



MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

BOUKHATEM DOUAA NOUR

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN HYDROBIOLOGIE MARINE ET CONTINENTALE

Spécialité: Ressources halieutiques

THÈME

**Étude de la biologie, de l'écologie et du profil
biochimique des *Scyliorhinus* et des *Galeus* capturés
sur les côtes de Mostaganem**

Soutenue le 15/06/2026

DEVANT LE JURY

<i>Président</i>	<i>Dr. BOUGHERIRA Abdeldjalil</i>	<i>Maître de Conférences B</i>	<i>Université de Mostaganem</i>
<i>Encadreur</i>	<i>Pre. Dr. BENAMAR Nardjess</i>	<i>Professeure</i>	<i>Université de Mostaganem</i>
<i>Examineur</i>	<i>Dr. BENZIDANE Dehiba</i>	<i>Maître de Conférences A</i>	<i>Université de Mostaganem</i>

Année universitaire 2025/2026

Remerciements

وَأَخِرُ دَعْوَاهُمْ أَنْ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

La réalisation de ce mémoire n'aurait jamais vu le jour sans le soutien, la bienveillance et les encouragements de nombreuses personnes à qui je tiens à exprimer toute ma gratitude du fond du cœur.

Mes premiers remerciements et ma profonde reconnaissance vont à mon encadrante, **Mme Nardjess Benamar**, qui a accepté de m'accompagner tout au long de ce parcours avec une générosité et une disponibilité remarquables. Ses conseils éclairés, ses remarques constructives et sa patience infinie m'ont permis de surmonter les difficultés et d'avancer avec confiance. Bien plus qu'une encadrante, elle a été pour moi un véritable soutien, et je lui suis infiniment reconnaissante pour tout ce qu'elle a apporté à ce travail comme à ma formation personnelle.

Je tiens également à adresser mes plus vifs remerciements aux membres de l'honorable jury, **Dr Abdeldjalil Bougherira** qui me fait l'honneur de présider cette soutenance, et me **Dr BENZIDANE DEHIBA**, qui a bien voulu accepter d'examiner ce travail. Je suis sincèrement touchée par l'intérêt qu'ils portent à ma recherche, et je leur suis reconnaissante du temps et de l'attention qu'ils y consacrent.

Je remercie chaleureusement **Mme Amina**, technicienne du laboratoire d'Halieutique, **Mme Fadila** et **Mme Fatma**, techniciennes des laboratoires de Biochimie 1 et 2, ainsi que **M. Sid Ahmed**, technicien du laboratoire de Chimie, pour leur accompagnement, leur disponibilité et leur contribution à l'amélioration des conditions de travail durant la réalisation de ce mémoire.

Enfin, je ne saurais terminer sans exprimer ma gratitude la plus profonde à ma famille, pour son amour inconditionnel, sa patience et ses encouragements qui n'ont jamais failli. Ce travail est aussi le leur.

Que chacune des personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à l'accomplissement de ce mémoire trouve ici le témoignage de ma sincère et éternelle reconnaissance.

DÉDICACE

À moi-même et à la petite fille que j'étais un jour,

Merci d'être restée fidèle à toi-même. Merci d'avoir continué à avancer malgré les obstacles, les doutes et les épreuves. Cette réussite est le fruit de ta persévérance, de ton courage et de ta détermination.

À ma chère maman,

Belzakour Zohra, la lumière de mon chemin, merci pour tes sacrifices sans limite, ton soutien inconditionnel et ton amour infini. Aucun mot ne pourra jamais exprimer ce que tu représentes pour moi. Que Dieu te protège et te comble de bonheur.

À mon papa,

Boukhatem Mohamed, merci pour tout ce que tu m'as donné.

À mon âme sœur,

Boukhatem Wafaa, ma sœur, mon pilier, ma force, mon courage et mon amour. Merci d'avoir toujours été présente à mes côtés dans les moments de joie comme dans les moments difficiles.

À mes deux frères,

Riad et Mohamed Boukhatem, mes amours.

À ma grand-mère,

Mani Aïcha, que Dieu lui accorde Sa vaste miséricorde. Tu resteras à jamais dans nos cœurs par ta douceur, ta sagesse et l'amour que tu nous as transmis.

À ma grande famille,

À mes tantes, à toute ma famille maternelle.

À ma meilleure amie,

Feriel Narimen Bensmaine, qui a toujours été là pour m'encourager, me soutenir et croire en moi. Merci pour ton amitié sincère et précieuse. Je t'aime.

À Tia et Rosa,

B. Douaa

Résumé

Ce travail porte sur l'étude biologique et biochimique de deux espèces de sélaciens appartenant à la famille des Scyliorhinidae et des Galeus, la petite roussette (*Scyliorhinus canicula*) et le chien espagnol (*Galeus melastomus*), pêchés au niveau de la côte de Mostaganem entre février et mai 2026, au total 60 poissons ont été échantillonnés. L'objectif principal est d'analyser les paramètres biométriques, le régime alimentaire ainsi que la composition biochimique de ces deux espèces. Les résultats biométriques montrent que *Scyliorhinus canicula* présente des tailles supérieures à celles de *Galeus melastomus*. L'analyse du contenu stomacal des deux espèces, indique un régime alimentaire carnivore et benthophage pour les deux espèces, il est composé de crustacés, de poissons et de mollusques.

Chez *Scyliorhinus canicula*, la teneur en eau est de 67,4 % et la quantité de matière minérale s'élève à 0,0766 g/g. De son côté, *Galeus melastomus* présente une teneur en eau de 67,6 % pour une quantité de matière minérale de l'ordre de 0,0039 g/g. Ces données indiquent une composition minérale plus importante chez la première espèce.

L'analyse quantitative des lipides totaux, réalisée par la méthode de Soxhlet, révèle que Chez *Scyliorhinus canicula*, les teneurs en lipides oscillent entre 7,80 % et 14,80 %, alors que le *Galeus melastomus* affiche des taux entre 12,34 % et 17,42 %, mettant en évidence une divergence biochimique entre ces deux espèces.

Les teneurs en protéines déterminées par la méthode de Lowry sont comparables entre les deux espèces, variant entre 7,95 g à 11,20 g/100g de muscle chez *S. canicula* et de variant entre 7,26 à 9,26 g/100g de muscle chez *G. melastomus* .

l'hydrolyse enzymatique à la pepsine, avec le Chat de mer (*Scyliorhinus canicula*) a permis de libérer 10,44 mg par gramme de chair fraîche , en comparaison avec les 8,22 mg retrouvé avec chez la chair de Chien de mer (*Galeus melastomus*).

Mots clés : *Scyliorhinus canicula*, *Galeus melastomus*, biométrie, régime alimentaire, composition biochimique, côte de Mostaganem

Abstract

This work focuses on the biological and biochemical study of two shark species belonging to the families Scyliorhinidae and Galeidae: the small-spotted catshark (*Scyliorhinus canicula*) and the blackmouth catshark (*Galeus melastomus*), collected along the coast of Mostaganem between February and May 2026. A total of 60 specimens were sampled. The main objective was to analyze the biometric parameters, feeding habits, and biochemical composition of these two species.

The biometric results showed that *Scyliorhinus canicula* exhibited larger body sizes than *Galeus melastomus*. Analysis of stomach contents indicated a carnivorous and benthophagous diet in both species, consisting mainly of crustaceans, fish, and mollusks.

In *Scyliorhinus canicula*, the moisture content reached 67.4%, while the mineral matter content was 0.0766 g/g. In contrast, *Galeus melastomus* showed a moisture content of 67.6% and a mineral matter content of 0.0039 g/g. These results indicate a higher mineral composition in the first species.

Quantitative analysis of total lipids using the Soxhlet method revealed lipid contents ranging from 7.80% to 14.80% in *Scyliorhinus canicula*, whereas *Galeus melastomus* showed values between 12.34% and 17.42%, highlighting biochemical differences between the two species.

Protein contents determined by the Lowry method were relatively comparable between the two species, ranging from 7.95 to 11.20 g/100 g of muscle in *S. canicula* and from 7.26 to 9.26 g/100 g of muscle in *G. melastomus*.

Enzymatic hydrolysis using pepsin released 10.44 mg of peptides per gram of fresh flesh in the small-spotted catshark (*Scyliorhinus canicula*), compared with 8.22 mg/g obtained from the blackmouth catshark (*Galeus melastomus*).

Keywords: *Scyliorhinus canicula*, *Galeus melastomus*, biometrics, feeding habits, biochemical composition, Mostaganem coast.

الملخص

تتناول هذه الدراسة الجوانب البيولوجية والكيميائية الحيوية لنوعين من أسماك القرش المنتمية إلى فصيلة السكليورينيديات ، (Galeus melastomus) والقرش أسود الفم (Scyliorhinus canicula) والغالييديات، وهما القرش المرقط الصغير التي تم اصطيادها من سواحل مستغانم خلال الفترة الممتدة من فبراير إلى مايو 2026. وقد شملت الدراسة 60 فردًا. ويهدف هذا العمل إلى تحليل المؤشرات البيومترية والنظام الغذائي والتركيب الكيميائي الحيوي لهذين النوعين.

كما بين Galeus melastomus. يتميز بأحجام أكبر مقارنةً بـ Scyliorhinus canicula أظهرت النتائج البيومترية أن تحليل محتويات المعدة أن النوعين يتبعان نظامًا غذائيًا لاحقًا وقاعيًا، ويتكون أساسًا من القشريات والأسماك والرخويات.

حوالي 67.4%، في حين بلغت كمية المواد المعدنية 0.0766 غ/غ. أما Scyliorhinus canicula بلغت نسبة الماء لدى فقد سجل نسبة ماء قدرها 67.6% وكمية مواد معدنية بلغت 0.0039 غ/غ، مما يدل على احتواء Galeus melastomus النوع الأول على نسبة أعلى من المعادن.

وأظهرت نتائج تقدير الدهون الكلية بطريقة سوكليت أن نسب الدهون تراوحت بين 7.80% و14.80% لدى Scyliorhinus canicula ، مما يعكس وجود Galeus melastomus ، بينما تراوحت بين 12.34% و17.42% لدى Scyliorhinus canicula. اختلافات كيميائية حيوية بين النوعين.

، فقد كان متقاربًا بين النوعين، حيث تراوح بين 7.95 و11.20 (Lowry) أما محتوى البروتينات المقاس بطريقة لوري ، وبين 7.26 و9.26 غ/100 غ من العضلات لدى Scyliorhinus canicula 100 غ من العضلات لدى Galeus melastomus.

كما أظهرت عملية التحلل الإنزيمي باستعمال البيبسين تحرير 10.44 ملغ من الببتيدات لكل غرام من اللحم الطازج لدى Scyliorhinus canicula ، مقارنة بـ 8.22 ملغ/غرام لدى Galeus melastomus.

، القياسات البيومترية، النظام الغذائي، التركيب Scyliorhinus canicula ،Galeus melastomus :الكلمات المفتاحية الكيمياء الحيوية، ساحل مستغانم.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	11
Partie 1 Présentation des deux espèces	2
1. Roussettes Divers Classification.....	3
1.1 Historique et Évolution de la Famille des Scyliorhinidae.....	3
1.2 Genres et Espèces des Scyliorhinidae	4
2. <i>scyliorhinus canicula</i>	5
2.2 Morphologie :	6
2.3 Répartition géographique et habitat :	6
2.4 Régime alimentaire :	6
2.5 Reproduction :	7
2.6 Comportement :	7
2.7 Rôle écologique :	8
3. <i>Galeus melastomus</i> :	9
3.1. Systématique :	9
3.2. Morphologie :	10
3.3. Répartition géographique et habitat :	10
3.4. Régime alimentaire :	10
3.5. Reproduction :	11
3.6. Comportement :	11
3.7. Rôle écologique :	11
Partie 2 : Caractéristiques de la zone d'étude.	12
1. Le littoral de Mostaganem :	13
1.1 Présentation de la zone :	13
2. Localisation géographique des ports de Mostaganem :	14
2.1 Fonds marins de la zone de Mostaganem :	14
3. Caractéristiques de la zone :	14
3.1 Hydrodynamisme :	14
3.2 Température :	14
3.4 La salinité :	15

3.5 Les vents :	15
4. Les infrastructures maritimes :	15
5. La zone de pêche :	16
Partie 03 : Matériels et méthodes	17
Partie 04 : Résultats et discussion	29
1. Structure des populations :	30
1.2 Sex-ratio :	31
2. Analyse du contenu stomacal :	32
2.2 Indices alimentaires :	33
Analyse biochimique :	34
3.1 Matière sèche et matière minérale :	34
3.2 Lipides totaux :	34
2.1 Dosage des protéines (Méthode de Lowry) :	35
2.2 Hydrolyse et digestibilité à la pepsine :	35
CONCLUSION	43
GÉNÉRALE.....	43
RÉFÉRENCES.....	45
BIBLIOGRAPHIQUES	45

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Comparaison des tailles par sexe — Chat de mer **Error! Bookmark not defined.**

Tableau 2 : Comparaison des poids par sexe — Chat de mer **Error! Bookmark not defined.**

Tableau 3 : Comparaison des tailles par sexe — Chien de mer... **Error! Bookmark not defined.**

Tableau 4 : Comparaison des poids par sexe — Chien de mer ... **Error! Bookmark not defined.**

Tableau 5 : Abondance des mâles et des femelles — Chat de mer **Error! Bookmark not defined.**

Tableau 6 : Abondance des mâles et des femelles — Chien de mer **Error! Bookmark not defined.**

LISTE DES FIGURES

Figure 1 :Scyliorhinus canicula (Association AILERONS, s.d.)	5
Figure 2 :différents stade de maturation chez chat de mer	7
Figure 3 : Chien de mer iStock (s.d.).....	9
Figure 4 : carte de Mostaganem (D-Maps, s.d.)	13
Figure 5 : le port de Mostaganem	16
Figure 6 : Echantillonnage d'un Galeus melastomus	18
Figure 7 Echantillonnage d'une Scyliorhinus canicula.....	18
Figure 8 : la mensuration à l'aide d'un ichtyo mètre LT52	19
Figure 9 : pesé par balance	19
Figure 10 : la mensuration à l'aide d'un ichtyo mètre Lt 37	19
Figure 11 : pesé par balance 153.60G	19
Figure 12 : Mensuration de la longueur standard, de la longueur de la tête, du diamètre des yeux et de la longueur de la bouche ont été réalisées à l'aide d'un pied à coulisse pour les deux espèces : Scyliorhinus canicula et Galeus melatomus	20
Figure 13 : La Dissection.....	21
Figure 14 : Dissection de Scyliorhinus canicula	21
Figure 15 : Dissection de Galeus melastomus.....	21
Figure 16 : foie De Scyliorhinus canicula	22
Figure 17 : ovaire et oeufs de Scyliorhinus canicula	22
Figure 18 : estomac Scyliorhinus canicula.....	22
Figure 19 : foie,estomac.intestin de Galeus melastomus.....	22
Figure 20 : gonades de Scyliorhinus canicula	22
Figure 21 : Observation et identification du contenu stomacal des 60 individus de Galeus galeus et Scyliorhinus canicula.	22
Figure 22: séchage et mesure le poids sec	24
Figure 23 :L'incinération de la MO et quantification des MN	25
Figure 24 : Schéma d'un appareil Soxhlet (extracteur de Soxhlet)	26
Figure 25 : Dosage des protéines	27
Figure 26 : Spectrophotometer	28
Figure 27 :tubes.....	28
Figure 28 :Ajuster le ph a 2.00.....	28
Figure 29 :Surnageant et le culot	28
Figure 30 :Graphe longueur chat et chien de mer	Error! Bookmark not defined.
Figure 31 : des parasites observe dans l'estomac d'un Scyliorhinus canicula...	Error! Bookmark not defined.
Figure 32 :CDC-Cycle de vie d'Anisakis	Error! Bookmark not defined.
Figure 33: Répartition des catégories de proies selon le coefficient Q (%)	Error! Bookmark not defined.

Figure 34 : Graphe de CV chez le chat et le chien de mer..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure 37 histogrammes de lipides chez chien de mer Galeus melastomus) en fonction du sexe
..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure 38 : histogrammes de lipides chez chat de mer Scyliorhinus canicula en fonction du
sexe..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure 35 : histogrammes de lipides chez chien de mer Galeus melastomus) selon les classe
de taille..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure 36 histogrammes de lipides chez chat de mer Scyliorhinus canicula selon les classe de
taille **Error! Bookmark not defined.**

Figure 41 histogrammes de la teneur en protéines chez le chat de mer Scyliorhinus canicula
en fonction du sexe **Error! Bookmark not defined.**

Figure 42 histogrammes de la teneur en protéines chez le en fonction du sexe chez le chien
de mer (Galeus melastomus) **Error! Bookmark not defined.**

Figure 40 histogrammes de la teneur en protéines chez le chat de mer Scyliorhinus canicula
selon les classe de tailles..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure 39 histogrammes de la teneur en protéines chez le chien de mer (Galeus melastomus)
selon les classe de tailles..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure 44 : Histogrammes de l'activité pepsine chez le chat de mer (Scyliorhinus canicula)
selon le sexe (mâles et femelles)..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure 45 : Histogrammes de l'activité pepsine chez le chien de merr (Galeus melastomus)
selon le sexe (mâles et femelles)..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure 46 Histogrammes de l'activité pepsine chez le chien de merr (Galeus melastomus)
selon les classe de taille (mâles et femelles)..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure 47 : Histogrammes de l'activité pepsine chez le chat de mer (Scyliorhinus canicula)
selon les classe de taille (mâles et femelles)..... **Error! Bookmark not defined.**

INTRODUCTION

L'Algérie est l'un des pays méditerranéens les plus riches en ressources halieutiques. Parmi les espèces pêchées et commercialisées, on distingue la petite roussette (*Scyliorhinus canicula*) et le chien espagnol (*Galeus melastomus*), appartenant tous deux à la famille des Scyliorhinidae.

Pour ce travail, nous avons choisi d'étudier ces deux espèces : la petite roussette (*Scyliorhinus canicula*), espèce benthique, et le chien espagnol (*Galeus melastomus*), espèce bathybenthique. Très présentes le long du littoral algérien, elles ne se rencontrent pas dans les mêmes zones en raison de leurs préférences bathymétriques différentes. Ces deux espèces jouent un rôle écologique essentiel en tant que prédateurs de fond, tout en constituant une ressource importante pour la pêche locale.

L'objectif de ce mémoire est la description de quelques paramètres biologiques et biométriques, ainsi que l'étude de la composition biochimique et du régime alimentaire de ces deux espèces.

Le plan général de ce travail comporte, en plus de cette introduction générale, les parties suivantes :

1. La première partie se rapporte à la description des deux espèces étudiées.
2. La deuxième partie correspond à la description des principales caractéristiques de la zone d'étude.
3. La troisième partie expose les matériels et méthodes utilisés pour cette étude.
4. La quatrième partie porte sur la présentation et la discussion des résultats obtenus.
5. Une conclusion générale synthétise les principaux résultats et ouvre sur des perspectives de recherche.

Partie 1 Présentation des deux espèces

1. Roussettes Divers Classification

Les roussettes appartiennent à la famille *des scyliorhinidae*, qui regroupe des requins vivant principalement présent du fond marin. ce groupe se distingue par une grande diversité d'espèces et de formes. en effet, ces requins présentent des différences importantes, non seulement par leur taille et leur morphologie, mais aussi par les habitats qu'ils occupent. (**Compagno, 2001**).

1.1 Historique et Évolution de la Famille des Scyliorhinidae

La famille des Scyliorhinidae est l'une des plus anciennes familles de requins encore présentes aujourd'hui, avec des origines remontant au Jurassique, il y a plus de 150 millions d'années. Elle regroupe actuellement plus de 150 espèces, témoignant d'une remarquable capacité d'adaptation à travers les âges géologiques (**Serena, 2005**). Leur adaptation à la vie benthique a favorisé une grande diversification, aussi bien dans les eaux côtières peu profondes que dans les grandes profondeurs océaniques (**Compagno, 2001**).

L'intérêt scientifique pour les roussettes remonte au XIX^{ème} siècle, lors des premières études systématiques des requins par les naturalistes. C'est cependant au XX^{ème} siècle que les connaissances sur cette famille se sont considérablement approfondies, grâce aux avancées technologiques telles que les sous-marins et les sondeurs, qui ont permis l'exploration de milieux marins profonds jusque-là inaccessibles (**Quéro & Vayne, 1997**). Ces progrès ont conduit à une meilleure compréhension de la taxonomie et de la diversité morphologique et comportementale des genres et espèces de la famille (**Froese & Pauly, 2014**).

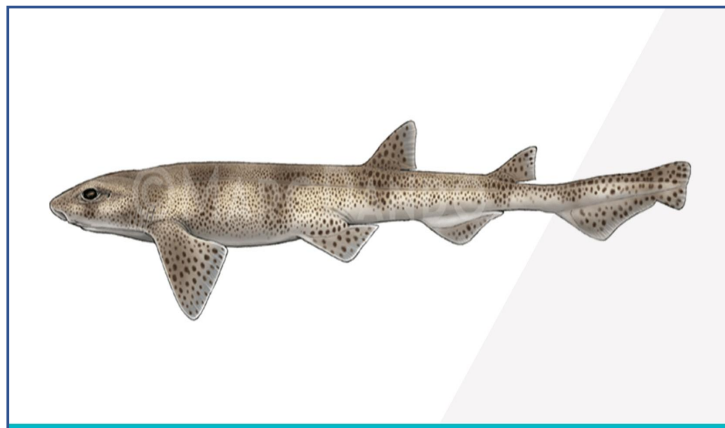
1.2 Genres et Espèces des Scyliorhinidae

Les Scyliorhinidae comptent plusieurs genres qui se différencient par des aspects écologiques et morphologiques. Chacun de ces genres a évolué pour occuper des niches écologiques particulières dans les océans, et leurs modes de vie sont adaptés à la profondeur et au type de fond marin où ils vivent (**Serena, 2005**).

1. **Scyliorhinus** : Ce genre est le plus représenté au sein de la famille, comprenant des espèces comme *Scyliorhinus canicula*, une petite roussette présente dans les eaux côtières de l'Atlantique et de la Méditerranée. Ces roussettes se caractérisent par leur taille modeste et leur mode de vie plutôt discret, se camouflant dans le fond sableux ou rocheux pour échapper aux prédateurs (**Compagno, 2001**).
2. **Galeus** : Le genre *Galeus* regroupe des espèces benthiques, généralement plus petites et adaptées à des fonds marins sableux. Ces requins se distinguent par leur morphologie allongée et leur capacité à vivre dans des environnements variés, allant des eaux peu profondes à des profondeurs plus importantes (**Compagno, 2001**).
3. **Apristurus** : Ce genre inclut des espèces vivant à des profondeurs marines importantes, ce qui rend leur étude difficile. Ces requins sont moins connus en raison de leur habitat difficilement accessible, mais ils représentent un exemple fascinant d'adaptation à des environnements extrêmes (**Compagno, 2001**).
4. **Cephaloscyllium** : Ce genre comprend des espèces remarquables en raison de leur tête large et de leur capacité à gonfler leur corps en avalant de l'eau ou de l'air pour dissuader les prédateurs. Cette adaptation leur permet de se défendre efficacement dans leur environnement benthique (**Compagno, 2001**).
5. **Halaaelurus** : Le genre *Halaaelurus* regroupe de petites roussettes vivant dans des eaux peu à moyennement profondes, caractérisées par des motifs cutanés distinctifs et un museau pointu. Ces requins sont adaptés à un mode de vie sédentaire, préférant rester dans des habitats stables et peu perturbés (**Compagno, 2001**).

2. *Scyliorhinus canicula*

Scyliorhinus canicula (Linnaeus, 1758), communément appelé chat de mer, est un petit requin démersal appartenant à la famille des Scyliorhinidae. Largement réparti dans l'océan Atlantique Nord-Est et en mer Méditerranée, il fréquente principalement les fonds sableux et vaseux. Cette espèce se nourrit essentiellement de crustacés, de mollusques et de petits poissons, et constitue l'un des requins les plus communs des eaux côtières



méditerranéennes.(Capapé, 1977 ; Capapé & Zaouali, 1977).figure01

Figure 1 :*Scyliorhinus canicula* (Association AILERONS, s.d.)

2.1Systématique :

La classification systématique de *Scyliorhinus canicula* est établie comme suit (Froese & Pauly, 2014 ; FAO, s.d.)

- Règne : Animalia (Animaux)
- Embranchement : Chordata (Chordés)
- Sous-embranchement : Vertebrata (Vertébrés)
- Classe : Chondrichthyes (Poissons cartilagineux)
- Sous-classe : Elasmobranchii (Requins et raies)
- Ordre : Carcharhiniformes (Requins de fond)
- Famille : Scyliorhinidae (roussettes)
- Genre : *Scyliorhinus*

- Espèce : *Scyliorhinus canicula*

Noms communs : petite roussette, chat de mer, chat marin, roussette, chien de mer, holbiche, saumonette (français) ; lesser spotted dogfish, small-spotted catshark (anglais) ; pintarroja (espagnol) ; gattuccio (italien) ; pata-roxa (portugais) (**Froese & Pauly, 2014**).

2.2 Morphologie :

Scyliorhinus canicula est un requin de petite taille au corps allongé et élancé, pouvant atteindre environ 80 cm pour un poids maximum de 5 kg (**Animalia.bio, 2024**). Il possède cinq petites fentes branchiales, la première étant nettement en avant des suivantes. Les narines sont dépourvues de barbillons, et les replis nasaux antérieurs sont très courts, ne se rejoignant pas sur la ligne médiane. Les yeux sont allongés horizontalement, en position presque latérale, et pourvus de membranes nictitantes. Le museau est modérément long, représentant 6,6 à 7,6 % de la longueur totale. Les dents sont très petites, semblables aux deux mâchoires, avec une cuspside médiane et 2 à 3 cuspsides latérales de chaque côté (**FAO, s.d.**).

Les deux nageoires dorsales sont subégales, et la nageoire caudale est asymétrique avec une échancrure subterminale. La coloration dorsale est grisâtre, marquée de 8 à 9 taches sombres en forme de selle sur la partie postérieure du tronc et la région caudale. Le ventre est blanchâtre, et les cavités buccale et branchiale sont noires (**FAO, s.d.**).

2.3 Répartition géographique et habitat :

Scyliorhinus canicula est l'un des élasmodontes les plus abondants de l'Atlantique nord-est et de la mer Méditerranée. Sa distribution s'étend de la mer de Norvège jusqu'au Sénégal, incluant la mer Noire (**Froese & Pauly, 2014**). C'est une espèce benthique vivant sur les fonds sableux ou vaseux entre 10 et 780 m de profondeur, généralement entre 80 et 100 m. Elle fréquente aussi les fonds rocheux et les zones de laminaires. Elle n'est pas très sédentaire : souvent tapie sur le sable durant la journée, elle s'active la nuit pour chasser (**DORIS, 2026**).

2.4 Régime alimentaire :

La petite roussette est un prédateur benthique opportuniste, actif principalement la nuit. Son régime alimentaire est très varié et comprend des mollusques (gastéropodes, lamellibranches et céphalopodes), des crustacés (crabes, crevettes, langoustines), des vers polychètes, ainsi que des poissons benthiques et pélagiques tels que les grondins, gobies, merlans, sardines et maquereaux (**DORIS, 2026 ; Mnasri et al., 2012**).

2.5 Reproduction :

Scyliorhinus canicula est une espèce ovipare. La maturité sexuelle est atteinte entre 54 et 60 cm en Atlantique et entre 40 et 45 cm en Méditerranée (**Capapé, 1977**). Lors de l'accouplement, le mâle s'enroule autour de la femelle et insère ses ptérygopodes dans son cloaque. Les femelles pondent leurs œufs par paire, **figure 02** en moyenne deux fois par mois de novembre à juillet. Les œufs, de forme rectangulaire, sont protégés par une capsule cornée appelée communément « bourse de sirène », pourvue de longs filaments en vrille aux quatre angles qui s'accrochent au substrat (**Ivory et al., 2004**).

La durée d'incubation varie selon la température : 95 à 120 jours en Atlantique et jusqu'à 285 jours en Méditerranée. À l'éclosion, les juvéniles mesurent environ 10 cm et sont immédiatement autonomes (**Ivory et al., 2004 ; Capapé, 1977**).



Figure 2 : différents stade de maturation chez chat de mer

2.6 Comportement :

Scyliorhinus canicula mène une vie benthique et nocturne. Durant la journée, elle reste immobile sur le fond, camouflée dans les algues ou les anfractuosités rocheuses, repliant sa queue sous son corps. Son camouflage lui permet de se fondre dans son environnement et de s'approcher discrètement de ses proies. Elle localise ses proies grâce à ses organes sensoriels bien développés, notamment l'odorat et l'électroréception. De nature solitaire, elle peut néanmoins nager en petits groupes dans les zones riches en ressources (**Compagno, 2001**).

2.7 Rôle écologique :

En tant que prédateur benthique intermédiaire, *Scyliorhinus canicula* joue un rôle essentiel dans l'équilibre des écosystèmes marins. Elle régule les populations de crustacés, de mollusques et de petits poissons, contribuant ainsi à maintenir la diversité des communautés benthiques. En étant elle-même une proie pour de plus grands requins et poissons prédateurs, elle occupe une position clé dans la dynamique des réseaux trophiques marins. Sa présence ou son absence peut également servir d'indicateur de la santé des habitats benthiques (**Compagno, 2001 ; Serena, 2005**).

3. Galeus melastomus :

Galeus melastomus (**Rafinesque, 1810**), communément appelé chien espagnol, est un petit requin bathy-benthique de la famille des Scyliorhinidae. Reconnaisable à l'intérieur noir de sa gueule, il est l'espèce de Scyliorhinidae la plus abondante en mer Méditerranée, où il est capturé principalement comme prise accessoire des chaluts de fond (**Compagno, 2001 ; Serena, 2005**)[figure 03]



Figure 3 : Chien de mer iStock (s.d.)

3.1. Systématique :

La classification systématique de *Galeus melastomus* est établie comme suit (**Froese & Pauly, 2014 ; Compagno, 2001**)

- Règne : Animal
- Embranchement : Vertébrés
- Super-Classe : Poissons
- Classe : Gnathostomes
- Sous-Classe : Chondrichthiens
- Ordre : Carcharhiniformes
- Famille : Scyliorhinidae
- Genre : *Galeus* (Rafinesque, 1810)
- Espèce : *Galeus melastomus* (**Rafinesque, 1810**)

Noms communs : chien espagnol, pristiure à bouche noire (français) ; blackmouth catshark (anglais) ; pintarroja bochanegra (espagnol) ; gattopardo boccanera (italien) (**Froese & Pauly, 2014**).

3.2. Morphologie :

Galeus melastomus est un requin de petite taille au corps allongé et élancé, atteignant généralement 50 à 79 cm, les individus atlantiques étant plus grands que ceux de Méditerranée (**Animalia.bio, 2024**). Son caractère le plus distinctif est l'intérieur noir de sa gueule, qui lui vaut son épithète spécifique *melastomus* (du grec *melas* : noir, et *stoma* : bouche). Il présente des taches brunâtres à bord pâle le long du dos et de la queue, ainsi qu'une crête proéminente formée de larges denticules cutanés le long du bord supérieur de la nageoire caudale (**Compagno, 2001 ; Serena, 2005**).

Ses cinq fentes branchiales sont bien développées. Les nageoires dorsales sont placées en arrière du corps. Le museau est court et arrondi. Les dents sont petites, multicuspidées, semblables aux deux mâchoires (**FAO, s.d. ; Capapé & Zaouali, 1977**).

3.3. Répartition géographique et habitat :

Galeus melastomus est l'espèce de Scyliorhinidae la plus abondante en mer Méditerranée. Sa distribution couvre l'Atlantique nord-est, des îles Féroé et de la Norvège jusqu'au Sénégal, ainsi que l'ensemble du bassin méditerranéen (**Froese & Pauly, 2014**). C'est une espèce bathy-benthique vivant sur des fonds vaseux entre 55 et 1 873 m de profondeur, généralement entre 150 et 1 200 m, le long du rebord du plateau continental et du talus (**Froese & Pauly, 2014**). Les juvéniles se trouvent généralement entre 200 et 500 m, tandis que les adultes sont concentrés entre 500 et 800 m (**Rinelli et al., 2005**). En Algérie, cette espèce est capturée principalement comme prise accessoire lors de la pêche à la crevette royale (**Sahraoui, 2012**).

3.4. Régime alimentaire :

Galeus melastomus est un prédateur benthique opportuniste et généraliste. Son régime alimentaire est principalement composé de crustacés (notamment *Parapenaeus longirostris* et *Alpheus glaber*), de céphalopodes et de petits poissons benthiques (**Compagno, 2001 ; Serena, 2005**). Des études en Méditerranée centrale confirment que les crustacés constituent la proie dominante en nombre, suivis des poissons et des mollusques, avec des

variations selon les mois et la profondeur de capture (**Capapé & Zaouali, 1977 ; Rinelli et al., 2005**).

3.5. Reproduction :

Galeus melastomus est une espèce ovipare. La maturité sexuelle est atteinte entre 51 et 55 cm chez les mâles et entre 52 et 61 cm chez les femelles (**Capapé et al., 2008**). La ponte est observée tout au long de l'année, avec des pics au printemps et en été. Les capsules ovigères mesurent en moyenne 45 mm de longueur sans les cornes et 18 mm de largeur. La fécondité est estimée à un maximum d'environ 93 capsules par an (**Capapé et al., 2008**). Comme chez *Scyliorhinus canicula*, les œufs sont protégés par une capsule cornée qui s'accroche au substrat grâce à des filaments.

3.6. Comportement :

Galeus melastomus mène une vie bathy-benthique dans des eaux profondes relativement stables. Son comportement nocturne d'alimentation est similaire à celui de *Scyliorhinus canicula*, mais adapté aux conditions des profondeurs : faible luminosité, pression élevée et températures plus basses. Il localise ses proies principalement par électroréception et olfaction. La large gamme de profondeurs qu'il occupe lui confère une certaine protection contre la pression de pêche (**Compagno, 2001 ; Froese & Pauly, 2014**).

3.7. Rôle écologique :

En tant que prédateur bathy-benthique, *Galeus melastomus* contribue à réguler les populations de crustacés et de céphalopodes dans les zones profondes du plateau continental. Son rôle dans les réseaux trophiques des écosystèmes profonds méditerranéens est comparable à celui de *Scyliorhinus canicula* dans les zones côtières. Classé en « préoccupation mineure » par l'UICN, il reste néanmoins vulnérable aux captures accidentelles par les chaluts et palangres de fond (**Serena, 2005 ; Ragonese et al., 2009**).

Partie 2 :

Caractéristiques de la zone d'étude.

1. Le littoral de Mostaganem :

1.1Présentation de la zone :

La zone d'étude s'étend sur une superficie de 2269 km*, de 0° Ouest à 0°46 Est et de 36°29' à 35°37' Nord. Située dans le Nord-Ouest de l'Algérie, elle est bordée, au nord et au nord-ouest par la mer Méditerranée, avec une façade maritime de l'ordre de 149 km, à l'est par la wilaya de Chleff, au sud par les wilayas de Mascara et de Relizane, et à l'ouest par celle d'Oran (**direction de l'environnement 2010**).

La wilaya de Mostaganem c'est la plus grande zone de pêche en Algérie. Cette spécificité a conféré à cette wilaya une grande importance dans la stratégie nationale de développement du secteur de la pêche et des ressources halieutiques.

Le plateau de Mostaganem, situé à une centaine de kilomètres à l'est d'Oran et au sud de la localité du même nom, se présente comme une aire tabulaire comprise entre :

- La vallée de Chélif à l'est.
- La vallée de la Mina et les montagnes de BEL-HACEL au sud.
- La méditerranée au nord
- La dépression de la Macta à l'ouest.



Figure 4 : carte de Mostaganem (D-Maps, s.d.)

2. Localisation géographique des ports de Mostaganem :

- Port de Sidi Lakhdar (Petit Port) : Il se situe à l'extrémité est de la wilaya (vers le haut à droite sur La carte). C'est le point le plus éloigné du chef-lieu.
- Port de Mostaganem : Il se trouve au centre de la baie, au niveau de la ville principale de Mostaganem.
- Port de la Salamandre : Il est situé juste au sud-ouest du port principal de Mostaganem (un peu plus bas sur la courbe de la côte).

2.1 Fonds marins de la zone de Mostaganem :

Les fonds marins de Mostaganem sont relativement plats, sableux et surtout vaseux. On observe la présence de quelques petites zones rocheuses près de la cote aux environs de Stadia, de la Macta et la salamandre, le golfe d'Arzew, Mostaganem est réputé être l'un des principaux fonds chalutables en Algérie, Le plateau continental s'élargit jusqu'au (27.28Km au large, la profondeur 120m à 30m) et se rétrécit jusqu'au 829 Km vers l'est (in BEKADA2014).

3. Caractéristiques de la zone :**3.1 Hydrodynamisme :**

Le courant dominant au large de la région de Mostaganem est d'origine atlantique coule au niveau des cotes Algériennes par le détroit de Gibraltar. La veine de ce courant devient instable et forme des tourbillons cyclonique de 200Km de diamètre associé à des remontées d'eau froide de fonds (upwellings) qui induisent des zones de productivité biologique forte et élevée (Millot, 1987).

3.2 Température :

(Lalami-Taleb, 1970) montrent que les couches superficielles sont directement influencées par les températures externes en raison des échanges thermiques entre le milieu interne et l'air ambiant, elles varient entre 21°C et 27°C en moyenne. Les maximums de températures se situent au mois d'octobre, les températures minimales se situent au mois de février-mars. En profondeur, les températures sont plus basses et relativement stables. fluctuantes entre 13°C en toute saison.

3.3 Précipitation :

(Korichi, 1988), estime qu'il existe principalement deux périodes -une période froide entre novembre et Mars avec une température de l'ordre de 15°C, et des précipitations moyennes de 89.49mm -une période chaude entre avril et octobre avec une température de 23°C de faibles précipitations.

3.4 La salinité :

La salinité de l'eau de la région de Mostaganem est de 35‰ dont 27‰ de Na Cl, les cations les plus abondants sont : Na, K, Mg et Ca. **(Lalami- Taleb, 1970) (In BOUZIDI2018).**

3.5 Les vents :

Selon **(Milot, 1985 in Korichi, 1988)**, il existe dans la baie de Mostaganem deux types de vents : -des vents d'Ouest avec une vitesse de 2m/s dans une période comprise entre novembre et avril. -des vents d'Est avec une vitesse moyenne supérieure à 2m/s pouvant aller jusqu'à 15 à 20 m/s pendant 3mois successifs entre les mois de mai et octobre. Le mauvais temps est généralement apporté par les vents d'Ouest.

4. Les infrastructures maritimes :

Les infrastructures maritimes sont constituées principalement de trois ports :

Mostaganem : dont la capacité de 1.800.000t /an, avec deux jetées de, respectivement, 1455m (nord) et 520m (S.O), 420m de quais de commerce et 150m de quai de servitude et, enfin, 30ha de bassins.

Sidi lakhdar : un port de pêche d'une superficie de 6 ha et d'une capacité de production de 10.000 t/an avec 940m de jetées, principale et secondaire, et une capacité de quai de 160 embarcations.

Salamandre (mixte) : un port de pêche et de plaisance d'une superficie de ha et d'une capacité de production de 10.000t/an avec 943m de jetées, principale et secondaire ainsi qu'une capacité de quai de 155 embarcations Ces infrastructures maritimes (existantes ou en projet) confèrent à la wilaya de Mostaganem un atout majeur pour son développement économique et celui de toute la région **(annuaire Dahra 2007-2008).**

•

Le port de Mostaganem :

Le port de Mostaganem est situé dans la partie est du golfe d'Arzew et dont les coordonnées sont les suivantes : latitude : 35°56' nord et longitude : 00°05' est. pour toute la wilaya de Mostaganem, on ne retrouve qu'un seul port utilisé conjointement par les services de la pêche et du commerce. Un port mixte qui se compose de deux grands bassins séparés par la mole de l'indépendance (**direction du port ,2012**) .**[FIGURE05]**

Le bassin nord-est : avec un plan d'eau de 14ha dont 12 ha de 7 à 8 mètres de profondeur. - le bassin sud-ouest: avec un plan d'eau de 16 ha dont 10 ha de 8 à 8.5 mètres de profondeur. Le port est protégé par une jetée orientée vers le nord d'une longueur de 1830 mètres. Le secteur de la pêche dispose pour son activité une seule partie du bassin sud-ouest où sont installées les infrastructures de pêche. Elle comporte un quai de 250m et un appontement d'une longueur de 92m linéaire destinés à l'accostage de petits métiers **(in Boukhelef, 2012).**

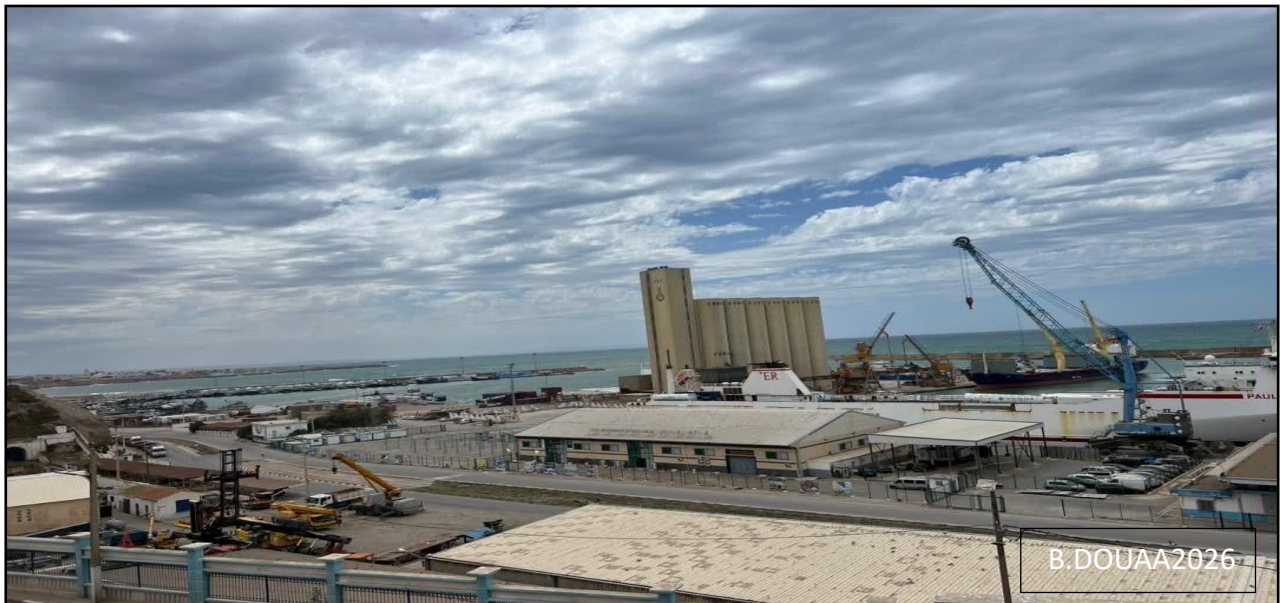


Figure 5 : le port de Mostaganem

5.La zone de pêche :

La région de Mostaganem dispose d'un vaste littoral d'une longueur de 149 km, qui est limité à l'est par le car « NAGRAWA » et la Mactaa à l'ouest, et cette position géographique, la place dans une zone riche en ce qui concerne la biomasse (stock halieutique et la pêche) faisant ainsi de la pêche une activité importante dans wilaya. Avec cette superficie, Mostaganem occupe 23 envions 13.075% de la superficie totale maritime nationale.

Notons que les 2 /3 sont rocheuses et plus de 30%des fonds chalutables. **(In Boukhelif, 2012).**

Les points terrestres qui limitent la superficie maritime totale sont :

- -0°18'24" longitude ouest (méridien Greenwich) vers Arzew.
- -35°59'25 latitude nord et vers l'est (vers l'est petit port).
- -36°18'00" latitude nord. -0°23'20"longitude est.

Partie 03 : Matériels et méthodes

Matériels et méthodes :

1. Échantillonnage et mesures :

Notre étude a porté sur deux espèces de poissons cartilagineux : *Scyliorhinus canicula* et *Galeus melastomus*. Le choix de ces espèces repose sur plusieurs critères :

- ✓ Leur importance Socioéconomique.
- ✓ Leur Valeur nutritive.
- ✓ Leur intérêt biologique et écologique.

La petite roussette est une espèce très consommée par la population de Mostaganem et facile à trouver, En revanche, le chien de mer est une espèce rarement consommée dans la région de Mostaganem, ce qui a rendu sa disponibilité difficile. Les spécimens de cette espèce sont capturés accidentellement en pêchant la crevette royale.

Ce travail est basé sur 60 poissons, entre février et mai 2026, Pour chaque espèce, un total de 30 individus a été étudié. Les échantillons du chat de mer ont été collectés au mois de février, mars, avril, tandis que ceux du chien de mer ont été collectés pour les mois de janvier, février et mai 2026



Figure 7 Echantillonnage d'une *Scyliorhinus canicula*



Figure 6 : Echantillonnage d'un *Galeus melastomus*

1.1 Tri des échantillons et mesures biométriques :

D'après (Chauvet, 1986) l'échantillonnage biologique devrait pouvoir couvrir toute la gamme des tailles de population étudiée (**BENAMAR, 2011**).

Le tri des échantillons a été réalisé au laboratoire halieutique. Une fiche de renseignement a été utilisée afin de noter les différentes informations relatives à chaque individu, notamment la date de prélèvement ; le sexe ; les mensurations biométriques : longueur totale (LT), longueur standard (LS), poids total, diamètre des yeux, longueur de la bouche et longueur de la tête ; ainsi que les données obtenues après dissection. **Figure 08,09,10,11,12.**

La répartition des sexes au sein de l'échantillon a été estimée par le calcul des taux de féminité et de masculinité (**Kartas et Quignard, 1984**), définis par le pourcentage de femelles et de mâles par rapport à l'effectif total.



Figure 8 : la mensuration à l'aide d'un ichtyo mètre LT52



Figure 9 : pesé par balance



Figure 10 : la mensuration à l'aide d'un ichtyo mètre Lt 37



Figure 11 : pesé par balance 153.60G

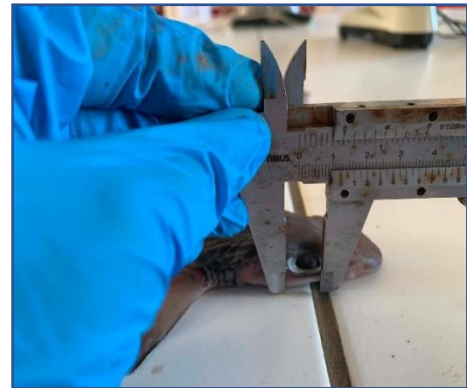


Figure 12 : Mensuration de la longueur standard, de la longueur de la tête, du diamètre des yeux et de la longueur de la bouche ont été réalisées à l'aide d'un pied à coulisse pour les deux espèces : *Scyliorhinus canicula* et *Galeus melatomus* .

1.2 La dissection :

La dissection des 60 poissons a été réalisée en commençant par l'ouverture ventrale qui a été effectuée à partir de l'anus jusqu'à la bouche afin d'observer les organes internes. [Figure 13.....19]

Après dissection, les estomacs ont été prélevés et pesés afin d'identifier et d'analyser leur contenu alimentaire. (fig 23,24) ; trois états stomacaux ont été observés : des estomacs totalement vides, des estomacs pleins contenant des proies intactes et parfaitement identifiables, et enfin des estomacs pleins dont le contenu, fortement digéré, ne permettait plus l'identification des espèces.



Figure 13 : La Dissection



Figure 14 : Dissection de *Scyliorhinus canicula*



Figure 15 : Dissection de *Galeus melastomus*



Figure 16 : estomac
Scyliorhinus canicula

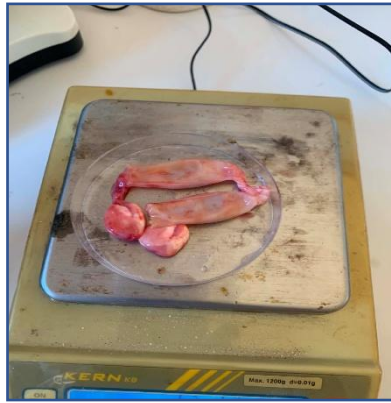


Figure 18 : ovaire et oeufs de
Scyliorhinus canicula

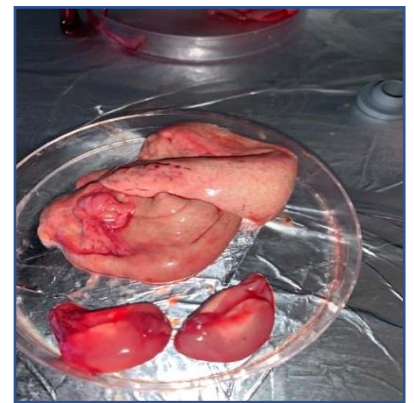


Figure 17 : foie De *Scyliorhinus canicula*

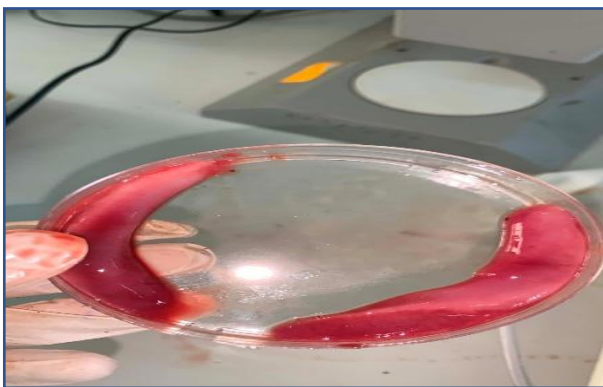


Figure 20 : gonades de *Scyliorhinus canicula*



Figure 19 : foie,estomac.intestin de *Galeus melastomus*



Figure 21 : Observation et identification du contenu stomacal des 60 individus de *Galeus galeus* et *Scyliorhinus canicula*.

1.3 Analyses des contenus stomacaux et intestinaux :

L'analyse des contenus digestifs (stomacaux et (ou) intestinaux) est une méthode fréquemment utilisée pour déterminer l'alimentation des poissons.

Cette approche a longtemps été préconisée pour déterminer le régime alimentaire d'une espèce avec l'utilisation de quatre méthodes principales : la fréquence par occurrence, le nombre relatif, le poids relatif et le volume des « proies » issues des contenus du tractus digestif (**Hynes, 1950 ; Hyslop, 1980 ; Bowen, 1983**). Tandis que ces méthodes sont facilement applicables pour certaines espèces, elles sont beaucoup plus difficiles à utiliser pour d'autres espèces. [**Dromard, 2013**]

Pour notre travail nous avons choisi plusieurs paramètres clés : le coefficient de vacuité (C_v) mesure la proportion d'estomacs vides tandis que l'importance numérique et pondérale des proies est évaluée par le pourcentage en nombre (C_n). Enfin, le coefficient alimentaire de **Hureau (1970)**, calculé à partir de ces données, permet de catégoriser ces proies selon leur importance quantitative : elles sont qualifiées de préférentielles lorsque $Q > 200$, de secondaires quand $20 < Q < 200$, et d'accessoires si $Q < 20$.

2. Analyse biochimique :

2.1 Identification de la matière sèche et de la matière minérale :

La détermination de la matière sèche et de la matière minérale constitue une étape importante dans l'évaluation de la composition biochimique des poissons. Ces analyses permettent d'estimer respectivement la teneur en eau et la quantité totale de minéraux présents dans les tissus. Elles apportent des informations essentielles sur la valeur nutritive des espèces étudiées, notamment *Scyliorhinus canicula* et *Galeus galeus*.

2.2 Identification de la matière sèche :

Pour la détermination de la matière sèche, 1 g de chair de chaque poisson a été prélevé puis placé dans une étuve à 65 °C pendant 48 heures afin d'éliminer l'eau contenue dans les échantillons. Après séchage, les échantillons ont été retirés de l'étuve puis pesés afin de déterminer le poids sec. (Benamar , 2011)



Figure 22: séchage et mesure le poids sec

2.3 Détermination de la matière minérale des échantillons :

L'expression "cendres totales" est un terme se rapportant à la partie inorganique d'un échantillon alimentaire (**Codex, 2003**).

Pour la détermination de la composition globale, un échantillon de 1 g de chair fraîche de chaque individu a été placé à l'étuve à 105 °C pendant 24 heures afin d'obtenir la matière sèche par dessiccation. Par la suite, les échantillons anhydres ont été transférés dans un four à moufle à 550 °C pendant 2 h 30 min pour l'incinération de la matière organique, permettant ainsi la quantification des matières minérales (**cendres**) (**AOAC, 1990**)



Figure 23 :L'incinération de la MO et quantification des MN

2.4 Teneur en matière grasse libre :

La méthode choisie dans notre travail est celui de l'extraction par le Soxhlet. La matière grasse extraite selon le procédé de Soxhlet, ne contient donc pas de tous les lipides mais uniquement des lipides libres ne comprenant pas, par exemple, les phospholipides (Larpent, 1997)

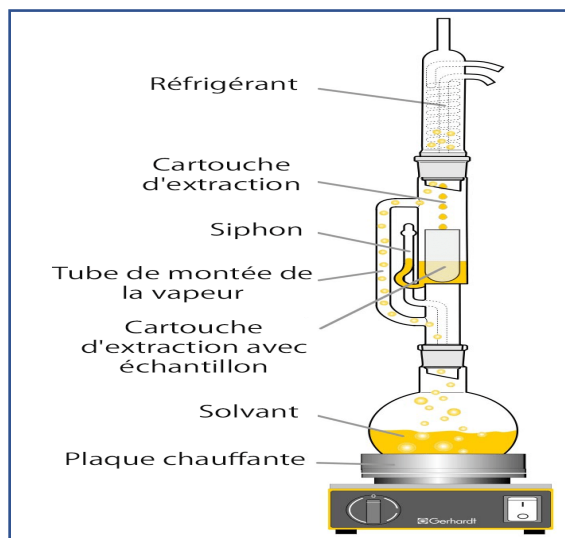


Figure 24 : Schéma d'un appareil Soxhlet (extracteur de Soxhlet)

$$\% \text{ Lipides} = (\text{Masse après extraction} - \text{Masse du ballon vide}) / \text{Masse de l'échantillon} \times 100$$

- M1 : masse du ballon après évaporation (avec lipides)
- M0 : masse du ballon vide
- Me : masse de l'échantillon de poisson

2.5 Dosage des protéines – Méthode Lowry (Folin-Ciocalteu) :

La méthode de Lowry pour le dosage des protéines totales une technique colorimétrique de référence, a été mise au point en 1951 par Oliver H. Lowry (**Lowry et al., 1951**).

Ce dernier est réduit par les complexes cuivre-protéines, ce qui entraîne l'apparition d'une coloration bleue, dont l'absorbance peut être mesurée à 750 nm. **Fumex, M. (2019). (figure25)**

dans notre étude La manipulation débute par la préparation des échantillons de poisson, où de la chair de poisson est homogénéisée avec de l'eau physiologique.

En parallèle, on prépare le réactif de Lowry en mélangeant une solution alcaline (Solution A) et une solution cuivrique (Solution B : tartrate de sodium-potassium et sulfate de cuivre).

la réaction chimique se déroule en deux temps pour l'ensemble des tubes : on ajoute d'abord mL de réactif de Lowry suivi d'une incubation de 10 minutes, puis on incorpore immédiatement 0,5 mL de réactif de Folin avant de laisser incuber le tout pendant 30 minutes à l'obscurité pour permettre le développement de la coloration bleue, proportionnelle à la quantité de protéines présentes. Le dosage se fait à 750 nm.



Figure 25 : Dosage des protéines

2.6 l'hydrolyse et de la digestibilité de la pepsine :

La pepsine est une enzyme digestive (endopeptidase) activée en milieu acide. Dans l'analyse de la chair de poisson, elle est utilisée pour l'hydrolyse des protéines, permettant de dégrader la matrice musculaire et le tissu conjonctif afin de libérer, d'extraire (notamment le collagène) ou de doser les protéines et peptides solubles. **Nutri&Co, 2026**

Le protocole de **W R Akeson, M A Stahmann (1964)**, débute par une phase de digestion gastrique in vitro visant à simuler l'environnement de l'estomac. Après avoir préparé un tampon phosphate un gramme d'échantillon est broyé. Le pH du milieu est ensuite ajusté à 2,00 [figure28] afin de réunir les conditions optimales pour l'action de la pepsine. Le mélange est incubé à 37 °C puis une centrifugation à 4000 tr/min durant 15 minutes pour séparer les phases. [figure29].

Ensuite la méthode spectrophotométrique permet d'évaluer la fraction digérée en prélevant 1 mL de surnageant pour mesurer son absorbance à 280 nm.



Figure 28 :Ajuster le ph a 2.00



Figure 29 :Surnageant et le culot



Figure 27 :tubes



Figure 26 : Spectrophotometer

Partie 04 : Résultats et discussion

1. Structure des populations :

1.1 Caractéristiques biométrie :

Nos résultats montrent que les tailles de *Scyliorhinus canicula* (37–52 cm chez les femelles et 37–46,5 cm chez les mâles) sont conformes aux seuils de maturité sexuelle décrits en Méditerranée (**Compagno, 2001**). Les femelles présentent un poids supérieur (298,22 g contre 246,24 g), probablement en raison du développement gonadique. Aucun dimorphisme sexuel significatif n'a été observé (écart réduit = 1,77 < 1,96), ce qui concorde avec les observations de **Capapé (1977)**

Chez *Galeus melastomus* les tailles observées (29–44 cm) sont relativement faibles par rapport à celles rapportées dans la littérature (**Capapé et al., 2008**), ce qui suggère que les captures étaient principalement constituées de jeunes individus. Les femelles présentent également un poids supérieur à celui des mâles (134,81 g contre 127,90 g). Ces résultats montrent une absence de dimorphisme sexuel marqué au sein de notre échantillon, en accord avec les observations de **Capapé et al. (2008)**. **Tableau 03 et 04**

1.2Sex-ratio :

Nos résultats montrent une dominance des femelles chez *Scyliorhinus canicula*, tandis que le sex-ratio est équilibré chez *Galeus melastomus*. Cette prédominance des femelles chez *S. canicula* pourrait s'expliquer par une ségrégation spatiale ou bathymétrique des sexes, comme l'ont rapporté **Rodríguez-Cabello et al. (1998, 2007)**. Par contre l'équilibre observé chez *G. melastomus* est conforme aux résultats de **Ragonese et al. (2009) et de Costa et al. (2005)**. Les différences observées peuvent également être influencées par la période, la zone de pêche et les conditions d'échantillonnage.

Notre étude a montré que les mâles et les femelles de *Scyliorhinus canicula* ont une taille supérieure par rapport à celle des *Galeus melastomus*. Il est possible que ces observations soient justifiées par les traits biologiques et physiologiques des deux espèces, puisque la taille de *S. canicula* est supérieure à celle de *G. melastomus* (**Compagno, 2001**). De plus, les différences observées peuvent avoir été causées par des facteurs génétiques, les comportements alimentaires ainsi que les environnements écosystémiques, qui influencent le développement des espèces (**Capapé et al., 2008**).[figure30]

2. Analyse du contenu stomacal :

2.1 Nature des proies :

Les résultats obtenus indiquent une diversité des proies consommées, témoignant d'un comportement alimentaire carnivore chez *Scyliorhinus canicula* et *Galeus melastomus*. Le contenu stomacal des individus des deux espèces étudiés révèle une alimentation principalement composée de crustacés, de poissons et de mollusques, avec des variations selon l'espèce étudié.

Présence accidentelle d'un parasite

Au cours de l'analyse du contenu stomacal, nous avons observé accidentellement la présence d'un parasite chez un individu de *Scyliorhinus canicula*.

Des parasites qui ont été observés accidentellement dans l'estomac d'un individu de *Scyliorhinus canicula*. Leur présence pourrait être liée à l'ingestion de proies contaminées ou à la présence naturelle de parasites dans le milieu marin. Ces parasites peuvent représenter un risque potentiel de contamination pour l'Homme en cas de consommation de poissons infectés ou si les poissons ne sont pas correctement traités ou cuits avant consommation.

2.2 Indices alimentaires :

L'analyse du contenu stomacal montre que *Scyliorhinus canicula* se nourrit principalement de crustacés ($Q = 1827,8$) et de poissons ($Q = 1105,85$), tandis que les mollusques constituent des proies secondaires ($Q = 85,49$).

Chez *Galeus melastomus*, le calcul de coefficient hureau il digne les poissons ($Q = 1872,35$), les crustacés ($Q = 1099,72$) proportionnelles tandis que et les mollusques reste proie secondaire ($Q = 163,64$) [figure 37]. Ces résultats confirment le caractère carnivore et benthophage des deux espèces et sont en accord avec les travaux de **Serena (2005)**, **Compagno (2001)**, **Gravino et al. (2010)** et **Mnasri et al. (2012)**, qui signalent l'importance des crustacés et des poissons dans leur alimentation en Méditerranée.

Les deux espèces exploitent principalement les crustacés et les poissons, avec une dominance plus marquée des crustacés chez *S. canicula* et des poissons chez *G. melastomus*, traduisant un chevauchement trophique important et une adaptation aux ressources benthiques disponibles dans la région de Mostaganem.

2.3 coefficient de vacuité :

D'après nos résultats, le coefficient de vacuité de *Scyliorhinus canicula* est élevé en février (50 %) et en avril (43 %), indiquant qu'une grande proportion des individus présentait un estomac vide durant ces mois. En mars, la diminution de ce coefficient à 30 % suggère une activité alimentaire plus importante. Chez *Galeus melastomus*, le coefficient de vacuité passe de 13 % en février à 36 % en mai, traduisant une diminution de l'activité alimentaire au cours de cette période. Selon **Wetherbee et Cortés (2004)**, ces variations peuvent être liées à la disponibilité des proies, aux conditions environnementales ainsi qu'aux cycles biologiques, notamment la reproduction, qui influencent le comportement alimentaire des élaémobranches.

3. Analyse biochimique :

3.1 Matière sèche et matière minérale :

Nos résultats montrent que la matière sèche est pratiquement identique chez *Scyliorhinus canicula* (0,3256 g) et *Galeus melastomus* (0,3241 g), ce qui correspond à une teneur en eau d'environ 67,4 % et 67,6 % respectivement. Par contre, la teneur en matière minérale est nettement plus élevée chez *S. canicula* (0,0766 g) que chez *G. melastomus* (0,0039 g), suggérant une composition minérale plus importante chez la première espèce.

3.2 Lipides totaux :

Les résultats montrent que les femelles présentent des teneurs lipidiques plus élevées que les mâles chez les deux espèces. Chez *Scyliorhinus canicula*, la teneur en lipides est de **14,80 %** chez les femelles contre **10,18 %** chez les mâles **figure 38**. De même, chez *Galeus melastomus*, les femelles affichent une teneur lipidique de **15,02 %**, supérieure à celle des mâles (**12,34 %**). Une augmentation de la teneur en lipides avec la taille est également observée, passant de **7,80 %** à **11,52 %** chez *S. canicula* et de **16,64 %** à **17,42 %** chez *G. melastomus*.

Les teneurs en lipides varient selon le sexe et la taille chez les deux espèces étudiées. Les femelles présentent les valeurs les plus élevées (**14,80 %** chez *S. canicula* et **15,02 %** chez *G. melastomus*), tandis qu'une augmentation des lipides avec la taille est également observée. Ces résultats suggèrent une accumulation plus importante des réserves énergétiques chez les femelles et les individus de grande taille, probablement en lien avec les besoins de la reproduction et de la croissance. Ces observations sont en accord avec les travaux de **Craik (1978)**, **Valls et al. (2016)** et **Pethybridge et al. (2014)**.

2.1 Dosage des protéines (Méthode de Lowry) :

Les résultats obtenus montrent que les teneurs en protéines totales déterminées par la méthode de Lowry montrent des valeurs globalement similaires entre *Scyliorhinus canicula* et *Galeus melastomus*, suggérant une composition protéique musculaire proche chez ces deux espèces de petits élassomobranches benthiques. Cette richesse en protéines peut s'expliquer par le fait que ces deux espèces sont des prédateurs carnivores se nourrissant principalement de crustacés, de mollusques et de petits poissons. Leur musculature, adaptée à l'activité prédatrice, est caractérisée par une chair tendre naturellement riche en protéines, constituant une réserve essentielle pour leurs fonctions biologiques et métaboliques. **ompagno, 2001 ; Serena, 2005)**. [figure39.40.41.42]

La méthode de Lowry, basée sur la réaction du réactif de Folin-Ciocalteu avec les protéines, est reconnue pour sa sensibilité et sa fiabilité, permettant une quantification précise des protéines totales dans les échantillons biologiques.

2.2 Hydrolyse et digestibilité à la pepsine :

Les femelles présentent des valeurs d'absorbance légèrement supérieures aux mâles dans les deux espèces (*S. canicula* : 0,6557 vs 0,5797 ; *G. melastomus* : 0,6383 vs 0,5707), suggérant une digestibilité à la pepsine légèrement plus élevée chez les femelles. Cette différence pourrait être liée à une composition protéique distincte, notamment une teneur plus faible en tissu conjonctif ou une proportion plus élevée de protéines

myofibrillaires facilement hydrolysables(Love, 1980 ; Sikorski et Kolakowska, 2002).[figure43,44]

Les individus de grande taille montrent une absorbance nettement plus élevée que les petits dans les deux espèces (*S. canicula* : 0,7043 vs 0,5150 ; *G. melastomus* : 0,6890 vs 0,4963), indiquant une meilleure digestibilité enzymatique chez les grands individus. Ce résultat peut s'expliquer par une masse musculaire plus développée et une proportion de protéines structurales plus favorable à l'hydrolyse acide avec l'âge. [Love, 1980 ; Huss, 1995][figure45,46]

Globalement, les variations observées entre groupes restent modérées, et les quatre catégories affichent des valeurs d'absorbance compatibles avec une bonne digestibilité protéique dans les deux espèces.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Cette étude a permis de mieux connaître deux espèces *Scyliorhinus canicula* et *Galeus melastomus*, capturées sur le littoral de Mostaganem. Elle a porté sur leurs caractéristiques biométriques, leur régime alimentaire ainsi que certains paramètres biochimiques.

Les résultats biométriques ont montré que *Scyliorhinus canicula* présente des tailles et des poids généralement plus élevés que *Galeus melastomus*. Le sex-ratio observé est relativement équilibré chez les deux espèces, ce qui traduit une répartition homogène des mâles et des femelles dans les échantillons étudiés.

L'analyse du contenu stomacal a révélé que les deux espèces possèdent un régime alimentaire principalement basé sur les crustacés et poissons, ce qui confirme leur caractère benthique. Le coefficient de vacuité enregistré indique également que l'activité alimentaire varie selon les conditions du milieu et la disponibilité des proies.

Les analyses biochimiques ont montré que les deux espèces présentent des teneurs relativement proches en eau, en protéines et en lipides. Les résultats de la digestibilité à la pepsine indiquent également une bonne qualité nutritionnelle des protéines. Une différence a toutefois été observée au niveau de la matière minérale, dont la teneur est plus élevée chez *Scyliorhinus canicula*.

En conclusion, cette étude apporte des informations utiles sur la biologie, l'alimentation et la composition biochimique de ces deux espèces peu étudiées sur le littoral algérien. Les résultats obtenus constituent une base de données intéressante pour de futurs travaux de recherche et peuvent contribuer à une meilleure gestion et valorisation de ces ressources halieutiques. Il serait intéressant de poursuivre ces investigations sur un plus grand nombre d'individus et sur différentes saisons afin d'approfondir les connaissances sur leur écologie et leur état de conservation.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

I. Ouvrages et livres

- [1] Compagno, L.J.V. (2001). Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Volume 2. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes. No. 1, Vol. 2. Rome, FAO. 269 p.
- [2] 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. 97 p.
- [3] Quéro, J.-C. et Vayne, J.-J. (1997). Les poissons de mer des pêches françaises. Éditions Delachaux et Niestlé, Lausanne. 304 p.
- [4] Mellinger, J. (2005). Sexualité et reproduction des poissons. CNRS Éditions, Paris. 236 p.
- [5] Larpent, J.-P. (1997). Microbiologie alimentaire : techniques de laboratoire. Tec & Doc Lavoisier, Paris. 1007 p.

II. Articles scientifiques

- [6] Akeson, W.R. et Stahmann, M.A. (1964). A pepsin pancreatin digest index of protein quality evaluation. *Journal of Nutrition*, 83 (3), 257–261.
- [7] Capapé, C. (1977). La petite roussette *Scyliorhinus canicula* (Linné, 1758) des côtes tunisiennes : écologie, biologie, reproduction et croissance. *Bulletin de l'Office National des Pêches de Tunisie*, 1 (1), 37–65.
- [8] Capapé, C. et Zaouali, J. (1977). Distribution et biologie de *Galeus melastomus* Rafinesque, 1810 (Pisces, Scyliorhinidae) dans les eaux tunisiennes. *Archives de l'Institut Pasteur de Tunis*, 54 (3), 371–386.
- [9] Capapé, C., Reynaud, C., Vergne, Y. et Quignard, J.-P. (2008). Biological observations on the blackmouth catshark, *Galeus melastomus* (Chondrichthyes: Scyliorhinidae) off the Languedocian coast (southern France, northern Mediterranean). *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 3 (3), 282–289.
- [10] Carpentier, A., Martin, C.S. et Vaz, S. (dir.) (2005). Channel Habitat Atlas for marine Resource Management (CHARM). IFREMER, Boulogne-sur-mer, France. 626 p.

- [11] Conrath, C.L. (2004). Reproductive biology. In: Musick, J.A. et Bonfil, R. (eds). Elasmobranch fisheries management techniques. Asia Pacific Economic Cooperation, Singapore. pp. 133–164.
- [12] Ellis, J.R., Pawson, M.G. et Shackley, S.E. (2005). The comparative feeding ecology of six species of shark and four species of ray (Elasmobranchii) in the north-east Atlantic. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 76 (1), 89–106.
- [13] Froese, R. et Pauly, D. (eds) (2014). FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (02/2014).
- [14] Gravino, F., Silvestri, R., Fortuna, C.M. et Tudela, S. (2010). Feeding ecology of the small-spotted catshark *Scyliorhinus canicula* in the central Mediterranean. *Journal of Fish Biology*, 77 (4), 780–799.
- [15] Hureau, J.-C. (1970). Biologie comparée de quelques poissons antarctiques (Nototheniidae). *Bulletin de l'Institut Océanographique de Monaco*, 68 (1391), 1–244.
- [16] Hynes, H.B.N. (1950). The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food of fishes. *Journal of Animal Ecology*, 19 (1), 36–58.
- [17] Hyslop, E.J. (1980). Stomach contents analysis — a review of methods and their application. *Journal of Fish Biology*, 17 (4), 411–429.
- [18] Ivory, P., Jeal, F. et Nolan, C.P. (2004). Age, growth and reproduction in the lesser-spotted dogfish, *Scyliorhinus canicula* (L.). *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 35, 89–106.
- [19] Kartas, F. et Quignard, J.-P. (1984). La fécondité des poissons téléostéens. *Collection de biologie des écosystèmes marins*. Masson, Paris. 121 p.
- [20] Korichi, H.S. (1988). Biologie de *Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758) dans les eaux algériennes. Thèse de doctorat d'État, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier.
- [21] Lowry, O.H., Rosebrough, N.J., Farr, A.L. et Randall, R.J. (1951). Protein measurement with the Folin phenol reagent. *Journal of Biological Chemistry*, 193 (1), 265–275.
- [22] Millot, C. (1985). Some features of the Algerian Current. *Journal of Geophysical Research*, 90 (C4), 7169–7176.
- [23] Millot, C. (1987). Circulation in the western Mediterranean Sea. *Oceanologica Acta*, 10 (2), 143–149.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-
- [24] Mnasri, N., Boumaïza, M. et Ben Souissi, J. (2012). Feeding habits of the lesser spotted catshark *Scyliorhinus canicula* in the Gulf of Tunis (central Mediterranean). *Cahiers de Biologie Marine*, 53 (1), 47–57.
- [25] Quignard, J.-P. et Tomasini, J.-A. (2000). Mediterranean fish biodiversity. *Biologia Marina Mediterranea*, 7 (3), 1–66.
- [26] Ragonese, S., Gancitano, S., Ingrande, G. et Bertolino, F. (2009). Stock assessment of blackmouth catshark (*Galeus melastomus*) in the Strait of Sicily (Central Mediterranean Sea). *Rapport Commission International Mer Méditerranée*, 37, 829.
- [27] Rinelli, P., Fanelli, E., Ciancio, J.E. et Crec'hriou, R. (2005). Some aspects of the biology of *Galeus melastomus* (Rafinesque, 1810) in the Ionian Sea (central Mediterranean). *Fisheries Research*, 76 (3), 447–455.
- [28] Springer, S. (1957). Natural history of the sandbar shark *Eulamia milberti*. *Fishery Bulletin*, 56 (1), 1–38.
- [29] Vérin, Y., Bertignac, M. et Lespagnol, P. (2001). L'évaluation des populations de petite roussette (*Scyliorhinus canicula*) dans le Golfe de Gascogne. *Rapport IFREMER DRV/RH/RST*.
- [30] Love, R.M. (1980). *The Chemical Biology of Fishes*. Volume 2. Academic Press, London. 943 p.
- [31] Huss, H.H. (1995). *Quality and Quality Changes in Fresh Fish*. FAO Fisheries Technical Paper No. 348. FAO, Rome. 195 p.
- [32] Sikorski, Z.E. et Kolakowska, A. (eds) (2002). *Chemical and Functional Properties of Food Lipids*. CRC Press, Boca Raton. 392 p.
- [33] Bowen, S.H. (1983). Detritivory in neotropical fish communities. *Environmental Biology of Fishes*, 9 (2), 137–144.
- [34] Dromard, C.R., Bouchon-Navaro, Y., Harmelin-Vivien, M. et Bouchon, C. (2013). Diversity of trophic niches among herbivorous fishes on a Caribbean reef (Guadeloupe, Lesser Antilles), evidenced by stable isotope and gut content analyses. *Journal of Sea Research*, 83, 126–135.
- [35] Fumex, M. (2019). Contribution à l'étude de la qualité nutritionnelle des produits de la mer. Thèse de doctorat vétérinaire, École Nationale Vétérinaire de Toulouse. 118 p.

- [36] Rodríguez-Cabello, C., Sánchez, F. et Olaso, I. (1998). Distribution patterns and sexual segregation of *Scyliorhinus canicula* (L.) in the Cantabrian Sea. *Journal of Fish Biology*, 53 (6), 1246–1259.
- [37] Costa, M.E., Erzini, K. et Borges, T.C. (2005). Reproductive biology of the blackmouth catshark, *Galeus melastomus* (Chondrichthyes: Scyliorhinidae) off the south coast of Portugal. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 85 (5), 1173–1183.
- [38] Wetherbee, B.M. et Cortés, E. (2004). Food consumption and feeding habits. In: Carrier, J.C., Musick, J.A. et Heithaus, M.R. (eds). *Biology of Sharks and Their Relatives*. CRC Press, Boca Raton. pp. 223–244.

III. Mémoires et thèses

- [39] Allal, N.Z. (s.d.). Étude biologique de *Scyliorhinus canicula* (Linnaeus, 1758) au niveau du littoral de Mostaganem. Mémoire de Master, Université de Mostaganem.
- [40] Bekada, A. (2014). Contribution à l'étude biochimique et nutritionnelle de quelques espèces marines du littoral oranais. Thèse de doctorat, Université d'Oran.
- [41] Benamar, N. (2011). Contribution à l'étude biologique de *Scyliorhinus canicula* (Linnaeus, 1758) et *Galeus melastomus* (Rafinesque, 1810) dans la région de Mostaganem. Mémoire de Magister, Université de Mostaganem.
- [42] Boukhelif, A. (2012). Contribution à l'étude des ressources halieutiques de la wilaya de Mostaganem. Mémoire de Magister, Université de Mostaganem.
- [43] Bouzidi, N. (2018). Étude des paramètres physicochimiques des eaux du littoral de Mostaganem. Mémoire de Master, Université de Mostaganem.
- [44] Chauvet, C. (1986). Étude de la croissance du mérou *Epinephelus guaza* (Linné, 1758) des côtes tunisiennes. *Ichthyophysiologica Acta*, 10, 97–117.
- [45] Dromard, C.R. (2010). Écologie trophique des poissons récifaux aux Antilles françaises. Thèse de doctorat, Université des Antilles et de la Guyane.
- [46] Lalami-Taleb, A.L. (1970). Contribution à l'étude de la biologie des Céphalopodes de la côte algérienne. Thèse de 3ème cycle, Université d'Alger.
- [47] Sahraoui, H. (2012). Contribution à l'étude biologique et écologique de *Galeus melastomus* (Rafinesque, 1810) dans le golfe d'Oran. Mémoire de Magister, Université d'Oran. 112 p.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-
- [48] Taleb, M.Z. (2014). Biologie et dynamique de la petite roussette *Scyliorhinus canicula* (Linné, 1758) sur les côtes algériennes. Thèse de doctorat, Université d'Oran.
- [49] Zelmat, M. (2009). Contribution à l'étude biologique de *Scyliorhinus canicula* (Linnaeus, 1758) dans la région est du bassin algérien. Mémoire de Magister, Université d'Annaba.

IV. Rapports et documents officiels

- [50] AOAC (1990). Official Methods of Analysis. 15th Edition. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
- [51] Annuaire Dahra (2007–2008). Rapport sur les infrastructures maritimes et portuaires de la wilaya de Mostaganem. Direction de la Pêche, Mostaganem.
- [52] Codex Alimentarius (2003). Méthodes d'analyse et d'échantillonnage recommandées. FAO/OMS, Rome. CAC/RM 42-1969.
- [53] Direction de l'Environnement de Mostaganem (2010). Rapport sur la zone côtière et le littoral de la wilaya de Mostaganem. Direction de l'Environnement, Mostaganem.
- [54] Direction du Port de Mostaganem (2012). Rapport annuel d'activité du port de Mostaganem. Administration portuaire, Mostaganem.
- [55] FAO (s.d.). SCYLIORHINIDAE (Chiens, roussettes). Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche — Méditerranée et Mer Noire. FAO, Rome.

V. Sitographie

- [56] Animalia.bio (2024). *Scyliorhinus canicula* — Petite roussette. Disponible sur : <https://animalia.bio> [Consulté en 2024].
- [57] CDC — Centers for Disease Control and Prevention (s.d.). Cycle de vie d'*Anisakis*. Disponible sur : <https://www.cdc.gov> [Consulté en 2026].
- [58] DORIS — Données d'Observations pour la Reconnaissance et l'Identification de la faune et la flore Subaquatiques (s.d.). *Scyliorhinus canicula*. Disponible sur : <https://doris.ffesm.fr> [Consulté en 2026].
- [59] FishBase (s.d.). *Galeus melastomus* (Rafinesque, 1810) — Biologie et écologie. Disponible sur : <https://www.fishbase.org> [Consulté en 2026].

- [60] GRIEME — Groupe de Recherche et d'Étude des Invertébrés Mésogéens et Élasmobranches (s.d.). Fiche espèce : *Scyliorhinus canicula*. Disponible sur : <https://www.grieme.fr> [Consulté en 2026].
- [61] Nutri&Co (2026). La pepsine : enzyme digestive et applications. Disponible sur : <https://www.nutriandco.com> [Consulté en 2026].
- [62] Craik, J.C.A. (1978). An annual cycle of vitellogenesis in the elasmobranch *Scyliorhinus canicula*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 58 (3), 719–726.
- [63] Valls, M., Moranta, J., Palmer, M., Olivar, M.P. et Morales-Nin, B. (2016). Seasonal, ontogenetic and sexual changes in the biochemical composition of the small-spotted catshark *Scyliorhinus canicula*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 483, 59–63.
- [64] Pethybridge, H.R., Parrish, C.C., Bruce, B.D., Young, J.W. et Nichols, P.D. (2014). Lipid, fatty acid and energy density profiles of white sharks: Insights into the feeding ecology and ecophysiology of a complex top predator. *PLoS ONE*, 9 (5), e97877.