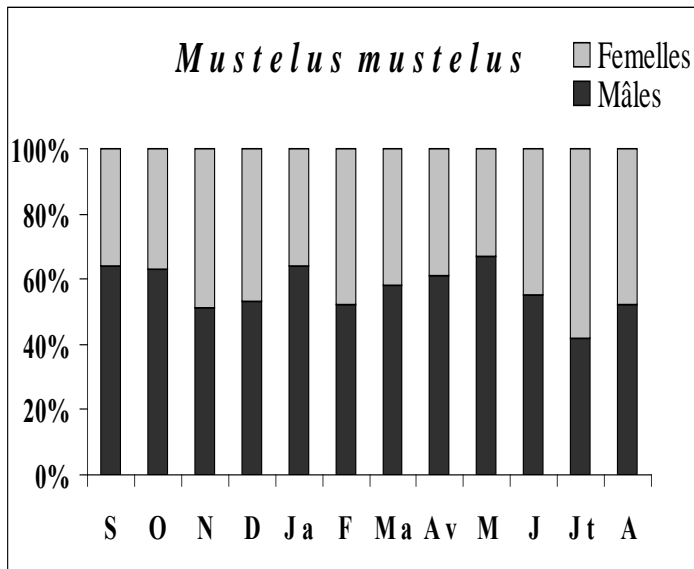
La relation taille-poids de *M. mustelus* a donné un exposant b légèrement inférieur à 3. De manière générale, chez les poissons, le poids est étroitement proportionnel au cube de la longueur ( $W = L^3$ ) et on parle de croissance isométrique. Cette valeur indique donc que la croissance en longueur domine sur la croissance pondérale. La longueur individuelle est positivement corrélée au poids des individus de cette espèce (Fig.19).



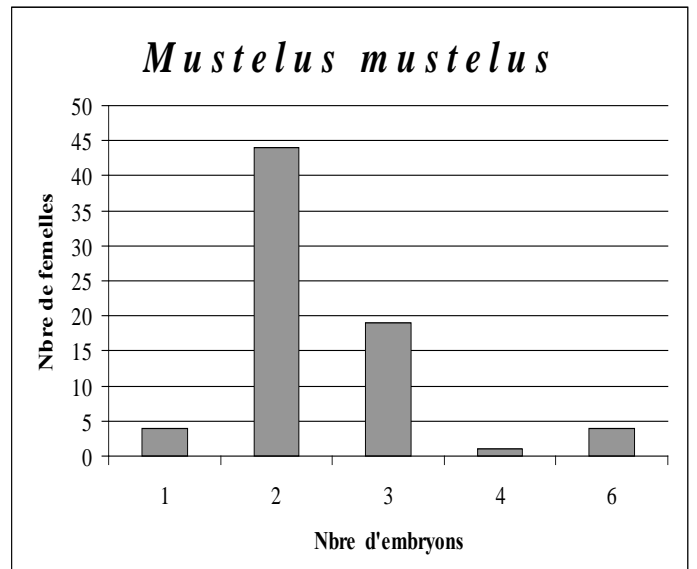
**Figure 15** : % de mature par classe de taille chez les individus mâles et femelles de *Mustelus mustelus*

**Tableau 5** : Suivi mensuel des données de fécondité

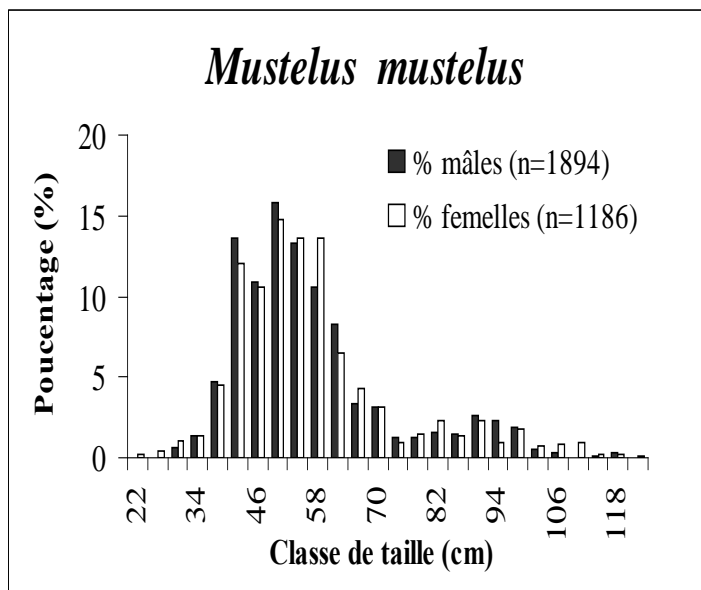
Mois Espèces	Janv.	Fev.	Mars.	Av.	Mai.	Juin.	Juil.	Aout.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Tot.
M. mustelus	0	0	1%	51%	43%	7%	0	0	0	0	0	0	100
R. cemiculus	0	13%	22%	16%	25%	16%	9%	0	0	0	0	0	100
Rhz. acutus	0	0	0	7%	33%	7%	20%	0	0	0	0	33%	100
Cch. limbatus	0	0	29%	10%	24%	15%	7%	0	2%	0	0	5%	100
S. lewini	0	34%	26%	22%	12%	22%	2	0	0	0	0	0	100



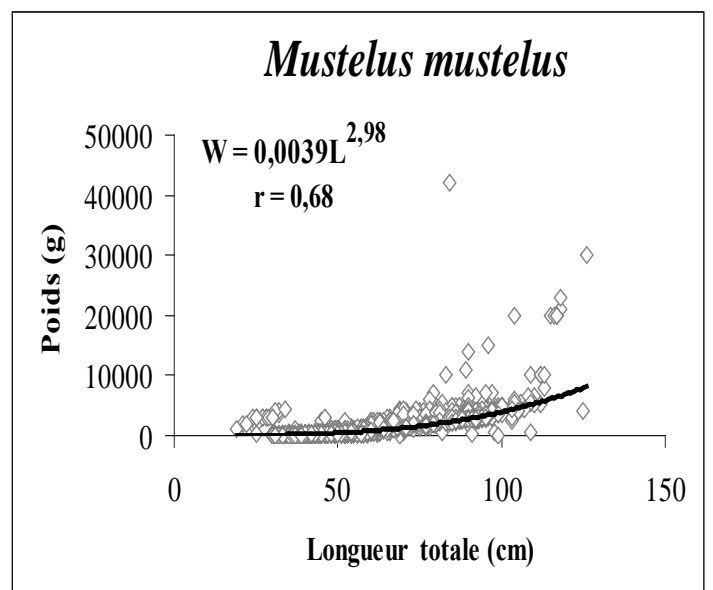
**Figure 16 :** Evolution mensuelle du sexe ratio



**Figure 17 :** Nombre de femelles gestantes observées et nombre d'embryons



**Figure 18 :** % d'individus mâles et femelles par classe de taille



**Figure 19 :** Relation taille-poids

### *Rhinobatos cemiculus*

Chez *R. cemiculus*, les mâles sont sexuellement matures à 106 cm de longueur totale (Fig.20). Les femelles elles, atteignent la maturité sexuelle à 100 cm de longueur totale (Fig.20). La L50 des mâles est donc plus grande que celle des femelles chez cette espèce.

Le taux de masculinité trouvé dans l'effectif est de 44%. Donc le sexe ratio est en faveur des femelles. L'étude mensuelle de la composition par sexe (Fig.21) indique aussi que les femelles sont plus nombreuses que les mâles dans les débarquements surtout aux mois de décembre, avril et juin.

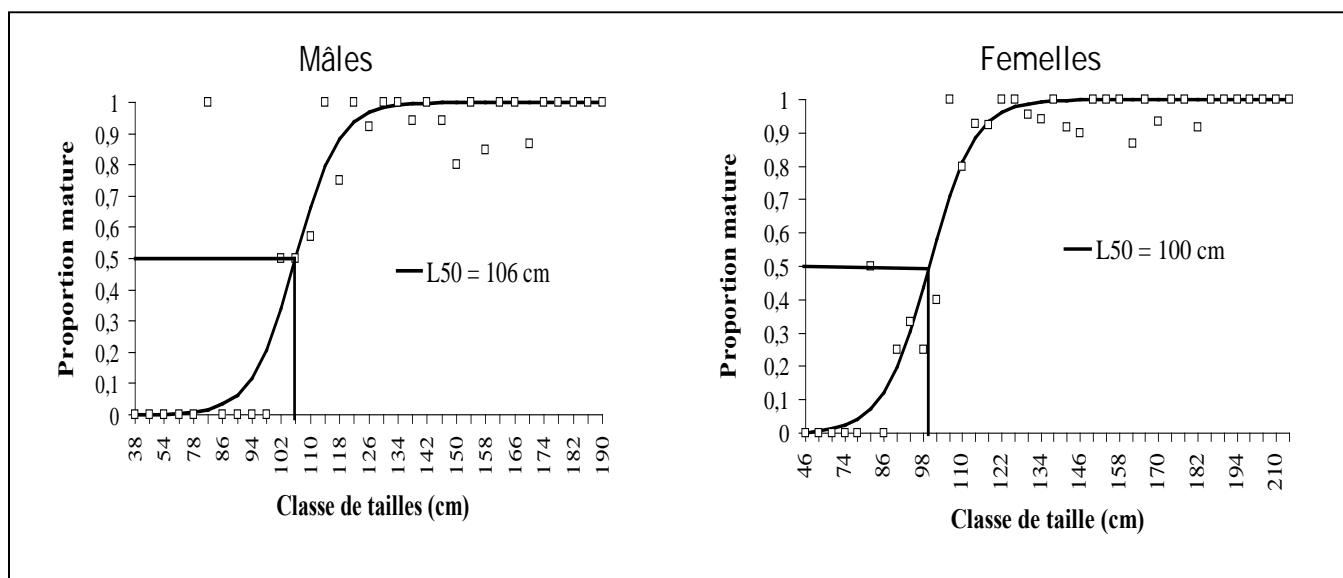
Les femelles gestantes de *R. cemiculus* observées portent 1 à 8 embryons. Mais un maximum de 11 fœtus est dénombré chez une femelle de 160 cm pesant 17,4 kg.

Les femelles portant 1 et 5 embryons sont plus nombreuses avec respectivement 25% et 21,9% (Fig.22) des individus analysés.

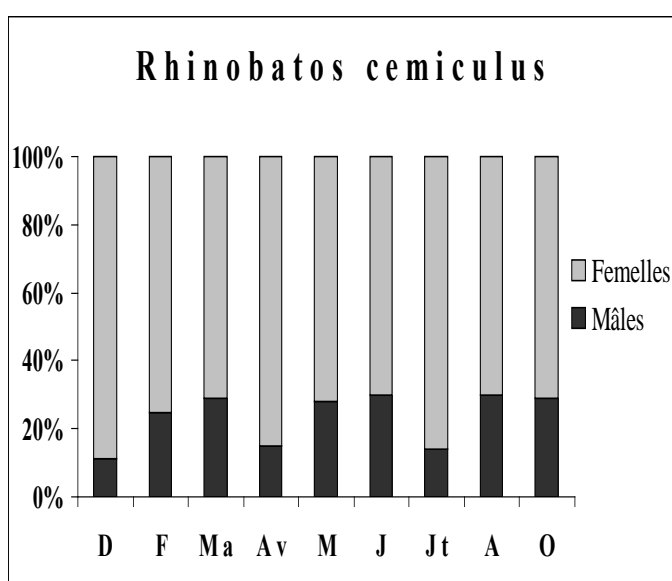
La fécondité moyenne est de 4 fœtus. Chez cette espèce, 100% des données de fécondité sont observées entre février et juillet (Tabl.5).

La distribution de fréquences de taille de *R. cemiculus* est polymodale (Fig.23). Toutefois le mode dominant se situe à 142 cm pour les mâles et 130 cm pour les femelles et ces tailles sont plus grandes que les L50. L'essentiel des individus de cette espèce également, mâles comme femelles ont des tailles comprises entre 102 et 190 cm, tailles qui sont pour la plupart supérieures aux L50 calculées. Il semble donc que la majorité des individus débarqués chez cette espèce sont adultes.

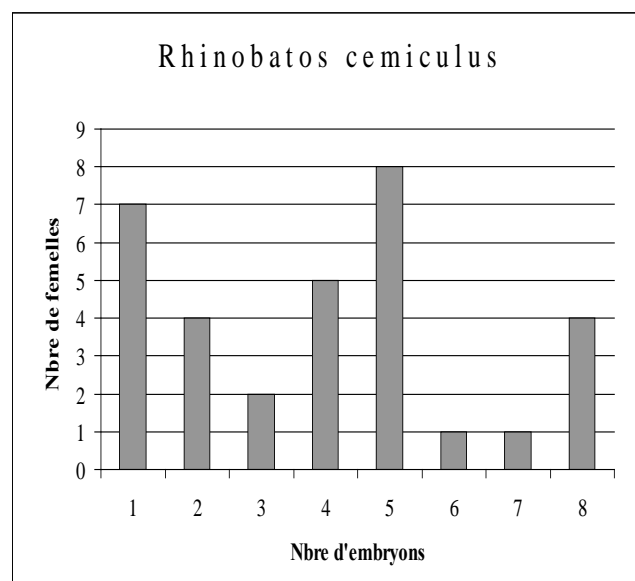
La relation taille-poids (Fig.24) a donné un exposant qui montre que chez *R. cemiculus* la croissance en taille domine sur la croissance en masse. La longueur totale est positivement corrélée au poids des individus de cette espèce (Fig.24).



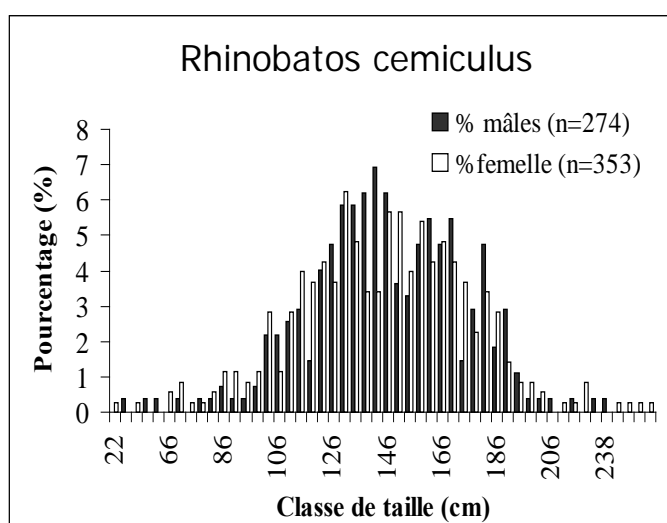
**Figure 20 :** % de mature par classe de taille chez les mâles et les femelles de *Rhinobatos cemiculus*



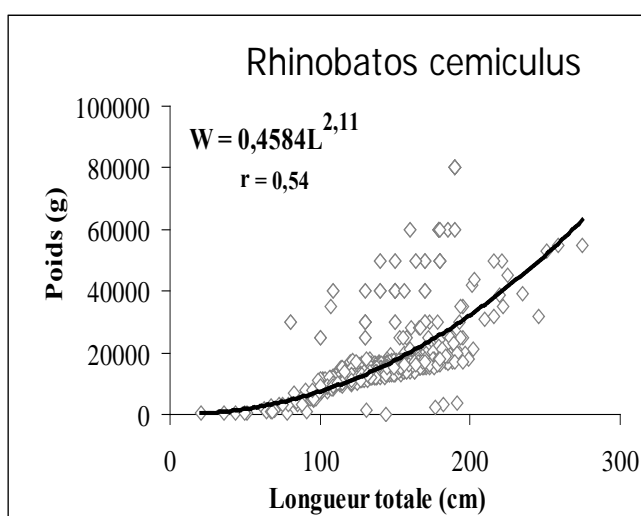
**Figure 21 :** Evolution mensuelle du sexe ratio



**Figure 22 :** Nombre de femelles gestantes observées et le nombre d'embryons trouvés.



**Figure 23 :** % d'individus mâles et femelles par classe de taille



**Figure 24 :** Relation taille-poids



### *Rhizoprionodon acutus*

Chez *R. acutus*, la taille de première maturité des mâles est légèrement plus grande que celle des femelles. La L50 calculée pour les mâles est de 89 cm (Fig.25). Pour les femelles, 50% d'entre elles sont matures à la taille de 84 cm (Fig.25).

Le sexe ratio de *R. acutus* est en faveur des femelles qui représentent 58% de l'effectif échantillonné. L'évolution mensuelle de la composition par sexe (Fig.26) montre une domination des femelles mais biaisée en faveur des mâles au mois de juin.

Les observations sur la fécondité sont très faibles, mais les portées sont de 1 à 7 embryons. Une fécondité même de 10 fœtus a été notée chez une femelle de 85 cm et 4kg. La fécondité moyenne calculée est de 5,2 embryons.

Les portées de 4, 5 et 7 embryons sont plus fréquentes (Fig.27). Le suivi mensuel des données de fécondité (Tab.5) montre que 77% des femelles en gestation ont été observées entre Avril et Juillet et plus tard en décembre.

Dans la distribution des fréquences de tailles (Fig. 28), les mâles sont représentés par des tailles comprises entre 38 et 94 cm mais les individus de classe de taille 70 cm dominent nettement dans leur effectif.

Ce mode correspond à la classe de taille 70 cm et il s'agit d'individus qui n'ont pas encore atteint la L50 (90 cm). Chez Les femelles 86% des tailles sont situées entre 38 et 90 cm. Elles présentent un mode dominant à 58 cm, plus petite aussi que la L50 (84 cm). Les débarquements de *R. acutus* sont constitués en majorité donc d'individus juvéniles à sub-adultes.

La relation taille-poids (Fig.29) a donné un coefficient de régression supérieur à 3. Donc chez le *R. acutus*, la croissance pondérale domine sur la croissance en longueur.

La taille est fortement corrélée au poids individuel pour cette espèce (Fig.29).

### *Carcharhinus limbatus*

Les mâles du *C. limbatus* atteignent la L50 à la taille de 120,5 cm (Fig.30) ; la L50 des femelles est atteinte par contre à la taille de 128 cm (Fig.30).

Le taux de masculinité trouvé est de 43%. L'effectif des femelles est donc plus important que celui des mâles dans les débarquements. La composition par sexe connaît de faibles variations à l'échelle annuelle (Fig.31), mais reste pour tous les mois en faveur des femelles.

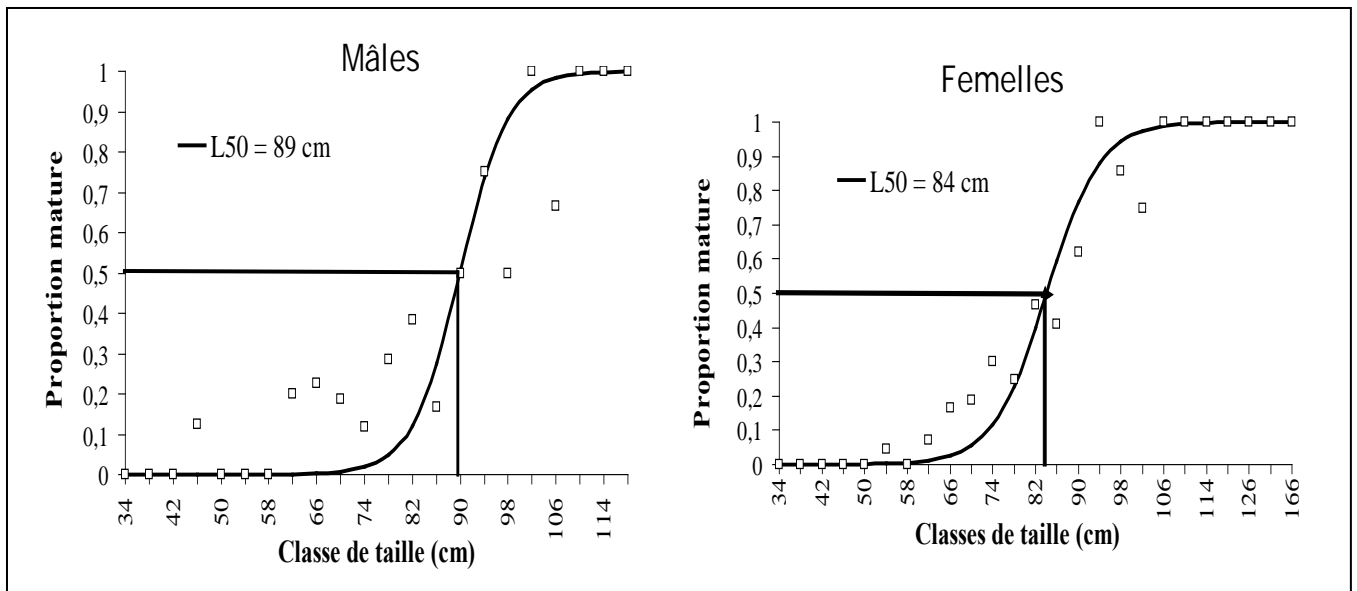
Pour le *C. limbatus*, la fécondité varie de 2 à 8. Les femelles portant 2, 3, 4 et 5 sont les plus fréquemment retrouvées avec respectivement 23,4%, 25,4%, 16,9% et 22% des observations (Fig.32). La fécondité moyenne est de 3,8 embryons par femelle gestante.

Les femelles gestantes sont présentes dans les débarquements de mars à juillet. C'est au cours de ces derniers mois que sont collectés 93% des observations effectuées au cours de la période de suivi (Tab.5).

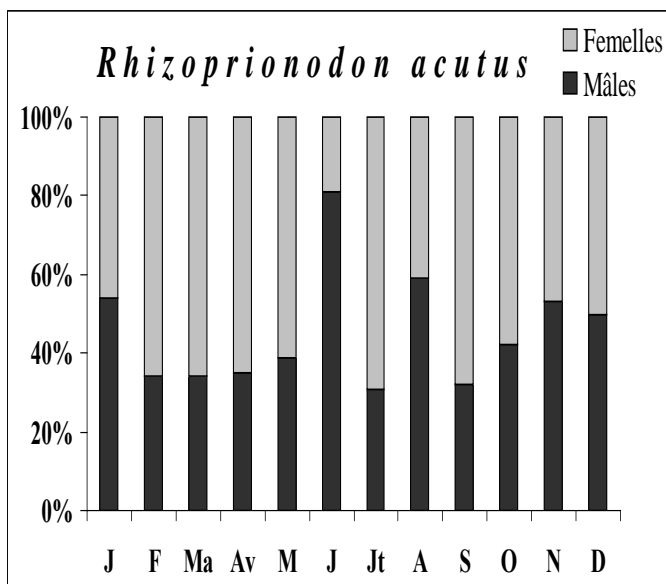
La distribution des fréquences de taille (Fig.33) est très étalée ; une large gamme de classes de taille se retrouve dans les débarquements. Les tailles comprises entre 78 et 122 cm sont abondantes dans l'effectif dont 55% des mâles et 53% des femelles.

Plusieurs modes se distinguent mais celui qui regroupe le plus d'individus chez les deux sexes, se situe à 110 cm et cette taille est inférieure à la L50 estimée. Les populations mâles et femelles débarquées sur les sites de collecte sont majoritairement composées donc d'individus immatures.

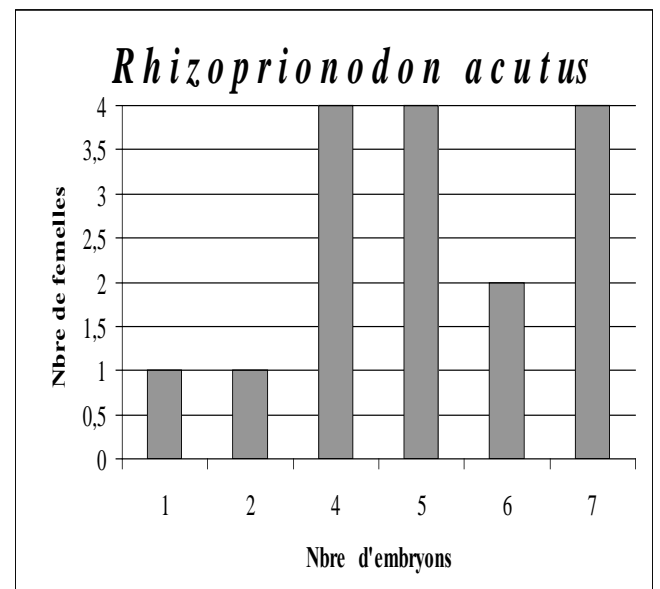
La valeur de l'exposant  $b$  de la relation taille-poids (Fig.34) démontre que la croissance en taille domine sur la croissance en masse chez *C. limbatus*. Cette espèce présente cependant une faible corrélation entre la longueur totale et le poids individuel (Fig.34).



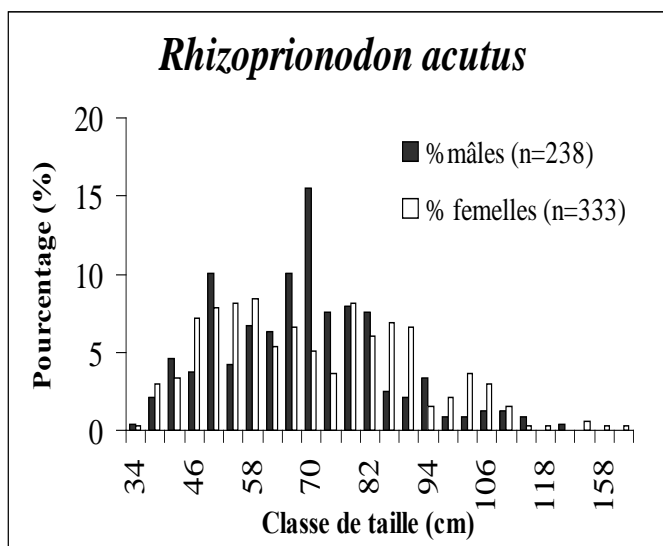
**Figure 25 :** % de mature par classe de taille chez les mâles et les femelles de *Rhizoprionodon acutus*



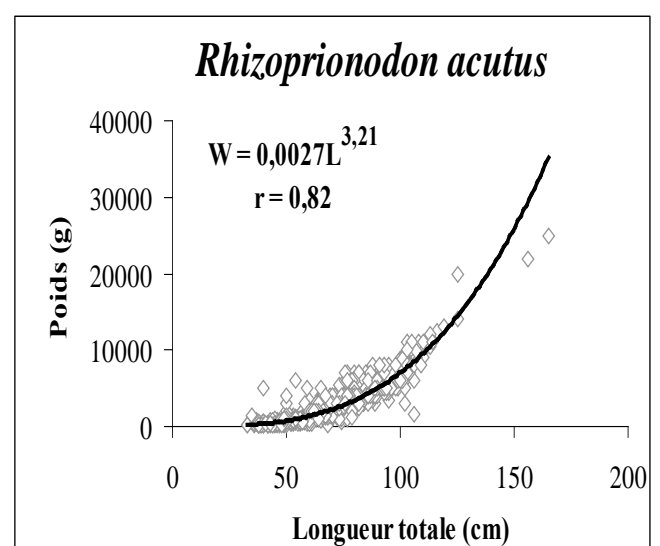
**Figure 26:** Evolution mensuelle du sexe ratio



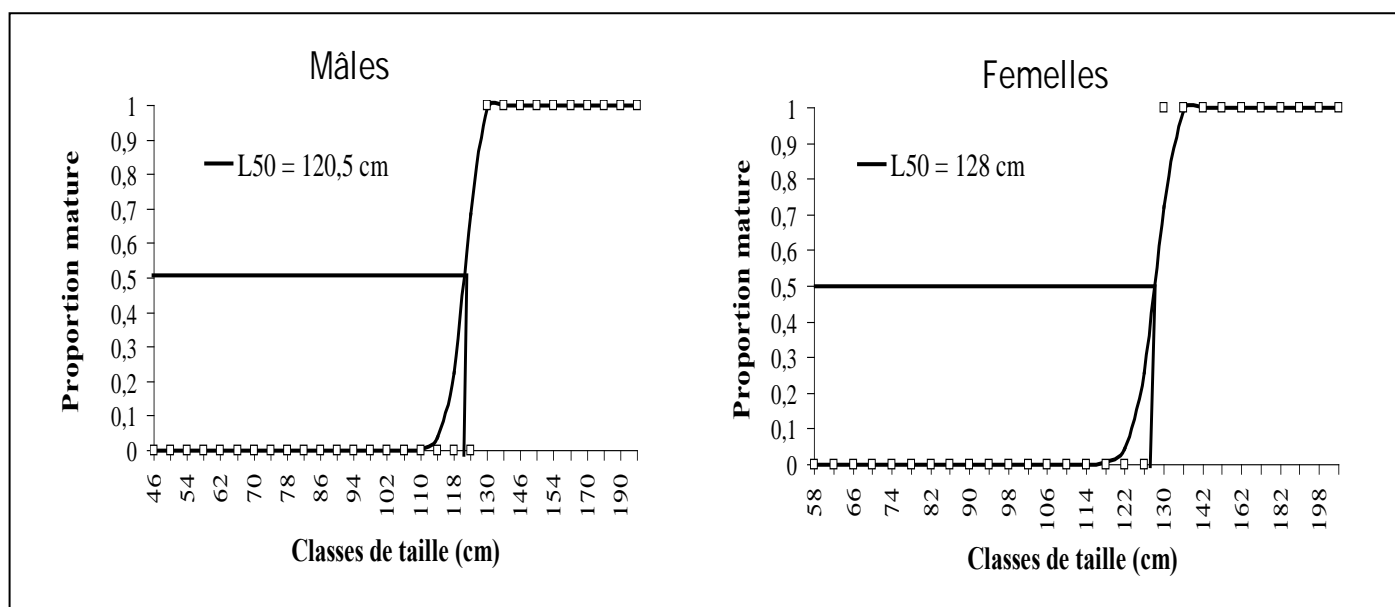
**Figure 27 :** Nombre de femelles gestantes observées et nombre d'embryons trouvés.



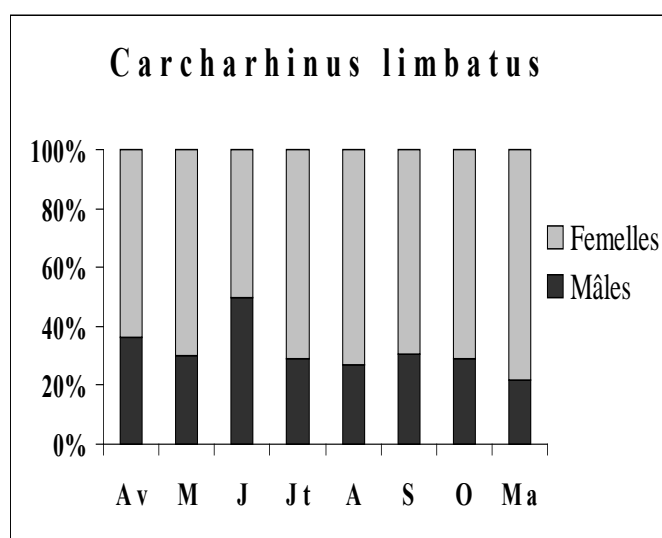
**Figure 28 :** % d'individus mâles et femelles par classe de taille



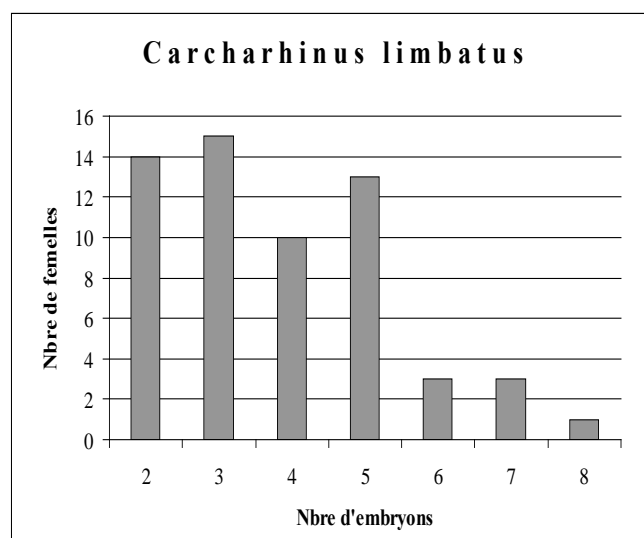
**Figure 29 :** Relation Taille-Poid



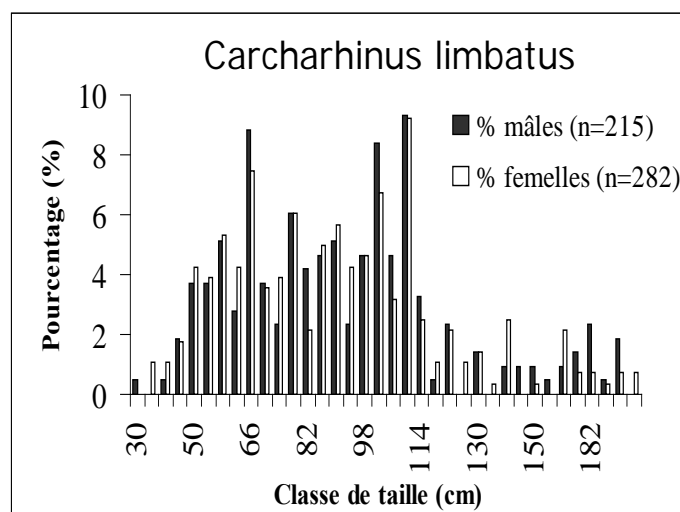
**Figure 30 :** % de mature par classe de taille chez les mâles et les femelles de *Carcharhinus limbatus*



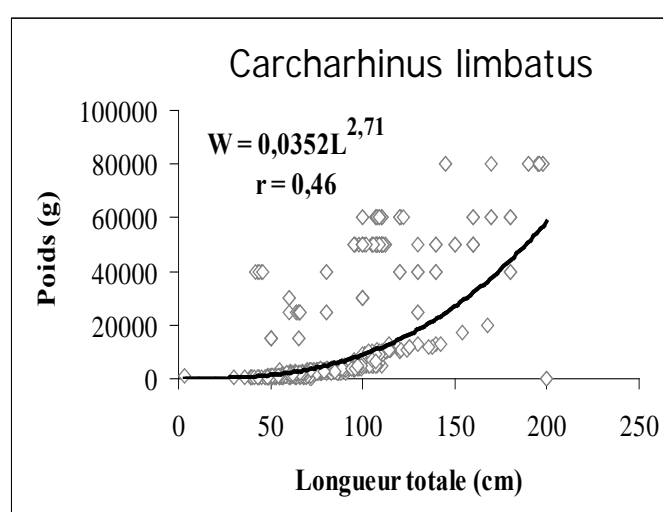
**Figure 31 :** Evolution mensuelle du sexe ratio



**Figure 32 :** Nombre de femelles gestantes observées et le nombre d'embryons trouvés.



**Figure 33 :** % d'individus mâles et femelles par classe de taille



**Figure 34** Relation Taille-Poids

### *Sphyrna lewini*

La taille à la maturité calculée pour les mâles de *S. lewini* est de 134 cm (Fig.35). Les femelles sont elles à 50% matures à la taille de 146 cm (Fig.35).

L'étude du sexe ratio indique que les femelles sont plus abondantes dans l'effectif. Le taux de masculinité est seulement de 44. L'évolution mensuelle de la composition par sexe (Fig.36) montre aussi que les femelles sont largement plus nombreuses dans les débarquements. Les mâles ne sont présents à un taux significatif qu'au cours du mois de juin. Les femelles dominent aussi dans l'effectif pour les tailles comprises entre 26 et 90 cm. Mais au-delà, à savoir entre 94 et 146 cm de longueur totale, les individus mâles sont plus abondants dans les captures.

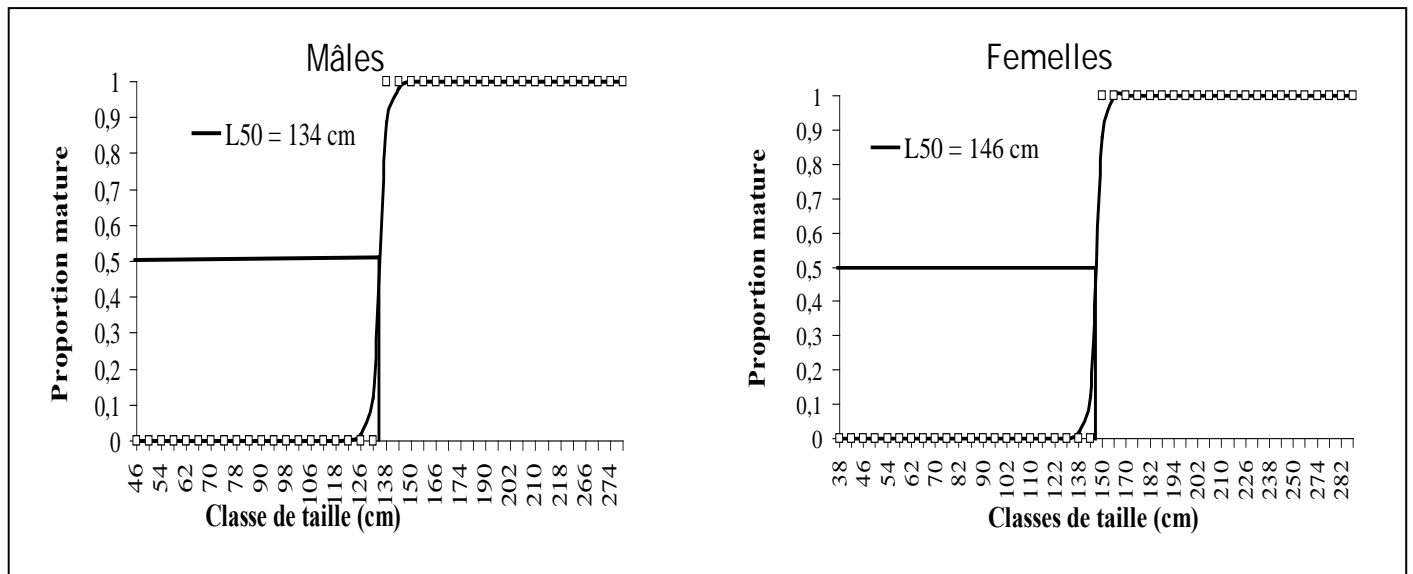
Chez *S. lewini*, la fécondité est de 2 à 8 fœtus. Mais des portées de 10, 15 et 20 embryons ont été observées. La fécondité de 4 embryons est la plus fréquente. Elle est observée chez 11 femelles gestantes (Fig.37). L'abondance des femelles gestantes dans les captures est observée entre février et juin, période pendant laquelle 98% des observations sont effectuées (Tab.5).

*Sphyrna lewini* présente une distribution également très étalée et polymodale (Fig.38). 54% des mâles ont une taille comprise entre 90 et 202 cm. Ces tailles englobent la taille modale dominante (122 cm) et qui est aussi inférieure à la taille à 50% de maturité.

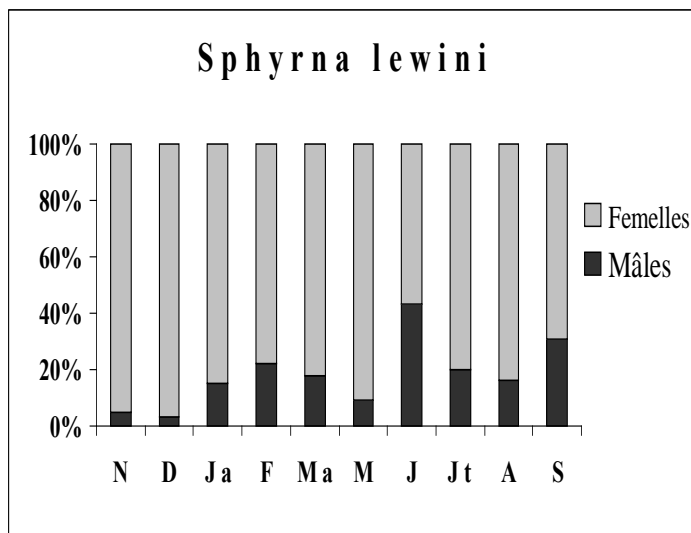
Chez les femelles, les classes de taille comprises entre 26 et 90 cm représentent 53 % des captures et le mode qui domine se situe à 50 cm. Cette taille modale est elle aussi et de très loin plus petite que la L50 de l'espèce. Les femelles dominent dans les petites tailles, soit de 26 à 90 cm. Mais entre 94 et 146 cm de longueur totale, les individus mâles sont plus abondants dans l'effectif.

Chez *S. lewini*, le poids connaît une très importante régression par rapport à la taille (Fig.39) ; la croissance en taille domine ainsi sur la croissance pondérale. La longueur individuelle est positivement corrélée au poids de l'animal (Fig.39).

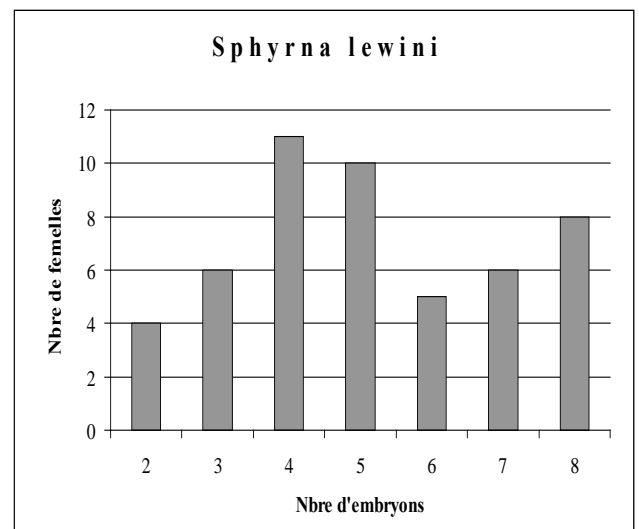
En définitive tous les résultats obtenus sont synthétisés dans le tableau 6 ci-contre.



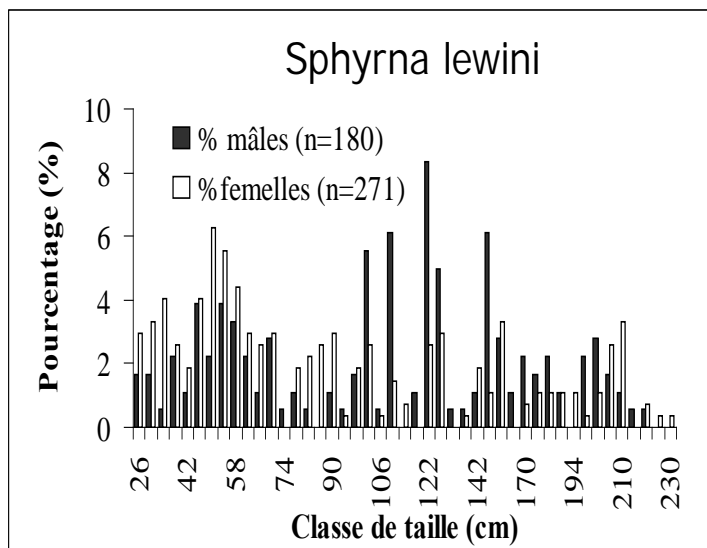
**Figure 35 :** % de mature par classe de taille chez les mâles et les femelles de *Sphyrna lewini*



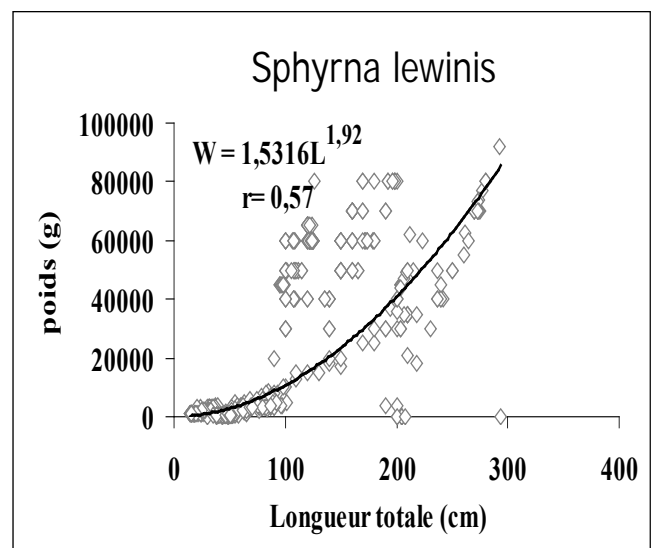
**Figure 36 :** Evolution mensuelle du sexe ratio



**Figure 37 :** Nombre de femelles gestantes observées et le nombre d'embryons trouvés.



**Figure 38 :** % d'individus mâles et femelles par classe de taille



**Figure 39 :** Relation Taille-Poids

**Tableau 4 :** Nombre d'individus disponibles pour les différentes études

Espèces	Fréquence de taille		Fréquence de poids	Maturité sexuelle observée		Fécondité observée
	Mâles	Femelles	Mâles et femelles	Mâles	Femelles	Femelles
<i>M. mustelus</i>	1894	1186	3080	374	211	72
<i>R. cemiculus</i>	274	346	620	244	312	32
<i>Rhz. acutus</i>	238	333	571	46	87	15
<i>Cch. limbatus</i>	215	281	496	133	167	59
<i>S. lewini</i>	180	271	451	121	153	50

## II- Discussions

Les résultats de cette étude seront discutés avec beaucoup de réserves du fait d'un certain nombre de remarques concernant les données utilisées.

D'abord, l'effort de collecte a été très irrégulier dans le temps. Le mode d'échantillonnage comporte aussi des erreurs systématiques (biais) et des erreurs liées aux échantillons tirés au hasard.

Toutefois, les données nous offrent la possibilité de décrire dans les grandes lignes, les caractéristiques biologiques et la structure démographique des débarquements des espèces considérées.

### *Mustelus mustelus* (Emissole lisse)

Chez cette espèce, la taille des individus débarqués est relativement très petite au cours de la période de suivi. La majorité de ses individus mâles comme femelles a une taille inférieure à la taille de maturité sexuelle (L50). Le temps de collecte relativement très court ne permet pas d'affirmer que l'espèce est en situation de pleine exploitation mais force est de constater que ses juvéniles sont fortement exploités.

Dans cette étude, la taille de première maturité de *M. mustelus* est de 66,22 cm pour les mâles et 67,55 cm pour les femelles. Nos valeurs sont légèrement plus faibles mais proches de celles obtenues en Mauritanie par Khalahi (2004). D'après cet auteur, la L50 est de 67 cm (2,6 ans)

pour les mâles et de 72 cm (2,7ans) pour les femelles sur les côtes mauritaniennes. Cette similitude pourrait être liée au fait que les deux pays présentent des conditions de milieu assez proches. Mais d'après Muus et Nielsen (1999) aussi, la taille de maturité sexuelle varie de 70 à 74 cm chez les mâles et est de 80 cm pour les femelles en Atlantique Est. Tailles qui sont encore supérieures à nos valeurs. Ainsi nos données comporteraient peut être des défauts d'échantillonnage.

Le sex-ratio est en faveur des mâles. La composition par sexe varie aussi avec la taille (les mâles plus nombreux entre 38 et 54 cm et les femelles de là jusqu'à la taille de maturité sexuelle. Ces variations peuvent être dues à une mortalité par pêche plus élevée pour les femelles pendant tout le temps qui précède la période de suivi. En effet, les femelles ont une distribution plus côtière que les mâles, elles sont plus proches des côtes surtout pendant la période de gestation et de parturition, donc plus accessibles à la pêche. L'abondance relative des mâles par rapport aux femelles peut découler aussi du comportement grégaire par sexe (Fall, 2002), les pêcheurs n'ayant ainsi fréquenté pendant cette période que des zones où les bancs de mâles étaient plus nombreux.

La fécondité maximale est de 6 embryons, ce qui apparaît faible mais tout à fait plausible d'autant plus que le nombre de fœtus chez cette espèce varierait dans les larges proportions de 5 à 28 (Lo Bianco, 1909 ; Quignard et Capapé, 1972 ; Cadenat et Blache, 1981). Fall (2002) et Khallahi (2004) ont trouvé une fécondité maximale de 13 embryons en Mauritanie avec les captures issues de la pêche artisanale.

Dans cette étude la fécondité est très variable en fonction des classes de taille. Nos résultats semblent être biaisés parce que de nombreuses études ont montré que, chez l'émissole lisse comme chez la majorité des raies et requins, la fécondité utérine croît avec la taille des femelles (Pratt et Casey, 1990 ; Joung et chen, 1995 ; Smale et Campagno, 1997 ; Khallahi, 2004).

Dans les eaux sénégalaises, la mise bas débute au mois de mars. D'après Lo Bianco (1909), elle débute aussi au même moment en Italie. Elle s'intensifie en avril (53% de femelles gestantes) et mai (43% de femelles gestantes) et se termine en juin (7%). Donc, la parturition de *M. mustelus* dure 4 mois sur le littoral sénégalais. Nos observations sont conformes à celles de Khallahi (2004), qui a noté une parturition qui dure de 4 à 5 mois en Mauritanie. Cet auteur affirme que la fréquence des femelles gestantes croît de juillet (début de la fécondation) à janvier et à partir de février elle diminue. Une durée de 2 mois est relevée respectivement en Italie par Lo Bianco (1909) et en Tunisie par Capapé (1974). En Afrique du Sud, Smale et Campagno (1997) reportent que la parturition de *M. mustelus* dure 1 mois. Ces différences



sont peut être dues aux facteurs environnementaux notamment la température qui joue un rôle déterminant dans la reproduction (Mellinger, 1989 ; Khallahi, 2004).

Tout ce qu'on peut retenir cependant c'est que le cycle de reproduction de *M. mustelus* est de 12 mois au Sénégal avec un temps de gestation de 8 à 9 mois.

#### *Rhinobatos cemiculus* (Raie guitare fousseuse)

La majeure partie des individus de *R. cemiculus* débarqués a une taille supérieure à la L50. Le littoral sénégalais pourrait donc être une zone de concentration des populations adultes. Mais cette abondance des individus adultes dans les débarquements peut être liée en partie à la méthode de pêche plutôt sélective, généralement utilisée par les pêcheurs qui ciblent cette espèce (filets maillants dormants avec une maille étirée de 240 mm).

Dans cette étude 50% des mâles sont matures à la taille de 106 cm et la L50 des femelles se situe à 100 cm. Nos données concordent avec les observations de Capapé et Zaouli (1981) qui estiment que dans les eaux tunisiennes, les femelles de *R. cemiculus* entrent dans la phase de maturation à partir de 90 cm et que mâles et femelles sont adultes respectivement dès 100 et 110 cm à environ 3 ans d'âge. Bauchot (1987) a aussi noté que mâles et femelles atteignent leur taille de première maturité à 100 cm.

Tout au long de l'année, la composition par sexe est en faveur des femelles et l'est plus aux mois d'avril, juillet et décembre. Ce rapport des sexes pourrait s'expliquer par une plus forte présence des femelles auprès des côtes. Par exemple, au Brésil, les individus de *R. horkelii* s'éloignent de la côte lorsque survient la maturité sexuelle, et les femelles gravides reviennent vers la plage afin que leurs embryons se développent convenablement, pour mettre bas et s'accoupler (Lessa, 1982 ; Valadou et al, 2002). Il en résulte alors que les femelles présentent une plus grande disponibilité et donc une capturabilité plus élevée par rapport aux mâles. Le sexe ratio des mois d'avril et de juillet pourrait aussi s'expliquer par ce rapprochement des femelles gravides de la côte.

Les embryons matures sont abondants aux mois de mars, avril, mai et juin. Ils s'observent à partir de février jusqu'au mois de juillet. La mise bas dure donc 5 à 6 mois dans les eaux sénégalaises ce qui revient à une période de gestation de 6 à 7 mois. En effet la gestation est relativement courte et pourrait s'établir sur quatre mois pour les populations de *R. cemiculus* des eaux tunisiennes (Capapé *et al*, 1975 ; Valadou et al, 2002), avec un maximum de 8 mois (Capapé et Zaouali, 1994 ; Valadou et al, 2002). En Mauritanie, Valadou et al (2002) indiquent que le temps de gestation est de 12 mois et que la parturition a lieu seulement au

mois de septembre. Ceci ne nous paraît pas plausible vu que les facteurs du milieu entre ces deux pays sont similaires.

La fécondité trouvée est de 1 à 8 embryons. Elle varierait de 4 à 6 (Mc Echran et al, 1984 ; Bauchot, 1987). Un maximum de 11 fœtus a été relevé chez un individu. Ceci paraît possible. En effet, Valadou et al (2002) ont aussi trouvé un maximum de 13 embryons au Parc National du Banc d'Arguin (PNBA) en Mauritanie.

#### *Rhizoprionodon acutus* (Requin à museau pointu)

Les débarquements de *R. acutus* sont constitués essentiellement de jeunes mâles adultes et de jeunes femelles. Une bonne partie des individus a une taille en dessous de la L50. D'après nos observations personnelles, le requin à museau pointu est capturé tout au long de l'année, particulièrement entre avril et août. Pendant cette période, la pêche s'intensifie et des quantités importantes de petits requins de même que les adultes (dont des femelles gestantes) sont capturées. Donc l'intensification de l'exploitation est liée à la saison de reproduction.

Les tailles de première maturité sexuelles calculées sont de 89 cm pour les mâles et 84 cm pour les femelles. Ces valeurs sont proches de celles reportées par Valadou et al (2002) qui estiment qu'au niveau du PNBA, les mâles sont matures à partir de 80 cm et les femelles à une taille de 91 cm. Nos données indiquent cependant que les femelles atteignent la maturité à une plus petite taille que les mâles. Cette situation peut s'observer parce que Capapé et al (2006) ont aussi trouvé sur les côtes sénégalaises des mâles sub-adultes (c'est-à-dire qui ne sont pas encore tout à fait matures) et qui avaient jusqu'à 92 cm de longueur totale et des femelles adultes avec seulement 89 cm de longueur totale. Toujours, d'après ces auteurs une femelle gestante mesurant 71 cm a été trouvée sur les côtes de l'Afrique du Sud. Sur les côtes d'Oman également, les femelles atteignent la maturité sexuelle entre 62 et 74 cm et les mâles entre 63 et 71 cm (Henderson et al, 2006). Mais il ne faut pas exclure que ce fait peut être également dû à des biais.

Les L50 du *R. acutus* varient aussi d'un endroit à l'autre. Compagno (1984) a noté que sur les côtes de l'Afrique de l'Ouest, la taille de maturité sexuelle des mâles est comprise entre 68 et 72 cm et celle des femelles entre 70 et 81 cm. Au Oman, la taille à 50% de maturité notée est de 64,3 cm pour les femelles et 64,7 cm pour les mâles (Henderson et al, 2006). Pour la population des eaux de Madras, la taille de première maturité sexuelle est de 65 cm (3,5 ans) (Krishnamoorthi & Jagadis, 1986 ; Valadou & al, 2002). En Australie, les mâles et les femelles de *R. taylori* sont matures respectivement à 56 et 57,5 cm (Simpfenderfer, 1992, Capapé et al, 2006). Toutes ces tailles sont plus petites que celles calculées au Sénégal mais

les populations de *R. acutus* peuvent différer en ce qui concerne la taille (Springer, 1960 ; Bass et al, 1975 ; Capapé et al, 2006).

La fécondité utérine notée est de 1 à 7 embryons et elle cadre bien avec d'autres études. Cadenat & Blache (1981) et Compagno (1984) ont noté respectivement une fécondité de 1 à 5 fœtus et de 1 à 6 fœtus sur les côtes de l'Afrique de l'Ouest. Valadou et al (2002) puis Capapé et al (2006) ont indiqué respectivement pour cette espèce une fécondité de 1 à 5 en Mauritanie et de 1 à 8 au Sénégal.

Sur les côtes du Sénégal, les femelles gestantes avec des embryons matures sont observées entre avril et juillet. La parturition semble y durer 4 mois. Ceci concorde avec les données de Capapé & al (2006) qui indiquent que des femelles gestantes avec des embryons développés ont été capturées entre avril et septembre sur les côtes du Sénégal. Ces auteurs publient aussi que des femelles à terme étaient capturées en mars-juillet, la plupart du temps en mai-juin, prouvant que la parturition se produit pendant cette période. Toujours d'après ces mêmes auteurs, des femelles avec des oeufs encapsulés ont été capturées en mai-juillet, suggérant que la gestation dure 11-14 mois, 12 mois plus probablement. Il en découle que la parturition et l'accouplement ont lieu à la même époque. En effet, les femelles gestantes exhibent simultanément l'activité vitellogénique et le développement embryonnaire. Autrement dit, pendant que les embryons se développaient dans les deux utérus, une cohorte d'oocytes a mûri et a accumulé la vitellogène pour la prochaine ovulation et fécondation (Capapé & al 2002).

Cependant, chez les espèces vivipares, il semble qu'il y ait parfois une rétention embryonnaire chez certaines femelles et la température de l'eau joue sans doute un rôle dans ce retard (Mellinger, 1989, Valadou et al). Cela expliquerait le fait qu'il y ait des femelles portant des fœtus de grande taille après la période de mise bas (Valadou et al, 2003). D'ailleurs dans nos données des femelles gestantes avec des embryons matures sont observées au mois de décembre.

Toutefois, le cycle de reproduction de *R. acutus* est annuel, comme c'est le cas pour la plupart des élasmobranches vivipares (Hamlett & Koob, 1999 ; Valadou & al, 2002).

Dans nos échantillons, le taux de masculinité est faible excepté le mois de juin. Ces variations seraient dues aux comportements propres à chaque sexe dans leur migration côte-large. Les femelles sont relativement abondantes sur le plateau surtout quand les eaux côtières commencent à se réchauffer (Capapé et al, 2006) pour trouver des zones de nurseries et mettre bas, moment donc où elles sont plus accessibles à la pêche. Capapé et al (2006) ont noté aussi que les femelles dépassaient légèrement les mâles en nombre lorsque les embryons sont bien

développés ou à terme. Il se pourrait donc que les données soient biaisées en faveur des mâles au mois de juin.

#### *Carcharhinus limbatus* (Requin bordé)

Cette espèce fait partie des Requins qui sont fréquemment débarqués sur le littoral sénégalais. La distribution des fréquences de taille montre que l'essentiel des individus mâles et femelles sont immatures. Les débarquements de la pêche artisanale sont ainsi constitués d'individus capturés avant même d'avoir atteint la taille de première maturité sexuelle.

Les L50 qui sont de 120,5 cm pour les mâles et 128 cm pour les femelles sont plus petites que celles données dans la littérature. En effet, d'après Branstetter (1987), les mâles du requin bordé atteignent leur taille de maturité sexuelle à la longueur totale de 130 cm ou à 4-5 ans et les femelles entre 150-155 cm ou à 7-8 ans dans le Nord-est du golf de Mexique. Castro (1996) a noté que les mâles de *C. limbatus* sont matures à 142 cm et les femelles à 145 cm le long de la côte Sud-est des Etats-Unis. Sur les côtes Nord et Ouest de l'Afrique, les mâles et les femelles sont adultes respectivement au-delà de 167 cm et 178 cm de longueur totale (Capapé et al, 2004).

Cette différence pourrait s'expliquer par les conditions du milieu notamment la température, qui est plus chaude sur les côtes du Sénégal et donc provoquant une entrée en maturité relativement précoce de *C. limbatus* dans cette zone. Il n'est pas exclu qu'il y ait plus que les données comportent des biais.

Les femelles sont plus nombreuses que les mâles dans les débarquements. Cette tendance a demeuré au cours du temps. Cette variation du sexe ratio pourrait s'expliquer par la ségrégation sexuelle qui existe chez les Requins mais en plus de la distribution différentielle entre mâles et femelles qui est sous l'influence des conditions environnementales et de reproduction.

La fécondité observée (2 à 8 embryons) est la même que celle notée dans les études qui nous ont précédé. Cadenat et Blache (1981) ont indiqué que le nombre de fœtus par portée oscillait de 1 à 8 sur les côtes de l'Afrique occidentale. Myers (1991) et Smith (1997) ont noté respectivement en Micronésie et en Atlantique Est, une fécondité de 1 à 10 embryons. D'après Capapé et al (2004) aussi les portées vont de 6 à 8 sur les côtes Nord et Ouest de l'Afrique donc y compris le Sénégal.

L'observation des embryons matures montre que cette espèce met bas probablement entre mars et juillet. Mais il s'emblerait que la parturition ne débute pas tout à fait au mois de mars. En effet, Capapé et al (2004) ont estimé que la parturition se déroule en juillet et que

l'accouplement a lieu au printemps ou au début de l'été sur les côtes Nord et Ouest de l'Afrique. De même, Castro (1996) a noté que l'accouplement et l'ovulation se produisent à partir de mi-mai à début juin. D'après Castro (1996) toujours, la parturition se produit l'année suivante à partir de début mai à début juin dans les eaux côtières peu profondes de la Caroline du sud.

Toutefois, le cycle de reproduction de *C. limbatus* dure deux ans, incluant l'ovulation bisannuelle avec une période d'une année de gestation (Castro, 1996). La gestation dure approximativement une année sur les côtes Nord et Ouest de l'Afrique (Capapé et al, 2004). Cependant, chez certains spécimens, la vitellogénèse se déroule parallèlement à la gestation (Capapé et al, 2004) ce qui ramène leur cycle à 12 mois seulement.

#### *Sphyrna lewini* (Requin-marteau halicorne)

La distribution des tailles de cette espèce montre que les captures de la pêche artisanale concernent des tailles relativement petites. La plupart des individus échantillonnés, en particulier les femelles, sont sub-adultes ou immatures.

Les tailles à la maturité calculées (134 cm pour les mâles et 146 cm pour les femelles) sont inférieures à celles reportées dans d'autres études. Compagno (1984) estime que les mâles sont matures entre 140 et 165 cm et les femelles à 212 cm de longueur totale.

Branstetter (1987) lui, note que la taille à 50% de maturité est de 180 cm (10 ans) pour les mâles et de 250 cm (15 ans) pour les femelles dans le Nord-Ouest du golf de Mexique. Ses observations sont assez proches de celles de Hazin et al (2001). En effet, ces derniers estiment que dans le nord-est du Brésil, les mâles semblaient mûrir entre 180 et 200 cm alors que la taille à la maturité sexuelle des femelles est de 240 cm. Il n'est pas exclu donc que nos données comportent des biais. Mais il se pourrait aussi que la maturité sexuelle soit atteinte assez précocement par les populations des eaux sénégalaises par rapport aux zones précitées.

Pour ce qui concerne le sexe ratio, il montre que les femelles dominent fortement dans les débarquements et ceci durant toute l'année. Comme pour les autres espèces, le requin marteau halicorne connaît des différences dans la distribution des mâles et des femelles (ségrégation spatiale par sexe). Les femelles se déplacent en mer à une plus petite taille que les mâles, forment des bancs composés principalement de tailles intermédiaires (Klimley, 2004), raison qui justifie peut être le fait qu'elles sont plus nombreuses dans les petites tailles.

La fécondité de cette espèce elle, est de 1 à 15 fœtus. Nos données sont confirmées par celles d'autres auteurs comme Hazin et al (2001) qui ont observé une fécondité de 2 à 21 embryons

pour les populations du Sud-ouest de l'atlantique centre. Mais les femelles gestantes peuvent porter jusqu'à 31 embryons (Compagno, 1984).

Dans le cadre de cette étude, l'observation de femelles gestantes portant des embryons se limite entre février et juin. Ainsi donc, la parturition durerait environ 5 mois au Sénégal. Cette période est tout à fait conforme à celle donnée par Franklin et al (1981). Ces auteurs ont noté que les jeunes individus du requin marteau halicorne sont collectés entre mai et septembre dans les lagunes de la Floride. Duncan et al (2003) ont affirmé aussi que les petits de *S. lewini* naissent en été et précisément entre mars et septembre dans la baie de Hawaï.

Pour ce qui concerne le cycle de reproduction de cette espèce, Bruyn & al (2005) ont noté qu'en Afrique du sud, des femelles gestantes ont été capturées entre octobre et mars et ces femelles présentent des follicules ovariens avec un maximum de diamètre, indiquant que l'accouplement se produirait peu de temps après la parturition.

Ceci est confirmé par Castro (2000) qui dit que le *S. lewini* fait partie des *carcharhinidae* dont le cycle ovarien et la gestation se produisent en même temps et que les deux durent environ une année. Il précise aussi que la parturition chez ces espèces est rapidement suivie de l'accouplement, de l'ovulation et de la gestation.

*S. lewini* a donc un cycle de reproduction de 12 mois. Si nous considérons que les embryons observés en mars ont été fécondés entre mai et juin, la période de gestation est alors de 10 à 11 mois pour les espèces débarquées sur le littoral sénégalais.

# **Conclusion**

Cette étude sur la biologie de l'émissole lisse, de la raie guitare, du requin à museau pointu, ainsi que du requin bordé et du requin marteau halicorne, a permis de fournir des résultats sur la composition démographique des prises et sur les caractéristiques reproductives (taille de la maturité, durée de la gestation, la fécondité) de ces espèces.

Elle pourra donc être d'une grande utilité pour l'aménagement des ressources de raies et de requins du Sénégal.

En effet le littoral sénégalais 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 sénégalaise 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 la plupart des élasmobranches.

Ces cinq espèces comme beaucoup d'autres élasmobranches ont une répartition généralement côtière. En général, pendant la saison chaude, mâle comme femelle, adulte comme juvénile sont présents en abondance sur le plateau. Les femelles particulièrement pour mettre bas et les mâles principalement pour s'accoupler avec les femelles.

Ces mouvements bathymétriques sont à l'origine de comportements ségrégationnels par taille et par sexe que connaît chacune de ces espèces. Dans leur distribution donc, les jeunes individus que ce soit les mâles ou les femelles sont plus proches des côtes que les adultes du même sexe (Khallahi, 2004). Les femelles aussi, qu'elles soient jeunes ou adultes sont généralement plus proches des côtes que les mâles. Cette distribution différentielle des deux sexes a fortement influencé le sexe ratio qui est resté globalement en faveur des femelles chez les cinq espèces. Par conséquent, la pêche artisanale relativement côtière exerce une plus forte pression sur les femelles que les mâles de ces espèces.

Ainsi, une localisation précise de leurs habitats cruciaux aux différents stades de leur cycle de vie, des zones d'accouplement et de reproduction doit être envisagée. Des mesures de protection de ces zones surtout face à la pêche seront ainsi nécessaires pour la préservation de ces espèces.

Les résultats de la distribution de fréquence de taille montrent que les individus de petites tailles dominent dans les débarquements. Il n'est pas exclu donc que nous sommes au début



d'une surexploitation de croissance. En effet, la répartition côtière des Requins fait qu'ils sont plus soumis à la pression de la pêche artisanale qu'industrielle. Depuis fort longtemps cette première exerce un effort considérable sur ces espèces et sous l'œil observateur de l'Etat. Il devient donc urgent d'élaborer et de mettre en œuvre un régime de gestion tenant compte des caractéristiques biologiques et surtout reproductives (maturité sexuelle, accouplement, parturition,) des ces cinq espèces.

La Loi 98-32 du 14 avril 1998 portant code de la pêche maritime a introduit pour la première fois la notion de "repos biologique". Cette approche vise différents objectifs dont la protection de la reproduction et/ou du recrutement par une limitation de la mortalité par pêche. Cette Loi a donc permis de formaliser une mesure déjà utilisée par l'Etat pour faire face à la surexploitation du poulpe et du cymbium. Par conséquent, face à toute surpêche de raies et requins ou une surcapitalisation des moyens de production, les autorités publiques peuvent donc recourir à cette disposition.

Les résultats de l'étude montrent que les espèces étudiées ont une taille de première maturité sexuelle généralement identique aux valeurs publiées pour d'autres régions. Le cycle de reproduction des ces cinq espèces dure environ une année et paraît être sous l'influence de la température. En général, l'ovogenèse et la gestation se produisent en même temps. Aussi la parturition et l'accouplement ont à peu près toujours lieu pendant la saison chaude. La fécondité de ces cinq espèces est faible et est aussi la même que les valeurs trouvées par d'autres études.

L'étude porte en majorité sur les débarquements de la pêche artisanale, mais ne permet pas de conclure que les espèces étudiées forment des populations particulières aux eaux sénégalaises. Il est à noter que les lieux actuels de pêche des raies et requins débarqués au Sénégal, se trouvent pour l'essentiel en Guinée Bissau, en république de Guinée et en Mauritanie. Pour le Sénégal, les seules zones où s'effectuent encore des captures intéressantes de Requins sont au sud du pays, dans les zones estuariennes à mangroves du fleuve Casamance (Mar, obs. pers.). Donc, s'agirait-il d'un effondrement des stocks dans les eaux du Sénégal ? Ces espèces auraient-elles migré vers des zones plus paisibles en raison de la forte pression de pêche ? En effet, une étude sur l'identité des populations du Sénégal, de la Guinée, de la Guinée Bissau et de la Mauritanie espèce par espèce est nécessaire. Mieux une étude génétique sur les espèces permettra de répondre à la question : existe-t-il dans la sous-région un seul stock ou des stocks différents pour chacune de ces cinq espèces.

Tout comme, une étude sur la répartition géographique des zones de pêches des espèces débarquées sur le littoral est nécessaire, ceci dans l'intérêt d'une gestion concertée des pêcheries à l'échelle sous-régionale.

## BIBLIOGRAPHIE

- Barry-Gérard, M. 1994. Migration des poissons le long du littoral sénégalais, 234p.
- Bauchot, M. L. 1987. Raies et autres batoides. Fiches FAO d'identification pour les besoins de la pêche. (rev.1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Vol. 2. p. 845-886.
- Blanc, A. 1947. La pêche aux requins dans le secteur de la petite côte (Sénégal). Bulletin service élevage de l'AOF, tome 1, N° 2-3, Avril-Septembre 1948, p. 69-77.
- Branstetter, S. 1987. Age, growth and reproductive biology of the silky shark, *Carcharhinus falciformis*, and the scalloped hammerhead, *Sphyrna lewini*, from the northwestern Gulf of Mexico. Environmental Biology of Fishes, 19: p. 161-173
- Branstetter, S. 1987. Age and Growth Estimates for Blacktip, *Carcharhinus limbatus* and Spinner, *Carcharhinus brevipinna*, Sharks from the Northwestern Gulf of Mexico. Copeia, Vol. 1987, N°. 4, p. 964-974
- Bellemans, M., A. Sagna, W. Fischer, N. Scialabba. 1988. Fishes FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Guide des ressources halieutiques du Sénégal et de la Gambie. Rome, FAO, 227p.
- Seret, B. 2006. Guide d'identification des principales espèces de requins et de raies de l'atlantique oriental tropical, à l'usage des enquêteurs et biologistes des pêches.
- Bruyn, P., S.F.J. Dudley, G. Cliff, M.J. Smale. 2005. Sharks caught in the protective gill nets off KwaZulu-Natal, South Africa. 11. The scalloped hammerhead shark, *Sphyrna lewini* (Griffith and Smith): cpue; distribution; embryos; gill nets; length frequency; length-weight relationships; maturity; nursery grounds; reproduction; seasonality; stomach contents. African Journal of Marine Science, 27(3): 517-528.
- Cadenat, J. 1950. Rapport sur les sélaciens des côtes du Sénégal et plus spécialement sur les requins. Bulletin de l'IFAN, tome 12, N° 4, p. 944-975.
- Cadenat, J., et J. Blache. 1981. Requins de Méditerranée et d'Atlantique (plus particulièrement de la Côte Occidentale d'Afrique). 330 p. Paris : Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-mer.
- Camhi, M., S. Fowler, J. Musick, A. Bräutigam, S. Fordham. 1998. Les requins et autres poissons cartilagineux. Ecologie et conservation. Document occasionnel de la commission de la sauvegarde des espèces de l'IUCN, N° 20. 39p.
- Capape, C., et J. Zaouli. 1981. Note sur la taille de première maturité sexuelle de *Rhinobatos* (Linne, 1758) et de *Rhinobatos cemiculus* (Geoffrey Saint-Hilaire, 1817) [pisces, rhinobatidae] des côtes tunisiennes. Arch. Inst. Pasteur Tunis, 58 (1-2): 105-14.

- Capapé, C., Y. Diatta, M. Diop, O. Guélorget, Y. Vergne, J.P. Quignard. 2006. Reproduction in the milk shark, *Rhizoprionodon acutus* (Rüppel, 1837) (Chondrichthyes: Carcharhinidae) from the coast of Senegal (eastern tropical Atlantic). *Acta adriatica*, 47 (2): 111-126.
- Capapé, C., A.A. Seck, Y. Diatta, C. Reynaud, F. Hemida et J. Zaouali. 2004. Reproductive biology of the blacktip shark, *Carcharhinus limbatus* (Chondrichthyes: Carcharhinidae) off West and North African coasts. *Cybium, Revue Internationale d'Ichtyologie*, 28, N°4, p. 275-284
- Castro, J.I. 1996. Biology of the blacktip shark, *Carcharhinus limbatus* off the Southeastern United States. *Allen, Bulletin of marine science*, Vol. 59, n°3, p. 508-522.
- Castro, J.I. 2000. On the length of the reproductive cycles of sharks. *National Marine Fisheries/NOAA, Mote Marine Laboratory 1600 Ken Thompson Parkway; Sarasota; Florida*.
- Compagno, L.J.V. 1984. *FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 2 - Carcharhiniformes.* *FAO Fish. Synop*, 125(4/2): 251-655.
- Cortés, E. 1999. Standardized diet compositions and trophic levels of sharks. *Ices. J. Mar. Sci.* 56:707-717.
- Duncan, K.M., K.N. Holland. 2003. Habitat use, growth rates and dispersal patterns of juveniles scalloped hammerhead sharks (*Sphyrna lewini*) in a nursery habitat. Pdf, 18 p.
- Fall, K.O.M. 2002. Reproduction de *Mustelus mustelus* (Linné, 1758) en Mauritanie. *Bulletin scientifique de l'institut mauritanien de recherches océanographiques et des pêches*, Vol XXIX, p. 59-65.
- Hazin, F., A. Fischer and M. Broadhurst. 2001. Aspects of Reproductive Biology of the Scalloped Hammerhead Shark, *Sphyrna Lewini*, off Northeastern Brazil Volume 61, Number 2, p. 151-159.
- Henderson, A.C., J.L. McIlwain, H.S. Al-Oufi, A. Ambu-Ali. 2006. Reproductive biology of the milk shark *Rhizoprionodon acutus* and the bigeye houndshark *Iago omanensis* in the coastal waters of Oman. *Journal of Fish Biology*, Volume 68, Number 6, p. 1662-1678
- Holden, M.J., et D.F.S. Raitt. 1974. *Manuel de Sciences Halieutique, deuxième partie- Méthodes de recherches sur les ressources et leur application.* *FAO, Documents techniques sur les pêches.*

- 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. 206 p.
- King, M. 1995. Fisheries Biology, Assessment and Manegement. Fishing News Books, 341p.
- 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.
- McEachran, J.D. and C. Capapé. 1984. Rhinobatidae. Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean. UNESCO, Paris. Vol. 1. p. 156-158.
- Dème, M., A. Mbaye. 2005. Rapport final, Etude de Caractérisation des Sites de Pêche spécialisés aux Requins dans les pays de la CSRP : Caractérisation de la pêche de requins au Sénégal.
- Dème, M., A. Mbaye, M.D. Barry. 2006. Rapport final : Etude de la trajectoire, des pêcheries de sélaciens au Sénégal. Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (CRODT/ISRA).
- Musick, J.A. et R. Bonfil. 2004. Elasmobranch Fisheries Management Techniques. Apec Fisheries Working Group. 370 p.
- Muus, B.J. and J.G. Nielsen. 1999. Sea fish. Scandinavian Fishing Year Book, Hedeusene, Denmark. 340 p.
- Myers, R.F. 1991. Micronesian reef fishes. Second Ed. Coral Graphics, Barrigada, Guam. 298 p.
- Smale, M.J. and L.J.V. Compagno. 1997. Life history and diet of two southern African smoothhound sharks, *Mustelus mustelus* (Linnaeus, 1758) and *Mustelus palumbes* (Smith, 1957) (Pisces: Triakidae). S. Afr. J. Mar. Sci. 18:229-248.
- Smith, C.L. 1997. Guide to tropical marine fishes of the Caribbean, the Gulf of Mexico, Florida, the Bahamas and Bermuda. National Audubon Society field, 720 p.
- Snelson, F.F. Jr., S.E, Williams. 1981. Notes on the occurrence, Distribution, and Biology of Elasmobranch Fishes in the River System, Florida. Estuaries, Vol. 4 (2): 110-120.
- Thiao, D., M. Dème, M. Diallo, M.D. BARRY, H.D. Diadiou, V. NDiaye, A. Mbaye, M. Thiam. 2006. Rapport final Recensement National de la Pêche Artisanal Maritime Sénégalaise. Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), Centre de recherches océanographiques de Dakar-Thiaroye (CRODT).
- Torres Huerta. A., C.J. Villavicencio Garayzar. Reproductive biology of the scalloped hammerhead shark, *Sphyrna lewini* (Griffith and Smith, 1834)(Pisces: Sphyrnidae) in

the Gulf of California, México, (CVG)Universidad Autónoma de Baja California Sur,  
Laboratorio de Elasmobranchios, La Paz, B.C.S., México (ATH) Universidad del Mar  
Puerto Angel Oaxaca.

- Valadou, B., J.C. Brêthes, et C.A.O. Inejih. 2002. Observations Biologiques sur Cinq  
Espèces d'Elasmobranches du Parc National du Banc d'Arguin (Mauritanie), 33p.

# **ANNEXES**

## Annexe A.

### TABLEAUX ET PHOTOS CITES DANS LA DESCRIPTION DE LA PECHERIE DE RAIES ET DE REQUINS

Tableau 1 : Les espèces de requins connues sur les côtes sénégalaise

Ordre	Taxon	Nom français	Nom local	Famille
1	<i>Galeocerdo cuvierii</i>	Requin-tigre commun	Yanakhor, olol	Carcharhinidae
2	<i>Rhizoprionodon acutus</i>	Requin à museau pointu	Gaindé goundaw	Carcharhinidae
3	<i>Carcharhinus limbatus</i>	Requin bordé		Carcharhinidae
4	<i>Carcharhinus carcharhinus</i>	Requin	Gaindé guedj	Carcharhinidae
5	<i>Carcharhinus spp</i>	Requin	Gaindé guedj	Carcharhinidae
6	<i>Paragaleus pectoralis</i>			Carcharhinidae
7	<i>Ginglymostoma cirratum</i>	Requin nourrice	Nêlawan, Bukh	Ginglymostomatidae
8	<i>Heptanchias perlo</i>			Hexanchidae
9	<i>Isurus oxyrinchus</i>	Requin-taupe	Sidi, Guissando	Lamnidae
10	<i>Eugomphodus taurus</i>	Requin-taureau	Buki-guedj	Odontaspidae
11	<i>Oxynotus centrina</i>			Oxynotidae
12	<i>Galeus polli</i>			Scyliorhinidae
13	<i>Galeus melastomus</i>			Scyliorhinidae
14	<i>Scyliorhinus stellaris</i>			Scyliorhinidae
15	<i>Sphyrna couardi</i>	Requin-marteau africain	Diarandoye, Diengué	Shyrnidae
16	<i>Sphyrna lewini</i>	Requin-marteau halicorne		Shyrnidae
17	<i>Sphyrna mokarran</i>	Grand requin-marteau		Shyrnidae
18	<i>Sphyrna zygaena</i>	Requin marteau commun		Shyrnidae
19	<i>Squalus blainvillei</i>	Aiguillat-galludo	Nguindagne, Thiour	Squalidae
20	<i>Squalus fernandinus</i>			Squalidae
21	<i>Centrophorus granulosus</i>	Requin chagrin	Mbilimlai	Squalidae



22	<i>Centrophorus lusitanicus</i>		Mbilimlai	Squalidae
23	<i>Lepidorhinus squamosus</i>		Mbilimlai	Squalidae
24	<i>Centrophorus uyato</i>		Mbilimlai	Squalidae
25	<i>Centroscymnus crepidater</i>		Mbilimlai	Squalidae
26	<i>Centroscymnus coleolepis</i>		Mbilimlai	Squalidae
27	<i>Deania cremouxi</i>			Squalidae
28	<i>Scymnodon obscurus</i>			Squalidae
29	<i>Scymnodon ringens</i>			Squalidae
30	<i>Scymnodon sp.</i>			Squalidae
31	<i>Centroscyllium fabricii</i>			Squalidae
32	<i>Etmopterus pusillus</i>			Squalidae
33	<i>Etmopterus spinax</i>			Squalidae
34	<i>Etmopterus polli</i>			Squalidae
35	<i>Mustelus mustelus</i>	Emissole lisse	Gaindé guedj	Triakidae

Source : CRODT, 1985, 1986, 1988

Tableau 2 : Autres espèces de sélaciens associées aux requins sur les côtes sénégalaises

Ordre	Espèces	Nom commun Français	Nom local	Talus
1	<i>Pristis microdon</i>	Poisson scie	Sagna, Safone	
2	<i>Rhinobatos cemiculus</i>	Raie-guitare	Thioker	
3	<i>Rhinobatos rhinobatos</i>	Raie-guitare	Thioker	
4	<i>Rhinobatos irvinei</i>	Raie-guitare	Thioker	
5	<i>Rhinobatos albomaculatus</i>	Raie-guitare	Thioker	
6	<i>Zanobatus atlanticus</i>	Raie tigrée	Lalan	+
7	<i>Torpedo torpedo</i>	Torpille ocellée	Meudj mbenjann	+
8	<i>Torpedo marmorata</i>	Torpille		+
9	<i>Torpedo nobiliana</i>	Torpille		+
10	<i>Tetronara sp.</i>	Torpille		+

11	<i>Raja miraletus</i>	Raie miroir, Raie zéro		
12	<i>Raja barnardi</i>			
13	<i>Raja maderensis</i>			
14	<i>Raja doutrei</i>			
15	<i>Raja machrorhyncha</i>			
16	<i>Raja straeleni</i>			
17	<i>Dasyatis margarita</i>	Pastenague à perle	Rantan, Law, Irao	
18	<i>Dasyatis marmorata</i>	Pastenague marbrée	Rantan, Law, Irao	
19	<i>Gymnura altavela</i>	Raie-papillon	Toumboulouan	
20	<i>Gymnura micrura</i>	Raie-papillon	Toumboulouan	
21	<i>Pteromyleus bovinus</i>	Aigle-vachette	Ndiaouratt	
22	<i>Rhynoptera bonasus</i>	Mourine échancrée	Toumboulouan	
23	<i>Manta birostris</i>	Mante	Ndiaouratt bédjéne	
24	<i>Mobula lucasana</i>	Souki		
25	<i>Dalatias licha</i>			+
26	<i>Echinorhinus brucus</i>			+
27	<i>Squatina acuelata</i>			+
28	<i>Squatina oculata</i>			+

Source : CRODT, 1985, 1986, 1988

Tableau 3- Evolution des débarquements de sélaciens de la pêche sénégalaise selon les régions maritimes

Régions	1976	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Saint-louis	1169	819	509	837	510	1351	510
Louga						157	
Thiès	4663	1652	1149	1573	1338	1997	1310
Dakar	189	363	209	367	306	465	278
Fatick	505	26	59	109	31	57	106
Ziguinchor	1631	422	312	1242	698	559	228
Total PA	8157	3282	2238	4128	2883	4586	2432
Total PI							
Total général	8157	3282	2238	4128	2883	4586	2432

Source : DPM

Tableau 4 - Evolution des débarquements de sélaciens de la pêche sénégalaise selon les régions maritimes (suite)

Régions	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Saint-louis	1326	1893	2125	1844	1582	1810	1294	3197	4139	1066
Louga	535	678	901	570	704	392	676	634	685	366
Thiès	849	1188	1538	610	945	770	878	1806	1556	968
Dakar	131	43	75	267	214	170	104	122	142	247
Fatick	308	330	494	369	417	213	240	285	332	282
Ziguinchor	1236	1796	1922	2515	4477	5582	4947	3691	3165	4031
Total PA	4385	5928	7055	6175	8339	8937	8139	9735	10019	7327
Total PI	118	212	369	532	653	325	29	18	33	52
Total général	4503	6140	7424	6707	8992	9262	8168	9753	10052	7379

Source : DPM, 2006

PA : Pêche artisanale      PI : Pêche industrielle

Tableau 5 : Evolution des quantités et des valeurs commerciales des produits dérivés du Requin

ANNEE	METORAH		SALE-SECHE		AILERONS	
	Quantité (tonnes)	Valeur commerciale (1000 FCFA)	Quantité (tonnes)	Valeur commerciale (1000 FCFA)	Quantité (tonnes)	Valeur commerciale (1000 FCFA)
1980	698		758			
1981	680		219			
1982						
1983	560	146 053	694	87 872	8.5	12 063
1984	442	97 735	1 311	205 127		
1985	429	70 642	810	72 728	1.4	2 766
1986	343	81 883	1 116	150 031	24	75 109
1987						
1988						
1989	298	79 559	587	112 136	19	85 500
1990	310	116 822	765	152 757	30	30 327
1991	155	56 478	754	105 797	19	82 758
1992	164		1 058		18	
1993	281		907		26	
1994	90		1 842		24	
1995					155	
1996					18	
1997					37	
1998					33	
1999					60	
2000					37.2	
2001					65	
2002					77	

Source : DPM, Résultats généraux de la pêche maritime sénégalaise



Photo 1 : Débarquement de senne tournante à Diogué

**Annexe B.****FICHE DE MENSURATIONS DES REQUINS ET DE COLLECTE DE  
DONNEES BIOLOGIQUES**

Fiche N° .....

Port.....

Date....

Nom Navire.....

Nom enquêteur.....

Zone de pêche.....

Engins de pêche.....

Espèce .....

N°	Taille (Cm)	Poids (Kg)	Sexe	Maturité sexuelle	Fécondité	Contenu stomacal
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

APERÇU DES INFORMATIONS DANS LA BASE DE DONNEES SOUS FICHIER  
EXCEL

Taille	Poids	Sexe	Mat_sexe	fecundite	contenu_stomacal	date	zone	espece
(cm)	(kg)	e	e	e	l			
52	0,3	2	2	0		saison chaude	zone sud	038
57	0,5	1	2	0	Sardinelle	saison chaude	zone sud	038
59	0,5	1	2	0	Arius	saison chaude	zone sud	038
41	0,1	2	2	0		saison chaude	zone sud	038
43	0,1	2	2	0		saison chaude	zone sud	038
51	0,3	1	2	0		saison chaude	zone sud	038
66	1,5	1	1	0	Ethmalose	saison chaude	zone sud	038
48	0,3	1	2	0				

**Sujet : ETUDE DE LA PÊCHERIE D'ÉLASMOBRANCHES AU SENEGAL : Analyse structurale et biologique de cinq espèces débarquées sur le littoral.**

**Nature du mémoire :** Diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisées (DESS)  
En Pêche et Aquaculture

**Jury :**

<b>Président : M.</b>	<b>Papa</b>	<b>NDIAYE,</b>	<b>Maître Chercheur IFAN</b>
<b>Membres : MM.</b>	<b>Tidiane</b>	<b>BOUSSO,</b>	<b>Chercheur/CRODT</b>
	<b>Mika Samba</b>	<b>DIOP,</b>	<b>Biologiste/FIBA/CSRP</b>
	<b>Aboubacar</b>	<b>SIDIBE,</b>	<b>Chercheur/CSRP</b>
	<b>Omar Thiom</b>	<b>THIAW,</b>	<b>Professeur FST/IUPA</b>

●Soutenu le 17 mai 2008

**Résumé :**

Cette présente étude s'inscrit dans le cadre de la démarche stratégique du Plan d'Action Requin du Sénégal et entre en droite ligne avec les objectifs de recherches de l'IUPA.

Elle présente de manière globale la pêche de raies et requins au Sénégal et donne des informations sur les caractéristiques biologiques et la composition démographique de cinq espèces d'élasmobranches qui sont débarquées sur le littoral maritime sénégalais.

Ces espèces sont l'émissole lisse *Mustelus mustelus*, la raie guitare *Rhinobatos cemiculus*, le requin à museau pointu *Rhizoprionodon acutus*, le requin bordé *Carcharhinus limbatus* et le requin marteau halicorne *Sphyrna lewini*.

Un programme d'enquêtes sur les débarquements de la pêche artisanale, a permis de collecter sur deux ans environ une série de données individuelles. Le traitement de ces données a permis de déterminer la taille de première maturité sexuelle, le sex-ratio, la fécondité, la distribution des fréquences de taille ainsi que la relation taille-poids de chacune des cinq espèces.

Par conséquent, les tailles débarquées, le cycle de reproduction, le temps de gestation, la période de mise bas de chacune de ces espèces sont désormais connus.

**Mots clés :** Elasmobranches, biologie, taille de maturité sexuelle, sexe ratio, fécondité, relation taille-poids, distribution des fréquences de taille, pêche, Sénégal.