

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر وتهيئة الساحل  
École Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral



**Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur  
en sciences de la mer**

**OPTION : Halieutique**

**Thème:**

**Contribution à l'actualisation de l'inventaire des Chondrichthyens  
exploités dans les côtes algériennes. Biologie de reproduction,  
régime alimentaire et exploitation de quelques représentants.**

Présenté par:

**NAILI Karima**

**ACHACHE Karima**

Soutenu le 06/11/2021 devant la commission de jury:

<b>M. KASSAR A.</b>	<b>Maître-assistant A</b>	<b>ENSSMAL</b>	<b>Président</b>
<b>Mme BOUMAZA S.</b>	<b>Maître de conférence B</b>	<b>ENSSMAL</b>	<b>Examinatrice</b>
<b>M. FILALI T.</b>	<b>Attaché de recherche</b>	<b>CNRDPA</b>	<b>Examinateur</b>
<b>Mme LADOUL S.</b>	<b>Maître-assistant A</b>	<b>ENSSMAL</b>	<b>Promotrice</b>

**Année universitaire : 2020/2021**

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر وتهيئة الساحل  
École Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral



**Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de Master**

**Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie**

**Filière : Hydrobiologie Marine et Continentale**

**Spécialité : Halieutique**

**Thème:**

**Contribution à l'actualisation de l'inventaire des Chondrichthyens exploités dans les côtes algériennes. Biologie de reproduction, régime alimentaire et exploitation de quelques représentants.**

Présenté par:

**NAILI Karima**

**ACHACHE Karima**

Soutenu le 06/11/202 devant la commission de jury:

<b>M. KASSAR A.</b>	<b>Maître-assistant A</b>	<b>ENSSMAL</b>	<b>Président</b>
<b>Mme BOUMAZA S.</b>	<b>Maître de conférence B</b>	<b>ENSSMAL</b>	<b>Examinatrice</b>
<b>M. FILALI T.</b>	<b>Attaché de recherche</b>	<b>CNRDPA</b>	<b>Examineur</b>
<b>Mme LADOUL S.</b>	<b>Maître-assistant A</b>	<b>ENSSMAL</b>	<b>Promotrice</b>

**Année universitaire : 2020/2021**



## **Remerciements**

*Nous adressons nos respectueux remerciements aux membres du jury qui nous font l'honneur de participer à l'évaluation de ce manuscrit :*

*En premier lieu, nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à **M. KASSAR A.**, Maître-assistant A à l'ENSSMAL, qui nous fait l'honneur de présider ce jury en dépit de ses nombreuses occupations.*

*Nous exprimons nos remerciements à **Mme BOUMAZA S.**, Maître de conférence B à l'ENSSMAL, qui nous fait l'honneur d'évaluer ce travail. Qu'elle trouve ici l'expression de notre gratitude.*

*Nous remercions, **M. FILALI T.**, attaché de recherche au CNRDPA, qui a accepté de participer à l'évaluation de ce manuscrit. Qu'il trouve ici l'expression de notre reconnaissance.*

*Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à notre promotrice **Mme LADOUL S.**, Maître-assistant A à l'ENSSMAL, pour avoir accepté de nous encadrer, pour l'orientation, la confiance, et surtout la patience qui ont constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené. Elle a toujours été à l'écoute et disponible tout au long de la réalisation de ce mémoire, ainsi pour l'inspiration, l'aide et le temps qu'elle a bien voulu nous consacrer malgré cette période difficile.*

*N'oublions pas nos parents, nos sœurs et nos frères, qui n'ont pas cessé de nous motiver dans cette œuvre. **Mme AILANE Fadhila** doctorante à L'ENSSMAL pour sa grande aide et sa patience.*

*Les pêcheurs et les représentants de la pêcherie d'Alger pour leur accueil chaleureux et leur précieuse contribution.*

*Notre gratitude va à tous ceux qui de près ou de loin ont contribué d'une manière ou d'une autre à la réalisation de ce travail.*

# Sommaire

<b>Sommaire</b>	ii
<b>Liste des figures</b>	iv
<b>Liste des tableaux</b>	vi
<b>Introduction</b>	1
<b>Chapitre 1 : Généralités</b>	3
1.1. Présentation de la côte Algérienne	3
1.1.1. La mer d'Alboran	3
1.1.2. Le bassin Algéro-Provençal	4
1.2. Présentation des cartilagineux des côtes algériennes	4
1.2.1. Position systématique des cartilagineux	5
1.2.2. Classification des cartilagineux	6
1.2.3. Clé d'indentification des principales familles des cartilagineux de la Méditerranée	7
<b>Chapitre 2 : Matériel et méthodes d'études</b>	10
2.1. Inventaire des poissons cartilagineux	10
2.1.1. Echantillonnage	10
2.1.2. Identification des espèces	10
2.2. Etude biologique de quelques cartilagineux	11
2.2.1. Biologie de la reproduction	11
2.2.1.1. Echantillonnage et traitement	11
2.2.1.2. Modes de reproduction chez les des cartilagineux	11
2.2.1.2.1. Oviparité	11
2.2.1.2.1.1. Appareils reproducteurs des ovipares	12
2.2.1.2.2. Stades de maturité sexuelle	12
2.2.1.2.2. Viviparité	13
2.2.1.2.3. Ovoviviparité	13
2.2.1.2.3.1. Appareils reproducteurs des ovovipares	13
2.2.1.2.3.2. Stade de maturité sexuelle	14
2.2.2. Biologie du comportement alimentaire	14
2.2.2.1. Echantillonnage et traitement des contenus stomacaux	14
2.2.2.2. Analyse qualitative du régime alimentaire	15
2.3. Evaluation du niveau d'exploitation : cas de <i>Raja clavata</i>	15
2.3.1. Source de données	15
2.3.2. Détermination des paramètres de croissances	15
2.3.3.1. Méthode ELEFAN I	15
2.3.3. Détermination des paramètres d'exploitation	16
2.3.3.1. Mortalité naturel (M)	16
2.3.3.2 Mortalité total (Z)	16
2.3.4. Estimation du niveau d'exploitation	16
2.3.4.1. Espèces associées	16
2.3.4.2. L'analyse des populations virtuelle (données d'entrée)	17
2.3.4.3. Modèle prédictif de Thompson et Bell : approche multi spécifique	17
2.4. Aperçu du statut de conservation des Chondrichthyens présents dans la cote algérienne	18

<b>Chapitre 3 : Résultats et discussions</b>	19
3.1. Inventaire des Chondrichthyens exploités en Algérie	19
3.1.1. Description des espèces observées	19
3.1.2. Fréquence des Chondrichthyens observés répartis en familles	35
3.1.3. Répartition des familles de Chondrichthyens observés en fonction des secteurs	35
3.1.4. Mise en évidence du secteur le plus diversifié en Chondrichthyens	36
3.1.5. Liste commentées des espèces	37
3.2. Etude biologique de quelques Chondrichthyens	42
3.2.1. Biologie de la reproduction	43
3.2.1.1. Stades de maturité chez les ovipares	43
3.2.1.1.1. Chez les femelles	43
3.2.1.1.2. Chez les mâles	43
3.2.1.2. Stade de maturité chez les ovovivipares	44
3.2.1.2.1. Chez les femelles	44
3.2.1.2.2. Chez les mâles	46
3.2.2. Analyse qualitative du bol alimentaire	47
3.3. Etude de l'exploitation de <i>Raja clavata</i>	51
3.3.1. Comparaison des tailles moyennes	51
3.3.2. Détermination des paramètres de croissance $L_{\infty}$ et K	51
3.3.3. Détermination du Winf	52
3.3.4. Paramètres d'exploitation	53
3.3.5. Estimation du niveau d'exploitation	53
3.3.5.1 VPA (données d'entrés)	53
3.3.5.2. Analyse de production (Thompson et Bell 1934) : approche multispécifique	55
3.4. Aperçu du statut de conservation des cartilagineux présents dans la côte algérienne	57
<b>Conclusion</b>	59
<b>Références bibliographiques</b>	61
<b>Annexes</b>	64
<b>Résumés</b>	

## Liste des figures

---

N°	Titre	Page
1.1	Situation géographique du littoral algérien et localisation des ports de pêche	5
1.2	Classification des familles des Chondrichthyens	6
2.3	Appareil génital femelle d'une roussette (Abdelaziz ; 2014)	12
2.4	Appareil génital mâle d'une roussette (Abdelaziz ; 2014)	12
2.5	Appareil génital femelle (Ailane, 2014)	13
2.6	Appareil génital mâle (Ailane, 2014)	13
3.7	Morphologie générale de <i>Squatina oculata</i> Bonaparte, 1840	19
3.8	Morphologie générale d' <i>Oxynotus centrina</i> (Linnaeus 1758)	19
3.9	Morphologie générale de <i>Squalus blainvillei</i> (Risso, 1826)	20
3.10	Morphologie générale d' <i>Etmopterus spinax</i> (Linnaeus, 1758)	20
3.11	Morphologie générale de <i>Dalatias licha</i> (Bonnaterre, 1788)	21
3.12	Morphologie générale de <i>Somniosus rostratus</i> (Risso; 1827)	21
3.13	Morphologie générale de <i>Centrophorus uyato</i> (Rafinesque, 1809)	21
3.14	Morphologie générale de <i>C. granulatus</i> (Bloch et Schneider, 1801)	22
3.15	Morphologie générale de <i>Heptanchias perlo</i> (Bonnaterre, 1788)	22
3.16	Morphologie générale de <i>Hexanchus griseus</i> (Bonnaterre, 1788)	22
3.17	Morphologie générale d' <i>Alopias vulpinus</i> (Bonnaterre, 1788)	23
3.18	Morphologie générale d' <i>Isurus oxyrinchus</i> Rafinesque, 1810	23
3.19	Morphologie générale <i>Scyliorhinus canicula</i> (Linnaeus, 1758)	23
3.20	Morphologie générale <i>Scyliorhinus stellaris</i> (Linnaeus 1758)	24
3.21	Morphologie générale <i>Galeus melastomus</i> Rafinesque 1810	24
3.22	Morphologie générale de <i>Galeus atlanticus</i> (Vaillant, 1888)	24
3.23	Morphologie générale de <i>Mustelus mustelus</i> Linnaeus, 1758	25
3.24	Morphologie générale de <i>Mustelus punctulatus</i> Risso, 1826	25
3.25	Morphologie générale de <i>Galeorhinus galeus</i> (Linnaeus, 1758)	25
3.26	Morphologie générale de <i>P. glauca</i> (Linnaeus, 1758)	26
3.27	<i>Carcharhinus sp</i>	26
3.28	Morphologie générale de <i>Cetorhinus maximus</i> (Gunnerus, 1765)	26
3.29	Morphologie générale de <i>Rhinobatos rhinobatos</i> (Linnaeus, 1758)	26
3.30	Morphologie générale de <i>T. torpedo</i>	27
3.31	Morphologie générale de <i>Tetronarce nobiliana</i> (Bonaparte, 1853)	27
3.32	Morphologie générale de <i>T. marmorata</i> (Risso, 1810)	27
3.33	Morphologie générale de <i>R. miraletus</i> Linnaeus, 1758	28
3.34	Morphologie générale de <i>R. radula</i> Delaroche, 1809.	28
3.35	Morphologie générale de <i>R. asterias</i> Delaroche, 1809	28
3.36	Morphologie générale de <i>R. brachyura</i> Lafont, 1873	29
3.37	Morphologie générale de <i>R. polystigma</i> Regan, 1923	29
3.38	Morphologie générale de <i>Leucoraja naevus</i> (Müller et Henle, 1841).	29
3.39	Morphologie générale de <i>R. clavata</i> Linnaeus, 1758.	30
3.40	Morphologie générale de <i>R. undulata</i> Lacepède, 1802.	30
3.41	Morphologie générale de <i>Rostroraja alba</i> (Lacepède, 1803).	30
3.42	Morphologie générale de <i>D. oxyrinchus</i> (Linnaeus, 1758).	31
3.43	Morphologie générale de <i>D. nidarosiensis</i> (Storm 1881).	31
3.44	Morphologie générale de <i>Dipturus sp</i>	31

## Liste des figures

---

N°	Titre	Page
3.45	<i>Dipturus sp</i>	31
3.46	Morphologie générale de <i>Gymnura altavela</i> (Linnaeus, 1758).	32
3.47	Morphologie générale de <i>D.tortonesei</i> Capapé, 1975.	32
3.48	Morphologie générale de <i>D.pastinaca</i> (Linnaeus, 1758)	32
3.49	Morphologie générale de <i>Pteroplatytrygon violacea</i> (Bonaparte, 1832).	33
3.50	Morphologie générale de <i>Taeniura grabata</i> (Geoffroy St. Hilaire, 1817).	33
3.51	Morphologie générale de <i>Aetomylaeus bovinus</i> (Geoffroy St. Hilaire, 1817).	33
3.52	Morphologie générale de <i>Myliobatis aquila</i> (Linnaeus, 1758).	34
3.53	Morphologie générale de <i>Mobula mobular</i> (Bonnaterre, 1788).	34
3.54	Morphologie générale de <i>Chimaera monstrosa</i> Linnaeus, 1758.	34
3.55	Fréquence des Chondrichthyens observés répartis en familles	35
3.56	Répartition des familles de Chondrichthyens observés en fonction des secteurs.	36
3.58	Mise en évidence du secteur le plus diversifié en Chondrichthyens.	36
3.59	Etude macroscopique des stades de maturité sexuelle chez les ovipare (raies)	45
3.60	Etude macroscopique des stades de maturité sexuelle chez les ovipare (requin)	46
3.61	Etude macroscopique des stades de maturité sexuelle chez les ovovivipare	47
3.62	Illustration de quelques proies ingérées par les cartilagineux traitées	49
3.63	Illustration de quelques proies ingérées par les cartilagineux traitées (suite)	50
3.64	Evolution de la production et de la valeur marchande et pour différents niveaux	55

## LISTE DES TABLEAUX

---

N°	Titre	Page
1.1	Clé d'identification des principales familles des cartilagineux de la Méditerranée.	8
1.2	Clé d'identification des principales familles des cartilagineux du la Méditerranée (suite).	8
2.3	Échelle macroscopique de maturité sexuelle de <i>Scyliorhinus canicula</i> proposées (Stehman ,2002)	12
3.4	Différentes listes d'inventaire de Chondrichyens le long de la côte algérienne et en Méditerranée.	38
3.5	Synthèse des traitements réalisés	42
3.6	Paramètre de croissance de <i>Raja clavata</i>	51
3.7	Paramètre de croissance de <i>Raja asterias</i>	51
3.8	Paramètre de croissance de <i>Raja brachyura</i>	52
3.9	Paramètre de croissance de <i>Raja radula</i>	52
3.10	Paramètre du relation taille poids	52
3.11	Paramètre d'exploitation des espèces étudié	53
3.12	Analyse de cohorte de <i>Raja clavata</i>	53
3.13	Analyse de cohorte de <i>Raja brachyura</i>	54
3.14	Analyse de cohorte de <i>Raja asterias</i>	54
3.15	Analyse de cohorte de <i>Raja radula</i>	55
3.16	Production, valeur de la production pour différents facteurs de F chez les 4espèces	56
3.17	Statut de conservation des espèces menacées de requins et de raies évaluées en mer Méditerranée pour la liste Rouge régionale de L'UICN	58

## Introduction

Les Chondrichthyens ou bien poissons cartilagineux, sont apparus il y a plus de 400 millions d'années (Compagno, 1990) et forment une classe composée de deux sous-classes : les Elasmobranches (raies et requins) et les Holocéphales (chimères). Ces poissons sont caractérisés par l'absence d'os dans leur squelette qui est constitué exclusivement de cartilage. Ils sont les principaux indicateurs du bon équilibre des écosystèmes marins et aquatiques, et des prédateurs clés du fait des liens complexe et variés qu'ils entretiennent au sein de la chaîne alimentaire (Cavanagh *et al.*, 2007).

Selon Serena *et al.*, (2020), 88 espèces de cartilagineux seraient présentes en Méditerranée. Ce nombre comprend au moins 48 espèces de requins appartenant à 18 familles, 38 espèces de batoïdes répartis en 11 familles et 2 chimères appartenant à deux genres différents (Serena, 2020). Ce groupe de poissons est principalement des espèces côtières (80 %) et la plupart benthiques (UNEP/MAP SPA/RAC, 2018), et leur répartition qualitative et quantitative est plus importante dans le bassin méditerranéen occidental que dans le bassin oriental (Hemida, 2005).

En Algérie, les poissons cartilagineux sont capturés accessoirement par les unités de pêches qui ciblent les espèces benthiques à haute valeur commerciale, mais avec des prises non négligeables, et présentent une grande importance halieutique (Cadenat et Blache, 1981).

Malgré leur large répartition géographique, ce groupe a fait l'objet de peu de travaux dans le bassin méditerranéen, ce n'est que ces dernières années que quelques études ont abordées certains aspects de biologie et d'écologie (Rousset, 1987 ; Capapé *et al.*, 2003 ; Hemida, 2005 ; Capapé, 2021 ; Capapé *et al.*, 2021).

En Algérie, des travaux traitant ces peuplements existent mais restent fragmentaires, particulièrement, les informations relatives aux inventaires: Dieuzeide *et al.*, (1953), Lalami (1971), ISTPM (1981), Hemida et Capapé (2002, 2003, 2016), Hemida (2005), Refes *et al.*, (2010) et Labidi (2018).

C'est à toutes ces réflexions que nous allons tenter d'apporter quelques éléments de réponse, tout d'abord par l'enrichissement de la littérature de la région, puis par l'actualisation de la check-list des cartilagineux présents dans nos pêcheries et enfin avoir une idée sur les stocks exploités.

En deuxième lieu, nous allons compléter les travaux de systématique, de biologie de la reproduction et du comportement alimentaire entrepris dans le bassin algérien.

Et enfin nous allons rendre compte de l'état d'exploitation des Elasmobranches par l'approche mixte, d'une espèce cible, cas de la raie bouclée *Raja clavata* et quelques espèces accompagnatrices (*R. radula*, *R. brachyura* et *R. asterias*) exploitées en Algérie.

La présente étude est organisée en trois grands axes :

- Le premier comporte la présentation des cartilagineux de Méditerranée et la zone d'étude.
- Le deuxième axe traite toute la méthodologie et les traitements abordés pour la réalisation de l'étude : sorties sur le terrain, échantillonnage, identification des espèces, description macroscopique des différents stades de maturité sexuelle, analyse qualitative du régime alimentaire, approche mixte / multispécifique pour estimer le niveau d'exploitation et enfin une idée globale du statut de conservation des espèces.
- Le troisième et dernier axe est consacré à la présentation des résultats et à leur interprétation.

# Chapitre 1 : Généralités

## Présentation de la côte algérienne

La présente étude a été réalisée sur le long du littoral algérien. La côte Algérienne s'étend de 2° Marsat Ben M'Hidi à l'ouest 2° au Cap Roux (Cap Segleb, Wilaya d'El-Tarf) 9° à l'est sur un linéaire côtier de 1622 km (MREE-PAP RAC/PAM, 2015). Elle se présente comme une succession de baies et de golfes plus au moins ouverts séparés par des régions très escarpées (Grimes, 2010).

La superficie maritime sous juridiction nationale offre environ 10 millions d'hectares aux activités de pêche, mais la majeure partie de la flottille exploite seulement le plateau continental. Les bandes les plus larges se situent sur les côtés occidental et oriental du littoral. Ces deux bandes sont séparées par une zone centrale où les aires de pêche sont limitées (Lalami, 1979).

Ainsi, la côte peut se diviser en trois grands secteurs (Hemida, 2005) :

- Le secteur occidental : de la frontière algéro-marocaine à l'ouest jusqu'à Ténès à l'est.
- Le secteur central : de Ténès à Dellys.
- Le secteur oriental : de la zone de Dellys à l'Ouest jusqu'à la frontière algéro-tunisienne à l'Est.

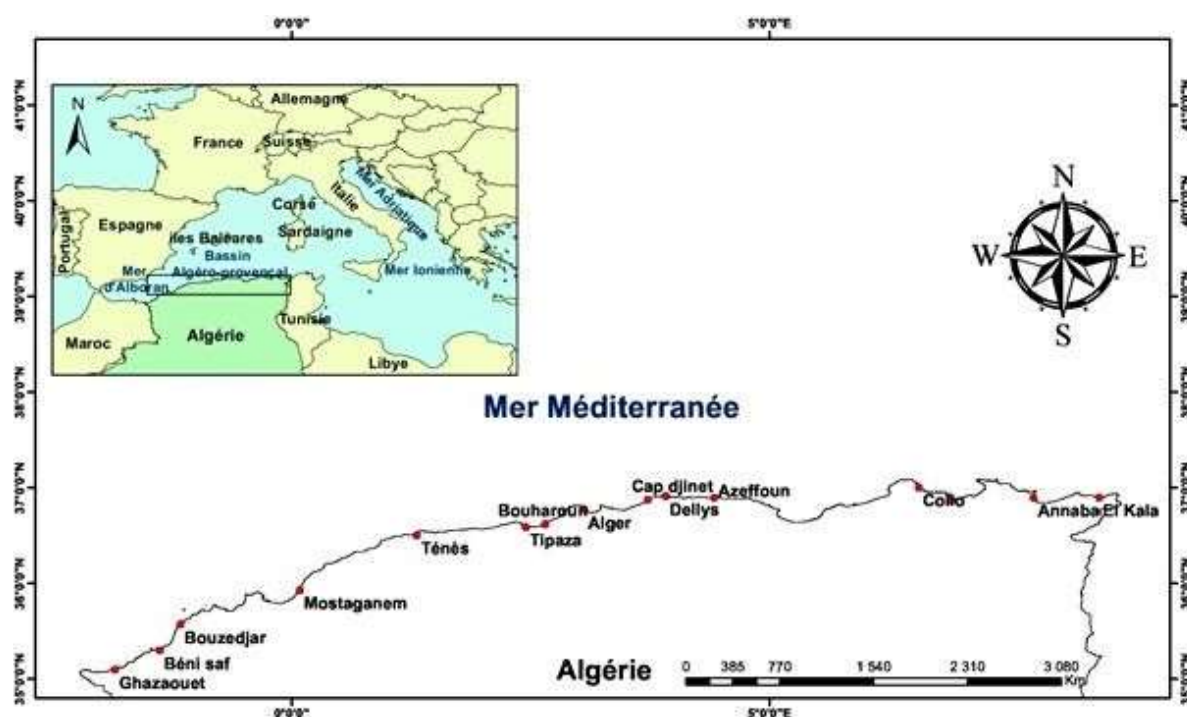


Figure I.1: Situation géographique du littoral algérien et localisation des ports de pêche.

## La mer d'Alboran

La mer d'Alboran forme un couloir de transition entre la mer Méditerranée et l'océan Atlantique, là où se produit la rencontre de masses d'eaux océaniques exposées à différents niveaux de salinités et de températures. Sa faune et sa flore marine renferment une variété d'espèces appartenant à la faune tempérée de l'Atlantique européen et de la Méditerranée et d'autres espèces de caractère subtropical du Nord-Ouest de l'Afrique, auxquelles s'ajoutent diverses espèces endémiques.

En conséquence, cette mer héberge la plus grande diversité d'espèces des mers européennes (Robles, 2007). Le plateau continental de cette région est nettement marqué et son talus, en pente douce, s'étale largement. Les fonds de 600 mètres sont éloignés de la côte d'une distance comprise entre 25 et 35 milles marins (Maurin, 1968).

La région ouest Algérienne fait partie du bassin d'Alboran, c'est une région clairement différenciée du reste du bassin méditerranéen par une grande spécificité des conditions hydrologiques et écologiques ((Millot, 1985), (Bachat, 2010)).

La baie de Beni-Saf et le golf Ghazaouet se situent à l'extrême ouest de cette région, et sont constamment influencées par les courants froids de l'Atlantique riches en plancton entrant la mer Méditerranée à travers le détroit de Gibraltar, induisant de fortes productivités (Millot, 1989).

### **Le bassin algéro-provençal**

Le grand bassin algéro-provençal est formé de deux bassins distincts : le bassin provençal entre l'île de Minorque et la Sardaigne et le bassin algéro-baléares, qui est limité au nord par les îles Baléares et la Sardaigne (40°N), à l'ouest par la mer d'Alboran (2°W), à l'est par le couloir sarde (9°E) et au sud, essentiellement par la marge continentale algérienne (Refes, 2010). Ce plateau prolonge la plate-forme continentale jusqu'à une profondeur d'environ 500 m. Il présente en son centre une légère dépression. Ses bords sont accores et accidentés (Maurin, 1986). L'étude hydrologique de la région a révélé des phénomènes complexes. En effet, la zone est connue pour être soumise à l'influence des eaux superficielles d'origine atlantique et vers les profondeurs à celles des eaux des bassins oriental et occidental. Le contact entre ces masses d'eaux aux caractéristiques différentes, constitue alors un milieu difficile à analyser (Harchouche, 2006).

### **Présentation des cartilagineux de la côte algérienne**

Le Paraphylum des Chondrichthyens comprennent les poissons avec des squelettes cartilagineux, communément appelés requins, raies et chimères. Les chimères appartiennent à la sous-classe des Holocéphale, tandis que les requins et les raies forment la sous-classe des Elasmobranches, définis par la présence de fentes branchiales (5 à 7 paires), et ne sont pas couverts par l'opercule. Les fentes branchiales sont situées latéralement sur les côtés de la tête chez les Requins, et ventralement chez les Raies. Ce sont des Sélaciens. Les représentants des Chondrichthyens ont un exosquelette formé d'un type spécial d'écailles, également appelées écailles placoïdes ou denticules cutanés de même origine que les dents et conférant à l'animal qui en possède un toucher rugueux en peau de chagrin. Les fentes branchiales s'ouvrent directement à l'extérieur avec très souvent un évent qui ne serait autre qu'une branchie atrophiée.

Les raies sont des requins très modifiés aplatis dorsoventralement. Primitivement il y a deux nageoires dorsales, une anale, une caudale hétérocerque et deux nageoires paires. Les mâles sont pourvus d'organes d'accouplement : les ptérygopodes ou myxoptérogies dépendants des nageoires pelviennes (Fisher *et al.*, 1987).

Selon Bradai *et al.* (2012), 86 espèces d'élastomobranthes seraient présentes en méditerranée. Ce nombre comprend 49 espèces de requins appartenant à 17 familles et 37 espèces de batoïdes issues de 9 familles, dont 31 espèces des requins et 15 espèces des raies fréquentent le bassin algérien (Hemida, 2005). Quant aux chimères, 2 espèces se rencontrent en méditerranée : la chimère commune *Chimaera monstrosa* (Linnaeus, 1758) et la grande chimère *Hydrolagus mirabilis* (Collett, 1904). Cette dernière espèce a été observée pour la première fois dans la méditerranée orientale par Hassan (2013).

En méditerranée, ce sont principalement les cartilagineux côtiers qui sont susceptibles d'être le plus affectés par les activités de la pêche. Sachant que la zone côtière abrite des aires de reproduction pour de nombreuses espèces, telles que les requins blancs (*Carcharodon carcharias*), les requins gris (*Carcharhinus plumbeus*), et les raies (Cavanagh *et al.*, 2007).

### Position systématique des cartilagineux

La classification phylogénétique des Chondrichthyens (Froese et Pauly, 2021) a été retenue pour le présent travail.

Règne : *Animalia*

Phylum : *Chordata*

Sub-Phylum : *Vertebrata*

Infra-Phylum : *Gnathostoma*

Parvphylum : *Chondrichthyes*

1.2.2. Classification des Cartilagineux

La classification des cartilagineux de méditerranée est présentée comme suit (Froese et Pauly, 2021) :

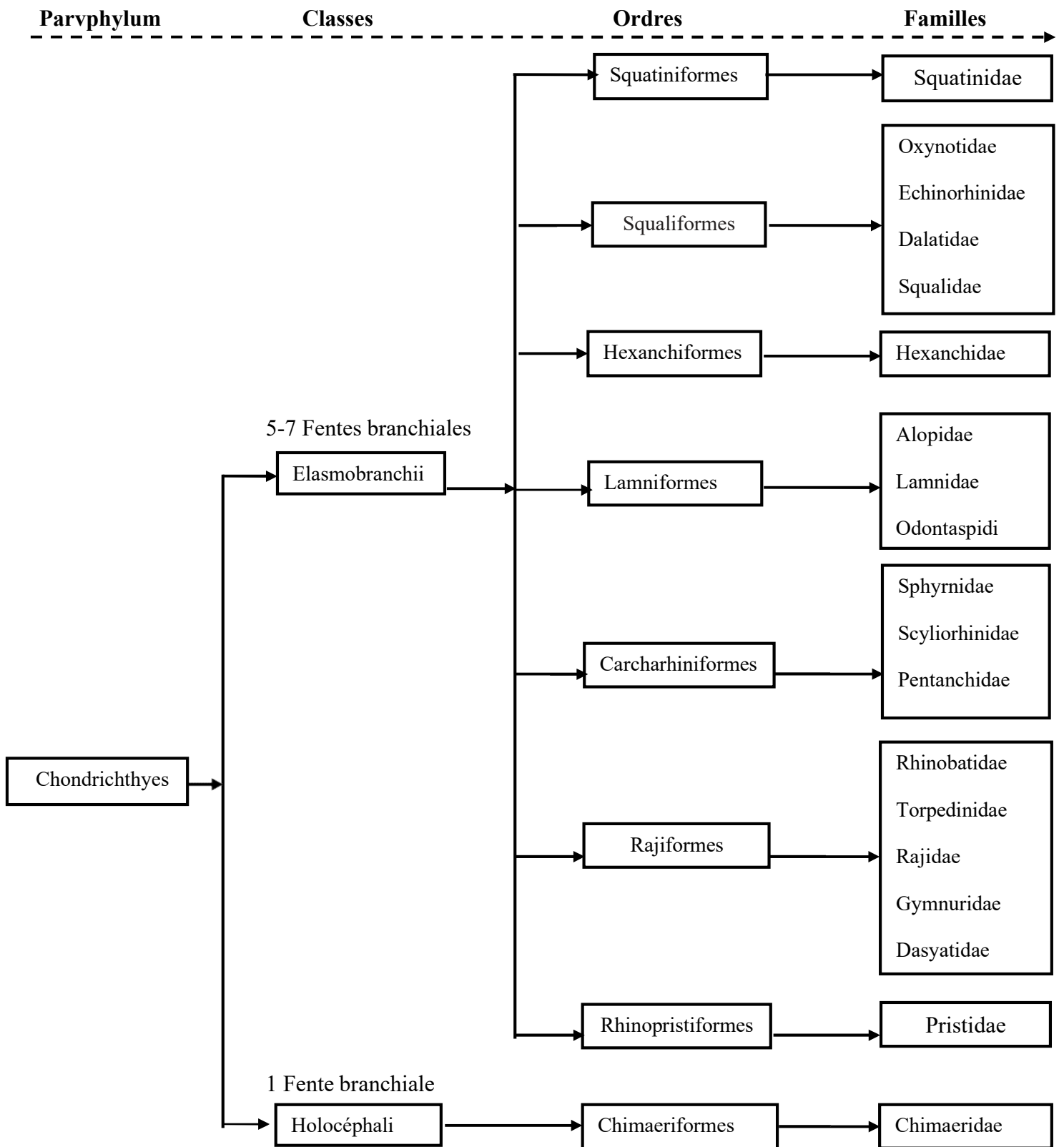


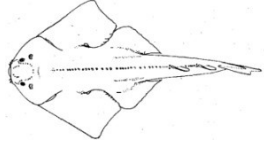
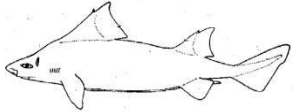
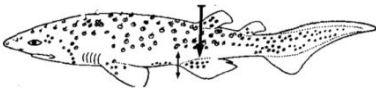
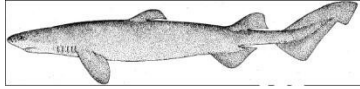
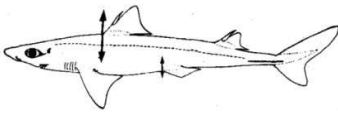
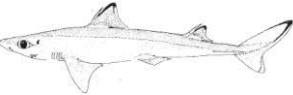

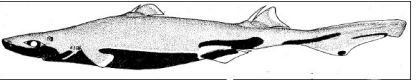

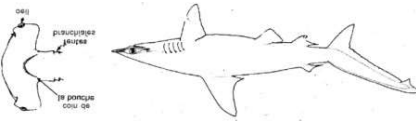
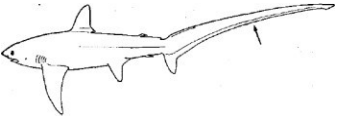

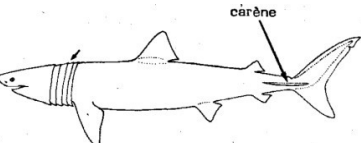
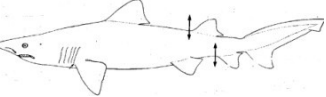
Figure I.2 : Classification des familles des cartilagineux.

### I.2.3. Clé d'indentification des principales familles des cartilagineux de méditerranée



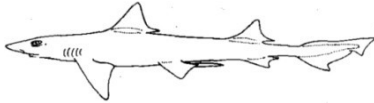
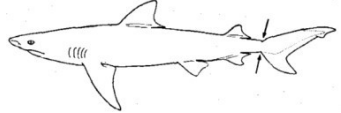
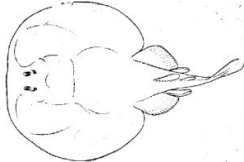
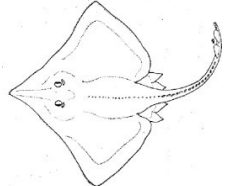
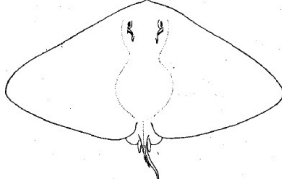

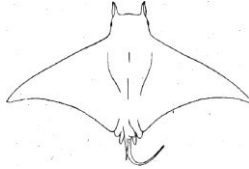
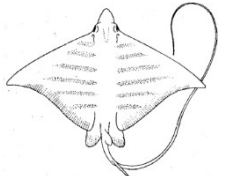
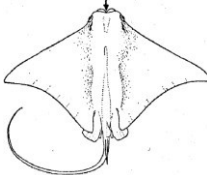

Une clé de détermination des espèces de requins et de raies a été élaborée sur la base de caractéristiques externes observables, afin d'améliorer l'identification de ces espèces. Elle est destinée à être utilisée sur le terrain et à la formation des observateurs.

La clé d'identification que nous proposons dans le tableau ci-dessous s'inspire des travaux de Dieuzeide *et al.*,(1953) ; Cadenat et Blache (1981) ; Fisher *et al.*, (1987) ; Liris et Rucobodo (1998) ; Hemida (2005) ; Serena (2005) ; Bernard (2010) ; Corke (2012) ; Khelif (2013) ; FAO (2014) ; Luisa et Blandine (2015) ; Hemida et Capapé (2016) ; Otero *et al.*, (2019) ; Iglesias (2020) ; Francois *et al.*, (2020) ; Serena *et al.*, (2020) ; Capapé (2021) ; Evano (2021) et Frose et Pauly (2021).

**Tableau I.1:** Clé d'identification des principales familles des cartilagineux de méditerranée.

Familie	Critères	Familie	Critères
<b>Squatinae</b>	Corps aplati dorso-ventralement. Bouche terminale, nageoires pectorales non attachées à la tête. 	<b>Oxynotidae</b>	Tronc élevé et comprimé, avec des crêtes visibles entre la base des nageoires pectorales et celle des pelviennes ; nageoires dorsales très hautes. 
<b>Echinorhinidae</b>	Origine de la première nageoire dorsale en arrière de l'origine des pelviennes. des boucles sur le corps. 	<b>Dalatidae</b>	Origine de la première nageoire dorsale en avant de l'origine des pelviennes 
<b>Squalidae</b>	Première nageoire dorsale partiellement ou entièrement en avant de l'origine des nageoires pelviennes 	<b>Centrophoridae</b>	Epines des nageoires avec des sillons sur les côtés ou pas d'épines et avec rainures latérales, une encoche sur la nageoire caudale marge post-ventrale. 
<b>Somniosidae</b>	Nageoires dorsales avec ou sans épines, nageoire pectorale avec intérieur bord largement arrondi avec ou sans légères crêtes latérales 	<b>Etmopteridae</b>	Deuxième nageoire dorsale aussi grande ou plus grande que la première, épines sur les nageoires dorsales avec rainures latérales. 
<b>Hexanchidae</b>	Nageoire anale présente. Une seule nageoire dorsale en arrière des pelviennes. 	<b>Sphyrnidae</b>	Tête avec des expansions ou lames latérales, semblable à une hache à deux tranchants. 
<b>Alopiidae</b>	Lobe supérieur de la nageoire caudale à peu près aussi long que le reste du corps. 	<b>Lamnidae</b>	Une forte carène présente de chaque côté du pédoncule caudal ; nageoire caudale en croissant et presque symétrique. 
<b>Cetorhinidae</b>	Fentes branchiales, s'étendant sur la face supérieure de la tête. 	<b>Odontaspidae</b>	Pas de carènes sur le pédoncule caudal ; nageoire caudale asymétrique ; toutes les fentes branchiales sont en avant des nageoires pectorales. 

**Tableau I.2:** Clé d'identification des principales familles des cartilagineux de méditerranée (suite).

<b>Famille</b>	<b>Critères</b>	<b>Famille</b>	<b>Critères</b>
<b>Scyliorhinidae</b>	Origine de la première nageoire dorsale au-dessus ou en arrière de la base des nageoires pelviennes. 	<b>Pentanchidae</b>	Narines nettement éloignées de la bouche. 
<b>Triakidae</b>	Pas de fossettes pré caudales, spiracle présent 	<b>Carcharhinidae</b>	Fossettes pré caudales présentes ; pas de spiracle. 
<b>Torpedinidae</b>	Queue courte et massive ; Nageoires dorsales présentes; Nageoire caudale bien développée disque épais et charnu, Organes électriques puissants. 	<b>Rajidae</b>	Deux petites nageoires dorsales Et une nageoire caudale présente; Aucune des épines de la Queue n'est développée en aiguillon. 
<b>Gymnuridae</b>	Largeur du disque égale à plus de 1,5 fois sa longueur; queue bien plus courte que la largeur du disque. 	<b>Dasyatidae</b>	Largeur du disque égale au plus à 1,3 fois sa longueur; queue beaucoup plus longue que la largeur du disque. 
<b>Mobulidae</b>	Nageoires pectorales séparées à l'avant et formant deux minces nageoires céphaliques 	<b>Myliobatidae</b>	Partie antérieure des nageoires pectorales formant un lobe subrostral charnu s'étendant ventralement en avant de la tête. 
<b>Rhinopteridae</b>	Lobe subrostral profondément incisé sur la ligne médiane; pas de papilles sur le plancher de la bouche. 	<b>Chimaeridae</b>	Tête massive et nageoire caudale effilée; museau court et conique ; première nageoire dorsale à base étroite, pas de nageoire anale distincte. 



## **Chapitre 2 : Matériel et méthodes d'études**

### **Inventaire des poissons cartilagineux**

Tout d'abord l'inventaire est un outil d'information pour les recherches scientifiques mais aussi pour les décideurs en mettant à leur disposition les informations relatives à l'espèce, il est alors possible de :

- Comprendre et évaluer l'état d'évolution de la diversité biologique.
- Préserver et protéger la biodiversité en évitant, réduisant, compensant les impacts anthropiques (Besnard, 2014).

L'objectif de cet inventaire est de recenser le plus grand nombre possible d'espèces de Chondrichthyens existant le long de la côte algérienne, actualiser les inventaires déjà réalisés mais aussi rassembler le maximum d'informations sur ce Parvphylum.

### **Échantillonnage**

Les individus traités, identifiés et listés dans cette étude proviennent de la pêcherie d'Alger. Nous avons effectué environ 21 sorties du mois d'avril jusqu'au mois de septembre 2021.

Les observations ont été réalisées sur les carreaux de la pêcherie d'Alger qui proviennent des différents ports et abris de pêche de la côte algérienne.

Durant ces sorties des enquêtes sur le terrain ont eu lieu (la provenance des espèces, l'engin de pêche et la période de reproduction), les données de taille et de poids ont été également prélevées dans la mesure du possible ; la détermination du sexe ; les différentes parties du corps ont été photographiées et les viscères récoltés. Ces derniers serviront aux traitements biologiques (régime alimentaire et reproduction).

### **Identification des espèces**

L'identification des espèces est faite sur la base des documents et des sites spécialisés :

Dieuzeide *et al.*, (1953) ; Cadenat et Blache (1981) ; Fisher *et al.*, (1987) ; Liris et Rucobodo (1998) ; Hemida (2005) ; Serena (2005) ; Bernard (2010) ; Corke (2012) ; Jarrett (2012) ; Khelif (2013) ; FAO (2014) ; Luisa et Blandine (2015) ; Hemida et Capapé (2016) ; Otero *et al.*, (2019) ; Iglesias (2020) ; Francois *et al.*, (2020) ; Serena *et al.*, (2020) ; Capapé (2021) ; Evano (2021) ; Frose et Pauly (2021) et Igelesias (2021).

### **Étude biologique de quelques cartilagineux**

#### **Biologie de la reproduction**

Les cartilagineux présentent un dimorphisme sexuel associant un organe copulateur aux mâles ; de ce fait la fécondation est interne (Mellinger, 1989).

Le but de cette étude est d'avoir une idée globale sur les différents types reproducteurs des cartilagineux retrouvés dans les eaux algériennes.

#### **Échantillonnage et traitement**

Les prélèvements ont été réalisés au niveau de la pêcherie d'Alger selon la disponibilité des espèces en plus les individus formolés fournis par le laboratoire CVRM-Haliutique.

Le traitement des échantillons, à l'état frais, à l'état congelé ou à l'état formolé a été réalisé au niveau du laboratoire de l'ENSSMAL.

Les différents individus échantillonnés ont fait l'objet des mesures suivantes : Longueur totale (LT); Poids total (Wt) ; détermination du sexe ; vérification du stade macroscopique de maturité sexuelle et description des caractéristiques des gonades (couleur, vascularisation, volume, visibilité des ovocytes).

#### **Modes de reproduction chez les cartilagineux**

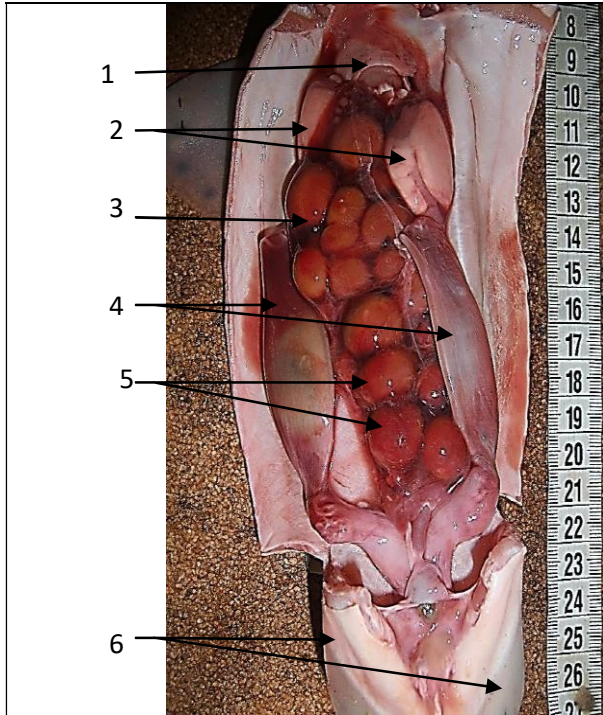
Les Elasmobranches, moins prolifiques que les poissons osseux, protègent d'autant mieux leur progéniture. Les œufs sont fécondés au cours de la copulation. Les petits parviennent ensuite à maturité, selon l'espèce. Il existe trois modes de reproduction : (UNEP/MAP SPA/RAC, 2018).

#### **Oviparité**

L'oviparité est un mode de reproduction qui consiste à une oviposition, ce qui induit que l'éclosion s'effectue hors de la femelle. C'est-à-dire qu'elle a lieu dans l'environnement extérieur et le développement embryonnaire s'achemine à l'intérieur de la capsule, dans le cas des cartilagineux donnant un nonante parfaitement semblable à l'adulte cela étant connu sous le nom de développement direct (Guettaf, 2014).

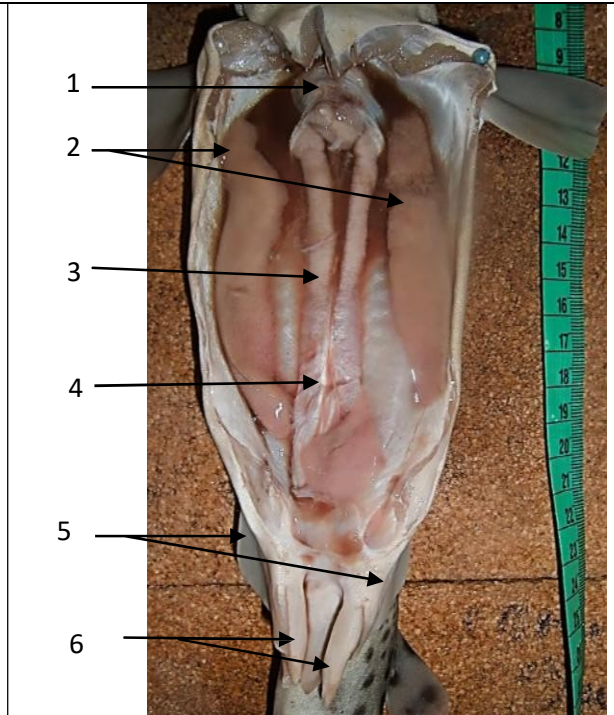
**Appareils reproducteurs des ovipares**

Les figures 2.1 et 2.2 illustrent l'appareil reproducteur de cartilagineux de type ovipare. Dans ce cas de figure on remarque la présence d'œufs de différentes tailles dans un ovaire unique et deux utérus mature contenant des capsules.



**Figure2-1.** Appareil génital femelle d'une roussette (Abdelaziz, 2014)

1 : Pavillon, 2 : Glandes nidamentaires, 3 : Ovaire, 4 : Utérus, 5 : Ovocytes, 6 : nageoires pelviennes.



**Figure2-2.** Appareil génital mâle d'une roussette (Abdelaziz, 2014)

1 : Epididyme, 2 : Testicule, 3 : Glandes de leydig, 4 : Canal de wolff, 5 : Nageoire pelviennes, 6 : Ptérygopode.

**2.2.1.2.2.2. Stade de maturité sexuelle**

Après la comparaison des différentes échelles proposées par la littérature Holden et Raitt (1974), Relini *et al.* (1999) in Wkmsel, (2012), Stehmann (2002), Ungaro (2008), ICES (2009), Serra *et al.* (2010), Wkmsel (2012) et celle d'Abdelaziz (2014). Pours le présent travail nous avons opté pour la l'échelle de Stehman (2002).

**Tableau 2.1: Échelle macroscopique de maturité sexuelle de *Scyliorhinus canicula* proposée par (Stehman, 2002)**

Femelle	Juvenile	Maturation	Mature	Active
Mâle	Immature, Juvenile	Maturation, Sub-adult	Mature, Adulte	Actif

### Viviparité

Ce mode de reproduction est connu également sous le nom de viviparité gestante ou viviparité placentaire. L'utérus est cloisonné en cellules distinctes, chacune renferme un embryon au départ avec son sac vitellin jusqu'à préparation du placenta. Le développement du fœtus est donc intra-utérin grâce aux apports alimentaires d'un cordon ombilical et d'un corps jaune (UNEP/MAP SPA/RAC, 2018).

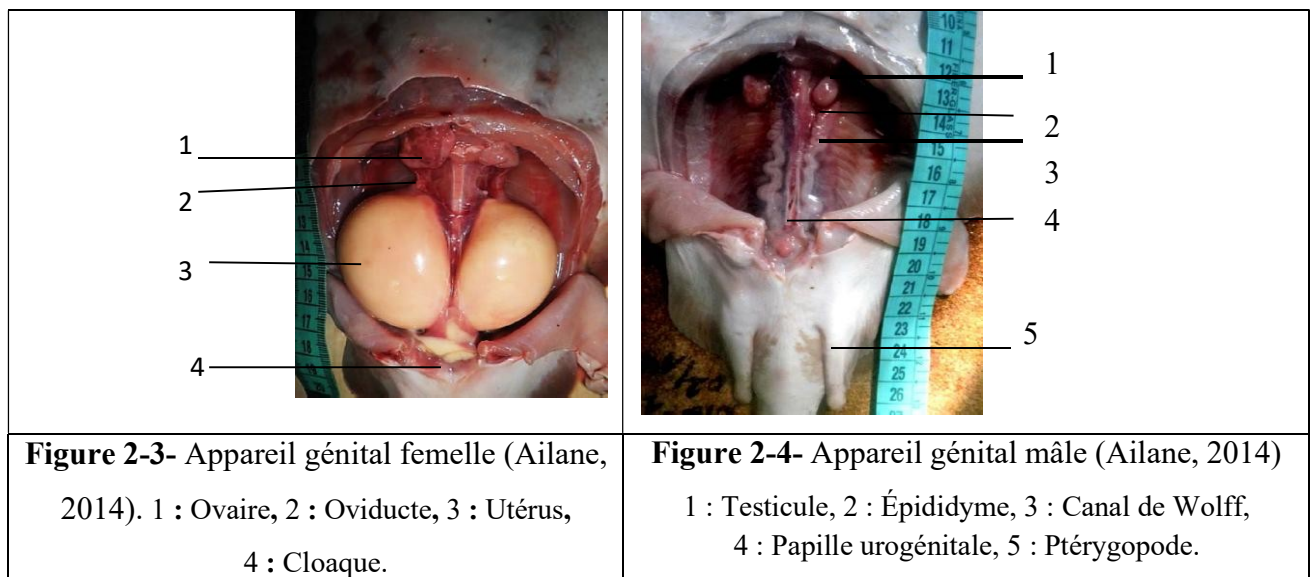
Le cycle de reproduction des cartilagineux vivipares est plus clairement défini et délimité dans le temps, cependant la durée du cycle n'est pas la même pour toutes les espèces ; et il peut se dérouler sur deux mois (*Dasyatis violacea*) ou bien s'étendre sur trois années (*Torpedo marmorata*) avec à chaque fois parturition à l'issue de ces deux périodes (Capapé, 1985).

### Ovoviviparité

Elle est connue également sous les noms de viviparité incubante et de viviparité aplacentaire. Ce mode de reproduction est le plus répandu chez les requins (exemple : exanchiformes, squaliformes, squatiniformes et quelques lamniformes). Lorsqu'ils parviennent à l'utérus, les œufs fécondés se développent en embryons vivant en totale autonomie sur leurs substances nutritives : le vitellus. L'expulsion intervient en deuxième temps. Chez certaines espèces comme certains lamniformes, le premier né pratique l'oophagie : l'embryon consomme les œufs non éclos, les embryons immatures et leurs sacs vitellin sont pour lui une nourriture abondante et fraîche (UNEP/MAP SPA/RAC, 2018).

### Appareils reproducteurs des ovovipares

Les figures 2.3 et 2.4 illustrent l'appareil reproducteur de cartilagineux de type ovovipare. Dans ce cas de figure on remarque la présence de deux utérus contenant du vitellus.



### Stade de maturité sexuelle

Après la comparaison des différents stades de maturité sexuelle proposés par divers auteurs: Stehmann (2002), Walker (2007), Ungaro (2008), Figueiredo *et al.* (2008), Wkmsel (2012). Le tableau 2.1 présente l'échelle de la maturité sexuelle proposée par Stehman (2002) :

**Tableau 2.1** : Echelle de la maturité sexuelle proposé par Stehman (2002)

Femelle	Immature	Maturation	Mature	Développement	Différentiation	Moment de la mise bas	Post-natal
Mâle	Immature	Sub-adulte	Mature, Adulte	Active	-	-	-

### Biologie du comportement alimentaire

L'étude des habitudes alimentaires des poissons permet d'expliquer les réactions intra et interspécifiques qui régissent d'une part les phénomènes de compétitions, les moyens de détection, de prise de proie et de partage des ressources, et d'une autre part les variations de croissance et les migrations trophiques (Hyslop, 1980).

Etant des prédateurs supérieurs, les Chondrichthyens, jouent un rôle clef dans l'écosystème océanique et les données relatives à leur régime alimentaire restent rares (Patokina *et al* ; 2005).

A cet effet, l'objectif de ce travail est de contribuer d'abord aux données de région, d'avoir une idée générale des proies ingérées (qui pourraient renseigner sur les zones fréquentées), mais aussi d'initier une étude dans laquelle on ciblerait la ou les espèces qui ferait l'objet d'une approche sur les stratégies alimentaires.

### Échantillonnage et traitement des contenus stomacaux

Les prélèvements ont été réalisés au niveau de la pêcherie d'Alger selon la disponibilité des espèces. Nous avons rencontré des difficultés de récolte, puisque souvent les cartilagineux sont vendus vidés de leurs viscères quand c'est plus de 5 kg. Notons que nous avons quand même eu quelques individus entiers pour nos traitements respectifs.

Au total 57 individus repartis en 19 espèces ont été traités au laboratoire de l'ENSSMAL.

Dès l'arrivée au laboratoire, un traitement préliminaire a lieu. Pour tous les individus, le sexe est déterminé puis le poids total et la longueur totale sont mesurés. Une fois leurs cavités abdominales ouvertes, les estomacs sont prélevés et traités directement.

### **Analyse qualitative du régime alimentaire**

Elle permet de donner une liste aussi complète que possible des différentes proies consommées par chaque espèce traitée. L'identification de ces proies est fait sur la base d'ouvrages : Fisher *et al.*, (1987) ; (Hemida, 2005) ; (Froese et Pauly, 2021) et (Igelesias, 2021). Les grosses proies de chaque estomac sont triées à l'œil nu, le reste est examiné sous une loupe binoculaire à différents grossissements. Pour chaque estomac, nous avons déterminé les proies qu'il contenait jusqu'à l'espèce si possible et nous avons ensuite comptabilisé chaque espèce. Les petites proies sont ensuite observées à la loupe binoculaire pour une identification précise. Dans le cas où les proies sont très fragmentées, on compte les parties facilement identifiables : (portion céphalique en règle générale). Les débris de coquillage sont comptabilisés comme proie unique, les proies dont l'état avancé de digestion ne permettait pas la détermination, ont été classés dans les divers ou indéterminés (Cherabi, 1987).

### **Évaluation du niveau d'exploitation : cas de *Raja clavata***

L'exploitation rationnelle d'une espèce de poisson ne peut se concevoir sans une connaissance de ses principaux paramètres biologiques et en particulier, ceux concernant la reproduction, la croissance et la mortalité.

L'espèce *Raja clavata* fait l'objet d'une étude d'exploitation à cause de son intérêt économique.

### **Source des données**

Les données sont originaires du laboratoire CVRM-Halieuistique, en plus de celles qui ont été récoltées durant nos observations sur le terrain.

### **Détermination des paramètres de croissance**

#### **Méthode ELEFAN I**

Ce programme (Electronic Length Frequency Analysis) porte sur l'estimation des paramètres de croissance par analyse de longueur (Sparre et Venema, 1997).

Cette méthode est non paramétrique, elle utilise un ou plusieurs échantillons collectés à des dates différentes. Pour chaque couple de valeurs exploratoires des paramètres de l'équation de Von Bertalanffy estimé par la méthode Powell-Wetherall et pour chaque date correspondant à une distribution en taille, les modes théoriques aux âges sont calculés. Certains modes théoriques coïncident avec les modes observés.

La technique consiste à déterminer les paramètres  $L_{\infty}$  et  $K$  qui maximisent le nombre de modes expliqués.

L'ajustement est réalisé par l'intermédiaire d'un coefficient R égal au rapport du nombre de modes expliqués (Explained Sum of Peaks, ESP) sur le nombre de modes disponibles ou modes observés (Available Sum of Peaks, ASP) :  $R = (ESP/ASP) * 1000$ . Le meilleur ajustement est celui présentant le rapport le plus élevé (Sparre et Venema, 1996 et Pauly et Moreau, 1997).

### Détermination des Paramètres d'exploitation

#### Mortalité naturelle (M)

La méthode de Djabaliet *al.* (1993) a été appliquée pour cette présente étude.

Cette méthode a été établie sur la base des paramètres de croissance et de mortalité de 56 stocks de poissons vivants dans la Méditerranée.

La relation proposée est la suivante :

$$\text{Log}_{10} M = 0.736 - 0.144 \text{Log}_{10} L_{\infty} + 0.522 \text{Log}_{10} K - 0.583 \text{Log}_{10} T^{\circ}C$$

Avec :  $T^{\circ}C = 13^{\circ} C$  puisque les cartilagineux fréquentent les eaux profondes et vivent dans des gammes dépassant les 200m, l'homothermie située à 180m en Méditerranée.

#### Mortalité totale (Z)

Pour l'estimation de taux de mortalité annuelle, la méthode de Pauly (1984) a été choisie.

Sur un graphique on porte le logarithme népérien du pourcentage  $N_i$  en fonction de l'âge  $t'$ . Avec  $N_i$  : nombre d'individus pêché de la  $i^{\text{ème}}$  classe de taille.

$$t' = - (1/k \ln [1 - (L_i/L_{\infty})])$$

Le graphe obtenu est une courbe comportant une partie gauche ascendante qui représente les classes d'âge incomplètement capturables, permettant l'estimation des paramètres de sélections ( $L_{50}$ ,  $L_{75}$ ) et une partie droite descendante, représentant les classes d'âge pleinement capturables, qui permet l'estimation de Z par l'équation :

$$\ln (\%N) = a - bt'$$

Avec  $b = Z - k$

Les calculs sont effectués par le logiciel FISAT 2, version 1.1.2.

### Estimation du niveau d'exploitation

#### Espèce associée

Parmi les espèces associées à *Raja clavata* on considère *Raja asterias*, *Raja brachyura* et *Raja radula* puisqu'elles partagent la même gamme de vie et se trouvent généralement mélangées dans les mêmes casiers.

### L'analyse des populations virtuelle (données d'entrée)

C'est une méthode basée sur la longueur et qui ne nécessite que les paramètres de croissance ainsi que les paramètres "a" et "b" de la relation taille-poids. La procédure de calcul de l'analyse des cohortes se base sur les étapes décrites par Sparre et Venema (1996) et représentés en annexe I.

Les calculs sont réalisés à partir de la dernière classe et poursuivis jusqu'à la plus petite. On suppose que dans la dernière classe de longueur le taux d'exploitation (F/Z terminal) est égal à 0,5.

### Modèle prédictif de Thompson et Bell : approche multi spécifique

Le modèle prédictif de Thompson et Bell (1934) est conçu pour l'évaluation des stocks de poissons à partir des captures en nombre par âge ou par classes de taille. Ce dernier est fondé sur la technique de Jones (1983) qui permet par l'analyse de pseudo-cohorte, de déterminer les coefficients de mortalité et d'évaluer l'impact d'une variation d'effort de pêche, d'un changement de maillage. Il peut de plus faire les calculs, pour une série de régimes d'exploitation, des prévisions de captures à court et à long terme. Le modèle de Thompson et Bell fondé sur la longueur emprunte ses données d'entrée à une analyse de cohorte. Ces données sont les mortalités par pêche par classe de taille, les valeurs de F par classe de longueur, le nombre de poissons dans la plus petite classe et le facteur de mortalité naturelle H par classe, données qui doivent être les mêmes que celles utilisées dans l'analyse de cohortes. Les données d'entrée supplémentaires sont les paramètres d'une relation longueur-poids et le prix moyen au kg par classe. Le groupe d'équations suivant résume sous une forme générale les formules correspondant au modèle de Thompson et Bell fondé sur la longueur, y compris X (facteur de F) ; l'indice i renvoie à l'intervalle de longueur (Li, Li+1) ; l'indice Li renvoie à la limite inférieure de cet intervalle de longueur, Li+1 renvoyant à la limite supérieure (Sparre et Venema, 1996) :

Intervalle de longueur i = (Li, Li+1)

$$Z_i = M + x * F_i$$

$N(L_{i+1}) = N(L_i) * [1/H_i - (X * F_i/Z_i)] / [(H_i - (X * F_i)/Z_i)]$  (nombre de survivants par classe de longueur)

avec :  $H_i = [(L_{\infty} - L_i) / (L_{\infty} - L_{i+1})] M / 2K$

$C_i = [N(L_i) - N(L_{i+1})] * X * F_i / Z_i$  effectifs capturés au cours de chaque période

$$W_i = q * [L_i + L_{i+1}] / 2 * b$$
 (poids moyen de la classe i)

$$Y_i = C_i * W_i$$
 (production)

$$V_i = Y_i * P_i$$
 (valeur de la production)

$Nim * \Delta ti = [N (Li) - N (Li+1)] / Zi$  (nombre moyen des survivants de la classe i)

$Bim = Ni \text{ moyen} * \Delta ti Wi m$  (biomasses moyennes de la classe correspondante)

La production annuelle est la somme de la production de l'ensemble des classes de longueur. Les calculs sont réalisés à partir de la plus petite classe et poursuivis jusqu'à la dernière classe. Le résultat final concerne une valeur de X (facteur de F). On répétera les calculs pour différentes valeurs de X afin d'obtenir les valeurs correspondantes de la production totale (YT), la biomasse totale (BT) et de la valeur totale (VT). Une représentation graphique fera apparaître la production maximale équilibrée (MSY), la production économique maximale équilibrée (MSE) ainsi que le facteur F et la biomasse correspondante. Ces calculs ont été programmés sur le logiciel Excel.

La production annuelle est la somme de la production de l'ensemble des classes de longueur.

Les calculs sont réalisés à partir de la plus petite classe et pour suivis jusqu'à la dernière classe. Le résultat final concerne une valeur de X (facteur de F). On répétera les calculs pour différentes valeurs de X afin d'obtenir les valeurs correspondantes de la production totale (YT), la biomasse totale (BT) et de la valeur totale (VT). Une représentation graphique fera apparaître la production maximale équilibrée (MSY), la production économique maximale équilibrée (MSE) ainsi que le Facteur F et les biomasses correspondantes.

Ces calculs ont été programmés sur le logiciel Excel.

### 2.4. Aperçu du statut de conservation des cartilagineux présents dans la côte algérienne

Les populations de Chondrichthyens (requins, raies et chimères) à travers le monde subissent, directement et indirectement, les effets d'un large éventail d'activités humaines. Cela a provoqué la réduction de nombreuses populations.

Certaines espèces sont menacées d'extinction en raison de plusieurs facteurs telle que les stratégies de reproduction les rendent particulièrement vulnérables à la surexploitation, les pêcheries, qui sont pour la plupart non réglementées, enfin, la dégradation d'importantes nurseries et d'autres habitats cruciaux en zones côtières (Camhi *et al.*, 1998).

A cause de la vulnérabilité des Chondrichthyens, un plan d'action et des convention national et international a été réalisé afin de conservé ce Parphylum ; telle que la Convention de Barcelone adoptée par les pays méditerranéens, et en particulier du Protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée ; et Plan d'Action international pour la conservation et la gestion des requins (IPOA-Sharks) proposé par la FAO et adopté par les Etats membres des Nations Unies en 1999 (Portorož, Slovenie ; 2019).

## Chapitre 3 : Résultats et discussions

### Inventaire des Chondrichthyens exploités en Algérie

#### Description des espèces observées

Pour la description des espèces nous avons eu recours aux ouvrages suivants : Dieuzeide *et al.*, (1953) ; Cadenat et Blache (1981) ; Fisher *et al.*, (1987) ; Liris et Rucobodo (1998) ; Hemida (2005) ; Serena (2005) ; Bernard (2010) ; Corke (2012) ; Jarrett (2012) ; Khelif (2013) ; FAO (2014) ; Luisa et Blandine (2015) ; Hemida et Capapé (2016) ; Otero *et al.*, (2019) ; Iglesias (2020) ; Francois *et al.*, (2020) ; Serena *et al.*, (2020) ; Capapé (2021) ; Evano (2021) ; Frose et Pauly (2021) et Igelesias (2021).

#### ❖ Famille : Squatinidae

- **Espèce** : *Squatina oculata* Bonaparte, 1840

**Noms vernaculaires** : Ange de mer ocellé

**Taille** : maximale 200 cm ; commune de 40 à 120 cm.

**Diagnose** : Corps très aplati ; origine de la première dorsale généralement an arrière de l'extrémité postérieure des pelviennes ; taches sombres symétriques de part et d'autres du corps ; pectorales recouvrant très largement la marge antérieure des pelviennes.



**Figure 3.7.** Morphologie générale de *Squatina oculata* Bonaparte, 1840

#### ❖ Famille : Oxynotidae

- **Espèce** : *Oxynotus centrina* (Linnaeus 1758)

**Synonymes** : *Centrina oxynotus* Swainson, 1839

*Centrina salviani* Risso, 1827 (*basionyme*) ; *Centrina vulpecula* Moreau, 1881.

**Noms vernaculaires** : Centrine commune

**Taille** : maximale 150 cm ; commune de 30 à 75 cm.

**Diagnose** : Corps épais, très haut ; tronc élevé et comprimé, avec des crêtes visibles entre la base des nageoires pectorales et celle des pelviennes ; nageoires dorsales très hautes munies chacune d'une longue épine.



**Figure 3.8.** Morphologie générale d'*Oxynotus centrina* (Linnaeus, 1758)

❖ **Famille : Squalidae**

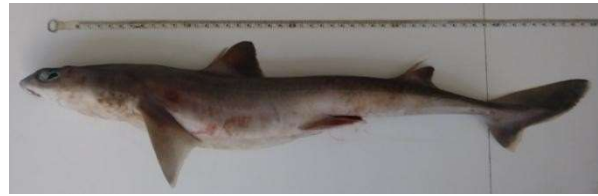
- **Espèce :** *Squalus blainvillei* (Risso, 1826) - (2 livrées observées).

**Synonymes :** *Squalus fernandinus* (non Molina, 1782); *Acanthicus blainvillii* (Risso, 1827); *Acanthias blainvillei* Risso, 1827; *Spinax fernandezianus* Guichenot, 1848.

**Noms vernaculaires :** *bouchouka*

**Taille :** maximale 110 cm ; commune de 50 à 80cm.

**Diagnose :** Museau pointu, légèrement plus long que la largeur de la bouche ; première nageoire dorsale plus grande et plus haute que la seconde ; une forte épine très longue et sans sillons aux deux nageoires dorsales, atteignant ou dépassant généralement leur apex ; extrémité libre de la nageoire pectorale arrondie.



**Figure 3.9.** Morphologie générale de *Squalus blainvillei* (Risso, 1826)

❖ **Famille : Etmopteridae**

- **Espèce :** *Etmopterus spinax* (Linnaeus, 1758)

**Synonymes :** *Squalus spinax* Linnaeus, 1758 ; *Squalus infernus* Blainville 1825 ; *Spinax linneri* Malm, 1877.

**Noms vernaculaires :** *far*

**Taille :** maximale 60 cm (peut-être 115 cm), commune de 20 à 45 cm.

**Diagnose :** nageoires dorsales à épines fortes munies de sillons, la seconde épine beaucoup plus grande que la première ; niveau de la première dorsale entre les pectorales et les pelviennes, son origine en arrière des extrémités postérieures libres des pectorales ; seconde dorsale beaucoup plus grande que la première ; caudale de longueur moyenne, étroite et asymétrique, avec une échancrure subterminale , le lobe inférieur à peine développé ; pas de carènes ni de fossettes précaudale sur le pédoncule caudal. De larges bandes noires sur le ventre.



**Figure 3.10.** Morphologie générale d'*Etmopterus spinax* (Linnaeus, 1758)

❖ **Famille : Dalatiidae**

- **Espèce :** *Dalatias licha* (Bonnaterre, 1788)

**Synonymes:** *Dalatias sparophage* Rafinesque, 1810

*Dalatias tachiensis* Shen et Ting, 1972

*Pseudoscymnus boshuensis* Herre, 1935

**Noms vernaculaires :** Kalb ; Carocho ; Squale-liche

**Taille :** maximale 180 cm ; commune de 40 à 120 cm.

**Diagnose :** lèvres à plis frangés, 2 nageoires dorsales presque de même taille dépourvues d'épines et pas de nageoire anale. Le nageoire dorsale débutant derrière les pointes postérieures pectorales, et sa base plus proche de la base pectorale, que les nageoires pelviennes ; et la nageoire caudale avec le lobe ventral non élargi.



**Figure 3.11.** Morphologie générale de *Dalatias licha* (Bonnaterre, 1788)

❖ **Famille : Somniosidae**

**Espèce :** *Somniosus rostratus* (Risso, 1827)

**Synonymes :** *Scymnus rostratus* Risso, 1827 ; *Somniosus bauchotae* Quéro, 1976

**Noms vernaculaires :** Petit requin dormeur .

**Taille :** maximale 140 cm ; commune jusqu'à 100 cm.

**Diagnose :** tête courte ; museau court et largement arrondi ; insertion de la 1<sup>e</sup> nageoire dorsale plus près des bases des nageoires pectorales. Distance de l'insertion de la deuxième nageoire dorsale à l'origine de la nageoire caudale supérieure 2 fois la base de la 2<sup>e</sup> nageoire dorsale ou moins.



**Figure 3.12.** Morphologie générale de *Somniosus rostratus* (Risso, 1827)

❖ **Famille : Centrophoridae**

- **Espèce :** *Centrophorus uyato* (Rafinesque, 1810)

**Synonymes :** *Squalus uyato* Rafinesque, 1810

**Noms vernaculaires :** *zaarour*, *gagaoul*, squale chagrin

**Taille :** maximale 100 cm, commune de 40 à 90 cm.

**Diagnose :** museau long et étroit, 1<sup>e</sup> dorsale relativement haute et courte, 2<sup>nd</sup>e dorsale plus basse que la 1<sup>e</sup> ; angle interne des pectorales très allongé, formant un lobe étroit, pointu, s'étendant bien en arrière du niveau de l'épine de la 1<sup>e</sup> dorsale. Coloration gris brunâtre dessus, gris clair dessous.



**Figure 3.13 :** Morphologie générale de *Centrophorus uyato* (Rafinesque, 1809)

- **Espèce** : *Centrophorus granulosus* (Bloch et Schneider, 1801)

**Synonymes** : *Squalus granulosus* Bloch et Schneider, 1801 ; *Dalatias nocturnus* Rafinesque, 1810 ; *Centrophorus uyato* (Rafinesque, 1810)

**Noms vernaculaires** : *zaarour*, *gagaoul*, squalé chagrin

**Taille** : maximale 150 cm ; commune de 45 à 90 cm.

**Diagnose** : la tête est large aplatie. Le museau est fortement arrondi ; l'œil est ovale. La première nageoire dorsale est relativement haute et courte, la seconde plus basse que la première et sur leur bord antérieur une épine courte et forte. Bords internes des pectorales prolongés par une longue pointe.

❖ **Famille** : Hexanchidae

- **Espèce** : *Heptranchias perlo* (Bonnaterre, 1788)

(2 livrées observées).

**Synonymes** : *Notidanus cinereus pristiurus* Bellotti, 1878 ; *Squalus cinereus* Gmelin, 1789 ; *Squalus perlo* Bonnaterre, 1788

**Noms vernaculaires** : Requin-perlon

**Taille** : maximale 137 cm (femelles), 100 cm (mâles) ; commune de 80 à 100 cm.

**Diagnose** : 7 fentes branchiales, tête très étroite, cuspides latérales sur le bord interne des dents inférieures.

- **Espèce** : *Hexanchus griseus* (Bonnaterre, 1788)

**Synonymes** : *Notidanus monge Risso, 1827*

**Noms vernaculaires** : *chkara*, requin gris

**Taille** : maximale 400 cm ; commune 200 cm.

**Diagnose** : grand requin massif, au corps mou et flasque, avec 6 fentes branchiales ; les narines sont au bord du museau qui est court et arrondi ; les yeux sont relativement petits. Les dents inférieures sont larges, comprimées et fortement dentelées (en peigne).



**Figure 3.14** : Morphologie générale de *C. granulosus* (Bloch et Schneider, 1801)



**Figure 3.15.** Morphologie générale de *Heptranchias perlo* (Bonnaterre, 1788)



**Figure 3.16.** Morphologie générale de *Hexanchus griseus* (Bonnaterre, 1788)

❖ **Familles :** Alopiidae

- **Espèce :** *Alopias vulpinus* (Bonnaterre, 1788)

**Synonymes :** *Squalus vulpinus* Bonnaterre, 1788 ; *Vulpecula marina* Garman, 1913 ; *Squalus vulpes* Gmelin, 1789.

**Noms vernaculaires :** *zerdi, taous*, requin renard

**Taille :** maximale 600 cm ; commune de 200 à 300 cm.

**Diagnose :** yeux très grands, ovales, latéro-dorsaux ; un profond sillon sur la nuque jusqu'au-dessus des branchies ; orbites ne remontant pas sur le dessus de la tête ; origine de la 1<sup>e</sup> dorsale plus proche des pectorales que des pelviennes. Le lobe supérieur est très allongé à peu près la moitié de la longueur totale de l'animal.



**Figure 3.17 :** Morphologie générale d'*Alopias vulpinus* (Bonnaterre, 1788)

❖ **Famille :** Lamnidae

- **Espèce :** *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810

**Synonymes :** *Carcharias tigris* Atwood, 1869 ; *Isuropsis dekeyi* Gill, 1862 ; *Isuropsis glaucus* (Müller et Henle, 1839) ; *Isuropsis mako* (Whitley, 1929).

**Noms vernaculaires :** Taupe bleue

**Taille :** maximale 400 cm ; commune de 150 à 200 cm.

**Diagnose :** queue lunée ; carène marquée sur le pédoncule caudal ; la 2<sup>nd</sup>e nageoire dorsale est nettement plus petite que la 1<sup>e</sup> ; dos bleu foncé, ventre blanc ; pectorales nettement plus courtes que la tête ; dents longues et fines dirigées vers l'arrière, avec une seule cuspide à bord lisse.



**Figure 3.18 :** Morphologie générale d'*Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810

❖ **Famille :** Scyliorhinidae

- **Espèce :** *Scyliorhinus canicula* (Linnaeus, 1758) - (6 livrées observées).

**Synonymes :** *Squalus canicula* Linnaeus, 1758 ; *Squalus elegans* Blainville, 1816 ; *Catulus duhamelii* Garman, 1913.

**Noms vernaculaires :** gat, petite roussette

**Taille :** maximale 100 cm ; commune de 20 à 50 cm. **Diagnose :** museau court et large, replis nasaux antérieurs très élargis, se rejoignant sur la ligne médiane et recouvrant la bouche ; nombreuses taches de petite taille brun foncé sur le dos, les côtés et les nageoires.



**Figure 3.19.** Morphologie générale de *Scyliorhinus canicula* (Linnaeus, 1758)

- **Espèce** : *Scyliorhinus stellaris* (Linnaeus 1758)

**Synonymes** : *Scyllium spinacipellitum* Vaillant, 1888 ; *Squalus canicula* Linnaeus, 1758 (basionyme) ; *Squalus catulus* Linnaeus, 1758

**Noms vernaculaires** : grande roussette.

**Taille** : maximale 190 cm ; commune de 40 à 55 cm.

**Diagnose** : museau court et large ; replis nasaux antérieurs plus petits, bien séparés l'un de l'autre sur la ligne médiane et se terminant en avant de la bouche ou l'atteignant tout juste.



**Figure 3.20.** Morphologie générale de *Scyliorhinus stellaris* (Linnaeus 1758)

- ❖ **Famille** : Pentanchidae

- **Espèce** : *Galeus melastomus* Rafinesque 1810

**Synonymes** : *Scyllium artedii* Risso, 1820 ; *Pristiurus melanostomus* Lowe, 1843 ; *Pristiurus souverbiei* La Font, 1868.

**Noms vernaculaires** : chien espagnol

**Taille** : maximale 59 cm ; commune de 10 à 50 cm.

**Diagnose** : narines sans barbillons ; museau modérément long et pointu ; les 2 nageoires dorsales sont sensiblement de la même taille ;

Un nombre beaucoup plus important de taches, jusqu'à 20 dans le dos et les flancs. Le bord de fuite de la nageoire caudale comporte 2 taches. Les concavités des plis buccaux sont blanches.



**Figure 3. 21** : Morphologie générale de *Galeus melastomus* Rafinesque, 1810

- **Espèce** : *Galeus atlanticus* (Vaillant, 1888)

**Synonymes** : *Pristiurus atlanticus* Vaillant, 1888.

**Noms vernaculaires** : Chien atlantique.

**Taille** : maximale 45 cm.

**Diagnose** : museau en forme de cloche ; les concavités des plis buccaux sont sombres ; moins de 10 taches sombres en forme de selle sur le dos et ; le bord de fuite de la nageoire caudale comporte souvent deux bandes sombres allongées.



**Figure3.22.** Morphologie générale de *Galeus atlanticus* (Vaillant, 1888)

❖ **Famille : Traikidae**

- **Espèce : *Mustelus mustelus* (Linnaeus, 1758)**

**Synonymes :** *Squalus mustelus* Linnaeus, 1758 ; *Galeus laevis* Linck, 1790 ; *Mustelus alevis* (Risso, 1820) ; *Mustelus vulgaris* Cloquet, 1821.

**Noms vernaculaires :** paloum, msola, émissole.

**Taille :** maximale 160 cm ; commune de 60 à 120 cm.

**Diagnose :** couleur uniformément gris beige ; origine de la première dorsale au-dessus du coin libre des pectorales ; bouche anguleuse ; extrémité du sillon labial ne dépasse pas la moitié de la longueur de la bouche.



**Figure 3.23 :** Morphologie générale de *Mustelus mustelus* Linnaeus, 1758

- **Espèce : *Mustelus punctulatus* Risso, 1827**

**Synonymes :** *Mustelus mediterraneus* Quignard et Capapé, 1972 ; *Galeorhinus punctulatus* (Garman, 1913).

**Noms vernaculaires :** paloum, msola, émissole

**Taille :** maximale 180cm ; commune de 70 à 120 cm.

**Diagnose :** yeux dorsolatéraux ; une crête interdorsale ; dents en pavage ; museau relativement long et arrondi ; narines avec des replis nasaux larges et longs ; petites taches noires sur les flancs.



**Figure 3.24 :** Morphologie générale de *Mustelus punctulatus* Risso, 1826

- **Espèce : *Galeorhinus galeus* (L., 1758)**

**Synonymes :** *Squalus galeus* Linnaeus, 1758 ; *Eugaleus galeus* (Linnaeus, 1758) ; *Galeus canis* Bonaparte, 1834 ; *Notogaleus australis* (Macleay, 1881).

**Noms vernaculaires :** Requin-hâ ; faux-paloum, milandre.

**Taille :** maximale 200 cm ; commune de 80 à 120 cm.

**Diagnose :** yeux latéraux ; pas de crête interdorsale ; dents comprimées, en forme de lame, non disposées en pavage, les lobes inférieur et terminal de sa nageoire caudale sont très développés ; museau allongé et déprimé ; deux dorsales, l'origine de la 1<sup>e</sup> dorsale correspond à l'extrémité terminale de la nageoire pectorale.



**Figure 3.25.** Morphologie générale de *Galeorhinus galeus* (L., 1758)

❖ **Famille :** *Carcharhinidae*

- **Espèce :** *Prionace glauca* (Linnaeus, 1758)

**Synonymes :** *Carcharhinus macki* (Phillipps, 1935) ; *Carcharias aethiops* Philippi, 1902 ; *Carcharias glaucus* (Linnaeus, 1758).

**Noms vernaculaires :** Peau bleue

**Taille :** maximale 383 cm ; commune de 180 à 300 cm.

**Diagnose :** dos bleu foncé ; insertion de la 1<sup>e</sup> dorsale plus proche des pelviennes que des pectorales.

- **Espèce :** *Carcharhinus sp.*

**Diagnose :** corps fuselé ; 1<sup>e</sup> nageoire dorsale est plus grande que la seconde et nageoires pectorale bien développées.

❖ **Famille :** *Cetorhinidae*

- **Espèce :** *Cetorhinus maximus* (Gunnerus, 1765)

**Synonymes :** *Cetorhinus blainvillei* Brito Capello, 1869.

**Noms vernaculaires :** chkara, requin pèlerin

**Taille :** maximale aux environs de 7m.

**Diagnose :** très longues fentes branchiales, du dessus au-dessous de la tête ; dents minuscules ; carène sur le pédoncule caudal.

❖ **Famille :** *Rhinobatidae*

- **Espèce :** *Rhinobatos rhinobatos* (Linnaeus, 1758)

**Synonymes :** *Rhinobatis duhameli* (Blainville, 1825) ; *Rhinobatus columnae* (Bonaparte, 1836).

**Noms vernaculaires :** la raie-guitare commune.

**Taille :** maximale 100 cm ; commune jusqu'à 80 cm.

**Diagnose :** peau lisse ; rostre moins allongé ; crête médiane large ; les valvules nasales antérieures s'étendant sur l'espace inter nasal ; nageoire dorsale espacées.



**Figure 3.26.** Morphologie générale de *Prionace glauca* (Linnaeus, 1758)



**Figure 3.27.** Morphologie générale *Carcharhinus sp*



**Figure 3.28 :** Morphologie générale de *Cetorhinus maximus* (Gunnerus, 1765)



**Figure 3.29 :** Morphologie générale de *Rhinobatos rhinobatos* (Linnaeus, 1758)

❖ Familles : Torpedinidae

**Espèce :** *Torpedo torpedo* (Linnaeus, 1758)

**Synonymes :** *Torpille narcacion* (Linnaeus, 1758) ; *Raja torpille* Linnaeus, 1758 (synonyme)

**Noms vernaculaires :** raada, trembleuse, torpille.

**Taille :** maximale 100 cm. commune de 20 à 40 cm.

**Diagnose :** disque bien arrondi et épais ; bord des spiracles frangé de courtes papilles ; face dorsale brun rougeâtre avec 1 à 7 grands ocelles bleus cerclés de sombre et clair.



**Figure 3.30.** Morphologie générale de *T. torpedo* (Linnaeus, 1758)

- **Espèce :** *Tetronarce nobiliana* (Bonaparte, 1853)

**Synonymes :** *Narcobatus nobilianus* (Bonaparte, 1835) ; *Torpedo emarginata* (McCoy, 1841) ; *Torpedo hebetans* (Lowe, 1838) ; *Torpedo nigra* (Guichenot, 1850).

**Noms vernaculaires :** Torpille noire

**Taille :** maximale 180 cm ; commune de 60 à 80 cm.

**Diagnose :** dos brun violacé à noirâtre uniforme, dessous blanc, le nageoire dorsale beaucoup plus grande que la 2<sup>nde</sup>.



**Figure 3.31 :** Morphologie générale de *Tetronarce nobiliana* (Bonaparte, 1853)

- **Espèce :** *Torpedo marmorata* Risso, 1810

**Synonymes :** *Narcobatus marmoratus* (Risso, 1810) ; *Torpille diversicolor* Davy, 1834.

**Noms vernaculaires :** la torpille marbrée

**Taille :** maximale 100 cm.

**Diagnose :** disque très arrondi, épais ; bord des spiracles avec des protubérances en bouton ; coloration marbrée à mouchetée de taches claires ou sombres sur fond beige à brun foncé.



**Figure 3.32.** Morphologie générale de *Torpedo marmorata* (Risso, 1810)

❖ **Famille : Rajidae**

- **Espèce :** *Raja miraletus* L., 1758

**Synonymes :** *Raie quadrimaculata*,

**Noms vernaculaires :** raie-miroir

**Taille :** maximale 60 cm, commune de 20 à 50 cm.

**Diagnose :** museau court et pointu ; disque angulaire ; 2 ocelles à centre bleu clair cerclé de bleu foncé puis d'un anneau jaunâtre ou orangé.



**Figure 3.33.** Morphologie générale de *Raja miraletus* Linnaeus, 1758

- **Espèce :** *Raja radula* Delaroche, 1809 (3 livrées observé)

**Synonyme :** *Raja atra* Müller et Henle, 1841

**Noms vernaculaires :** *raya*, raie-râpe

**Taille :** maximale 70cm ; commune de 20 à 50 cm.

**Diagnose :** museau court, le rostre à peine marqué ; face dorsale rugueuse, et porte une paire d'ocelles sombres cerclés d'un étroit anneau jaunâtre et d'un large anneau externe sombre parsemé de points blanchâtres ; face dorsale du disque presque entièrement spinules.



**Figure 3.34.** Morphologie générale de *R. radula* Delaroche, 1809.

- **Espèce :** *Raja asterias* Delaroche, 1809 (3 livrées observent).

**Synonymes :** *Raia punctata* Risso, 1810 ; *Raja Jojenia* Cocco, 1834 ; *Raja schultzi* Müller et Henle, 1841.

**Noms vernaculaires :** Raie étoilée

**Taille :** maximale 80 cm.

**Diagnose :** museau assez pointu ; les bords antérieurs du corps à peine sinueux ; nombreux points sombres (parfois estompés) n'atteignant pas le bord du disque ; des taches claires et arrondies plus ou moins cerclées de points sombres et irrégulièrement réparties sur le dos.



**Figure 3.35.** Morphologie générale de *R. asterias* Delaroche, 1809

- **Espèce** : *Raja brachyura* Lafont, 1873(2 livrées observé)

**Synonymes** : *Raia brachyura* Lafont, 1803 ; *Raia blanda* Holt, 1894 ; *Raja blanda* Holt, 1894 ; *Raja oculata* (non Chabanaud et Monot, 1927).

**Noms vernaculaires** : *raya*, raie lisse

**Taille** : maximale 125 cm ; commune de 40 à 80 cm

**Diagnose** : museau bien arrondi à rostre peu proéminent ; face dorsale du disque avec de nombreux petits points sombres jusqu'aux bords du disque, les points encerclant parfois des taches claires ; dos entièrement couvert de denticules chez les adultes et lisse chez les jeunes.



**Figure 3.36.** Morphologie générale de *R. brachyura* Lafont, 1873

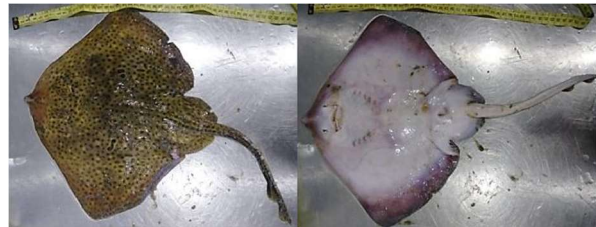
- **Espèce** : *Raja polystigma* Regan, 1923

**Synonyme** : *Raia polystigma* (Regan, 1923)

**Noms vernaculaires** : *raya*, raie tachetée

**Taille** : maximale 60 cm ; commune de 30 à 40cm.

**Diagnose** : ocelle très distinct, le centre noir cerclé d'au moins un anneau clair ; ocelle ovale à centre sombre cerclé d'un étroit anneau blanc face dorsale du disque lisse, sauf quelques petites épines sur le museau et le bord antérieur du disque.



**Figure 3.37.** Morphologie générale de *R. polystigma* Regan, 1923

- **Espèce** : *Leucoraja naevus* (Müller et Henle, 1841).

**Synonymes** : *Raja quadrimaculata* (non Risso, 1827).

**Noms vernaculaires** : raie fleurie, *raya*

**Taille** : maximale 70 cm ; commune de 30 à 50 cm.

**Diagnose** : la raie fleurie a un rostre légèrement proéminent ; 2 grandes ocelles noirs marqués de taches ou vermicules jaunes ; extrémité des ailes arrondie.



**Figure 3.38.** Morphologie générale de *Leucoraja naevus* (Müller et Henle, 1841).

- **Espèce** : *Raja clavata* Linnaeus, 1758  
- (8 livrées observées)

**Synonymes** : *Raja asterias* (non Delaroche, 1809) ; *Raja aspera* Risso, 1810 ; *Cephaloetherus maculatus*.

Rafinesque, 1810 ; *Raja maderensis* (non Lowe, 1839)

**Noms vernaculaires** : *raya*, raie bouclée

**Taille** : maximale 110 cm ; commune de 30 à 80 cm.

**Diagnose** : museau court, rostre obtus ; boucle (fortes épines recourbées) sur la queue et en différents endroits du dos (mais parfois absentes) ; queue annelée de zones sombres et claires.



Figure 3.39. Morphologie générale de *R. clavata* Linnaeus, 1758.

- **Espèce** : *Raja undulata* Lacepède, 1802

**Synonymes** : *Raja fenestra* Rafinesque, 1810 ; *Raja mosaica* Lacépède, 1802 ; *Raja picat* Lacépède, 1802

**Noms vernaculaires** : raie ondulée, raie brune, raie peinte, raie brunette

**Taille** : maximale 100 cm ; commune de 40 à 60 cm.

**Diagnose** : raie de forme plutôt rhomboïdale, avec un petit rostre ; robe brune à verdâtre, lignes sombres sinueuses entourées de points blancs.



Figure 3.40. Morphologie générale de *R. undulata* Lacepède, 1802.

- **Espèce** : *Rostroraja alba* (Lacepède, 1803)

**Synonymes** : *Laeviraja bramante* (Sassi, 1846) ; *Raia bicolore* (Risso, 1827) ; *Raia rostellata* Risso, 1810.

**Noms vernaculaires** : raie blanche, raja bramante.

**Taille** : maximale 200 cm ; commune de 60 à 150 cm.

**Diagnose** : museau à base large et à pointe abrupte couverte de petites épines pointues ; disque pectoral anguleux, et pas d'épines sur la nuque ou le dos, mais trois rangées de grosses épines sur la queue.



Figure 3.41. Morphologie générale de *Rostroraja alba* (Lacepède, 1803).

- **Espèce :** *Dipturus oxyrinchus* (Linnaeu, 1758)

**Synonymes :** *Raja oxyrinchus* L.,1758 ; *Raja acus* Lacepède, 1803 ; *Raja macrorhyncha* (non Rafinesque, 1810) ; *Raja vomer* Fries, 1838 ; *Raja salviani* Muller et Henlé, 1841.

**Noms vernaculaires :** raya kahla, raie noire, Pocheteau noir.

**Taille :** longueur maximale 150 cm ; commune de 60 à 100 cm.

**Diagnose :** museau en rostre très allongé ; face dorsale avec des points blancs, face ventrale claire avec de nombreux points noirs.



**Figure 3.42.** Morphologie générale de *D. oxyrinchus* (Linnaeus, 1758).

- **Espèce :** *Dipturus nidarosiensis* (Storm 1881)

**Noms vernaculaires :** Raya kahla, pocheteau de Norvège.

**Taille :** Estimée à 200 cm.

**Diagnose :** museau en rostre pointu ; couleurs gris brun uniforme ; les bords antérieurs fortement concaves, les extrémités des ailes anguleuses ; la queue est courte (moins longue que le disque) ; le dos principalement lisse, aspect rugueux sur la tête et les bords antérieurs.



**Figure 3.43** Morphologie générale de *D. nidarosiensis* (Storm 1881).

- **Genre :** *Dipturus* sp



**Figure 3.44.** *Dipturus* sp.



**Figure 3.45** *Dipturus* sp.

❖ **Famille :** Gymnuridae

- **Espèce :** *Gymnura altavela*  
(Linnaeus, 1758)

**Synonymes :** *Pteroplatea altavela*  
(Linnaeus., 1758).

**Noms vernaculaires :** raya mariposa ; raie-papillon épineuse.

**Taille :** largeur maximale du disque 400 cm, longueur totale 285 cm ; commune de 100 à 200 cm.

**Diagnose :** disque presque ovale, environ 2 fois plus large que long ; queue courte rayée de bandes claires et sombres ; pas de nageoire dorsale.



**Figure 3.46.** Morphologie générale de *Gymnura altavela* (Linnaeus, 1758).

❖ **Famille :** Dasyatidae

- **Espèce :** *Dasyatis tortonesei*  
Capapé, 1975.

**Noms vernaculaires :** pastenague de Tortonese.

**Taille :** maximale 50 cm ; commune : 25-40 cm.

**Diagnose :** museau court ; la région orbitaire de la tête est bombée par rapport au museau ; coloration uniforme, le plus souvent jaunâtre, parfois brune ou olivâtre ; spiracle plus grand, bordure des narines sombre, structure en W entre les fentes branchiales.



**Figure 3.47.** Morphologie générale de *D. tortonesei* Capapé, 1975.

- **Espèce :** *Dasyatis pastinaca* (Linnaeus, 1758)

**Synonymes :** *Trygon pastinaca* (Linnaeus, 1758) *Raja pastinaca* Linnaeus, 1758 (synonyme) ; *Pastinaca olivacea* Swainson, 1839.

**Noms vernaculaires :** raie pastenague ; pastenague commune.

Largeur maximale du disque 140 cm ; longueur totale : 250 cm ; commune de 40 à 150 cm.

**Diagnose :** museau long ; la région orbitaire de la tête est non renflée par rapport au museau ; dos gris à brun, souvent avec une zone jaune doré autour des yeux ; spiracle plus petit ; bordure des narines parfaitement blanches ; absence de structure en W entre les fentes branchiales.



**Figure 3.48.** Morphologie générale de *D. pastinaca* (L., 1758)

- **Espèce :** *Pteroplatytrygon violacea* (Bonaparte, 1832)

**Synonymes :** *Trygon violacea* Bonaparte, 1832 ; *Dasyatis purpurea* (Smith, 1841) ; *Dasyatis atratus* (Ishiyama et Okada, 1955).

**Noms vernaculaires :** pastenague violette ; tchoutche noir.

**Taille :** maximum 190 cm, commune de 80 à 100 cm.

**Diagnose :** museau arrondi ; face ventrale presque aussi sombre que la face dorsale ; ni nageoire dorsale, ni caudale ; queue en fouet très longue.



**Figure 3.49.** Morphologie générale de *Pteroplatytrygon violacea* (Bonaparte, 1832).

- **Espèce :** *Taeniura grabata* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)

**Synonymes :** *Trygon grabatus* Geoffroy Saint-Hilaire, 1817

**Noms vernaculaires :** chupare redondo ; pastenague africaine.

Largeur du disque 100 cm ; longueur totale 150 cm environ.

**Diagnose :** disque ovale ou arrondi ; queue courte et épaisse présentant un repli membraneux sur sa face ventrale.



**Figure 3.50.** Morphologie générale de *T. grabata* (Geoffroy St. Hilaire, 1817).

❖ **Famille :** Myliobatidae

- **Espèce :** *Aetomylaeus bovinus* (Geoffroy St. Hilaire, 1817).

**Synonyme:** *Aetomylaeus huletti* Smith, 1953; *Aetomylus huletti* Smith, 1953, *Myliobates episcopus* Valenciennes, 1844.

**Noms vernaculaires :** aigle vachette

Largeur du disque 150 cm ; longueur totale 260 cm ; commune de 60 à 100 cm.

**Diagnose :** museau proéminent ; partie rostrale des pectorales entièrement séparée du reste des nageoires pectorales au niveau de l'œil.



**Figure3.51.** Morphologie générale de *Aetomylaeus bovinus* (Geoffroy St. Hilaire, 1817).

- **Espèce :** *Myliobatis aquila* (Linnaeus, 1758)

**Synonymes :** *Myliobatis cervus* Smith, 1935.

**Noms vernaculaires :** aigle commun

**Taille :** maximale 260 cm ; commune de 50 à 110 cm.

**Diagnose :** museau protubérant et arrondi ; partie rostrale des pectorales en continuité avec le reste des nageoires pectorales.



**Figure 3.52.** Morphologie générale de *Myliobatis aquila* (Linnaeus, 1758).

- ❖ Famille : Mobulidae

- **Espèce :** *Mobula mobular* (Bonnaterre, 1788)

**Synonymes :** *Cephaloptera giorna* (Lacepède, 1803) ; *Squalus edentulus* Brünnich, 1768 ; *Raia mobular* (Bonnaterre, 1788) ; *Cephaloptera giorna* (Lacepède, 1803) ; *Mobula diabolus* (Shaw, 1804).

**Noms vernaculaires :** raie Manta, chauve-souris

**Taille :** maximale supérieur à 6 m ; envergure de près de 3 m mais peut dépasser 5 m.

**Diagnose :** disque losangique près de 2 fois plus large que long, ses bords antérieurs presque rectiligne ; tête large, sa partie antérieure distincte du disque ; yeux spiralés en position latérale ; une petite nageoire dorsale, pas de nageoire caudale ; queue en fouet, courte, armée d'un aiguillon.



**Figure 3.53.** Morphologie générale de *Mobula mobular* (Bonnaterre, 1788).

- ❖ Famille : Chimaeridae

- **Espèce :** *Chimaera monstrosa* Linnaeus, 1758

**Synonymes :** *Chimaera arctica* Gistel, 1848 ; *Chimaera argentea* Ascanius, 1772

**Noms vernaculaires :** Quimera, Chimère commune.

**Taille :** maximale 100 cm.

**Diagnose :** tête et partie antérieure du corps massif ; queue prolongée en fouet ; museau court, conique ; yeux de grande taille, proéminents ; pas de spiracles ; bouche petite ; 2 nageoires dorsales, la 1<sup>e</sup> érectile haute et triangulaire précédée d'une épine ; la 2<sup>nd</sup>e longue et basse, contiguë avec la partie supérieure de la caudale ; anale courte et basse séparée de la caudale par une encoche.



**Figure 3.54.** Morphologie générale de *Chimaera monstrosa* Linnaeus, 1758.

### Fréquence des Chondrichthyens observés répartis en familles

Nous avons estimé la fréquence de présence des Chondrichthyens observés répartis en famille et durant la période d'échantillonnage, sur la base de 20 sorties effectuées sur le terrain. La figure 3.55 illustre la répartition des familles par degré de fréquence. Ainsi les familles de cartilagineux les plus dominantes en termes de présence et de biomasse avec un pourcentage qui dépasse les 50% sont : Squalidae, Hexanchidae, Carcharinidae, Scylorhinidae, Alopiidae, Rajidae, Torpedinidae, suivi des Dalitidae, Triakidae, Pentachidae, Centrophoridae, Dasyatidae, Chimaeridae qui expriment des fréquences entre 50 et 25%. Enfin avec des fréquences inférieures à 25% les Myliobatidae, Rhinobatidae, Mobulidae, Gymnuridae, Etmopteridae, Somniosidae, Lamnidae, Cetorhinidae, Squatinidae, Oxynotidae.

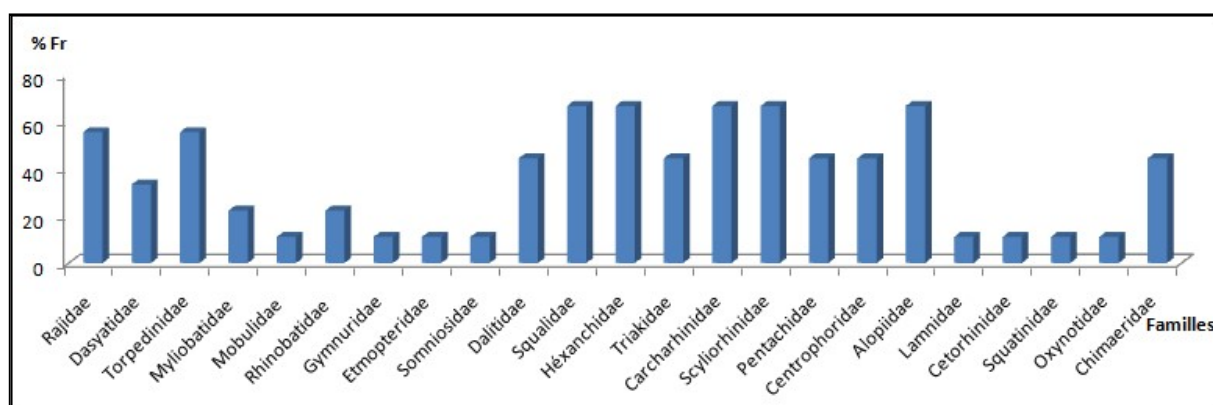


Figure 3.55. Fréquence des Chondrichthyens observés répartis en familles

### Répartition des familles de Chondrichthyens observés en fonction des secteurs

Dans cette approche nous allons estimer la fréquence de présence des cartilagineux regroupés en famille et répartis en fonction des sites de provenance. D'après la figure 3.56 le secteur le plus diversifié est Ghazaouet avec l'identification de 19 familles confondues entre requins, raies, et autres formes : Rajidae, Dasyatidae, Torpedinidae, Myliobatidae, Mobulidae, Rhinobatida, Gymnuridae, Etmopteridae, Somniosidae, Dalitidae, Squalidae, Hélixanchidae, Triakidae, Carcharinidae, Scylorhinidae

Le secteur d'Annaba se place en deuxième position avec la présence de 16 familles ; presque les mêmes observées dans le secteur de Ghazaouet à l'exception des Myliobatidae, Gymnuridae, Etmopteridae, Pentachidae, Centrophoridae, Alopiidae, Lamnidae, Cetorhinidae, Squatinidae, Oxynotidae, Chimaeridae. Et enfin viennent en troisième position Mostaganem et Alger avec 9 familles, ensuite El kala (6 familles), Skikda et Beni-Saf (5 familles) et en dernier le secteur DCAB qui regroupe (Dellys, Cap Djinet, Azeffoun et Bejaia) représenté par 2 familles seulement.

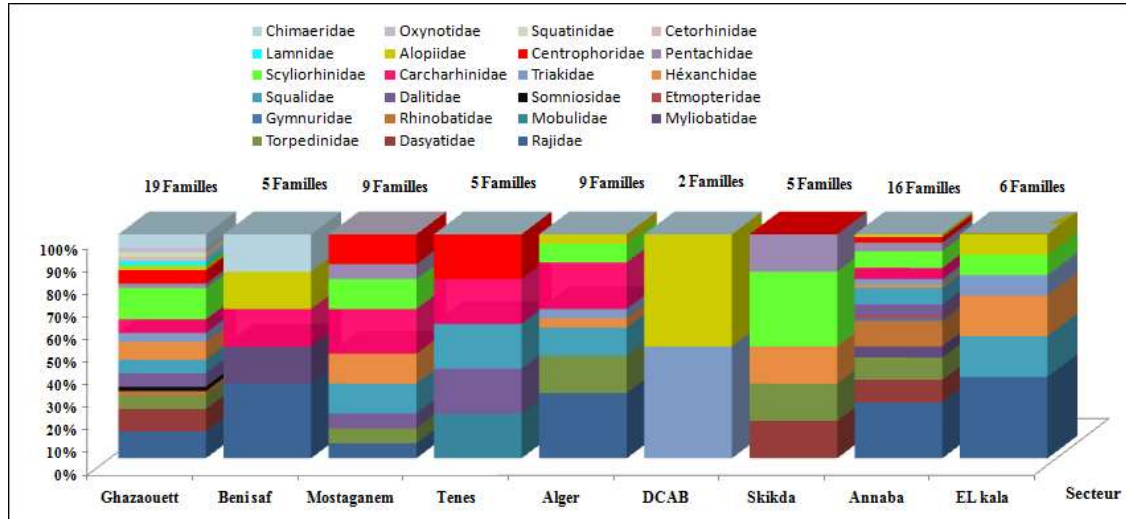


Figure 3.56. Répartition des familles de Chondrichtyens observés en fonction des secteurs.

**Mise en évidence du secteur le plus diversifié en Chondrichtyens**

Selon la figure 3.57, qui représente Ghazaouet comme secteur le plus diversifié et qui est composé de 19 familles. Nous allons mettre en évidence les pourcentages de contribution des familles les plus dominantes réparties en secteurs.

Les Rajidae sont donc les plus abondants, suivis par les Dasyatidae (25%), les Hexanchidae (20%) et les Torpedinidae (15%).

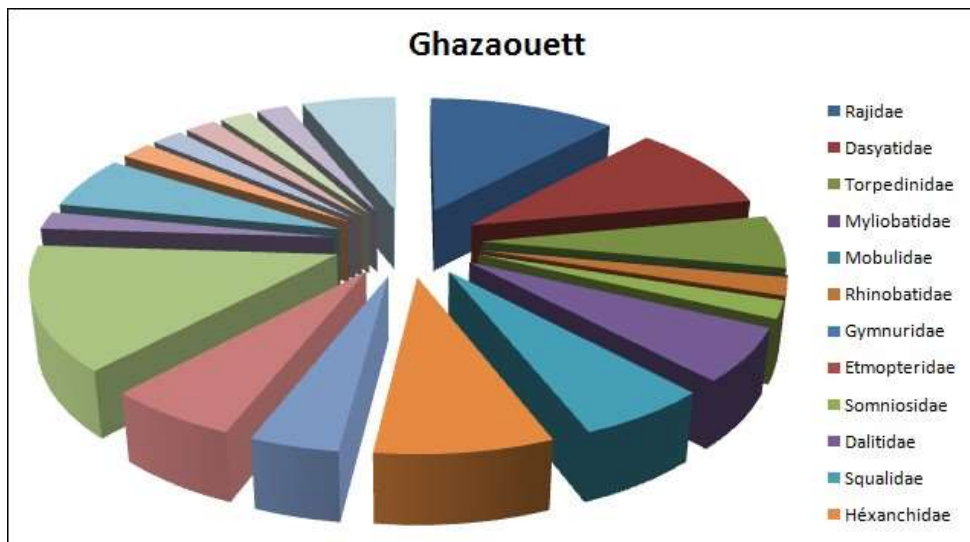


Figure 3.57. Mise en évidence du secteur le plus diversifié en Chondrichtyens.

### Liste commentés des espèces

En ce qui concerne la nomenclature scientifique, nous avons respecté la base de données en ligne, qui est la référence officielle pour l'actualisation des noms taxonomiques de poissons. World Ocean Registre Marine Species (Froese et Pauly., 2021).

Le tableau 3.4. indique un récapitulatif des listes d'inventaires de Chondrichthyens, réalisés en Algérie et en Méditerranée. Les sources sont comme suit :

**A** : Dieuzeide *et al.*, (1953)

**B** : ISTPM, Thalassa (1981)

**C** : Fisher *et al.*, (1987)

**D** : Hemida (2005)

**E** : Hemida et capapé (2016)

**F** : Refes *et al.*, (2010)

**G** : Serena *et al.*, (2020)

**H** : Présente étude

Un total de 88 espèces de Chondrichthyens, représentant 30 familles et 48 genres, ont été répertoriés en utilisant les informations à partir de données historiques, de campagnes scientifiques, documents et observations sur les sites de débarquement autour de la mer Méditerranée, dont 48 espèces de requins, appartenant à 18 familles et 27 genres, 38 espèces de Batoïdes, appartenant à 11 familles et 19 genres et deux chimères appartenant à deux genres différents (Serena, 2020).

L'ensemble des observations effectuées sur les carreaux de la pêche d'Alger et les données de laboratoire de la conservation et valorisation des ressources marines (CVRM-ENSSMAL) se traduisent dans un premier temps, par une réactualisation de l'inventaire des cartilagineux présents dans les captures commerciales. Ce qui a permis de recenser le long de la côte algérienne 45 espèces au total.

Cette liste comprend 25 espèces de requins, 19 espèces ente raies et batoïdes et enfin 1 espèce de chimère.

Le premier groupe est représenté par 15 familles : Squatinidae, Oxynotidae, Squalidae, Etmopteridae, Dalatidae, Somniosidae, Centrophoridae, Hexanchidae, Alopidae, Lamnidae, Scyliorhinidae, Pentachidae, Triakidae, Carcharhinidae et Cethorinidae.

Le deuxième groupe est représenté par 7 familles : Rajidae, Torpedinidae, Rhinobatidae, Gymnuridae, Dasyatidae, Myliobatidae et Mobulidae. Enfin un Chimaeridae (Tab.3.1).

**Tableau 3.4.** Différentes listes d'inventaire de Chondrichthyens le long de la côte algérienne et en Méditerranée.

<i>Espèce</i>	A	B	C	D	E	F	G	H	<i>Espèce</i>	A	B	C	D	E	F	G	H
<i>Squatina aculeata</i> Cuvier, 1829			+		+	+	+		<i>Scyliorhinus canicula</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+		+	+	+
<i>Squatina oculata</i> Bonaparte, 1840		+	+		+		+	+	<i>Scyliorhinus stellaris</i> (Linnaeus, 1758)	+		+			+	+	+
<i>Squatina squatina</i> (Linnaeus, 1758)		+	+		+		+		<i>Mustelus asterias</i> Cloquet, 1819		+					+	
<i>Oxynotus centrina</i> (Linnaeus, 1758)	+	+				+	+	+	<i>Mustelus mustelus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+		+		+	+	+
<i>Echinorhinus brucus</i> (Bonnaterre, 1788)	+		+			+	+		<i>Mustelus punctulatus</i> Risso, 1827		+		+		+	+	+
<i>Somniosus rostratus</i> (Risso, 1827)	+		+				+	+	<i>Galeorhinus galeus</i> (Linnaeus, 1758)	+			+		+	+	+
<i>Dalatias licha</i> (Bonnaterre, 1788)	+		+				+	+	<i>Carcharhinus altimus</i> (Springer, 1950)	+		+	+			+	
<i>Centrophorus uyato</i> (Rafinesque, 1810)	+		+	+		+	+	+	<i>Carcharhinus brachyurus</i> (Günther, 1870)	+		+	+			+	
<i>Centrophorus granulatus</i> (Bloch et Schneider, 1801)	+	+	+	+		+		+	<i>Carcharhinus brevipinna</i> (Müller et Henle, 1839)	+		+	+			+	
<i>Centroscymnus Barbosa</i> dBocage et de Brito Capello, 1864			+				+		<i>Carcharhinus falciformis</i> (Müller et Henle, 1839)	+		+	+			+	
<i>Etmopterus spinax</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+		+	+	+	<i>Carcharhinus limbatus</i> (Müller et Henle, 1839)			+				+	
<i>Squalus acanthias</i> Linnaeus, 1758	+	+	+			+	+		<i>Carcharhinus melanopterus</i> (Quoy et Gaimard, 1824)			+					
<i>Squalus blainville</i> (Risso, 1827)	+	+	+	+		+	+	+	<i>Carcharhinus obscurus</i> (Lesueur, 1818)	+		+	+			+	
<i>Squalus megalops</i> (Macleay, 1881)							+		<i>Carcharhinus plumbeus</i> (Nardo, 1827)	+		+	+			+	
<i>Heptranchias perlo</i> (Bonnaterre, 1788)	+	+	+			+	+	+	<i>Galeocerdo cuvier</i> (Péron et Lesueur, 1822)							+	
<i>Hexanchus griseus</i> (Bonnaterre, 1788)	+	+	+	+			+	+	<i>Prionace glauca</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+			+	+
<i>Hexanchus nakamurai</i> Teng, 1962							+		<i>Pristis pectinata</i> Latham, 1794			+		+			
<i>Sphyrna lewini</i> (Griffith et Smith, 1834)			+				+		<i>Pristis pristis</i> (Linnaeus, 1758)			+		+			
<i>Sphyrna mokarran</i> (Rüppell, 1837)			+				+		<i>Pristis microdon</i> Latha, 1794					+			
<i>Sphyrna tudes</i> (Valenciennes, 1822)			+				+		<i>Rhizoprionodon acutus</i> (Rüppell, 1837)			+				+	
<i>Sphyrna zygaena</i> (Linnaeus, 1758)	+		+				+		<i>Rhinobatos rhinobatos</i> (Linnaeus, 1758)		+	+		+		+	+
<i>Alopias superciliosus</i> Lowe, 1841	+		+				+		<i>Glaucostegus cemiculus</i> (Geoffroy St. Hilaire, 1817)		+	+		+		+	
<i>Alopias vulpinus</i> (Bonnaterre, 1788)	+	+	+	+			+	+	<i>Tetronarce nobiliana</i> (Bonaparte, 1835)		+	+			+	+	+
<i>Carcharodon carcharias</i> (Linnaeus, 1758)	+		+				+		<i>Torpedo marmorata</i> Risso, 1810		+	+			+	+	+
<i>Isurus oxyrinchus</i> Rafinesque, 1810	+		+				+	+	<i>Torpedo torpedo</i> (Linnaeus, 1758)		+	+			+	+	+
<i>Isurus paucus</i> Guitart, 1966									<i>Leucoraja circularis</i> (Couch, 1838)		+	+				+	

Espèce	A	B	C	D	E	F	G	H	Espèce	A	B	C	D	E	F	G	H
<i>Lamna nasus</i> (Bonnaterre, 1788)	+						+		<i>Leucoraja fullonica</i> (Linnaeus, 1758)		+	+				+	
<i>Cetorhinus maximus</i> (Gunnerus, 1765)	+		+	+			+	+	<i>Leucoraja melitensis</i> (Clark, 1926)		+	+				+	
<i>Carcharias taurus</i> Rafinesque, 1810			+				+		<i>Leucoraja naevus</i> (Müller et Henle, 1841)		+	+				+	+
<i>Odontaspis ferox</i> (Risso, 1810)	+		+				+		<i>Raja asterias</i> Delaroche, 1809		+	+	+		+	+	+
<i>Galeus atlanticus</i> (Vaillant, 1888)								+	<i>Raja brachyura</i> Lafont, 1873		+	+	+			+	+
<i>Galeus melastomus</i> Rafinesque, 1810	+		+	+		+	+	+	<i>Raja clavata</i> Linnaeus, 1758		+	+	+		+	+	+
<i>Raja miraletus</i> Linnaeus, 1758		+	+			+	+	+	<i>Myliobatis aquila</i> (Linnaeus, 1758)			+		+	+	+	+
<i>Raja montagui</i> Fowler, 1910		+	+	+			+		<i>Rhinoptera marginata</i> (Geoffroy St. Hilaire, 1817)					+		+	
<i>Raja polystigma</i> Regan, 1923		+	+	+			+	+	<i>Chimaera monstrosa</i> Linnaeus, 1758			+	+		+	+	+
<i>Raja radula</i> Delaroche, 1809		+	+	+			+	+									
<i>Raja mauritaniensis</i> White et Fricke, 2021				+													
<i>Raja undulata</i> Lacepède, 1802		+	+				+	+									
<i>Rostroraja alba</i> (Lacepède, 1803)		+	+				+	+									
<i>Dipturus batis</i> (Linnaeus, 1758)			+														
<i>Dipturus nidarosiensis</i> (Storm, 1881)				+			+	+									
<i>Dipturus oxyrinchus</i> (Linnaeus, 1758)		+	+			+	+	+									
<i>Gymnura altavela</i> (Linnaeus, 1758)			+		+	+	+	+									
<i>Dasyatis centroura</i> (Mitchill, 1815)					+	+	+										
<i>Dasyatis pastinaca</i> (Linnaeus, 1758)			+		+	+	+	+									
<i>Dasyatis tortonesei</i> Capapé, 1975								+									
<i>Himantura uarnak</i> (Gmelin, 1789)			+														
<i>Pteroplatytrygon violacea</i> (Bonaparte, 1832)			+	+	+		+	+									
<i>Taeniurops grabatus</i> (Geoffroy St. Hilaire, 1817)			+		+			+									
<i>Mobula mobular</i> (Bonnaterre, 1788)					+		+	+									
<i>Mobula mobulaire</i> (Bonnaterre, 1788)					+												
<i>Aetomylaeus bovinus</i> (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)			+		+	+	+	+									

Dans un second lieu, nous allons situer les résultats de la présente étude par rapport aux anciens travaux réalisés dans la même région et aux observations effectuées en Méditerranée.

Ainsi, nous considérons que la liste actuelle est relativement importante si on la compare à celle de cartilagineux vivant en Méditerranée.

Seulement, les espèces ne sont pas uniformément réparties dans le milieu marin. Certaines sont très abondantes, d'autres sont rares, mais pour chacune d'elle nous avons essayé d'obtenir le maximum de données que nous avons pu comparer avec les travaux de : Dieuzeide *et al.*, (1953) ; ISTPM, Thalassa 1981 ; Fisher *et al.*, (1987) ; Hemida 2005 ; Hemida et Capapé 2016 ; Refes 2010 ; Serena *et al.*, 2020.

Selon nos observations, on notera que toutes les espèces signalées par ces auteurs ont été rencontrées à l'exception de *Raja montagui* et *Raja mauritaniensis*, et les espèces de la famille de Carcharhinidae, dont les clés de détermination ont été reprises et modifiées par Hemida 2005. Néanmoins, l'identification des espèces *Carharhinus altimus*, *C. plumbeus* et *C. obscurus* présente encore des difficultés et nécessite d'autres investigations.

Nous signalons également, la présence de livrées chez de nombreuses espèces, ce qui rend leur identification moins évidente. Ceci a été observé particulièrement au niveau du genre *Dipturus* et chez quelques espèces du genre *Raja* : *R. clavata*, *R. brachyura* et *R. clavata* et *R. montagui*.

Les espèces les mieux représentées dans les captures et régulièrement présentes dans les captures sont : *Prionace glauca*, *Scyliorhinus canicula*, *Raja radula*, *Dipturus oxyrinchus*, *Torpedo marmorata*, *Dasyatis pastinaca*, *Dalatias licha*, *Raja miraletus*, *Alopias vulpinus*, *Centrophorus granulosus*, *Galeus melastomus*

La comparaison avec les autres travaux : ISTPM-Thalassa (1981), Hemida 2005, Hemida et Capapé (2016) permet de constater une baisse des débarquements de certaines espèces comme *Raja clavata*. Alors que d'autres ont pratiquement disparu dans le bassin algérien comme : *Sphyrna lewini*, *Sphyrna mokarran*, *Sphyrna tude*, *Pristis pectinata*, *Pristis pristis* et *Pristis microdon*.

Ce phénomène est peut-être dû au fait que certaines embarcations investissent des secteurs difficiles d'accès pour la pêche au chalut et il faut tenir compte du facteur climatogéographique, et la migration des espèces durant la période de reproduction.

Il faut également signaler la capture très récente de *Somniosus rostratus*, *Leucoraja naevus*, *Rostroraja alba*, *Gymnura altavela*, *Isurus oxyrinchus* et *Scyliorhinus stellaris* qui n'ont pas été signalés dans les travaux de Fischer *et al.*, (1987).

On notera également la raréfaction du requin pèlerin *Cetorhinus maximus* ; ce requin est d'ailleurs classé par l'IUCN (2002) comme espèce en voie de disparition (Hemida 2005).

Il faut préciser que *Dasyatis tortonesei* (Capapé, 1975) et *Galeus atlanticus* (Bonnaterre, 1788) considérés comme absents dans la côte algérienne par Dieuzeid *et al.*, (1953), ont finalement été observées dans la présente étude.

*Dasyatis tortonesei* (Capapé, 1975) a été signalée par Capapé dans les eaux tunisiennes en 1975 ; nous l'avons également retrouvé dans la présente étude. Ce résultat est une première pour la côte algérienne.

Nous signalons l'identification de *Galeus atlanticus* (Vaillant, 1888) en tant qu'espèce nouvelle dans notre liste actualisée. Cette espèce a été retrouvée dans l'estomac d'*Hexanchus griseus* (Bonnaterre, 1788), sachant qu'il est capturé entre 400 et 600 m de profondeur. Cela indique que le régime alimentaire est un bon moyen pour identifier des espèces non accessibles directement à la pêche (relation proie-prédateur).

**Etude biologique de quelques Chondrichthyens**

Dans la présente étude notre objectif est de compléter les travaux déjà réalisés dans la région (annexe 1).

Pour l'analyse qualitative du comportement alimentaire et la détermination des stades de maturité sexuelle nous avons traités 57 individus répartis en 23 espèces comme indiqué dans le tableau 3.6.

**Tableau 3-5 : synthèse des traitements réalisés**

Espèce	Effectif	Lmin _ Lmax (cm)	Wtmin _ Wtmax(kg)	Sexe
<i>Raja radula</i>	2	39 -43,6	-	Mâle et Femelle
<i>Dipturus sp</i>	2	14,4-44	-	Mâle et Femelle
<i>Dipturus sp</i>	1	34,6	0,109	Mâle
<i>Galeus melastomus</i>	4	21,6-49,7	0,022-0,239	2 Femelles et 2 Mâles
<i>Etmopterus spinax</i>	6	34,3-42,4	-	4 Femelles et 2 Mâles
<i>Raja asterias</i>	1	64		Femelle
<i>Raja clavata</i>	6	46,4-76	0,3128-3000	3 Femelles et Mâle
<i>Rhinobatos Rhinobatos</i>	1	77	-	Femelle
<i>Scyliorhinus canicula</i>	12	32-44	-	4 Mâles et 8 Femelles
<i>Pteroplatytrogon violacea</i>	2	38,6-39	-	Femelle et Mâle
<i>Toerpedo nobiliana</i>	1	26,2	0,260	Mâle
<i>Hydrolagus mirabilis</i>	1	73	-	Femelle
<i>Dalatia litcha</i>	1	42,6	0,2954	Mâle
<i>Raja naeveus</i>	1	40,6	0,375	Femelle
<i>Aetomylaeus bovinus</i>	1	88	65,630	Mâle
<i>Alopias vulpinus</i>	3	150-222	5,380-10,704	2Femelles et Mâle
<i>Hexanchus griseus</i>	1	140	39,200	Mâle
<i>Isurus oxyrinchus</i>	1	125-180	25-1000	Femelle et Mâle
<i>Galeorhinus galeus</i>	1	80-110	7,85-15,357	2 Femelles
<i>Mustelus mustelus</i>	1	100	3,167	Femelle
<i>Diptirus nidarosiensis</i>	1	160	6,500	Mâle
<i>Raja miraletus</i>	4	30,4-33,9	0,152-0,184	Une femelle et 3 Mâles
<i>Squalus blainvillei</i>	3	45,5-55,6	-	Mâle

### Biologie de la reproduction

Pour déterminer les stades de maturité sexuelle des cartilagineux traitées, nous nous sommes basés sur une étude macroscopique de l'évolution des ovaires, des ovocytes, de l'utérus ainsi que de leur vascularisation. Quant aux mâles, nous nous sommes basés sur l'état de l'évolution des testicules, de l'épididyme, du canal de Wolff ainsi que sur la longueur et la calcification des ptérygopodes. Nous avons consulté différentes échelles de la littérature.

L'analyse des planches 3.1, 3.2 et 3.3 décrivent les différents stades de maturité sexuelle observés.

#### Stade de maturité chez les ovipares

##### Chez les femelles

**Immature** : l'ovaire est petit, sa structure interne est gélatineuse ou granulée. Pas d'ovocytes différenciés où tous sont uniformes, petits et granuleux. L'oviducte (utérus) est étroit et filiforme. Les glandes nidamentaires sont peu visibles (figure 1-a ; figure 2-a).

**Développement** : L'ovaire est peu agrandi, les murs sont plus transparents et sont plus clairs. Les ovocytes se différencient en diverses petites tailles. L'utérus va s'élargir en arrière, et les glandes nidamentaires sont de plus en plus visibles.

**Mature (capable de se reproduire)** : L'ovaire est plus grand et de forme bien arrondi ; les ovocytes aussi vont évidemment grandir pour atteindre tous à peu près la même taille, ils peuvent facilement être pris en compte et mesurés. Alors que les glandes et l'utérus sont complètement formés (figure 2-c).

**La ponte (egg-laying)** : Présence des capsules dans l'utérus (figure 1-b et c figure 2-b).

**Poste pose (postlaying)** L'ovaire est flasque avec quelques ovocytes de différentes tailles ; les glandes nidamentaires vont être plus petites (presque de même taille que le stade 3).

L'utérus reste large mais flasque.

**Régénération** : Les embryons sont presque formés et pigmentés. Les filaments externes vont disparaître. Les sacs vitellins sont évidemment réduits. À cette étape on peut compter, mesurer et sexer facilement les embryons.

##### Chez les mâles

**Immature** : Ptérygopodes peu développés et flexibles. Les bâtons sont plus courts que les lobes postérieurs de la nageoire pelvienne. Les gonades (testicules) sont de petite taille et les conduits du sperme sont fins et alignés (figure 2-d, e et f).

**Développement :** Les ptérygopodes allongés, se rapprochent à la limite des lobes pelviens postérieurs. Les testicules sont peu développés et les conduits du sperme deviennent courbés.

**Mature :** Testicules bien développés et d'une forme arrondie. Les conduits sont bien remplis et d'une couleur rougeâtre.

**Active :** Ptérygopodes souvent dilatés, gonflés et d'une couleur rougeâtre. Les spermatozoïdes coulent sous la pression du cloaque.

**Régression** Ptérygopodes entièrement formés, semblables au 3ème stade. Les testicules et les conduits du sperme sont de petite taille et aplatis.

### Stade de maturité chez les ovovivipare

#### Chez les femelles

Pour déterminer les stades de maturité sexuelle des ovovivipare nous nous sommes basés sur une étude macroscopique de l'évolution des ovaires, des ovocytes, de l'utérus ainsi que de leur vascularisation. L'analyse de planche 1 décrit les différents stades de maturité sexuelle

**Immature :** Les ovaires sont petits, leur structure interne est gélatineuse ou granulé. Pas d'ovocytes différenciés (uniformément petits et granulés). L'oviducte (utérus) est étroit et filiforme (figure 3-e)

**Maturation :** Les ovaires sont peu agrandis, et les murs sont plus transparents.

Différenciation des ovocytes de petites taille dans les ovaires, et le diversement d'une grande partie dans l'utérus

**Adulte :** Les ovaires sont de grandes tailles, bien arrondis. Ovocytes relativement agrandies, à peu près de même taille, peut facilement être comptés et mesurés.

**Développement :** L'utérus est bien rempli et arrondi avec une teneur en jaune non segmenté.

**Différenciation :** L'utérus est bien rempli et arrondi avec un contenu segmenté de grosses boules de jaune, peut facilement être compté et mesuré. Les embryons sont petits, au sommet de leurs énormes boules de jaune, les plus grands avec des externes en filaments et non pigmentés.

**Expecting :** Les embryons sont plus ou moins complètement formés, pigmentés, le sac vitellin résorbé, peut être compte, mesure et sexe facilement.

**Post-natal :** Ovaires au stade de repos sont semblable à un stade 1 et 2, utérus est vide mais encore considérablement creuse sur toute leur longueur.

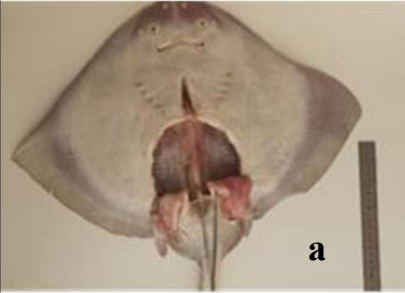
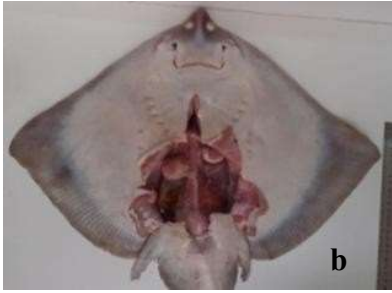
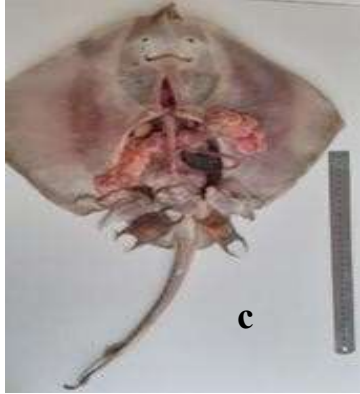
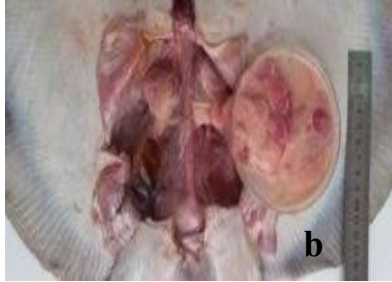




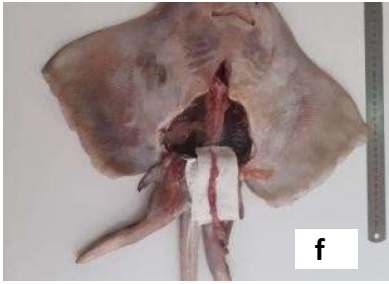



<b>Femelles (Raies)</b>		
 <p><b>a</b></p>	 <p><b>b</b></p>	 <p><b>c</b></p>
	 <p><b>b</b></p>	
		
<p><i>Raja clavata</i> (71cm ; 2,86kg).</p>	<p><i>Raja clavata</i> (76cm ; 3kg).</p>	<p><i>Raja asterias</i> (63cm).</p>
<b>Mâles</b>		
 <p><b>d</b></p>	 <p><b>e</b></p>	 <p><b>f</b></p>
<p><i>Diptirus oxyrinus</i> (14,4cm ; 14,71g).</p>	<p><i>Raja radula</i> (39cm)</p>	<p><i>Raja clavata</i> (63cm).</p>

Planche3-1: Etude macroscopique des stades de maturité sexuelle chez les ovipare (raies)

<b>Femelles (Requins)</b>		
		
<p><b><i>Galeus melastomus</i></b> (49,7cm ; 239,7g).</p>	<p><b><i>Galeus atlanticus</i></b> (37cm ; 154,58g).</p>	<p><b><i>Chiméra monstrosa</i></b> (73cm).</p>

**Planche3-2 : Etude macroscopique des stades de maturité sexuelle chez les ovipare  
(requin)**

**Chez les mâles**

**Immature** : Ptérygopodes sont moins développés ressemblent à de petits bâtons, ils sont flexibles et plus courts que la nageoire pelvienne. Les gonades (testicules) sont de petites tailles, de couleurs blanchâtres et les canaux sont filiformes (planche 3-a)

**Sub-adultes** : Ptérygopodes deviennent plus longs que les nageoires pelviennes. Les gonades sont élargies et les conduits de sperme commencent à serpenter (figure3-b)

**Adulte** : Ptérygopodes sont complètement formés et raides, ils présentent éventuellement des crochets cartilagineux, des griffes ou des épines. Les gonades sont agrandies, bien arrondies, remplies de sperme et de couleur souvent rougeâtre.

**Active** : Ptérygopodes souvent dilaté et gonflé, avec des épines cartilagineuses (figure 3-c; d).






Mâles				Femelles
				
<i>Toerpedo nobiliana</i> (26, 2cm260, 33g)	<i>Etmopterus spinax</i> (42,5cm).	<i>Squalus blainvillei</i> (55,6cm).	<i>Hexanchus griseus</i> (1tonne).	<i>Etmopterus spinax</i>

Planche3-3 : Etude macroscopique des stades de maturité sexuelle chez les ovovipare

### 3.2.2. Analyse qualitatif du bol alimentaire

Analyse des estomacs des individus traités a permis d'identifier les proies par espèce respectivement comme suit :

- *Raja radula* (Delaroche, 1809)

*Trachinus draco*.

Nous signalons la présence des parasites hématophage au niveau de l'estomac.

- *Dipturus sp*

Six individus de *Aristaeomorpha foliacea*

- *Galeus melastomus* (Rafinesque, 1810)

Des yeux et un bec de céphalopode.

- *Etmopterus spinax* (Rafinesque, 1810)

4 estomacs vides à cause de la digestion avancée et on a identifié 1 *Sepia officinalis*

- *Raja asterias* (Delaroche, 1809)

Des Clupeidae et un décapode indéterminé

- *Raja clavata* (Linnaeus, 1758)

Six *Parapenaeus longirostris*, 1 *Pachygrapsus marmoratus* et des clupeidae.

Nous signalons la présence de parasite cestode au niveau de l'estomac.

- *Rhinobatos Rhinobatos* (Linnaeus, 1758)

5 *Pachygrapsus marmoratus*.

- ***Scyliorhinus canicula* (Linnaeus, 1758)**

Tentacule d'un céphalopode et des yeux d'un décapode.

- ***Pteroplatytrogon violacea* (Bonaparte, 1832)**

Des poches de zooplancton ; des amphipodes et des Clupeidae.

- ***Chiméra monstrosa***

Des appendices du crustacé supérieur.

- ***Dalatia litcha* (Bonnaterre, 1788)**

Des débris de mollusque, un bec de céphalopode et un gastéropode.

- ***Squalus blainvillei* (Risso, 1827)**

Une pince d'un Calappidae et un bec de céphalopode.

- ***Aetomylaeus bovinus* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)**

Un céphalopode.

- ***Alopias vulpinus* (Bonnaterre, 1788)**

Des vertèbres de Clupeidae.

- ***Hexanchus griseus* (Bonnaterre, 1788)**

*Aristaenorpha foliacea*, *Aristeus antennatus*, *Conger conger*, *Etmopterus spinax* *Galeus atlanticus*, *Coelorhynchus coelorhynchus*, *Nezumia aequalis*.

- ***Isurus oxyrinchus* (Rafinesque, 1810)**

Des colonnes vertébrales de Clupeidae, et un Prémamaxillaire de *Conger conger*.

- ***Galiorhinus galeus* (Linnaeus, 1758)**

*Alosa*, des vertèbres de Scombridae, une colonne vertébrale de Clupeidae, des deux yeux.

- ***Mustelus mustelus* (Linnaeus, 1758)**

*Sepia officinalis*.

- ***Diptirus nidarosiensis* (Storm, 1881)**

Une carapace de crabe.

57 estomacs d'espèces différentes de cartilagineux ont été analysés ; 97 proies ont été dénombrées lors de la détermination des contenus stomacaux.

La digestion étant parfois assez avancée, nous avons pu identifier quelques proies qui se répartissent en 4 groupes taxonomiques : Crustacés, Mollusques, Arthropodes et Cordés, et en 10 familles déterminées : Sepiidae, Trachinidae, Aristeidae, Perraidae, Clupeidae, Etmopteridae, Scyliorhinidae Macroridae et Congridae.

Cette analyse confirme les résultats de Chebarli (2009), Damir (2014), Filali (2014) et Guettaf (2014).









			
<p><i>Galeus atlanticus</i> <b>P. Hexanchus griseus</b> (1m85 ; 1tonne).</p>	<p><i>Nezumia aequalis</i> <b>P. Hexanchus griseus</b> (1m85 ; 1tonne).</p>	<p><i>Coelorhynchus coelorhynchus</i> <b>P. Hexanchus griseus</b> (1m85 ; 1tonne).</p>	<p><i>Trachurus draco</i> <b>P. Raja radula</b> (43,6cm)</p>
			
<p>Beque d'un céphalopode <b>P. Squalus blainvillei</b> (45,5cm)</p>	<p>Pince de crabe <b>P. Squalus blainvillei</b> (55,6cm)</p>	<p>Amphipode <b>P. Pteroplatytrigon violacea</b> (38,6cm)</p>	<p><i>Etmopterus spinax</i> <b>P. Hexanchus griseus</b> (1m85 ; 1tonne).</p>

Planche 3.4. Illustration de quelques proies ingérées par les cartilagineux traitées

P : proie





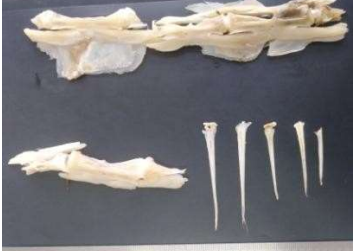







			
<p><i>P. Pteromylaeus bovinus</i> (88cm ; 65kg630)</p>	<p>Dentaire du <i>Conger conger</i> <i>P. Hexanchus griseus</i> (1m40 ; 39kg200)</p>	<p>Prémaxillaire de <i>Conger conger</i> <i>P. Isurus oxyrinchus</i> (1m80 ; 1tonne)</p>	<p>Otolithe d'un <i>Conger conger</i> <i>P. Hexanchus griseus</i> (1m40 ; 39kg200)</p>
			
<p><i>Cétacés</i> <i>P. Isurus oxyrinchus</i> (1m80 ; 1tonne)</p>	<p><i>Yeux d'un décapode</i> <i>P. Isurus oxyrinchus</i> (1m25 ; 25kg)</p>	<p>Oiseau marin <i>P. Galeorhinus galeus</i> (80cm ; 7kg85)</p>	<p><i>Aristaenorpha foliacea</i> <i>P. Hexanchus griseus</i> (1m40 ; 39kg200)</p>
			
<p><i>Sepia officinalis.</i> <i>P. Mustelus mustelus</i> (1m ; 3kg167)</p>	<p>Colonnes vertébrales des clupeidae <i>P. Alopias vulpinus</i> (1m50 ; 8kg76)</p>	<p>Malacostracés <i>P. Hydrolagus mirabilis</i> (73cm)</p>	<p><i>Alosa</i> <i>P. Isurus oxyrinchus</i> (1m25 ; 25kg)</p>

Planche 3.4. Illustration de quelques proies ingérées par les cartilagineux traitées (suite) - P : proie

**Etude de l'exploitation de *Raja clavata***

**Comparaison des tailles moyennes**

La valeur calculée pour les mâles et les femelles est inférieure à celle donnée par la table de l'écart réduit ( $\varepsilon = 1.96$ ) pour un risque de 5% donc La différence est non significative entre les tailles moyennes des mâles et des femelles. Pour la région Est (Hammache ; 2003). Donc la présente étude a été faite sur les données de *Raja clavata* (Sexe confondu) de l'EST.

**Détermination des paramètres de croissances  $L_{\infty}$  et K**

Les résultats ont été obtenus par le logiciel FISAT II version 1.2.0. Les valeur de  $L_{\infty}$  obtenues par la méthode de Powell-Wetherall ont été utilisé dans le programme ELEFAN I, pour estimer la valeur de K et  $L_{\infty}$  correspondant à la valeur la plus élevée du rapport ESP/ASP. Les résultats sont représentés dans le tableau 2.

**Tableau 3-6: Paramètres de croissance de *Raja clavata* ( $L_{max} = 88cm$ )**

	<b>Freose et Pauly (2021)</b>	<b>Powell-Wetherall</b>	<b>(K-scan)/an</b>	<b>Lmax/0.95</b>	<b>ELEFAN I</b>
<b><math>L_{\infty}</math> (cm)</b>	122	96,58	92,40	92,631	104
<b>K / an</b>	0,1	-	0,64	0,65	0,24
<b>Z/K</b>	-	3,64	-	-	-
<b>a</b>	0,00251				
<b>b</b>	3,23				

**Tableau 3-7 : Paramètres de croissance de *Raja asterias* ( $L_{max} = 69cm$ )**

	<b>Freose et Pauly (2021)</b>	<b>Powell-Wetherall</b>	<b>(K-scan)/an</b>	<b>Lmax/0.95</b>	<b>ELEFAN I</b>
<b><math>L_{\infty}</math> (cm)</b>	67,4	67,84	69,83	72,63	71,06
<b>K</b>	0,5	-	0,49	0,43	0,4
<b>Z/K</b>	-	0,88	-	-	-
<b>a</b>	0,00269				
<b>b</b>	3.23				

Tableau 3-8 : paramètres de croissance de *Raja brachyura* (Lmax=62cm)

	Freose et Pauly (2021)	Powell-Wetherall	(K-scan)/an	Lmax/0.95	ELEFAN I
<b>L<math>\infty</math> (cm)</b>	120	67,72	57,75	65,26	117,74
<b>K</b>	0,12_0,19	-	0,67	0,44	0,2
<b>Z/K</b>	-	3,981	-	-	
<b>a</b>	0,00229				
<b>b</b>	3,25				

Tableau 3-9 : paramètres de croissance de *Raja radula* (Lmax=63cm)

	Hasna et al (2013)	Powell-Wetherall	(K-scan)/an	Lmax/0.95	ELEFAN I
<b>L<math>\infty</math> (cm)</b>	76, 36	61,42	64,58	66,32	75,36
<b>K</b>	0,22	-	0,68	0,62	0,22
<b>Z/K</b>	-	0,967	-	-	-

La valeur de L $\infty$  estimé par la méthode de Powell-Wetherall pour *Raja clavata* est proche de Lmax observée et l'approximation de Pauly Lmax/0.95 (92.631cm). Elle est inférieure à la taille maximale (122 cm) observée par Freose et pauly (2021) en Méditerranée. La valeur de L $\infty$  obtenue par la méthode ELEFAN I est supérieur du Lmax observé, de l'approximation de Pauly (Lmax/0.95) et proche du Lmax mentionné par Freose et pauly (2021).

#### Détermination du Winf

Le tableau 6 représente le résultat de poids asymptotique pour les 4 espèces.

Sachant que le a et le b ce sont des données de région Freose et pauly (2021).

Tableau 3-10 : paramètre du relation taille poids

Espèces	<i>R. clavata</i>	<i>R. asterias</i>	<i>R. brachyura</i>	<i>R. radula</i>
a	0.00251	0.00269	0.00229	0.0339
b	3.23	3.23	3.25	3.19
Winf	8216,59	25733.67	12312.28	3298.22

**Paramètres d'exploitation**

La mortalité totale (Z) a été calculée par la méthode de Pauly (1984). Les calculs ont été réalisés à l'aide du logiciel FISAT II (version 1.2.0). Les résultats sont regroupés dans le tableau (7),

L'équation proposée par Djabali et al (1993) a permis d'obtenir les valeurs de la mortalité naturelle M, les résultats sont représentés dans le tableau.

**Tableau 3-11 : paramètre d'exploitation des espèces étudié**

Espèces	<i>R. clavata</i>	<i>R. asterias</i>	<i>R. brachyura</i>	<i>R. radula</i>
Z /an	1.38	0.49	2.71	0.36
M/an	0.21	0.29	0.21	0.21

**Estimation du niveau d'exploitation**

**VPA (données d'entrée)**

Les tableaux et représentent une analyse de cohorte pour les 4 espèces espèces *R. clavata*, *R. asterias*, *R. brachyura* et *R. radula*.

Ce résultat est utilisé comme des données d'entrée pour l'analyse de Thomson et Bell.

**Tableau 3-12 : Analyse de cohorte de *Raja clavata***

Données obtenues par l'analyse des cohortes de Jones					Données supplémentaires
Centre de Classe (cm)	Nombre de survivants	Mortalité par pêche	Facteur de mortalité naturelle	Poids moyen	
C.C	HL1	NL1	F	Wm	V
38	1.05793069	448.547556	0.0124609	317.961647	650
43	1.06283065		0.03265825	473.998353	650
48	1.06863636		0	676.21207	650
53	1.07562465		0.06557993	931.289658	650
58	1.08419798		0.06336615	1246.08062	650
63	1.0949649		0.13291369	1627.58507	650
68	1.10889144		0.42758311	2082.94359	650
73	1.12760907		0.66566769	2619.42857	650
78	1.15410762		0.72890852	3244.43657	650
83	1.19452386		0.72799921	3965.48179	650
88	1.26377746		0.297	4790.19014	650

**Tableau 3-14 : Analyse de cohorte de *Raja brachyura***

Données obtenues par l'analyse des cohortes de Jones					Données supplémentaires
Centre de Classe (cm)	Nombre de survivants	Mortalité par pêche	Fac de mort naturelle	Poids moyen	
C.C	HL1	NL1	F	Wm	V(DA)
25	1.02379644	67.178912	0.14	80.0093073	500
30	1.02517017		0.21	144.703675	500
35	1.02671226		0.54	238.812264	500
40	1.0284557		2.11	368.578887	500
45	1.03044269		2.89	540.475674	500
50	1.03272811		1.26	761.1811	500
55	1.03538468		0.21	1037.5624	500

**Tableau 3-14 : Analyse de cohorte de *Raja asterias***

Données obtenues par l'analyse des cohortes de Jones					Données supplémentaires
Centre de Classe (cm)	Nombre de survivants	Mortalité par pêche	Fac de mort naturelle	Poids moyen	
C.C	HL1	NL1	F	Wm	V(DA)
21.5	1.07790929	547.363959	0.0154737	541.412783	500
26.5	1.08703997		0.00819928	1063.74236	500
31.5	1.09859633		0.00436029	1859.0684	500
36.5	1.11369387		0.01405821	2991.97687	500
41.5	1.13425668		0.04661398	4529.47255	500
46.5	1.16391337		0.0473839	6540.71638	500
51.5	1.21042665		0.04895782	9096.8206	500
56.5	1.29395558		0.05225357	12270.6838	500
61.5	1.48860391		0.19199178	16136.8553	500
66.5	2.49723003		0.29390861	20771.4203	500

Tableau 3-15 : Analyse de cohorte de *Raja radula*

Données obtenues par l'analyse des cohortes de Jones					Données supplémentaires
Centre de Classe (cm)	Nombre de survivants	Mortalité par pêche	Fac de mort naturelle	Poids moyen	
C.C	HL1	NL1	F	Wm	V(DA)
21.50	1.0714627	237.781516	0.01397496	60.3501544	200
26.50	1.0790705		0.00737956	117.585572	200
31.5	1.08849198		0.00782187	204.084661	200
36.50	1.10046389		0.04237014	326.523119	200
41.5	1.11618487		0.1172987	491.782564	200
46.50	1.13774509		0.10778973	706.927079	200
51.5	1.16914589		0.15617548	979.185016	200
56.5	1.21913763		0.47615218	1315.93442	200
61.5	1.31127835		0.21330811	1724.69108	200

**Analyse de production (Thompson et Bell, 1934) : approche multispécifique**

On a utilisé les données de sortie de la VPA comme données d'entrée pour l'analyse de production fondée sur la longueur de type Thompson et Bell pour chaque espèce.

Les mêmes valeurs de X (facteur de F) sont utilisées pour le calcul des productions des 4 populations. Le facteur de F, X=1, est pris comme niveau de référence pour chaque espèce.

Les résultats sont regroupés dans les tableaux

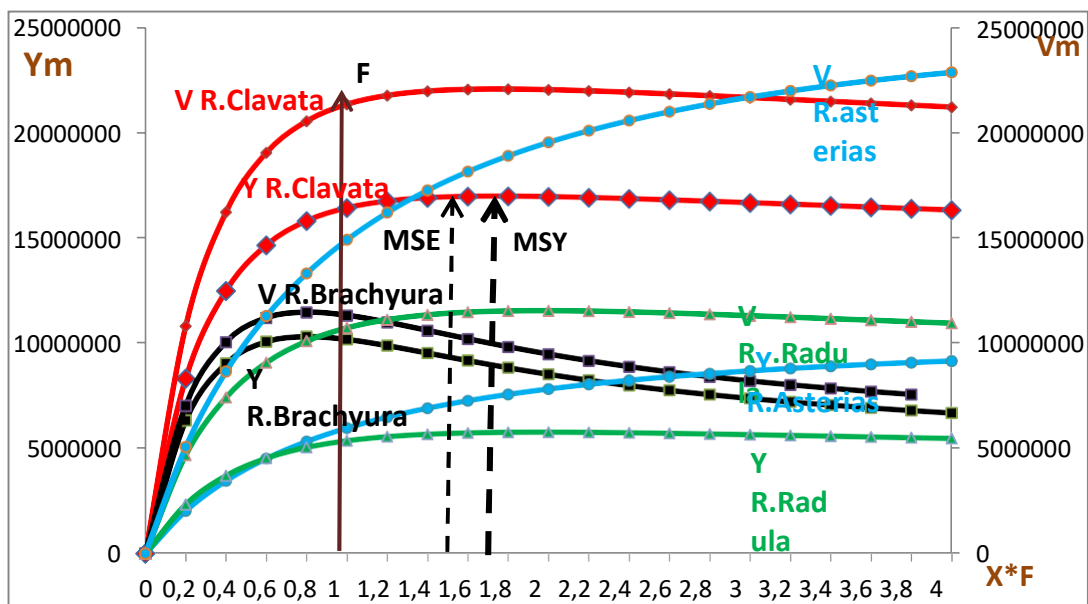


Figure 3-64 : Evolution de la production et de la valeur marchande et pour différents niveaux de F des espèces *Raja clavata*, *R. brachyura*, *R. asterias* et *R. radula*.

**Tableau 3-16 : Production, valeur de la production pour différents facteurs de F chez les 4 espèces**

	<i>R. clavata</i>	<i>R. brachyura</i>	<i>R. asterias</i>	<i>R. radula</i>				
X	YC	VmC	YmB	VmB	YA	VmA	YR	VmR
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.2	166065.316	107942455	14032.637	7016318.51	202749.878	101374939	23388.4341	4677686.83
0.4	249339.631	162070760	20062.3394	10031169.7	345542.018	172771009	37056.7444	7411348.87
0.6	292685.919	190245847	22363.2424	11181621.2	451141.686	225570843	45328.6869	9065737.39
0.8	315730.436	205224783	22894.8594	11447429.7	532143.274	266071637	50431.2488	10086249.8
1	328033.623	213221855	22600.2832	11300141.6	596065.462	298032731	53594.7412	10718948.2
1.2	334474.094	217408161	<b>21945.9062</b>	<b>10972953.1</b>	647665.292	323832646	55535.3053	11107061.1
1.4	337633.103	219461517	21164.1387	10582069.3	690093.882	345046941	56686.8919	11337378.4
1.6	338916.635	220295813	20369.023	10184511.5	725517.775	362758888	57320.9062	11464181.2
<b>1.8</b>	<b>339109.122</b>	<b>220420929</b>	19613.6991	9806849.54	755473.316	377736658	57611.4332	11522286.6
2	338657.266	220127223	18919.8655	9459932.74	781078.769	390539384	<b>57672.4245</b>	<b>11534484.9</b>
2.2	337820.1	219583065	18293.2058	9146602.92	803166.52	401583260	57579.6976	11515939.5
2.4	336750.382	218887748	17731.5636	8865781.82	822368.343	411184172	57384.3568	11476871.4
2.6	335539.699	218100804	17229.2812	8614640.61	839172.034	419586017	57121.198	11424239.6
2.8	334243.917	217258546	16779.4779	8389738.97	853959.995	426979998	56814.0894	11362817.9
3	332897.754	216383540	16375.2106	8187605.3	867036.13	433518065	56479.4834	11295896.7
3.2	331523.241	215490107	16010.0268	8005013.41	878644.952	439322476	56128.7462	11225749.2
3.4	330134.691	214587549	15678.1916	7839095.81	888985.412	444492706	55769.7254	11153945.1
3.6	328741.642	213682068	15374.7421	7687371.05	898221.059	449110530	55407.8176	11081563.5
3.8	327350.628	212777908	15095.4559	7547727.93	906487.619	453243809	55046.7038	11009340.8
4	325966.242	211878057	14836.7802	734663.64	<b>913898.713</b>	<b>456949356</b>	54688.8598	10937772

La figure 6 représente l'effort correspondant à production maximale équilibrée (FMSY=1.6) et le FMSE=1.8, correspondant à la valeur de la production économique équilibrée.

L'effort de pêche actuel des de *Raja clavata* varie entre 0.01 et 0.7; l'effort actuel de *Raja clavata* (F= 1.17), de *Raja asterias* (F=0.2) et de *Raja radula* (F=0.15) se situent dans la partie ascendante de la courbe, traduisant un état de sous- exploitation. La valeur de F actuelle pour *Raja brachyura* (F=2.51) se situe dans la partie descendante de la courbe ; traduisent un état de surexploitation du stock. Ce modèle préconise une augmentation de l'effort de pêche. Dans notre cas l'augmentation de cet effort ne donne aucun gain de production pour *Raja clavata*. Si on augmente l'effort pour *Raja brachyura*, on met le stock en danger.

Le modèle ne préconise aucune augmentation de l'effort, il est nécessaire de maintenir la situation actuelle en intervenant plutôt sur la sélectivité de l'engin de pêche.

Les résultats obtenus doivent être vérifiés du fait que les données utilisées pour l'ensemble des espèces sont insuffisantes. Une analyse portant sur un effectif plus important et une durée plus étalée apporterait indéniablement des résultats plus fiables.

**Aperçu du statut de conservation des cartilagineux présents dans la côte algérienne** Les Chondrichthyens méditerranéens assignés actuellement à chaque catégorie de la Liste Rouge de l'UICN au niveau régional et mondial (2006) est présenté dans le tableau 3 (UICN, 2021).

La Liste Rouge des espèces menacées TM de l'UICN (Liste Rouge de l'UICN) est largement reconnue comme la source d'informations la plus complète basée sur des données scientifiques du statut mondial des espèces de plantes et d'animaux. Les catégories et critères de la Liste Rouge de l'UICN sont appliqués aux évaluations des espèces individuelles (qui contiennent des informations sur des aspects tels que l'écologie et le cycle biologique, la répartition, l'habitat, les menaces, les tendances de la population actuelle et les mesures de conservation) pour déterminer le risque relatif d'extinction de ces espèces (UICN 2006).

Les espèces menacées sont répertoriées comme En danger critique d'extinction (CR), En danger (EN) ou Vulnérable (VU).

Les taxons dont les évaluations se rapprochent des seuils de menace ou qui seraient en situation de menace si des programmes de conservation en cours n'existaient pas sont classés comme Quasi menacé (NT).

Les taxons évalués comme ayant un risque faible d'extinction sont classifiés comme Préoccupation mineure (LC) (UICN 2006). La Liste Rouge de l'UICN répertorie également les taxons qui ne peuvent être évalués en raison d'un manque de connaissances et appartiennent donc à la catégorie Données insuffisantes (DD).

**Tableau 3-17: Statut de conservation des espèces menacées de requins et de raies évaluées en mer Méditerranée pour la Liste Rouge régionale de l'UICN**

Espèce	Statut de l'espèce	Lt commercial	Lt observé [Lmin-Lmax] (cm)	Pendant la période de reproduction
<i>Raja miraletus</i>	Préoccupation mineure	50 cm	[28,5-45]	Pas d'obs
<i>Raja clavata</i>	Quasi menacé	50 cm	[37-80]	Oui
<i>Raja asterias</i>	NT	50 cm	[40-69]	Oui
<i>Raja radula</i>	EN	50 cm	[18-57]	Non
<i>Raja (Leucoraja) circularis</i>	CR	50 cm	[49-59]	Non
<i>Raja polystigma</i>	LC	50 cm	51	Pas d'obs
<i>Raja brachyura</i>	NT	50 cm	[24-88]	Pas d'obs
<i>Leucoraja nabeus</i>		50 cm	40,6	Non
<i>Raja undulata</i>	NT	50 cm	56	Pas d'obs
<i>Dipturus oxyrinchus</i>	NT		[14,4-70]	Oui
<i>Dipturus nidarosiensis</i>	NT			Non
<i>Dipturus intermedius</i>	CR		[34,6]	Non
<i>Dasyatis pastinaca</i>	VU	50 cm	[41-134]	Pas d'obs
<i>Pteroplatytrygon violacea</i>	LC	50 cm	[38,6-39]	Non
<i>Tetronarce nobiliana</i>	LC	20 cm	[26,2-102]	Non
<i>Torpedo marmorata</i>	LC	20 cm	[34-83]	Pas d'obs
<i>Torpedo torpedo</i>	LC		30	Pas d'obs
<i>Myliobatis aquila</i>	VU		122	Non
<i>Aetomylaeus bovinus</i>	CR		[50-85]	Non
<i>Mobula mobular</i>	EN		[150-220]	Pas d'obs
<i>Rhinobatos rhinobatos</i>	En danger		[43-85]	Non
<i>Gymnura altavela</i>	En danger		45(sans caudale)	Pas d'obs
<i>Squalus acanthias</i>	Vulnérable		94	Pas d'obs
<i>Squalus blainvillei</i>			[29-87]	Oui
<i>Dalatias licha</i>	VU		[42,6-110]	Non
<i>Etmopterus spinax</i>	LC		[24,7-42,5]	Oui
<i>Heptenchias perlo</i>	DD		[56-112]	Pas d'obs
<i>Hexanchus griseus</i>	NT		[160-270]	Oui
<i>Galeorhinus galeus</i>	CR		[145-155]	Non
<i>Mustelus mustelus</i>	VU	100cm		Pas d'obs
<i>Mustelus penctulatus</i>			[84-109]	
<i>Prionace glauca</i>	CR		[140-310]	Non
<i>Isurus oxyrinchus</i>	CR		[110-168]	Pas d'obs
<i>carcharhinus altimus</i>	NT		303	Pas d'obs
<i>Cethorinus maximus</i>	Vulnérable			Pas d'obs
<i>Scyliorhinus canicula</i>	LC	50 cm	[29-51]	Pas d'obs
<i>Galeus melastomus</i>	LC	50 cm	[37-55]	Oui
<i>Gleus atlanticus</i>	TN			
<i>Scyliorhinus stellaris</i>	TN	79 cm	55	Pas d'obs
<i>Centrophorus granulosus</i>	Vulnérable		[83-143]	Pas d'obs
<i>Centrophorus uyato</i>	FR		86	Pas d'obs
<i>Alopias vulpinus</i>	FR		[132-530]	Pas d'obs

## Conclusion

Les poissons cartilagineux constituent un groupe de poissons assez commun dans les pêcheries algériennes.

En Algérie, les études sur les cartilagineux sont très limitées et la recherche dans ce domaine est inachevée en raison des difficultés liées à l'échantillonnage, à la complexifié de ce groupe et au fait que leurs captures soient accidentelles. Cependant, en raison de leur rôle écologique et leur position dans l'écosystème marin, ce groupe de poissons mérite une attention particulière, afin d'approfondir les connaissances en matière de distribution des populations et spécifiquement dans la côte algérienne.

L'insuffisance des données sur les cartilagineux du bassin algérien a justifié l'étude que nous avons entreprise. Des travaux complémentaires sont nécessaires pour parfaire cette première approche. Il nous semble donc important de noter les principaux éléments que nous avons pu aborder. Certains d'entre eux méritent d'être approfondis par des observations plus complètes et plus fréquentes.

En dehors de la thèse de Hemida (2005), et de quelques initiatives, les aspects de la reproduction et de l'alimentation n'ont pas été traités,

Cette étude nous a permis de rapporter 2 nouvelles espèces : *Galeus atlanticus* et *Dasyatis tortonesei* qui n'ont jamais été recensées sur la côte algérienne. Concernant *Somniosus rostratus*, il est clairement établi que sa présence était douteuse, s'il n'a pas été signalé, cela est dû à une mauvaise identification. Quant à la classification au sein des genres *Dipturus*, *Centrophorus* et *Carcharhinus*, des analyses génétiques doivent être effectuées pour s'en assurer et faciliter l'identification des espèces.

Les quelques éléments que nous avons pu apporter dans le domaine de la biologie et du comportement alimentaire nous ont permis de localiser les différentes familles des cartilagineux dans le littoral algérien et d'avoir une information sur l'état des stocks.

Les analyses quantitatives du régime alimentaire de quelques espèces de cartilagineux ont montré que le régime alimentaire de ce Parvphylum est un peu diversifiés.

Les paramètres de croissance ( $L_{\infty}$  (cm) et  $K$  ( $\text{an}^{-1}$ )) déterminés par la méthode ELEFANI I et les paramètres d'exploitations calculés ont servi à l'évaluation du niveau d'exploitation de 4 stocks de raies par l'approche multispécifique basée sur le modèle prédictif de Thompson et Bell (1934).

## Références bibliographiques

Le résultat de cette approche préconise de garder la situation actuelle de l'effort de pêche dans le but de maintenir le stock de *Raja clavata* en équilibre et de le réduire pour *Raja brachyura*. Il faudra aussi prendre en compte la sélectivité de l'engin (réduction ou augmentation de la taille de la maille) pour un meilleur rendement de *Raja asterias*.

Au terme de ce travail, de véritables conclusions ne pourront être tirées qu'après une étude plus approfondie et plus détaillée de ces espèces, quelques recommandations peuvent être proposées comme suit :

Il serait intéressant de réaliser des campagnes océanographiques afin d'avoir une bonne connaissance des populations de nos côtes.

Pour une meilleure appréciation des aspects biologiques - reproduction et stratégies alimentaires- l'échantillonnage devra être étalé sur plusieurs saisons voire même plusieurs années.

D'après nos enquêtes sur le terrain, il faudrait absolument sensibiliser les secteurs concernés pour le respect des recommandations et des conventions élaborées dans le cadre de la conservation et de la protection des cartilagineux.

Nous recommandons également de compléter nos observations par des analyses moléculaires et ainsi établir une étude génétique des populations de *Raja clavata* (8 livrées observées), *Centrophorus uyato* et le genre *Dipturus*.

Enfin, nous proposons de faire des recherches sur les possibilités de transformation et de valorisation des viscères de requis.

Références bibliographiques

**AILANE F., 2014.** Contribution à la Biologie de *Torpedotorpedo* (Elasmobranches, Torpedinidae) dans la région Est de la côte algérienne *ENSSMAL. Alger : 59 p.*

**AYATI T., 2009.** Contribution à l'Etude de l'Ecologie et de la Biologie d'un poisson Elasmobranch du bassin algérien (*Scyliorhinuscanicula* Linnaeus, 1758) *ENSSMAL. Alger : 66 p.*

**BAUCHOT M.-L. et PRAS A., 1980.** Guide des poissons marins d'Europe. Ed. Delachaux et Niestlé. Lausanne, Paris, 427 p.

**BENABDELLAH BENARMAS R., 2009.** Contribution à l'étude de la croissance et de l'exploitation d'un poisson élastobranch (*Scyliorhinuscanicula* Linnaeus ,1758) du bassin algérien. Mémoire d'ingénieur. *ENSSMAL. Alger : 45 p.*

**BENHALILOU Y., 2012.** Contribution à l'étude de l'écologie et de l'exploitation de *Scyliorhinuscanicula* Linnaeus, 1758 (poisson Elasmobranch) dans la région Est du bassin algérien. *Mémoire d'ingénieur. ENSSMAL. Alger : 45 p.*

**BERNARD 2010.**

**BESNARD, 2014.**

**BOUAZIZ A., 1992.** Le merlu (*Merlucciusmerlucciusmediterraneus*, Cadenat, 1950) de la baie de Bou-Ismaïl : biologie et écologie. *Thèse de Magister. ISMAL. Alger : 38 p.*

**BRAHIMI M. A., 2009.** Contribution à l'étude de l'écologie et de la biologie du genre *Scomber*(Osteichthyens, Scombridae). *Mémoire d'ingénieur. ENSSMAL. Alger : 55 p.*

**CADENAT J et BLACHE J., 1981.** Requins de Méditerranée et d'Atlantique. *Ed. Office de la recherche scientifique. Paris : 425 p.*

**CAPAPE (2021).**

**CAPAPE C., HEMIDA F., BENSACI J., SAÏDI B., BRADAÏ M.N., 2003 a.** Records of baskingshark, *Cetorhinusmaximus* (Gunnerus, 1765) (Chondrichthyens : Cetorhinidae) off the Maghreb shore (SouthernMediterranean): a survey. *Annales Série Histoire Naturelle, 13(1) : 13-18.*

**CAPAPE C., GUELORGET O., BARRULL J., MATE I., HEMIDA F., SERIDJI R., BENSACI J., BRADAÏ M.N., 2003 b.** Records of the bluntnose six-gillshark, *Hexanchusgriseus* (Bonnaterre, 1788) (Chondrichthyens : Hexanchidae) in the MediterraneanSea : A historicalsurvey. *Annales Série Histoire Naturelle, 13(2) : 99-108.*

**CAPAPE, 1985.**

**CAPAPE, 2021.**

**CAVANAGH, R. D., et GIBSON, CLAUDINE., 2007.** Aperçu du statut de conservation des poissons cartilagineux (Chondrichtyens) en mer Méditerranée. UICN, Gland, Suisse et Malaga, Espagne. vi + 39 pages. 978-2-8317-0997-0. **CAVANAGH, R.D., ET GIBSON, CLAUDINE., 2007.**Aperçu du statut de conservation des poisson cartilagineux (Chondrichtyens) en mer

## Références bibliographiques

Méditerranée. UICN, Gland, Suisse et Malaga, Espagne. vi + 39 page. 978-2-8317-0997-0.

**CHERABI O. 1987.** Contribution à l'étude de la biologie du pageot commun et l'écologie de la famille des sparides de la baie d'Alger. *Thèse Magister. USTHB.*

**COMPAGNO L. J. V., 1984.** Sharks of the world an annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. *FAO Species catalogue. Vol. 4, Part 2, Rome : 655p.*

**COMPAGNO, L.J.V., 1990.** Shark exploitation and conservation. In Elasmobranchs as Living Resources: Advances in the Biology, Ecology Systematics, and the Status of the Fisheries. Proceedings of the Second United States–Japan Workshop East–West Center, Honolulu, Hawaii, 9–14 December 1987, pp. 391–414. Ed. by H. L. Pratt, S. H. Gruber, and T. Taniuchi. NOAA Technical Report NMFS, 90. 518 pp.

**DAMIR N., 2008.** Contribution à l'étude de l'écologie et de la croissance de *Raja asterias* (Delaroche, 1890). *Mémoire Ingénieur. USTHB. Alger : 39 p.*

**DIEUZEDE R., NOVELLA M. et ROLAND J., 1953.** Catalogue des poissons des côtes algériennes. I : Squales, raies et chimères. *Imbert Alger : 274 p.*

**DJABALI F., MEHAILIA A., KOUDIL M. et BRAHIM B., 1993.** Empirical equations for the estimation of natural mortality in Mediterranean teleosts. *Naga. ICLARMQ. 1651°/ 35- 37.* **FAO. 2015.** Identification guide to the deep-sea cartilaginous fishes of the Southeastern Atlantic Ocean. FishFinder Programme, by Ebert, D.A. and Mostarda, E., Rome, Italy.

**FILALIT., 2014.** Contribution à l'étude du comportement, de la croissance et de l'exploitation de *Squalus blainvillei* (Chondrichthyens, Squalidae) dans le bassin algérien. *ISMAL. Alger : 161p.*

**FISCHER W. BAUCHOT M. ET SCHNEIDER M., 1987.** Fich F.A.O. d'identification des espèces pour les besoins de la pêche (révision 1). Méditerranée et mer noire (Révision 1. Zone de pêche. 37). Vol II : *Vertébrés F.A.O : 760-1530 p.*

### FRANCOIS (2020)

**FROESE R. et PAULY D., 2013.** Fish base. World Wide Web electronic publication. *Editors. [www.Fishbase.org](http://www.Fishbase.org).*

**FROESE R., PAULY D., 2021.** Éditeurs Fish Base. Publication électronique sur le World Wide Web. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), (06/2021).

**GRIMES S., BOUTIBA Z., BAKALEM A., BOUDERBALA M., BOUDJELLAL B., BOUMAZA S, BOUTIBA M., GUEDIOURA A., HAFFERSSAS A., HEMIDA F., KAIDI N., KHELIFI H., KERZABI F., MERZOUG A., NOUAR A., SELLALI B., SELLALI-MERABITINE H., SEMROUD R., SERIDI H., TALEB M.Z., TOUAHRIA T., 2004.** Biodiversité Marine et Littorale Algérienne. (ed) *Djazair : 362p.*

**GUETTAF S., 2014.** Contribution à l'Exploitation de *Galeus melastomus* (Elasmobranches, Scyliorhinidae) dans la région centre de la côte algérienne. *Mémoire d'ingénieur d'état : 38p.*

**Hammache S., 2000.** Contribution à l'étude de l'anchois *Engraulis encrasicolus* (Linne , 1758) dans la région d'Alger : Biologie et exploitation. *Thèse de Magister, USTHB : 137.*

**HARCHOUCHE K., 2006.** Contribution à la systématique du genre *Spicara* ; écologie, biologie et exploitation de *Spicaramanea* (poisson, téléostéen) des cotes algérienne. Thèse de doctorat

U.S.T.H.B, Alger : 230 p.

**HEMIDA F. et CAPAPE C., 2002.** Observations on a femalebrambleshark, *Echinorhinusbrucus* (Bonnaterre, 1788) (Chondrichthys:Echinorhinidae), caught off the Algerian coast (southernMediterranean). *Acta Adriatica*, 43(1): 103-108.

**HEMIDA F. et CAPAPE C., 2003.** Observations on bluesharks, *Prionaceglauca* (Chondrichthyes:Carcharhinidae), from the Algerian coast (southernMediterranean). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 83 (4): 873-874.

#### **HEMIDA ET CAPAPE 2016**

**HEMIDA F. 1987.** Contribution à l'étude de l'anchois *Engraulis encrasicolus*(Linne , 1758) dans la région d'Alger : Biologie et exploitation. *Thèse de Magister, USTHB : 137.*

**HEMIDA F., 2005.** Les sélaciens de la cote algérienne : biosystématique des requins et des raies; écologie, reproduction et exploitation de quelques populations capturées .*Thèse de Doctorat d'état, USTHB : 233 p.390*

**HEMIDA F., AIT-DAOUD R., BENRAMADANE N. & LABIDI N., 1998.** Recensement, importance halieutique et écologique des populations des requins de la côte algérienne.*Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord. Tome 72: 51-55.*

**HOLDEN et RAITT 1974.**

**HUGUES EVANO 2021.**

**I.S.T.P.M.1982.** Evaluation des ressources halieutiques de la marge continentale algérienne : Stocks pélagiques-Stocks démersaux exploitables au chalut. *Campagne Thalassa, Ichtyis, Joamy: 101.*

**IGLESIAS S.P., 2020.***PiscibusMarinis.* Guide des poissons marins, Europe et eaux adjacentes (Une classification naturelle basée sur des specimens de collection, des barcodes ADN et des photos standardisées), Version provisoire 11, 12 octobre 2020. 421 p. [https://www.researchgate.net/profile/Samuel\\_Iglesias](https://www.researchgate.net/profile/Samuel_Iglesias).

**IGOR ISAJLOVIĆ1, JAKOV DULČIĆ1, CORRADO PICCINETTI2, NEDO VRGOČ1 , CHIARA MANFREDI2 AND BRANKO DRAGIČEVIĆ1. , 2020.** Additional records of Norwegian skate *Dipturusnidarosiensis* (Storm, 1881) (Pisces: Rajidae) in the Adriatic SeaBernard Séret - IRD Paris – 2010. Guide des requins, des raies et des chimères des pêches françaises.

**LABIDI (2018).**

**LABIDI N., 2000.** Systématique et exploitation de quelques espèces de requins du littoral algérien, Mémoire d'ingénieur d'état : 78 p.

**LADOUL S., 2011.** Utilisation du Sar à tête noire (*Diplodusvulgaris*, Geoffroy St Hilaire, 1817) comme modèle bio-indicateur dans la région d'Alger : Comportement, Gestion et Surveillance. *Mémoire de Magister. ENSSMAL. Alger : 138 p.*

**LALAMI Y. 1971.** Pélagos : Bulletin de l'institut océanographique d'Alger. Volume III. Fascicule 4 : 150p.

**LIRIS et RUCOBODO 1998.**

## Références bibliographiques

**LOUISY P., 2002.** Guide d'identification des Poissons Marins Europe et Méditerranée. *Ulmer (ed) : 430 p.*

**LUISA ET BLANDINE 2015.**

**MAURIN ; 1986.**

**NAIB C et ZOUBIR A. 2005.**Contribution à l'écologie et à la systématique du genre *Mustelus*(Sélaciens, Triakidés). *Mémoire d'ingénieur d'état USTHB : 48 p.*

**SAHRAOUI F., 2000.**Contribution à l'Etude des Peuplements Macrobenethiques des Milieux Portuaires : « Le Port d'ALGER ». Mémoire d'ingénieur d'état : 109 p.

**SAHRAOUI H., 2012.** Contribution à l'étude du comportement de *Galeusmelastomus* (Scyliorhinidae, Elasmobranches) dans le bassin Algérien. Mémoire d'Ingénieurat.ENSSMAL. Alger : 58 p.

**SAHRAOUI H., 2012.**Contribution à l'exploitation de *Galeusmelastomus* (Scyliorhinidae, Elasmobranches) dans la région Est de la côte algérienne. *Mémoire d'Ingénieurat. ENSSMAL. Alger:58 p.*

**SERENA F., 2005.**Field identification guide to the sharks and rays of the Mediterranean and Black Sea.*FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes.*Rome, FAO. 2005. 97p. 11 colour plates + egg cases.

**SPARRE et VENEMA, 1997**

**SPARRE P. VENEMA S. C ; 1996.** Introduction à l'évaluation des stocks des poissons tropicaux (première partie : manuel). FAO document technique sur les pêches, rev : 1. Rome, 306/1 : 401P.

**STATSOFT FRANCE (1997).**Statistica pour Windows. *Statsoft France-www.statsoft.com.*

Lynghammar, A., Christiansen, J.S., Griffiths, A.M., Fevolden, S.-E., Hop, H., Bakken, T. (2014). DNA barcoding of the northern Northeast Atlantic skates (Chondrichthyes, Rajiformes), with remarks on the widely distributed starry ray. — *ZoologicaScripta*, 43, 485–495.

**STEHMAN 2002.**

**STEHMANN M. F. W., 2000.**Proposal of a maturity stages scale for oviparous and viviparouscartilaginousfishes (Pisces, chondrichthyes). *Arch. Fish. Mar.res.*50 (1): 23-48 p.

**TREGOUBOFF G. et ROSE M., 1957.** Manuel de planctonologie méditerranéenne. Tome : I, II. TUSET V. M., LOMBARTE A. et ASSIS C. A., 2008. Otolith atlas for the western Mediterranean, north and central eastern Atlantic.*ScientiaMarina*72S1, Barcelona (Spain) : 8-198 p.

**WKMSSEL 2012.**

**ZELMATK. E.,2017.**Maturité et Biologie de la Reproduction d'un poisson cartilagineux : La Petite Roussette *Scyliorhinuscanicula* (Linnaeus, 1758), pêchée dans la baie d'Oran.Thèse de doctorat. Université Mustapha Stambouli Mascara 170 p.

## ANNEXES

**Tableau 1 : Échelle macroscopique des stades de maturité sexuelle chez les femelles de *Scyliorhinus canicula*(ABDELAZIZ, 2014)**

Stades		Maturité	Description
1 a	Juvénile	Immature	Ovaire petit avec une structure gélatineuse. Ovocytes, glandes nidamentaires et utérus invisible à l'oeil nu
2b	Immature		Ovaire petit et granulé. Présence des ovocytes petits et uniformes. Glandes nidamentaires visibles à l'oeil nu. Utérus peu développé
2a	Développement		Ovaire volumineux. Ovocytes nombreux. Utérus étroit et filiforme. Glandes nidamentaires arrondies et bien développées
2b	Mature	Mature	Glandes nidamentaires volumineuses et bien arrondies. Utérus plus large en particulier sur sa partie postérieure
3a	active		Diamètre ovocyttaire plus important. Présence d'une ouverture sur la partie postérieure des glandes nidamentaires
3b	Pré-ponte		Achèvement du développement des glandes nidamentaires. Utérus bien développé et plus large. Ovocytes volumineux et uniformes
4a	Post-ponte		Ovaire plein d'ovocytes. Présence d'une paire de capsules dans l'utérus

**Tableau 2 : Échelle de maturité sexuelle chez les mâles de *S. canicula*(ABDELAZIZ Oussaid Abdellah, 2014)**

Stade de maturité		Etat des testicules	Descriptions
1a	juvénile	Immature	Ptérygopodes peu développés et mous. Ils n'atteignent pas les bords postérieurs des nageoires pelviennes. Testicules petits et rougeâtre. Conduits du sperme très fins et alignés.
1b	Immature		Ptérygopodes plus développés, mous et flexibles. Ils n'atteignent pas les bords postérieurs des nageoires pelviennes. Testicules dilatés et rougeâtre. Conduits du sperme légèrement gonflés, mous et alignés.
2a	développement		Ptérygopodes rigides ; ils s'étendent jusqu'aux bords postérieurs des nageoires pelviennes. Testicules plus dilatés et rougeâtres. Conduits du sperme bien gonflés, alignés et plus rougeâtre sur la partie antérieure.
2b	Capable de se reproduire	Mature	Ptérygopodes prolongés (ou bien dilatés), durs et ils se rapprochent des bords postérieurs des pelviennes. Testicules volumineux, allongés et rougeâtres. Conduits bien développés en particulier, leur partie supérieure.
3	Mature		Les ptérygopodes dépassent largement le bord postérieur de la nageoire pelvienne. Testicules plus volumineux et arrondis. Conduits beiges et remplis de sperme.
4	Activité		Ptérygopodes entièrement formés, rigides (calcifiés) et d'une taille maximale (dépassant nettement les bords pelviens postérieurs). Testicules bien vascularisés, occupant la moitié de la cavité abdominale et rougeâtres. Conduits bien développés, remplis de sperme et d'une couleur beige.

## ANNEXES

**Tableau 3 : Échelle macroscopique des stades de maturité sexuelle chez les femelles de *Torpedo torpedo* (AILANE Fadhila ; 2014)**

Stades	Description
Immature	les ovaires sont petits avec de petits ovocytes de taille différente ; certains sont de couleur blanchâtre et d'autre jaune clair. Les glandes nidamentaires sont invisibles. L'utérus est filiforme et de couleur transparente
Développement	les ovaires sont plus grands avec des ovocytes jaunes, de taille moyenne. Les glandes nidamentaires sont toujours invisibles. L'utérus est développé (un peu dilaté) et transparent
Mature	les ovaires sont de couleur rouge avec des petits ovocytes jaunes et blancs. L'utérus est arrondi, développé et bien rempli de vitellus. Après dissection de l'utérus, on peut voir que le vitellus commence à se segmenter.
Différentiation	les ovaires sont de couleur rouge avec des petits ovocytes jaunes et blancs. L'utérus est bien vascularisé et bien rempli de vitellus. Après dissection on remarque une segmentation du vitellus en boules jaunes individualisées, faciles à compter.
Début de gestation	les ovaires sont de couleur rouge, avec des petits ovocytes blancs et jaunes ainsi que des ovocytes de taille moyenne. L'utérus est bien rempli de vitellus. La dissection de l'utérus révèle une segmentation du vitellus en grosses boules jaunes ; ces structures sont richement vascularisées
Gestation	les ovaires sont de couleur rouge avec de petits ovocytes jaunes. L'utérus contient des embryons bien développés avec ou sans ocelles. Les embryons sont pourvus de sacs vitellins assez volumineux. Les embryons peuvent être comptés, mesurés et sexés
Régression	l'utérus est rouge, élargi et flasque .Les ovaires sont de couleur rouge contenant de petits ovocytes blancs et de petits follicules jaunes.

**Tableau 4 :Échelle macroscopique des stades de maturité sexuelle chez les males de *Torpedo torpedo* ((AILANE Fadhila ;2014)**

Stades	Description
Sub-adulte	les ptérygopodes sont plus longs que les nageoires pelviennes, mais peu calcifiés. Les testicules sont petits et de couleur rouge. L'épididyme est invisible. Le canal de Wolff est blanchâtre et filiforme. On ne peut pas distinguer la limite entre l'épididyme et le canal de Wolff
Développement	les ptérygopodes sont bien calcifiés et plus longs que les nageoires pelviennes. Les testicules sont agrandis; l'épididyme devient visible et est enroulé. Le canal de Wolff est élargi; on peut distinguer la limite entre le canal de Wolff et l'épididyme
Mature	comme l'étape précédente, mais l'épididyme devient rouge et le canal de Wolff commence à serpenter.
En Activité	les testicules sont bien développés. L'épididyme est bien enroulé (bien évolué) et rougeâtre, le canal de Wolff est bien serpenté, et rempli de liquide séminal
Régression	les testicules sont petits; l'épididyme et le canal de Wolff sont flasques et vides. La distinction entre ces derniers se fait par rapport à leur couleur: le premier est blanc et le deuxième est rouge.

## ANNEXES

**Tableau 5 : Échelle macroscopique des stades de maturité sexuelle chez les femelles de *Galeus melastomus* (GUETTAF Saliha, 2014)**

Stades	Maturités	Description
1 Immature	Immature	l'ovaire est petit et blanchâtre pouvant être allongé, les ovocytes y sont généralement petits transparents ou indistinguables ; les glandes oviducaltes sont non visibles et l'utérus est filiforme et étroit
2 Immature		l'ovaire varie de petit, commençant à se vasculariser à allongé, complètement vascularisé, contenant de petits ovocytes transparents. Les glandes oviducaltes ne sont toujours pas visibles et l'utérus est similaire au stade 1
3 En Développement	<b>murissant</b>	l'ovaire est de taille moyenne, vascularisé ; il présente des ovocytes de différents stades de développement : petits et moyens de couleur jaunâtre. Les glandes oviducaltes sont visibles et en développement et l'utérus passe de 'commençant à s'élargir à élargi'
4 Capable de reproduire	<b>matures</b>	l'ovaire complètement développé présente de grands ovocytes prêts à être ovulés; les glandes oviducaltes et l'utérus sont complètement développés
5 Ponte		l'ovaire complètement développé est plein de grands ovocytes prêts à être ovulés; les glandes oviducaltes sont complètement développées et les utérus présentent une paire d'oeufs encapsulés
6 Ponte		l'ovaire volumineux présente de grands ovocytes prêts à être ovulés ; les glandes oviducaltes sont similaires au stade D2 et les utérus présentent trois oeufs encapsulés
7 Post-ponte		l'ovaire flasque, présente quelques ovocytes de différentes tailles avec atresie des follicules vitellogéniques ; les glandes oviducaltes sont complètement développées mais peuvent être rétrécies et l'utérus est élargi et flasque
8 Régénération		l'ovaire est large avec de petits et moyens ovocytes et absence d'ovocytes pré-ovulés; les glandes oviducaltes sont complètement développées mais peuvent être rétrécies et l'utérus est élargi

**Tableau 6 : Échelle macroscopique des stades de maturité sexuelle chez les males de *Galeus melastomus* (GUETTAF Saliha, 2014)**

Stades	Maturités	Description
1	Immature	Les ptérygopodes sont flexibles, non-calcifiés et plus courts que les nageoires pelviennes ; les testicules sont petits et non développés et les conduits sont droits et filiformes
2		les ptérygopodes sont flexibles, non-calcifiés de même longueur que celle des nageoires pelviennes ; les testicules commencent à se développer et les conduits sont ont le même aspect qu'au stade 2
3 en développement	Murissant	Les ptérygopodes sont flexibles, partiellement calcifiés dépassant les nageoires pelviennes ; les testicules sont en développement ainsi que les conduits qui commencent à se spiraler. Les épидидymes sont visibles et en développement
4 en développement		Les ptérygopodes ont le même aspect qu'au stade 3 ; les testicules sont vascularisés et en développement. Les conduits et épидидymes sont similaires à ceux du stade 3
5 Capable de reproduire	Mature	Les ptérygopodes sont rigides, complètement calcifiés et dépassent largement les nageoires pelviennes ; les testicules sont complètement développés et les conduits sont fortement spiralés contenant du sperme
6 Capable de reproduire		Ce stade présente exactement le même aspect que le stade 5 à l'exception des ptérygopodes qui sont contractés en forme de crochet
7 Actif		Les ptérygopodes ont le même aspect qu'au stade 5 ; les testicules sont complètement développés commençant à régresser et le sperme est observé à l'intérieur des conduits (après incision) ou coulant à l'extérieur sous pression
8 Régressant		Les ptérygopodes sont rigides, complètement calcifiés, dépassant largement les nageoires pelviennes ; les testicules sont rétractés et flasques. Sous pression le sperme ne s'écoule pas. Conduits vides et flasques

## ANNEXES

**Tableau 7: Synthèse des résultats de la région**

Espèce	Auteur	Traitement (Régime alimentaire)
<i>Scyliorhinus canicula</i>	ABDELAZIZ Oussaid Abdellah, 2014	embranchements (Mollusques, Arthropodes, Vertébrés et Annélides) et en 8 familles ( <i>Alpheidae, Pandalidae, Crangonidae, Penaeidae, Portunidae, Pasiphaeidae, Congridae, Octopodidae, Aphrodotidae</i> ). (voire annexe)
<i>Torpedo torpedo</i>	AILANE Fadhila, 2014	Les proies se répartissent en trois embranchements (Arthropodes, Annélides, Vertébrés).et en 4 familles ( <i>Arénicolidae, Carangidae, Uranoscopidae, Caproidae</i> )
<i>Galeus melastomus</i>	GUETTAF Saliha, 2014	Les proies se repartissent en quatre embranchements (Arthropodes, Mollusques, Vertébrés) et en 10 familles déterminées. L'ordre des Décapodes est le plus diversifié ; il englobe 6 familles déterminées : <i>Aristeidae, Sergestidae</i> (représentant le Sous ordre Natantia) ; <i>Stenopodidae, Oplophoridae, Pasiphaeidae</i> (représentant le Sous ordre Reptantia) et les <i>Axiidae</i> (comme unique représentant des Macroures). Le reste de la nourriture est constitué d'Euphausiacés, Mollusques ( <i>Octopoda, Teutheidea</i> ) et de poissons ( <i>Anguilliformes, Ostéichthyens, indéterminés</i> ).
<i>Squalus blainvillei</i>	FILALI Tahar ; 2014	Les proies se répartissent en 4 groupes taxonomiques (Annélides, Crustacés, Mollusques, Téléostéens) et en 14 familles déterminées ( <i>Sepiolidae, Sepiidae, Loliginidae, Ophychthidae, Carangidae, Centranchthidae, Trichiuridae, Caproidae, Spheromathidae, Gamaridae, Pasiphidae, Paguridae, Penaeidae et Calapeidae</i> ).
<i>Etmopterus spinax,</i>	CHEBARLI Yasmine Tamani ZENTAR Nihad Aouatef, 2009	les proies se repartissent en cinq groupes zoologiques : Arthropodes, Mollusques, Poissons, Plathelminthes et Annélides ; pour la plupart d'entre eux les familles et les espèces n'ont pas pu être déterminés, excepté <i>Erpobdella octoculata</i> .
<i>Dipturus oxyrinchus</i>	DAMIR Naoual ;2014	Les proies se repartissent en trois phylums (Crustacés, Vertébrés et Mollusques) et cinq ordres dont le plus diversifié est celui des Décapodes qui regroupe neuf familles <i>Aristeidae, Pasiphaeidae, Galatheidae, Nephropidae, Geryonidae, Gonoplacidae, Crangonidae, Squillidae</i> . Le reste de la nourriture est constitué de Poissons et de Mollusques. Des formes parasitaires (Nématodes et Annélides) ont été observées en quantités non négligeables. Il est à noter que la présence de ces Cestodes a été signalée

## ANNEXES

**Tableau 8 : étapes de l'analyse des cohortes basée sur la longueur (Jones, 1983)**

Colonne	Paramètres à calculer	Equations utilisées
A	Classe de longueur : L1-L2	/
B	Classe de longueur : L1-L2	/
C	Facteur de mortalité naturelle :H (L1, L2)	$H(L1, L2) = [(L_{\infty}-L1)/(L_{\infty}-L2)]$ PM/2K
D	Nombre de survivants : N (L1)	$N(L1) = [N(L2).H(L1-L2) + C(L1-L2)] * H(L1-L2)$
E	Taux d'exploitation : F/Z	$F/Z = C(L1-L2) / [N(L1) - N(L2)]$
F	Mortalité par pêche : F	$F = M * (F/Z) / [1 - (F/Z)]$
G	Mortalité totale : Z	$Z = F + M$
H	Poids corporel moyen : W (L1,L2)	$W(L1, L2) = a [(L1 + L2) / 2] b$
I	N moyen Δt : N (L1, L2)* Δt	$N(L1, L2)* Δt = N(L1) - N(L2) / Z$
J	Biomasse moyenne Δt : B*Δt	$Δt : B*Δt = W_m(L1, L2) [N(L1) - N(L2) / Z]$
K	Production : Y (L1, L2)	$Y(L1, L2) = W_m(L1- L2) C(L1- L2)$

## Résumé

Ce travail est une contribution à l'actualisation de l'inventaire des Chondrichthyens exploités en Algérie, à l'étude de la biologie de reproduction, des stratégies alimentaires, et de l'exploitation de quelques représentants. Afin de réaliser l'étude systématique des poissons cartilagineux, nous avons effectué des sorties à la pêcherie d'Alger pour la collecte de données. Comme nous avons abordé l'approche mixte de l'exploitation de *Raja clavata*. Le modèle utilisé préconise le maintien de l'effort de pêche afin d'obtenir un rendement et une valeur optimaux. Les paramètres de croissance de l'équation de Von Bertalanffy de *Raja clavata* estimés à partir de l'analyse des fréquences de taille sont :  $L_{\infty} = 104\text{cm}$ ,  $k = 0,24$ .

**Mots-clés** : Chondrichthyens- Algérie-Méditerranée -Systématique- Biologie- Reproduction - Croissance - Exploitation.

## SUMMARY

This work is a contribution to the updating of the inventory exploited in Algeria and to the study of the biology of some representatives of cartilaginous fish: diet, reproduction and exploitation. In order to carry out the systematic study of cartilaginous fishes, we made tripsto the fishery of Algiers for data collection.As we addressed the systemic approach of the exploitation of *Raja clavata* in this region. The model used advocates maintaining fishing effort to achieve optimal yield and value. The growth parameters of the Von Bertalanffy equation of *Raja clavata* estimated from the size frequency analysis are:  $L_{\infty} = 104\text{cm}$ ,  $k = 0.24$ .

**Keywords:** Chondrichthyes Mediterranean – Algeria- Systematic- Reproduction – Growth –Exploitation- ELEFAN-IUCN

## ملخص

هذا العمل هو مساهمة في تحديث قائمة الجرد المستغلة في الجزائر ودراسة بيولوجيا بعض ممثلي الاسماك الغضروفية (Les cartilagineux) : النظام الغذائي و التكاثر والاستغلال. من أجل إجراء دراسة منهجية للاسماك الغضروفية (Les cartilagineux)، قمنا برحلات إلى مصايد الأسماك في الجزائر العاصمة لجمع البيانات. ناقشنا النهج المنهجي لاستغلال *Raja clavata* في هذه المنطقة. يوصي النموذج المستخدم بالحفاظ على جهد الصيد للحصول على محصول وقيمة أمثل. معلمات النمو لمعادلة Von Bertalanffy لـ *Raja clavata* المقدرة من تحليل تردد الحجم هي:

$$L_{\infty} = 104 \text{ سم} ، k = 0.24$$

الكلمات المفتاحية: Chondrichthyes - البحر الأبيض المتوسط - الجزائر - منهجي - تكاثر - نمو-مادة

الاحياء