

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة 20 أوت 1955 – سكيكدة-

UNIVERSITE 20 AOUT 1955- SKIKDA



Faculté des Sciences

Département Ecologie et Environnement

Mémoire Présenté en Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Filière : Ecologie et Environnement

Spécialité : Ecologie des Milieux Naturels

Intitulé :

**Contribution à l'étude des ELASMOBRANCHES dans la
région de Skikda (Nord-est algérien)**

• **Présenté par :**

Benia Youcef Debbah Chaima

Chenikher Tarik Guerrout Dounia

Membre de Jury:

Dr. ZAOUIL.	(MCA)	Président	Université du 20 Août 1955 – Skikda
Mlle ABBACI S	(MAA)	Promoteur	Université du 20 Août 1955 – Skikda
Dr. KAHIT F	(MAA)	Examineur	Université du 20 Août 1955 – Skikda

Année universitaire 2023-2024

Résumé

Ce mémoire vise à la mise à jour de la liste des espèces d'élasmobranches dans la région de Skikda (Nord –est algérien) dont le dernier inventaire a été réalisé en 2006. La méthode utilisée inclue des observations des débarquements au niveau de deux ports (Stora et El Marsa) et les poissonneries. Les résultats montrent que dix-huit (18) espèces d'élasmobranches ont été recensées, se répartissant entre 15 espèces de raies et 3 espèces de requins. Les espèces *Scyliorhinus canicula* et *Raja radula* sont les plus abondantes dans les pêcheries locales avec la présence des espèces en danger telles que *Rhinobatos rhinobatos* et *Manta*. Or, nos résultats mets en évidence l'importance de combler les lacunes concernant les connaissances de ces espèces en étudiant leurs structures, distributions et comportements.

Mots clés : Inventaire, Elasmobranches, Cote de Skikda, Espèces en danger

Abstract

This dissertation aims to update the list of elasmobranch species in the Skikda region (North-East Algeria), the last inventory of which was carried out in 2006. The method used includes observations of landings at two ports. (Stora and El Marsa) and fishmongers. The results show that eighteen (18) species of elasmobranchs were recorded, distributed between 15 species of rays and 3 species of sharks. The species *Scyliorhinus canicula* and *Raja radula* are the most abundant in local fisheries with the presence of endangered species such as *Rhinobatos rhinobatos* and *Manta*. However, our results highlight the importance of filling the gaps in knowledge of these species by studying their structures, distributions and behaviors.

Keywords : Inventory, Elasmobranches, Skikda Coast, Endangered species

ملخص

تهدف مذكرة التخرج هذه إلى تحديث قائمة أنواع elasmobranch في منطقة سكيكدة (شمال شرق الجزائر)، والتي تم إجراء آخر جرد لها في عام 2006. وتشمل الطريقة المستخدمة مراقبة عمليات الإنزال في مينائين (ستورا والمرسى). تجار السمك. أظهرت النتائج أنه تم تسجيل ثمانية عشر (18) نوعا من أسماك elasmobranchs ، موزعة على 15 نوعا من أسماك الراي و 3 أنواع من أسماك القرش. تعد الأنواع *Scyliorhinus canicula* و *Raja radula* الأكثر وفرة في مصايد الأسماك المحلية مع وجود الأنواع المهددة بالانقراض مثل *Rhinobatos rhinobatos* و *Manta*. ومع ذلك، فإن نتائجنا تسلط الضوء على أهمية سد الفجوات في المعرفة عن هذه الأنواع من خلال دراسة هيكلها وتوزيعاتها وسلوكياتها.

الكلمات المفتاحية: الجرد، الأفرع الاسموزية، ساحل سكيكدة، الأنواع المهددة بالانقراض

Liste des tableaux.

Tableau 1 :	Représente la température et la pluviométrie annuelle (2013-2023) de la région de Skikda	9
Tableau 2 :	Température (T °) moyenne annuelle de l'eau (2013-2023)	10
Tableau 3 :	La production halieutique en Kg (D'après la Direction de la pêche et aquaculture de Skikda, 2024).	18
Tableau 4 :	Les différentes mensurations réalisées sur <i>Dasyatis chrystonata</i> débarquée au port El Mrsa.	33
Tableau 5 :	Les différentes mensurations réalisées sur le mâle de <i>Scyliorhinus canicula</i> débarqué qu niveau du port ElMarsa	33

Liste des figures

Figure1.	Carte de la mer Méditerranée et la carte topographique et bathymétrique du bassin algérien. La zone ibéro-maghrébine (a) et la zone d'étude le golfe de Skikda (b) (Badji, 2014 ; adapté).	6
Figure 2.	Localisation géographique du port Stora (A) et port marsa (B) don le golfe de Skikda (Google Mps, 2024).	7
Figure 3.	Localisation du port de Stora au niveau du golfe de Skikda (Google Maps, 2024)	8
Figure4.	Localisation du port de marsa au niveau du golfe de Skikda (Google Maps, 2024)	8
Figure 5	. Diagramme Ombrothermique de la région de Skikda (Période : 2013-2023).	9
Figure 6	Courbe de température moyenne annuelle de l'eau de mer.	10
Figure 7.	Classification anatomique des huit ordres de requins.	13

Figure 8.	Morphologie générale d'un requin	14
Figure 9.	Classification anatomique des huit familles de raies	15
Figure 10.	Morphologie générale d'un Batoïdea (Compagnon, 2)	16
Figure 11.	Face ventrale (a) et dorsale (b) d'une raie femelle.	16
Figure 12.	Localisation des hot spots pour les chondrichthyens endémiques menacés (Dulvy et al., 2008).	17
Figure 13.	Matériels de pêche utilisée pour récolter les Elasmobranches (Photos personnelle, 15-02-2024). A : Hameçon, B : Trémaille, C : Chalutier et E : Petit bateaux de pêche.	20
Figure 14.	Mensurations réalisées sur les raies (a) et les requins (b).	22
Figure 15.	Les organes copulateurs et l'appareil génital des Elasmobranches (A : L'organe génitale d'un mâle et B : L'organe génital d'une femelle).	23
Figure 16	Différentes mensurations réalisées sur l'espèce <i>Dasyatis chrystonata</i> (a) et <i>Scyliorhinus canicula</i> (b).	24
Figure 17.	Répartition des élasmobranches au niveau des différents sites de prélèvement	26
Figure 18.	Effectif total des espèces inventoriées au niveau des différents points de prélèvement situés dans la région de Skikda entre 2023 et 2024.	27
Figure 19.	Distribution des effectif des espèces collectées au niveau des différents sites de prélèvement (Pêcheries : Skikda et Constantine et les deux ports : Stora et El Marsa) durant la période d'étude	28
Figure 20.	Les fréquences des espèces observées au niveau de la cote de Skikda	29
Figure 21.	L'abondance des espèces observées au niveau des ports de Skikda	29
Figure 22.	Répartition saisonnières des élasmobranches au niveau des deux ports (Stora et El Marsa) pendant la période d'étude	30
Figure 23.	Répartition des espèces débarquées selon leurs poids (Kg) moyen	31

Figure 24. Répartition des espèces observées au niveau des points de prélèvement 31
selon leur taille moyenne.

Figure 25. Histogramme représentant la répartition des différentes espèces 32
d'élasmobranches selon leur sexe.

Liste d'abréviation

(UICN) : Union internationale pour la conservation de la nature

(mm) : millimètre

(T °C) : température Celsius

(Pi) : le nombre d'individus de cette espèce dans un prélèvement

(ni) : le nombre d'individus pêchés pour une espèce donnée

(N) : le nombre total des Elasmobranches pêchés

(F) : fréquence de l'espèce ;

(P) : nombre de prélèvements dans lesquels se trouve l'espèce ;

(Pt) : nombre total des prélèvements effectués.

(LT) : distance mesurée du museau à l'extrémité de la queue ;

(LD) : distance séparant l'extrémité des ailes.

(DD) : Longueur du disque, distance mesurée du museau à l'extrémité postérieure des nageoires pectorales ;

(ID) : Espace inter-orbitaire, dimension séparant les deux orbites ;

(PO) : Espace pré-orbitaire, mesuré de l'extrémité du museau au bord antérieur de l'œil ;

(PN) : Espace pré-nasal ; espace mesuré du museau jusqu'aux ouvertures nasales ;

(PB) : Longueur préorale ou pré-buccale, distance mesurée de l'extrémité du museau jusqu'à la bouche ;

(PA) : Espace pré-anal, distance mesurée du museau à l'orifice cloacal ;

(LQ) : Longueur de la queue, distance mesurée de l'orifice cloacal à l'extrémité de la caudale

(LDI) : Distance allant du museau jusque l'origine de la première nageoire dorsale ;

(LD2) : Distance allant du museau jusqu'à l'origine de la deuxième nageoire dorsale ;

(LAM) : Largeur juste en avant des yeux ;

(LAD) : Largeur juste en arrière des yeux.

Table des matières

Introduction	2
Chapitre 1 : Matériel et méthodes	5
1.1. Présentation de la zone d'étude	6
1.1.1. Climatologie	8
1.1.2. Les facteurs physicochimiques	9
1.2. Présentation du modèle ichthyiques	11
1.2.1. Taxonomie des élasmobranches	11
1.2.2. Diagnose	12
1.2.3. Répartition géographique	17
1.2.4. Nutrition	17
1.2.5. Biologie de reproduction	18
1.2.6. Importance économique	18
1.2.7. Les menaces	18
1.3. Technique d'observation	19
1.3.1. Enquête	19
1.3.2. Collecte des données	20
1.4. Paramètres étudiés	21
1.4.1. Identification des espèces inventoriées	21
1.4.2. Indices écologiques	21
1.4.3. Abondance	21
1.4.4. Fréquence	21
1.5. Les caractères biologiques des élasmobranches inventoriés	22
1.5.1. Détermination de la taille et le poids	22
1.5.2. Détermination du sexe	22
1.5.3. Biométrie de deux espèces d'élasmobranches	23

Chapitre 2 : Résultats et discussion	25
2.1. Répartition des élasmobranches recensés	26
2.2. Classification taxonomique	26
2.3. Répartition des espèces recensées selon l'effectif total	27
2.4. Distribution des élasmobranche selon les points de prélèvements	27
2.5. Indices écologiques	28
2.5.1. La fréquence	28
2.5.2. L'abondance :	29
2.5.3. Distribution des élasmobranches selon leur débarquassions	30
2.6. Etude biologique des élasmobranches	30
2.6.1. Répartition des espèces en fonction du poids	30
2.6.2. Distribution des élasmobranches en fonction de la taille	31
2.6.3. Répartition selon le sexe	32
2.7. Biométrie de <i>Dasyatis chrystonata</i> et <i>Scyliorhinus canicula</i>	32
3.1. Liste des espèces inventories	34
3.2. Abondance des espèces recensées	35
3.3. Présence des espèces en danger	35
Conclusion	38
Références bibliographiques :	39
Annexe 1	42

Introduction

Introduction

Il y a près de quatre siècles les Botanistes et Zoologistes ont entrepris la description et l'inventaire des espèces vivantes. Actuellement, le niveau de connaissance est variable selon les groupes taxonomiques. Des recensements quasi exhaustifs ne sont disponibles que pour un petit nombre de groupes zoologiques, tels que les mammifères et les oiseaux qui sont actuellement connus à plus de 95 % (**Refes, 2011**). Pour les autres groupes taxonomiques, comme les poissons marins, les scientifiques ont plus de mal à caractériser les espèces.

La mer Méditerranée est connue comme un point chaud de biodiversité, avec 16 848 espèces signalées. La biodiversité est plus élevée dans les zones côtières et diminue avec la profondeur (**Dauvin et al., 2013**). Cependant, les écologistes sont bien conscients qu'un grand nombre d'espèces marines sont menacées d'extinction et que la biodiversité marine subit une perte potentiellement irréversible en raison d'un grand nombre de menaces, y compris la surpêche, les prises accessoires, le changement climatique, les espèces envahissantes et l'aménagement des zones côtières. Les organismes marins étaient très peu représentés dans la Liste Rouge de l'UICN des espèces menacées dont moins de 5 % de l'ensemble des 45 000 espèces inscrites sur la Liste Rouge de l'UICN (**UICN, 2007**).

Les chondrichthyens, qui comprennent les requins, les raies et les chimères, sont représentés par 76 espèces autochtones en mer Méditerranée avec une part significative des prises de pêche (**Bigelow et Schroeder, 1948 ; Ebert et al., 2013**). Bien que leur succès évolutif, de nombreuses espèces de chondrichthyens sont de plus en plus menacées par les activités humaines, notamment la surpêche et la dégradation de leur habitat (**Ferretti et al., 2010**). Leur cycle biologique, caractérisé par une longue durée de vie, une croissance lente et une maturité sexuelle tardive, exige une gestion prudente des pêcheries (**Hoenig et Gruber, 1990**) car l'état de conservation d'environ la moitié de ces espèces reste peu documenté. Cependant, un quart d'entre elles sont menacées d'extinction, tandis qu'un autre quart est considéré comme préoccupant pour la conservation (**UICN, 2014**). Près de 151 espèces des poissons marins présents en mer Méditerranée a été classé dans la Catégorie Données insuffisantes, car les données recueillies à ce jour ne permettent pas d'assigner ces espèces à une catégorie de menace précise (**UICN, 2007**).

L'Afrique contribue de 25 % aux captures annuelles mondiales de poissons (**FAO, 2020**). L'Algérie, pays côtier du nord de l'Afrique bordant la méditerranée, s'étend sur une superficie de 2 381 741 km². Elle est limitrophe de la Tunisie, de la Libye, du Niger, du Mali, de la Mauritanie, du Sahara Occidental et du Maroc. La longueur de son littoral atteint environ 1 622

km. Ces côtes, majoritairement rocheuses avec des plages de sable dans certaines régions, abritent un habitat remarquable pour de nombreuses espèces marines de grande valeur patrimoniale, y compris plus de 50 espèces de requins, dont une proportion est considérée comme vulnérable ou menacée (UICN, 2020). Depuis 2015, l'Organisation Africaine pour la Conservation des Mammifères Marins (AMMCO) a développé l'application SIREN, rassemblant une cinquantaine de pêcheurs le long de la côte algérienne. Ceci a facilité la signalisation d'observations de requins et de raies, avec la collecte de plus d'un millier d'images d'élasmobranches. Toutefois, cette méthode de rapport présentait des lacunes, notamment l'absence de données essentielles telles qu'une photo claire, le sex-ratio et la mesure de la taille corporelle. Plus de 600 espèces de poissons marins en mer Méditerranée, dont la plupart proviennent de l'Atlantique (Quignard et Tomasini, 2000) et la Méditerranée orientale abrite près de 400 espèces en raison du gradient Est-Ouest des températures et de la salinité. 74 espèces de poissons marins (14 % des espèces évaluées) sont considérées comme endémiques de la mer Méditerranée. Ces dernières peuplent principalement la moitié occidentale de la mer Méditerranée, notamment le long des côtes ligurienne, tyrrhénienne et tunisienne. Parmi ces espèces endémiques, quatre (5 %) sont menacées, dont une raie *Leucoraja melitensis* (UICN, 2007).

L'adhésion de l'Algérie à la convention internationale CITES (Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction) qui assure de préserver la durabilité des ressources naturelles marines et qui recommande d'initier et d'améliorer la collecte de données spécifiques sur la taxonomie des espèces de requins et de raies, n'empêche pas que les élasmobranches ne figurent pas encore dans la législation du pays. Cependant, le manque des données nécessaires pour protéger ces espèces est attribué au coût élevé de la collecte des données, et qu'au manque d'expertise scientifique.

Ces dernières années plusieurs campagnes scientifiques de pêche ont été réalisées sur une partie ou sur l'ensemble de la côte algérienne, dont le objectif est de dresser un inventaire faunistique notamment des élasmobranches (Derbal, 2001 ; Hemida, 2005 ; Refes, 20011 ; Grine *et al.*, 2018 ; Inal *et al.*, 2022). AMMCO, depuis 2018, a commencé à suivre les débarquements de poissons sur la côte nord de l'Algérie et dans d'autres régions telles qu'Alger et Oran. Cependant, les connaissances sur le secteur oriental, essentiellement le golfe de Skikda (Secteur nord-est) restent rares.

Dans ce cadre, l'étude des peuplements des élasmobranches peut être considérée comme une approche importante pour proposer un modèle de gestion d'une zone marine. Or, l'objectif de cet étude est de recenser et d'étudier les espèces de requins et de raies présentes dans le golfe de Skikda, en utilisant une méthode de collecte de données précise basée sur le suivie des débarquements. Les résultats de cette étude permettront de mettre en évidence les espèces les plus abondantes, fréquentes et les plus menacées, ainsi que les zones de pêche les plus productives. Ces informations seront utilisées pour la conservation des élasmobranches et les espèces en danger en Algérie.

Cette contribution constitue une première étape vers la mise à jour des inventaires des élasmobranches, une première approche d'un travail de systématique, réalisés auparavant et la création d'une base de données pour combler les lacunes concernant ce groupe de poissons d'importance crucial pour l'écosystème marin. Pour ce faire, entre novembre 2023 et juin 2024 un suivi des raies et des requins capturés le long de notre littoral (Skikda, Nord-est algérien) par la pêche commerciale dont les objectifs visés sont les suivants :

- ✓ Évaluer les débarquements des élasmobranches (requins et raies) ;
- ✓ Analyser les indices écologiques ;
- ✓ Mesurer la taille et le poids des différentes espèces recensés ;
- ✓ Déterminer le sexe des espèces inventories.

Chapitre 1 : Matériel et méthodes

1.1. Présentation de la zone d'étude

La mer Méditerranée s'étend sur une superficie d'approximativement 2.5 millions de kilomètres carrés avec une profondeur moyenne de 1500 m et représente seulement 0.7% de la surface totale des océans et 0.3% de leur volume. Elle est située au carrefour de l'Afrique, de l'Europe et de l'Asie, se présente comme une mer marginale (entourée de terre) qui s'étend d'Ouest en Est sur environ 4000 km entre 5.5°W et 36°E en longitude et entre 30°N et 46°N en latitude. Elle est reliée à l'Océan Atlantique par le détroit de Gibraltar, et à la mer Noire par le détroit des Dardanelles (**fig.1**). Elle est constituée de 2 principaux bassins, les bassins Est et Ouest séparés par le canal de Sicile. Ces bassins sont eux même divisés en de nombreux sous-bassins, marqués par la présence de nombreux détroits à savoir les sous-bassins Adriatique, Égée, Levantin, et Ionien pour le bassin pour le bassin Ouest les sous-bassin Liguro-Provençal, Tyrrhénien, Alboran et Algérien (**Ayache, 2016**). Ce dernier s'étend de puis la frontière marocaine en Ouest jusqu'à la frontière Tunisienne en Est ; englobant la zone d'inventaire le golfe de Skikda.

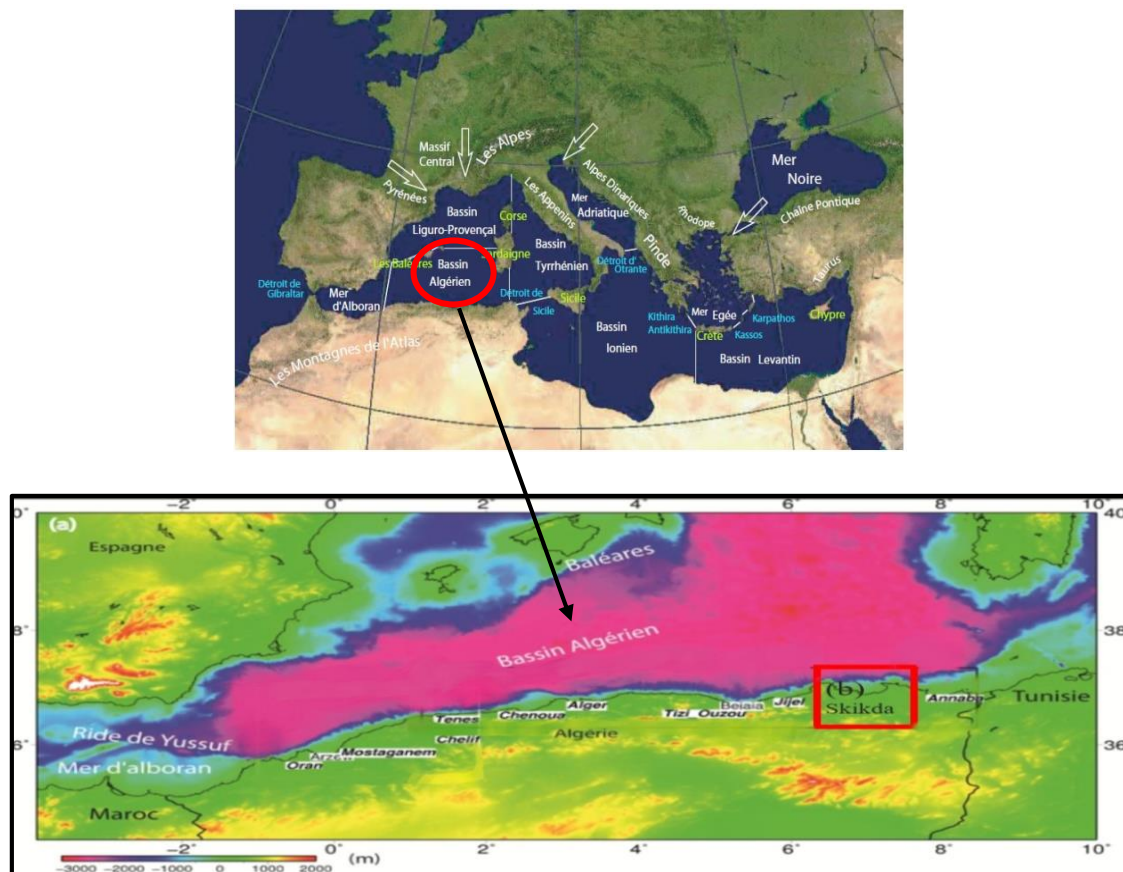


Figure 1. Carte de la mer Méditerranée et la carte topographique et bathymétrique du bassin algérien. La zone ibéro-maghrébine (a) et la zone d'étude le golfe de Skikda (b) (**Badji, 2014 ; adapté**).

profil convexe et un plateau élevé à l'ouest et un profil concave, plateau plus étendu et plus bas à l'est ; qui coïncide avec la géologie de l'arrière-pays, où on observe une région cristallophyllienne, avec des falaises élevées à l'ouest et une région oligocène, avec des immenses plages à l'est.

Notre étude a été effectuée au niveau de deux ports qui sont Stora (**site A**) et El Marsa (**site B**). Ces deux sites distants de 38 km ont été suivis au cours de huit mois (2003/2024). Le choix de ces deux points repose sur leur similarité topographique (façade maritime rocheuse et accidentée, riche en habitats), leur diversité ichthyologique, leur accessibilité facile, leurs conditions climatiques et hydrologiques assez comparables. L'impact anthropique est présent dans les deux sites, particulièrement dans le site A.



Figure 2. Localisation géographique du port Stora (A) et port marsa (B) don le golfe de Skikda (Google Mps, 2024).

- **Port de Stora**

C'est le port (**fig.3**) le plus important du point de vue activité, il est situé dans la zone Sud-Ouest du golfe de Skikda (36°54'15 N et 06°53'00 E). Il a été réalisé en 1983 et est doté d'une capacité d'accueil de 972 ml, avec un tirant d'eau de 2 à 4m et un plan d'eau de 2000 m². Il est muni d'une station à carburant et de deux fabriques de glace d'une production journalière de 20 tonnes. En 2007, il a subi une extension au niveau du port de pêche. La flottille est constituée de 20 chalutiers et 35 sardiniers ainsi que de 63 petits métiers (DRPH, 2003).



Figure 3. Localisation du port de Stora au niveau du golfe de Skikda (Google Maps, 2024).

- **Port d'El Marsa**

Cet ancien abri de pêche a été aménagé en port (**fig.4**) de pêche en 1992. Il est situé dans la région Est du golfe de Skikda ($37^{\circ}02'00$ »N et $07^{\circ}15'00$ »E). Les infrastructures de soutien étant en cours de réalisation. La flottille de pêche de port d'El Marsa est composée de 11 sardiniers et 45 petits métiers (ANDP, 1997).

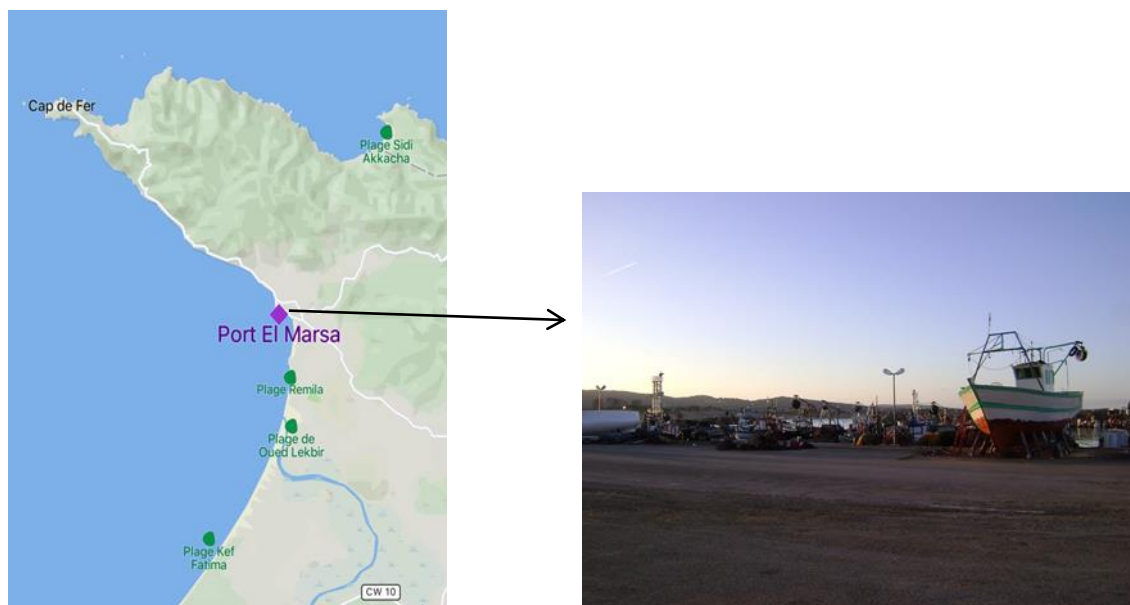


Figure 4. Localisation du port d'El Marsa au niveau du golfe de Skikda (Google Maps, 2024).

1.1.1. Climatologie

La méditerranée est suturée à une latitude qui la met au contact de climats tempères et tropicaux où le climat est caractérisé par hiver humide et été chaud.

- **La température de l'air et pluviométrie**

Ce diagramme permet de distinguer les mois secs dans l'année, lorsque les températures sont deux fois plus élevées que les précipitations. Le diagramme est conçu de telle sorte que l'échelle de la pluviométrie (mm) est égale au double de celle de la température moyenne mensuelle (T °C).

D'après Bagnouls et Gausson, il y a sécheresse lorsque la courbe des précipitations descend et passe en dessous de celle des températures. Nous remarquons d'après le diagramme ombrothermique établi pour la région de Skikda pour 10 ans (2013-2023), que la saison sèche dure environ de 4 mois. Elle s'étale de la mi-mai à la mi-septembre (tableau 1 et fig.5).

Tableau 1 : Représente la température et la pluviométrie annuelle (2013-2023) de la région de Skikda.

	janv	févr	mar	avr	mai	juin	juil	aout	sep	oct	nov	dec
Température (°C)	15	15	15	16	18	21	24	26	25	23	20	17
Pluie (mm)	56,8	51,5	40,8	35,8	24,8	9,4	2,8	8,2	26,1	40,9	54,5	60,9

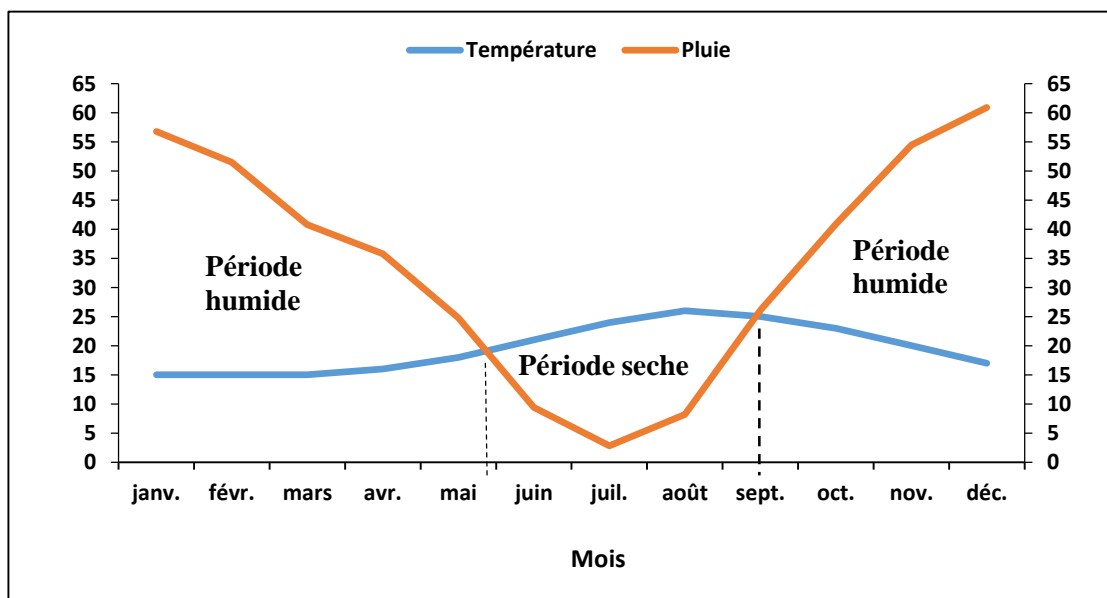


Figure 5. Diagramme Ombrothermique de la région de Skikda (Période : 2013-2023).

1.1.2. Les facteurs physicochimiques

- **La température de l'eau**

Skikda est situé près d'une grande masse d'eau (océan, mer ou grand lac par exemple). La température moyenne de l'eau connaît une variation saisonnière extrême au cours de l'année (tableau 3 et figure 6).

La période de l'année où l'eau est plus chaude dure 3,0 mois, du 6 juillet au 5 octobre, avec une température moyenne supérieure à 23 °C. Le mois de l'année à Skikda ayant l'eau la plus chaude est août, avec une température moyenne de 26 °C.

La période de l'année où l'eau est plus froide dure 4,5 mois, du 16 décembre au 2 mai, avec une température moyenne inférieure à 17 °C. Le mois de l'année à Skikda ayant l'eau la plus froide est février, avec une température moyenne de 15 °C.

La température quotidienne moyenne de l'eau augmente la période de mai jusqu'à août.

Tableau 2 : Température (T °) moyenne annuelle de l'eau (2013-2023)

	janv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
T° de l'eau	15	15	15	16	18	21	24	26	25	23	20	17

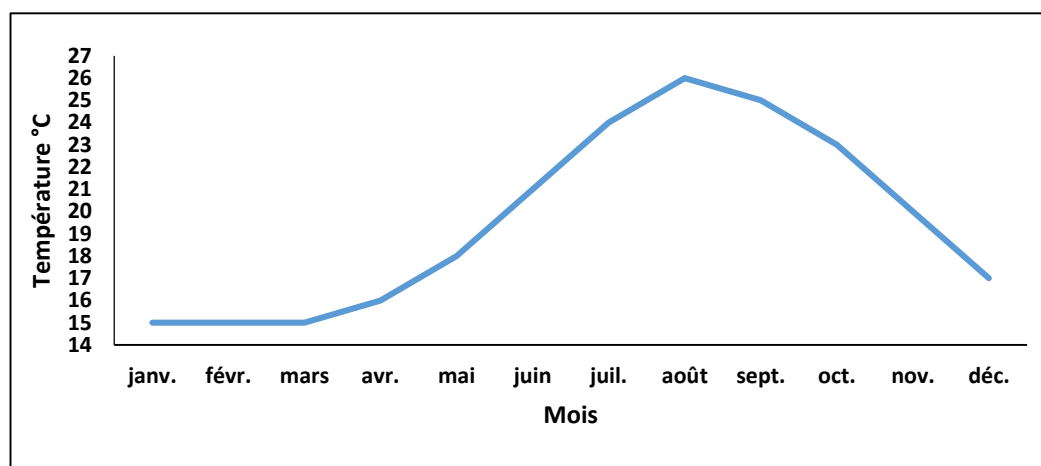


Figure 6. Courbe de température moyenne annuelle de l'eau de mer.

1.2. Présentation du modèle ichtyques

Les Elasmobranches (raies, requins et chimères) sont des Sélaciens, des animaux prédateurs essentiellement marins. Leurs représentants ont un exosquelette formé d'écailles d'un type particulier, encore appelées écailles placoides 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. Ils se caractérisent par la présence de grandes nageoires pectorales solidaires au tronc et aux fentes branchiales ventrales, il y a deux nageoires dorsales, anale, une caudale hétérocerque et deux nageoires paires. Les mâles sont pourvus d'organes d'accouplement : les ptéropodes ou myxoptérogies, dépendance des nageoires pelviennes

1.2.1. Taxonomie des élasmobranches

Afin de mieux comprendre ce que sont les raies et les requins, il est nécessaire de bien connaître leur classification dans le monde animal. Sur les 1000 espèces de la classe des chondrichthyens (poissons cartilagineux) nous trouvons deux sous-classes : la sous-classe des élasmobranches avec les requins (environ 470 espèces non décrites en totalité), et les batoides (environ 650 espèces, non décrites en totalité) et la sous-classe des holocéphales (les chiméroïdes : une trentaine d'espèces mal connues, taxinomie confuse) (**Compagno, 1999**).

- **Position systématique**

Les espèces inventoriées ont été classées en respectant la nouvelle classification phylogénétique (**Lecointre et Le Guyader, 2001**) et la classification traditionnelle (**linnéenne et darwinienne**).

Règne : *Eukaryota*

Sous règne : *Metazoa*

Phylum : *Chordata*

Sous phylum : *Craniata*

Embranchement : *Vertebrata*

Super classe : *Gnathostoma*

Classe : *Chondrichthyes*

Sous classe : *Elasmobranchii*

Infra classe : *Neoselachii*

La phylogénie moléculaire (**Board, 2016**) divisa les élasmobranches en trois supers ordres :

-**Les Galéomorphes** comprenant les ordres : Orectolobiformes, Hétérodontiformes, Carcharhiniformes et Lamniformes).

-**Les Squatinomorphes** englobent les ordres : Squatiniformes, Squalomorphes, Hexanchiformes, Squaliformes et Pristiophoriformes)

-**Les batoides** composés des ordres : Myliobatiformes, Pristiformes, Torpediniformes, Rajiformes et Rhinobatiformes).

1.2.2. Diagnose

- **Les requins**

Les requins sont des poissons appartenant à la classe des Chondrichthyens avec huit ordres (fig.7), caractérisés par une structure corporelle faite principalement de cartilage plutôt que d'os. Ils possèdent une grande diversité de formes et de tailles, allant du petit requin pygmée de moins de 20 centimètres au requin-baleine, le plus grand poisson du monde, qui peut

atteindre 12 mètres de longueur ou plus (Compagno, 2005 ; Garrier *et al*, 2012). Certains requins sont voraces et redoutables, mais la majorité ils sont inoffensifs pour l'homme. De la roussette au requin-baleine, la morphologie des requins actuels est extrêmement variée et ceux-ci comptent plus de 560 espèces différentes. Le requin se caractérise par une silhouette allongée, particulièrement hydrodynamique, ainsi que par la présence de nageoires pectorales pour l'orientation et la portance, dorsales pour la stabilité et caudale (de forme hétérocerque) pour la propulsion (Fig. 7).

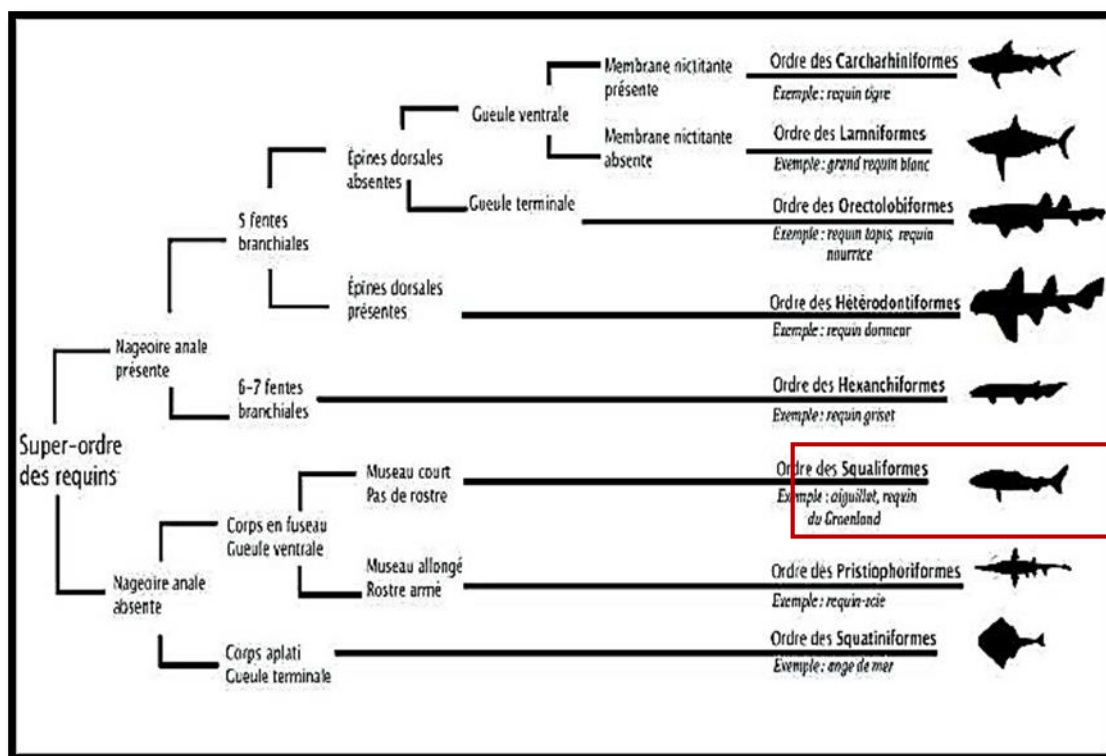


Figure 7. Classification anatomique des huit ordres de requins.

Les caractères morphologiques pris en considération pour déterminer les espèces sont les suivant (fig 8) :

○ *Squaloidea*

- la forme générale du corps ;
- le nombre de fentes branchiales et de nageoires dorsales ;
- la présence ou l'absence d'évents ;

- la position des yeux ;
- la forme de la nageoire caudale ;
- la coloration ;
- la présence ou l'absence de tâches au niveau des extrémités des pectorales ;
- la présence ou l'absence de carènes (épaississement de la peau) inter-dorsales ou caudales ;
- la dentition (formule dentaire et forme des dents).

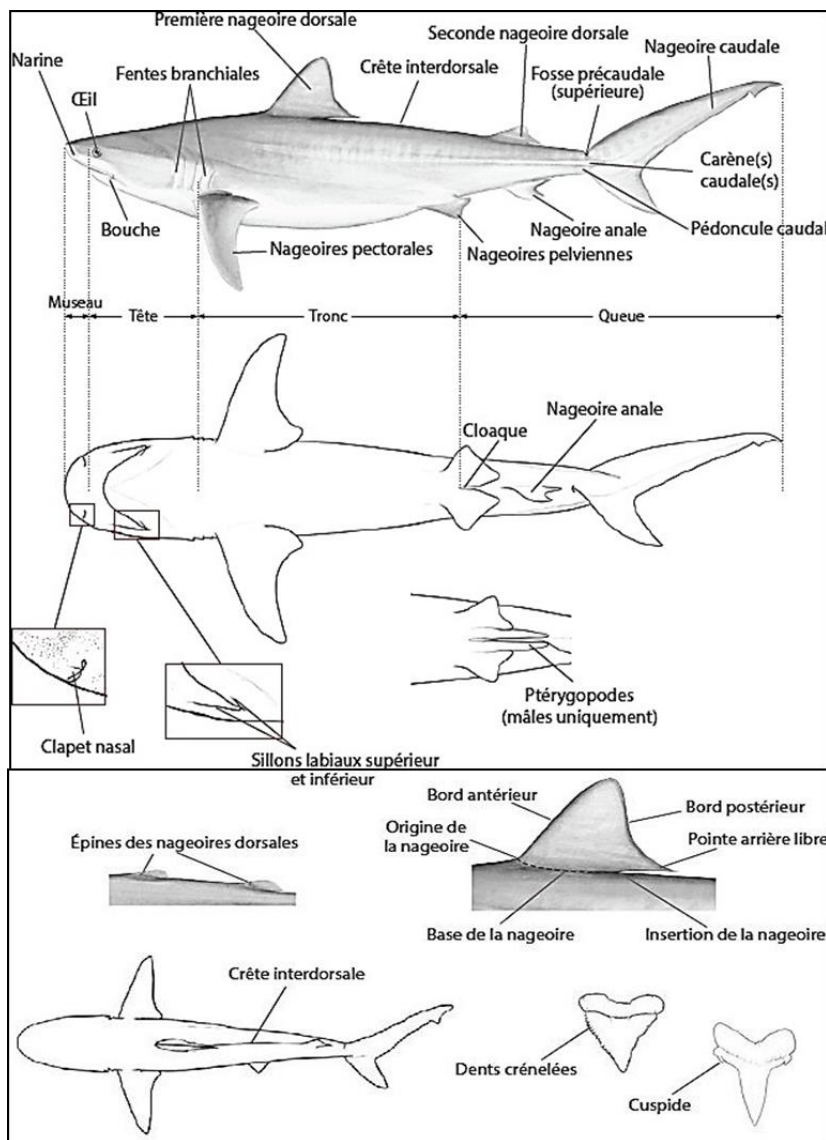


Figure 8. Morphologie générale d'un requin.

Les raies

Moins étudiées que leurs cousins les requins ils comprennent plus 700 espèces. Les raies sont des requins très modifiés aplatis dorsoventralement. Selon les études phylogénétiques,

les Batoïdes sont regroupés en un seul ordre : les Rajiformes qui contenant huit familles (fig. 28).

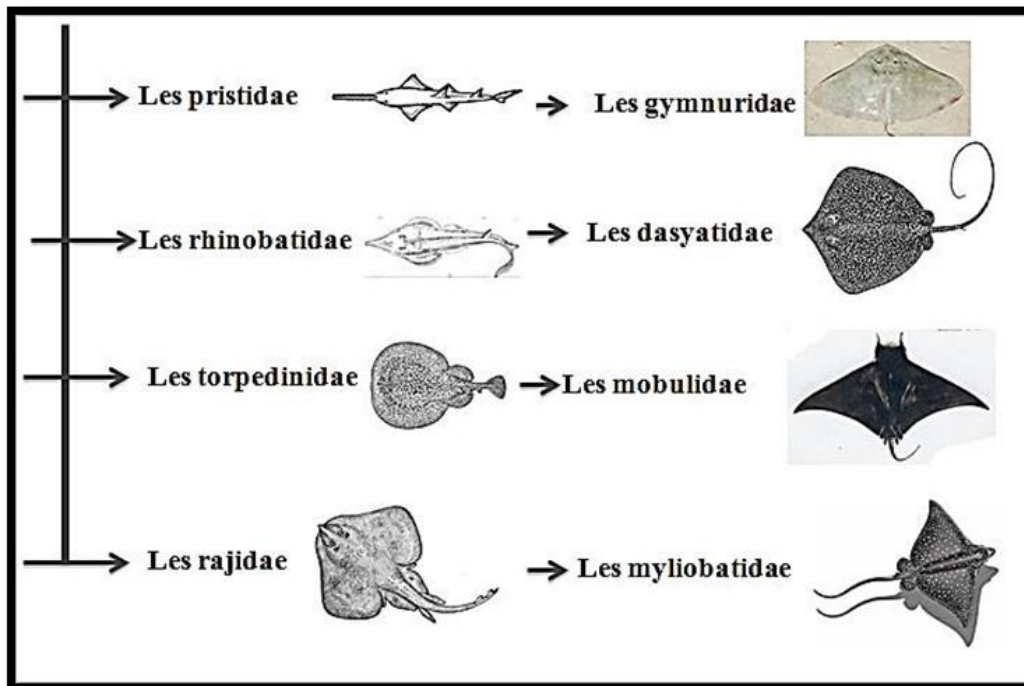


Figure 9. Classification anatomique des huit familles de raies.

Leurs yeux et leurs stigmates sont positionnés au-dessus de leur tête et elles ne possèdent jamais de nageoire anale. Chez les raies ou Batoïdea dérivant des requins (Serena, 2005), les caractères morphologiques cités ci-dessous, ont été pris en considération (fig. 10 et 11).

○ *Batoïdea*

- la forme générale et du bord antérieur du disque (museau) ;
- la forme de l'extrémité de la pectorale ;
- la coloration ou livrée ;
- la présence ou l'absence de tâches ou d'ocelles sur la face dorsale du disque ;
- la présence ou l'absence de boucles sur les deux faces du disque pour *Raja clavata* ainsi que et l'alternance des bandes claires et sombres le long du pédoncule caudal ;
- le nombre d'épines ou de boucles sur la ligne médio-caudale.
- la forme de l'extrémité de la pectorale ;
- le nombre de rangées de dents, lorsque cela était possible.

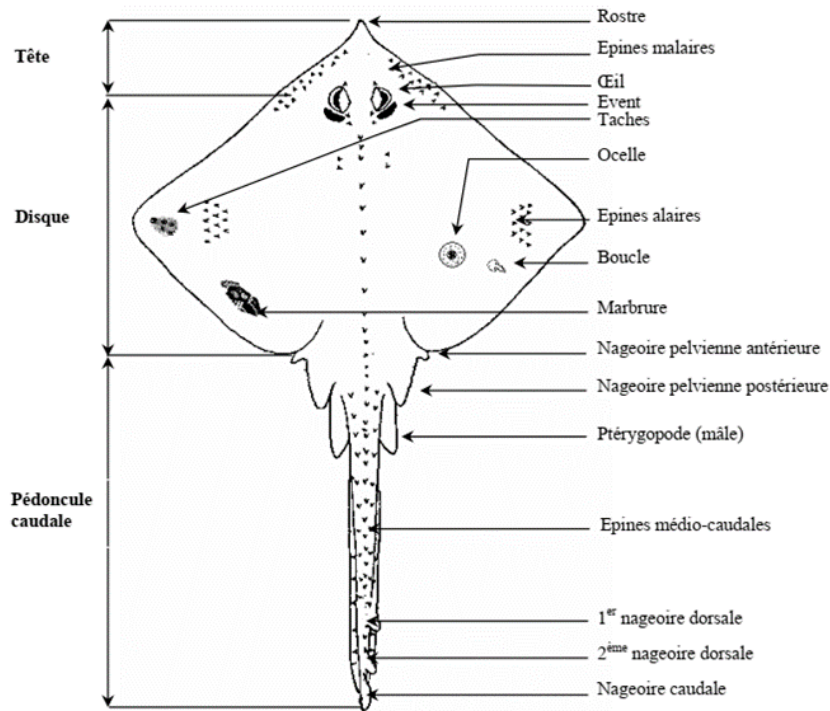


Figure 10. Morphologie générale d'un Batoïdea (Compagnon, 2)

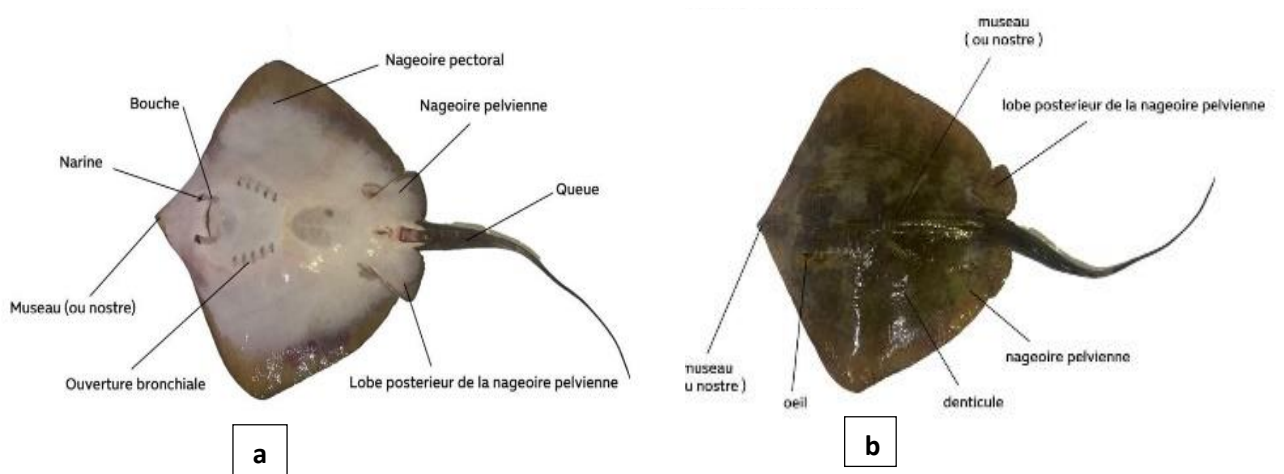


Figure 11. Face ventrale (a) et dorsale (b) d'une raie femelle.

1.2.3. Réparation géographique

Présents dans divers habitats marins avec une majorité d'espèces côtières, de la pleine mer et les eaux profondes des océans. Les élasmobranches occupent également les écosystèmes limniques (lacs et fleuves), les lagunes et les estuaires. Même si l'on a généralement l'idée que les requins couvrent une vaste aire de répartition, seules quelques espèces effectuent des migrations océaniques (dont de nombreuses espèces importantes sur le plan commercial). La plupart a une aire de répartition plus limitée (fig.12).

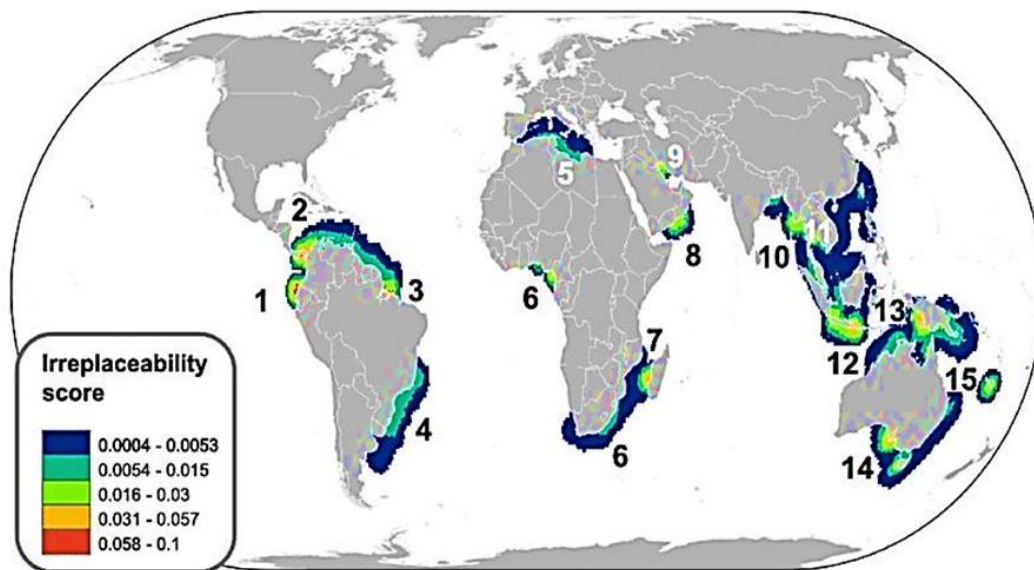


Figure 12. Localisation des hot spots pour les chondrichthyens endémiques menacés (Dulvy *et al.*, 2008).

1.2.4. Nutrition

Le régime alimentaire des élasmobranches est varié se composant de poissons osseux, de crustacés et d'autres organismes marins. Ils sont benthiques et leur écologie trophique varie selon l'espèce, avec des différences de régime alimentaire et d'utilisation de l'habitat. Des études montrent une structuration trophique parmi les espèces, influencée par la taille, le sexe et l'âge. Ces prédateurs jouent un rôle crucial dans les écosystèmes marins en régulant les populations de proies. Les différences de niches isotopiques et de position trophique indiquent une diversité alimentaire et une adaptation à différents habitats.

1.2.5. Biologie de reproduction

La biologie d'un organisme est déterminée par son cycle vital (comme la fécondité, le taux de croissance, la mortalité). Les élasmobranches sont gonochoriques, avec des espèces ovovivipares où les petits se développent dans l'utérus maternel. Des différences entre les sexes en termes de croissance et de maturité sexuelle, suggèrent un partitionnement de niche intra spécifique. Ils présentent les caractéristiques suivantes : Faible fécondité, jeunes indépendants, bien développés et de grande taille, croissance lente, maturité tardive, longue espérance de vie, et survie importante pour tous les groupes d'âge. Ces caractéristiques se traduisent par un faible potentiel reproductif (Pratt et Casey, 1990).

1.2.6. Importance économique

Les élasmobranches étaient considérés comme ayant une faible valeur économique pour les pêcheries industrielles (et par conséquent ils étaient négligés par les organisations de gestion des pêcheries). Beaucoup de ces poissons sont devenus par la suite une cible des pêcheries commerciales et récréatives à travers le monde. Les requins et les raies sont exploités pour leur chair, cartilage, peau, huile ainsi que pour leurs ailerons, branchies, dents et mâchoires (Rose, 1996). Dans notre région, ils représentent une prise accessoire. La faible productivité (Tableau 3) de ces prédateurs marins les rend vulnérables à la surexploitation, mettant en péril l'équilibre des écosystèmes marins.

Tableau 3 : La production halieutique en Kg (D'après la Direction de la pêche et aquaculture de Skikda, 2024).

Elasmobranches	2022	2023
Raie étoilée (<i>Raja asterias</i>)	6959 kg	19585 kg
Raie miroir (<i>Raja miraletus</i>)	0 kg	9 kg
Torpille marbrée (<i>Torpedo marmorata</i>)	0kg	0 kg

1.2.7. Les menaces

Sur les 1000 espèces connues d'élasmobranches, plus d'un quart est menacé et seul un quart de ces espèces est jugé « en bon état » sur la liste rouge de l'UICN. Cette population est menacée par la surpêche. En effet, de 1000 à 1500 grands requins trouvent la mort chaque année dans certains secteurs d'Afrique du Sud et d'Australie et de 2500 à 3000 au total dans le monde (Paterson, 1990 ; McPherson *et al.* 1998).

En outre, ils sont sensibles à divers types de pollution marine, notamment chimique, plastique, et sonore. En effet, les requins et les raies sont menacés par la mortalité accidentelle dans les pêcheries et la dégradation de leurs habitats due à l'activité humaine. Près de 24% des espèces d'élasmobranches sont menacées au niveau mondial (**Site Web 1, 2024**). Parmi les polluants les plus nuisibles pour les élasmobranches et autres animaux marins, les plastiques qui ne sont pas dégradés et finissent dans les océans. Les produits chimiques comme les pesticides, les métaux lourds, et les déchets industriels se retrouvent également dans les mers, affectant gravement la santé de ces animaux. La pollution sonore, provenant des sonars et des activités industrielles offshore, perturbe également la capacité des élasmobranches à naviguer et à détecter des proies ou des partenaires (**Océanium, 2024**).

Globalement, plus de 45 000 espèces marines subissent l'impact de ces polluants, avec des conséquences qui vont de la perturbation des écosystèmes à la mort directe des individus (**site web**). Pour lutter contre ces menaces, il est essentiel de réduire les émissions de polluants, de contrôler les activités agricoles et industrielles, et de sensibiliser le public à l'impact de ses actions sur les milieux marins (**Océanium, 2024**).

1.3. Technique d'observation

L'étude des Elasmobranches dans la région de Skikda a été réalisée au niveau de deux ports Stora et El Marsa en se basant sur les produits de débarquements des poissons provenant des pêches professionnelles réalisées sur deux périodes (nocturne et diurne). L'inventaire a été complété par des observations réalisées au niveau des points de vente (Marchands grossistes et divers Marchés). Outre, le recensement des poissons a été orienté essentiellement vers le port de Stora vue son importance.

1.3.1. Enquête

Plusieurs sorties ont été réalisées sur terrain pour la collecte des données suivant un calendrier et un questionnaire établies à l'avance. Les informations provenant des différents sites ont été collectées durant presque huit mois

Matériel de pêche

Après une visite sur des deux ports de pêche de Skikda (**Stora, el Marsa**) nous avons découvert que les pêcheurs utilisent des filets de pêche à la sardine, considérés comme efficaces pour capturer les Elasmobranches. Ils utilisent également des cannes et d'autres outils simples pour faciliter le processus de pêche ainsi qu'une variété de bateaux (**fig 13**).

La pêche professionnelle est exercée au large et les pêcheurs utilisent comme engin des embarcations (sardiniers et chalutiers) d'une puissance motrice comprise entre 150 et 700 ch. Les sardiniers utilisent les sennes tournantes (avec et sans coulisses) et capturent généralement les petites espèces pélagiques. Leur zone d'action est généralement limitée au plateau continental. Les chalutiers qui utilisent les arts traînants, tels que les chaluts démersaux et pélagiques, pêchent pratiquement toutes les espèces, pélagiques et benthiques, à des profondeurs comprises entre 200 et 500 m et parfois jusqu'à 800 m (**Derbal, 2001**).

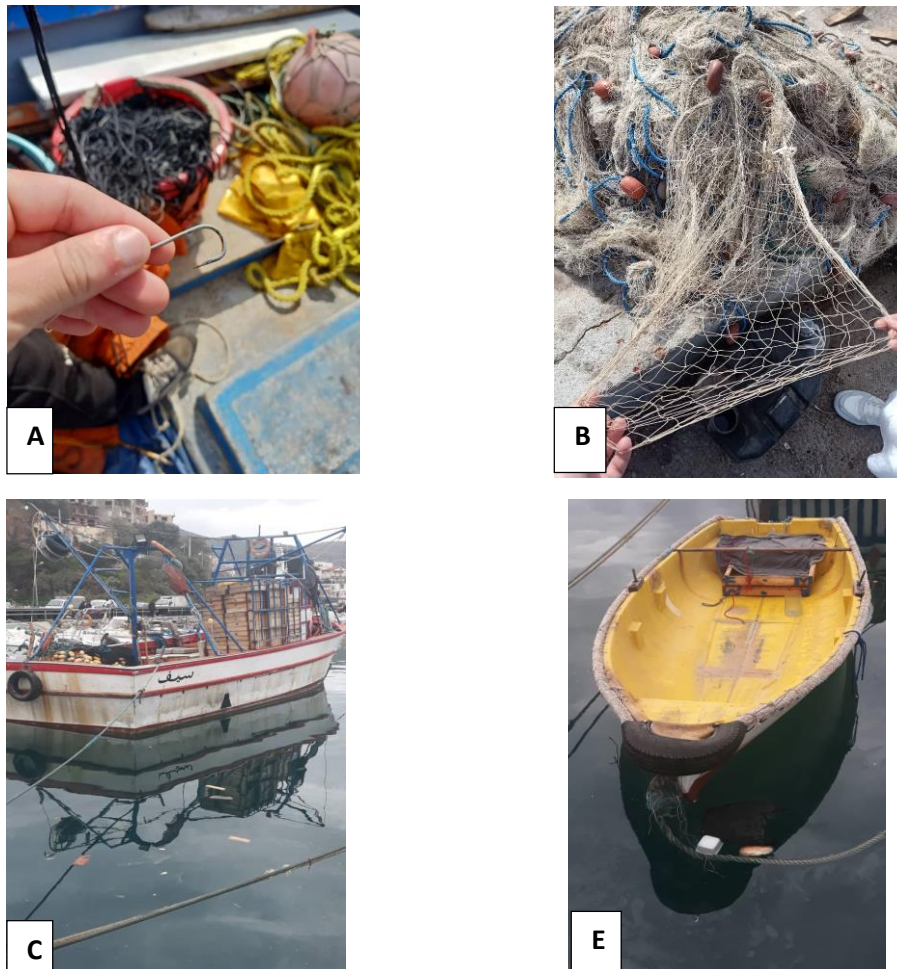


Figure 13. Matériels de pêche utilisée pour récolter les Elasmobranches (Photos personnelle, 15-02-2024). A : Hameçon, B : Trémaille, C : Chalutier et E : Petit bateaux de pêche.

1.3.2. Collecte des données

Pour la collecte des données, la plus part de nos sorties sont effectuées entre 9h et 14h, deux à trois fois par semaine parfois plus, car la répartition du peuplement ichthyologique diurne est considérée comme étant bien établie durant cette période (**Harmelin-vivien et al, 1985**). Nous avons essayé d'augmenter l'effort des sorties (observations) dans le but d'avoir une vision

globale, notamment sur l'abondance et la fréquence des espèces au cours de notre période d'étude.

L'évaluation des populations d'Elasmobranchie s'est effectuée par relevés visuels en utilisant comme moyen les appareils photo de nos téléphones portables (iPhone, Samsung, Redmi). Il faut noter que cette méthode ne considère qu'une partie du peuplement ichthyologique. Outre, des spécimens ont été procurés pour l'étude biologique (Taille, poids et sexe).

1.4. Paramètres étudiés

1.4.1. Identification des espèces inventoriées

Une synthèse bibliographique a permis d'effectuer une détermination aussi juste que possible des espèces étudiées. Les critères de diagnose proposés dans différents ouvrages anciens (**Bauchot, 1987**) et récents (**Hmida, 2005 ; Hmida et Capapi, 2022 ; Brisswalter, 2008**) ont permis d'identifier les espèces dans les produits pêchés au niveau des deux ports et des poissonneries.

1.4.2. Indices écologiques

L'écologie utilise différents descripteurs statistiques pour caractériser la diversité des peuplements. Grâce à ces indices, il devient possible de suivre l'évolution des peuplements au cours du temps, mais également de les comparer entre les différentes stations étudiées. Afin de mieux comprendre la structure du peuplement des Elasmobranches, nous avons calculé différents indices écologiques.

1.4.3. Abondance

L'abondance d'une espèce (P_i) est le nombre d'individus de cette espèce dans un prélèvement. Nous avons calculé l'abondance totale comme suit : le nombre d'individus pêchés pour une espèce donnée (n_i) sur le nombre total des Elasmobranches pêchés (N).

$$P_i = n_i / N$$

1.4.4. Fréquence

La fréquence d'une espèce est le rapport du nombre de prélèvements dans lesquels se trouve l'espèce sur le nombre total de prélèvements effectués. Elle est exprimée en pourcentage selon la formule suivante :

$$F = (P / P_t) \times 100$$

Où :

F : fréquence de l'espèce ;

P : nombre de prélèvements dans lesquels se trouve l'espèce ;

Pt : nombre total des prélèvements effectués.

D'après la fréquence, nous pouvons déterminer le statut de l'espèce par rapport à son biotope (**Bouchon-Navaro *et al*, 1992**). Trois classes d'espèces peuvent être ainsi distinguées :

- Espèce résidente : $F > 75\%$;
- Espèce temporaire : $25\% < F < 75\%$;
- Espèce occasionnelle : $F < 25\%$.

1.5. Les caractères biologiques des élasmobranches inventoriés

Nous avons effectué des mesures sur l'ensemble des Elasmobranches recensés au niveau des deux ports à savoir : la taille, le poids ainsi que le sexe des différentes espèces inventoriées.

1.5.1. Détermination de la taille et le poids

La taille des spécimens recensés a été relevée, dans la mesure du possible, grâce un ruban mètre. Deux mesures ont été effectuées (**fig.14**) :

- 1- Longueur totale (LT) : distance mesurée du museau à l'extrémité de la queue ;
- 2- largeur du disque (LD) : distance séparant l'extrémité des ailes.

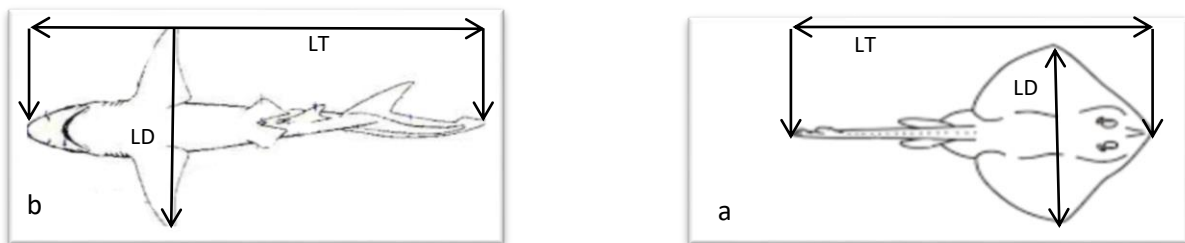


Figure 14. Mensurations réalisées sur les raies (a) et les requins (b).

Le poids des individus a été également enregistré sur place grâce aux balances électroniques utilisées par les pêcheurs.

1.5.2. Détermination du sexe

Le sexe des individus a été déterminé par observation à l'œil nu des organes d'accouplement (fig. 15). Chez la femelle est représentée par un cloaque ou fente qui communique avec les organes génitaux internes. Par contre chez les mâles nous trouvons deux organes cylindriques :

les ptérygopodes. Ces derniers issus de la modification des nageoires pelviennes, qui se prolongent en deux parties charnues enroulées sur elle mêmes.

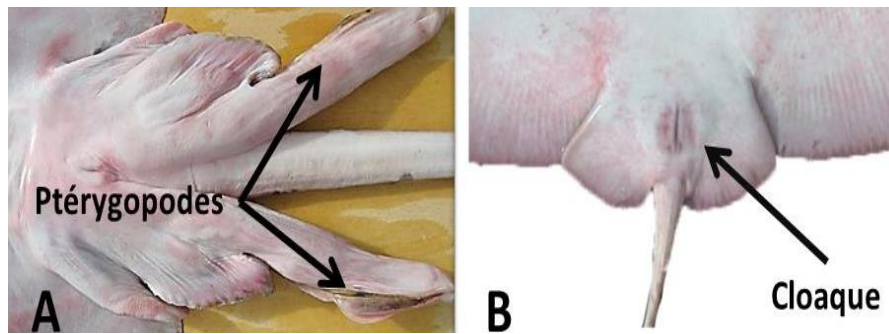


Figure 15. Les organes copulateurs et l'appareil génital des Elasmobranches (**A** : L'organe génitale d'un mâle et **B** : L'organe génital d'une femelle).

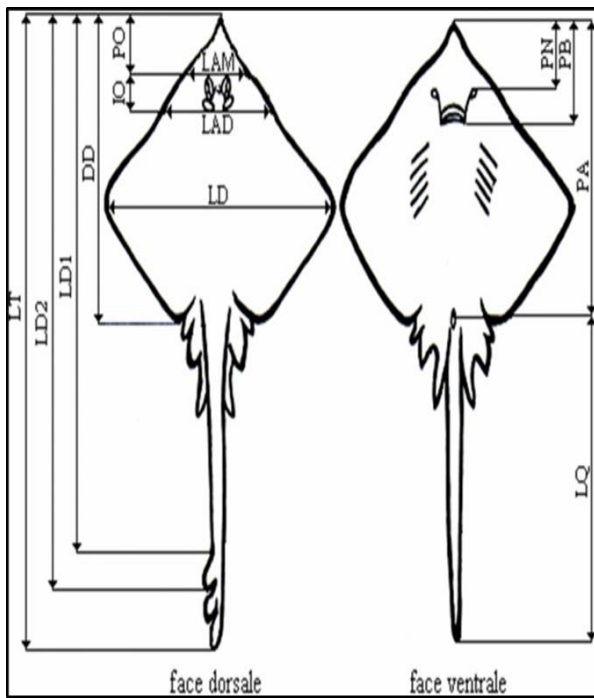
1.5.3. Biométrie de deux espèces d'élasmobranches

Treize mesures ont été effectuées sur *Dasyatis chrystonata* et *Scyliorhinus canicula* (les deux sexes : face dorsale et ventrale). Pour cela, nous avons utilisés un ruban mettre et un pied à coulisse.

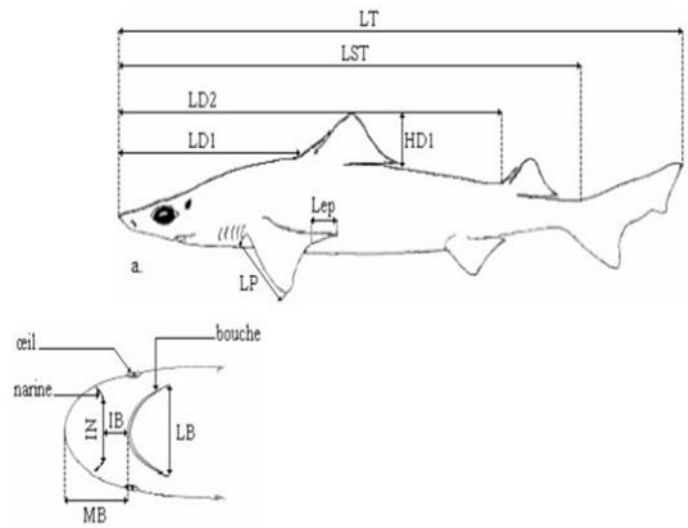
Les différentes mensurations réalisées sur les deux espèces sont les suivantes à savoir (fig. 16) :

- 1- **LT** : Longueur totale, distance mesurée du museau à l'extrémité de la queue ;
- 2- **LD** : Largeur du disque ; distance séparant l'extrémité des ailes ;
- 3- **DD** : Longueur du disque, distance mesurée du museau à l'extrémité postérieure des nageoires pectorales ;
- 4- **ID** : Espace inter-orbitaire, dimension séparant les deux orbites ;
- 5- **PO** : Espace pré-orbitaire, mesuré de l'extrémité du museau au bord antérieur de l'œil ;
- 6- **PN** : Espace pré-nasal ; espace mesuré du museau jusqu'aux ouvertures nasales ;
- 7- **PB** : Longueur préorale ou pré-buccale, distance mesurée de l'extrémité du museau jusqu'à la bouche ;
- 8- **PA** : Espace pré-anal, distance mesurée du museau à l'orifice cloacal ;
- 9- **LQ** : Longueur de la queue, distance mesurée de l'orifice cloacal à l'extrémité de la caudale ;
- 10- **LDI** : Distance allant du museau jusque l'origine de la première nageoire dorsale ;
- 11- **LD2** : Distance allant du museau jusqu'à l'origine de la deuxième nageoire dorsale ;
- 12- **LAM** : Largeur juste en avant des yeux ;

13- LAD : Largeur juste en arrière des yeux.



a



b

Figure 16. Différentes mensurations réalisées sur l'espèce *Dasyatis chrystonata* (a) et *Scyliorhinus canicula* (b).

Chapitre 2 : Résultats et discussion

2.1. Répartition des élasmobranches recensés

La figure 17 représente un diagramme circulaire montrant le taux d'élasmobranches recensés au niveau des différents points de prélèvement dans la région de Skikda. Cette population est constituée de 83% de raies et 17% de requins.

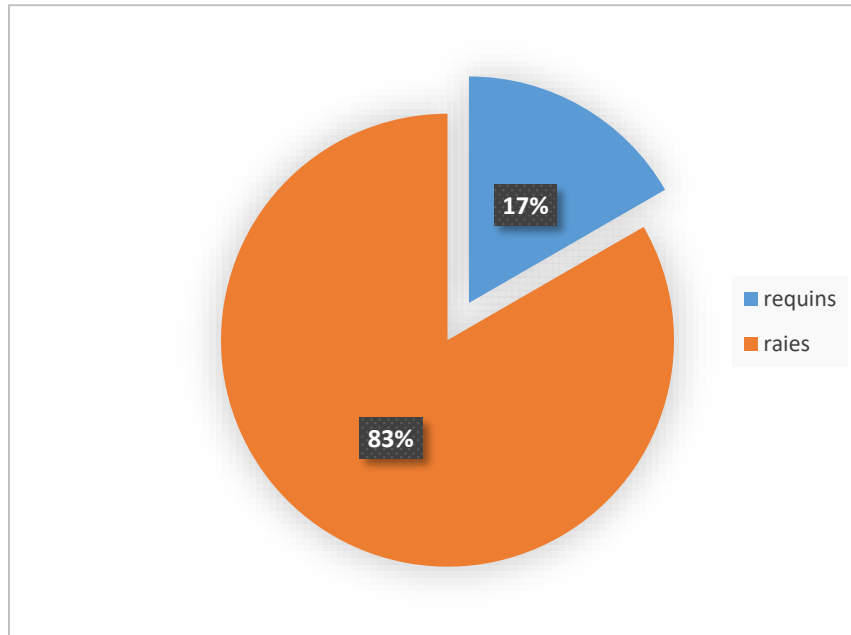


Figure 17. Répartition des élasmobranches au niveau des différents sites de prélèvement

2.2. Classification taxonomique

La diversité taxonomique des élasmobranches inventoriés au niveau des trois points d'observation (Deux ports : Stora et El Marsa et points de ventes). Les informations répertoriées selon l'ordre, la famille et l'espèce indiquent que ce groupe est constitué de 5 ordres, 7 familles et 18 espèces.

2.3. Répartition des espèces recensées selon l'effectif total

La figure 18 représente un diagramme circulaire montrant la répartition des observations des espèces selon les points de prélèvement. Elle illustre clairement la prédominance des raies avec 15 espèces par rapport aux requins 03 espèces. Par contre, le nombre de requins débarqués est important de 250 individus contre 110 individus de raies.

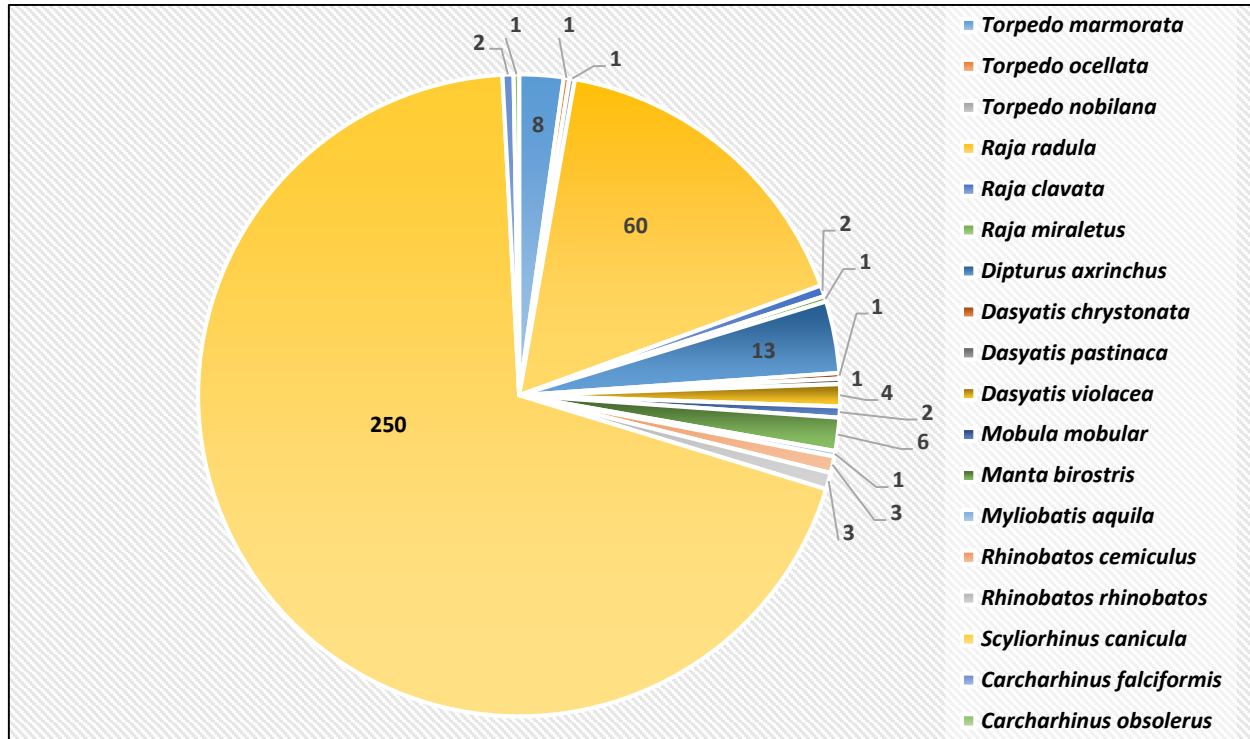


Figure 18. Effectif total des espèces inventoriées au niveau des différents points de prélèvement situés dans la région de Skikda entre 2023 et 2024.

2.4. Distribution des élasmobranches selon les points de prélèvements

Les espèces d'élasmobranches inventoriés au niveau des pêcheries et les deux ports (Stora et El marsa) pendant huit mois (Novembre 2023- Juin 2024) sont illustrées dans la figure ci-dessous. Le requin *Scyliorhinus canicula* est l'espèce la plus abondante (200 individus) au niveau d'El Marsa et les poissonneries tandis que *Raja radula* avec 42 individus au niveau du port Stora.

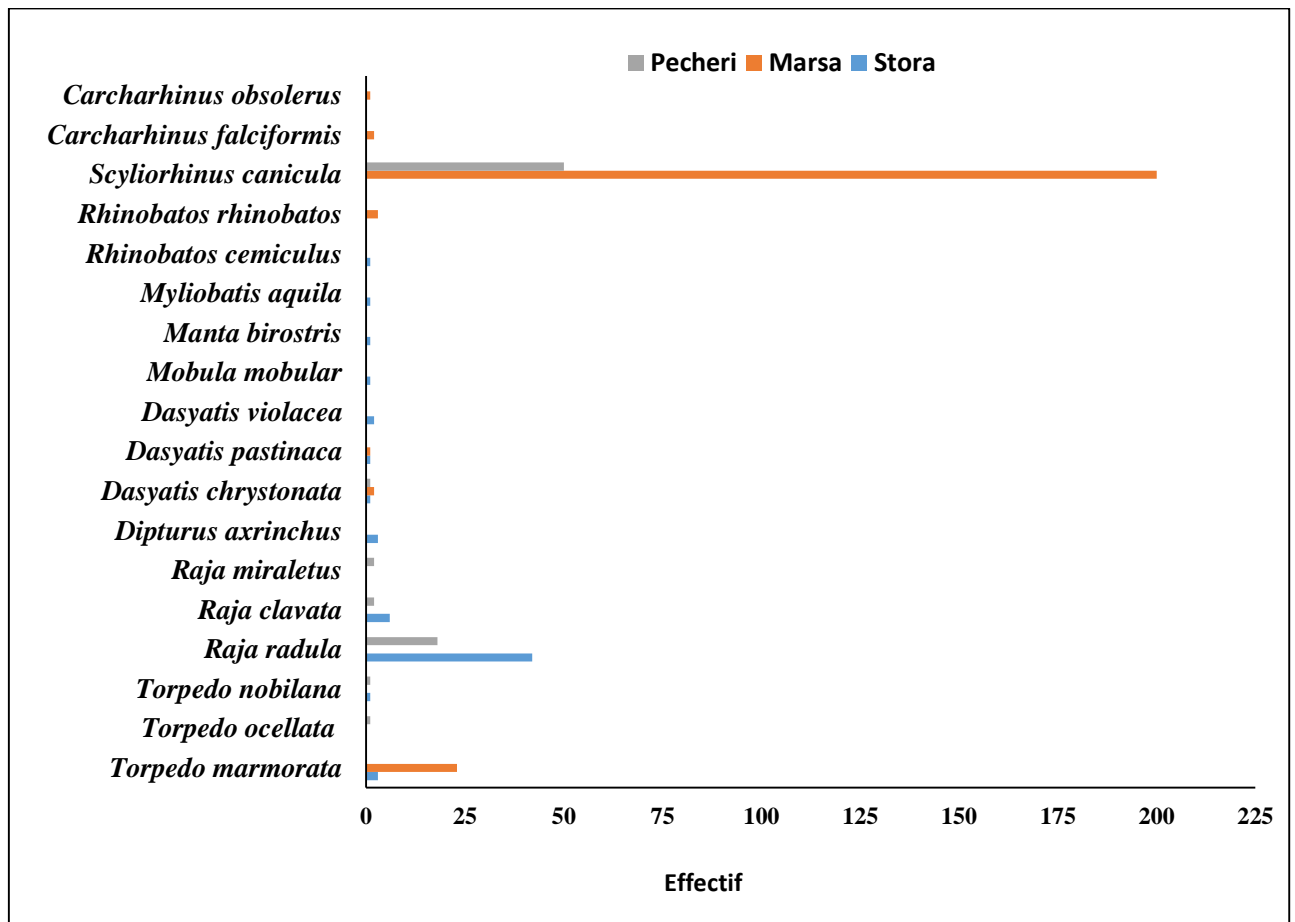


Figure 19. Distribution des effectif des espèces collectées au niveau des différents sites de prélèvement (Pêcheries : Skikda et Constantine et les deux ports : Stora et El Marsa) durant la période d'étude.

2.5. Indices écologiques

2.5.1. La fréquence

Cette représentation graphique fournissant un aperçu sur la fréquence (%) de chaque espèce dans l'ensemble des débarquements au niveau de la côte de Skikda (**fig. 40**). L'espèce la plus fréquente est le requin *Scyliorhinus canicula* (55%) et la moins fréquente est la raie *Dasyatis pastinaca* (0,3%).

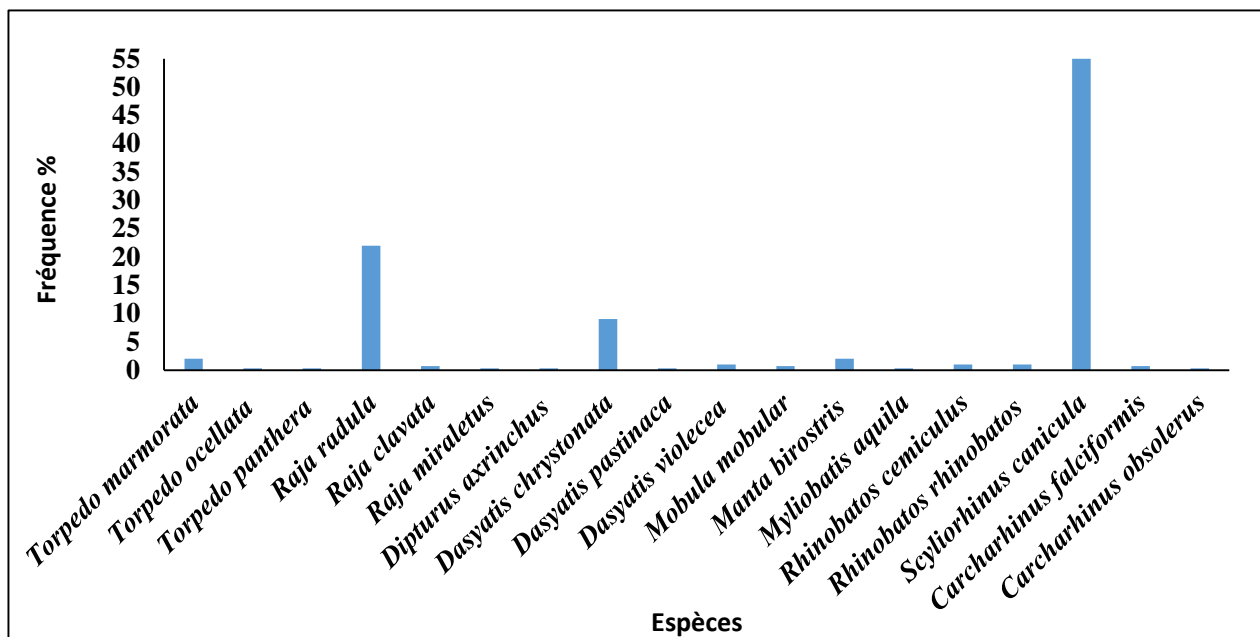


Figure 20. Les fréquences des espèces observées au niveau de la cote de Skikda.

2.5.2. L'abondance :

La figure 21 montre l'abondance des espèces observées aux niveaux des deux ports de Skikda est points de vente. D'après cette figure, l'espèce la plus abondante est *Scyliorhinus canicula* et l'espèce de la faible abondance est *Raja miraletus*

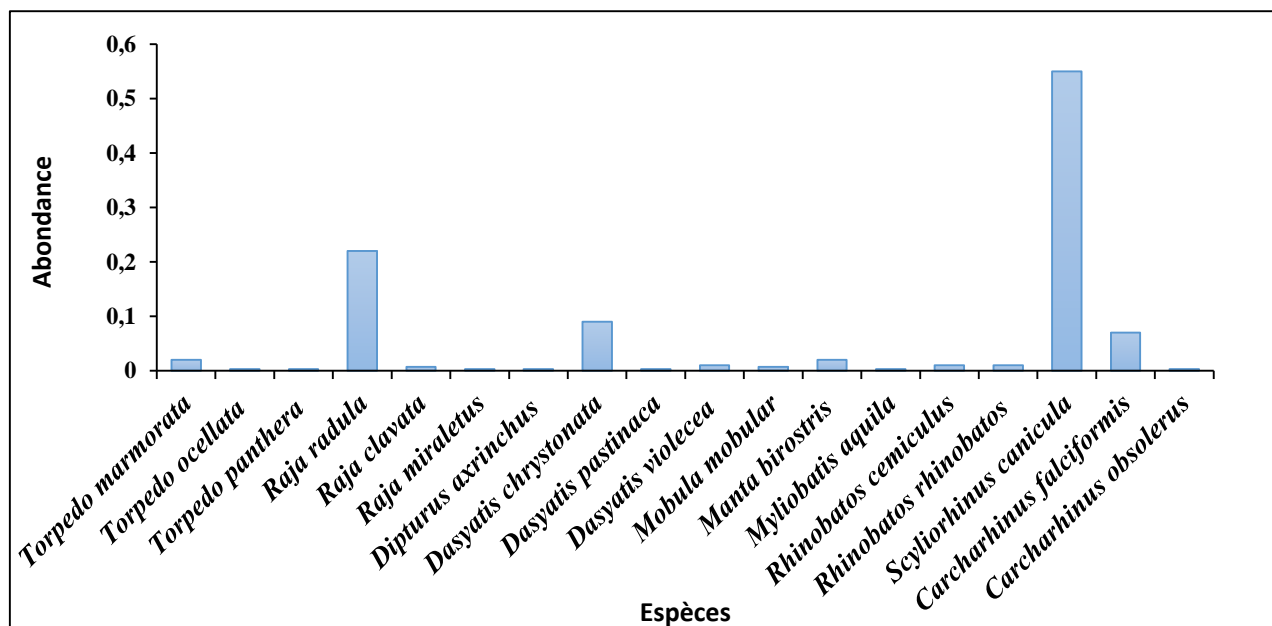


Figure 21. L'abondance des espèces observées au niveau des ports de Skikda.

2.5.3. Distribution des élasmobranches selon leur débarquassions

Ce graphique (**fig.22**) illustre les variations saisonnières de l'abondance des espèces d'élasmobranches débarquées. Un pic d'abondance a été observé au niveau du port de Stora pendant la période du printemps.

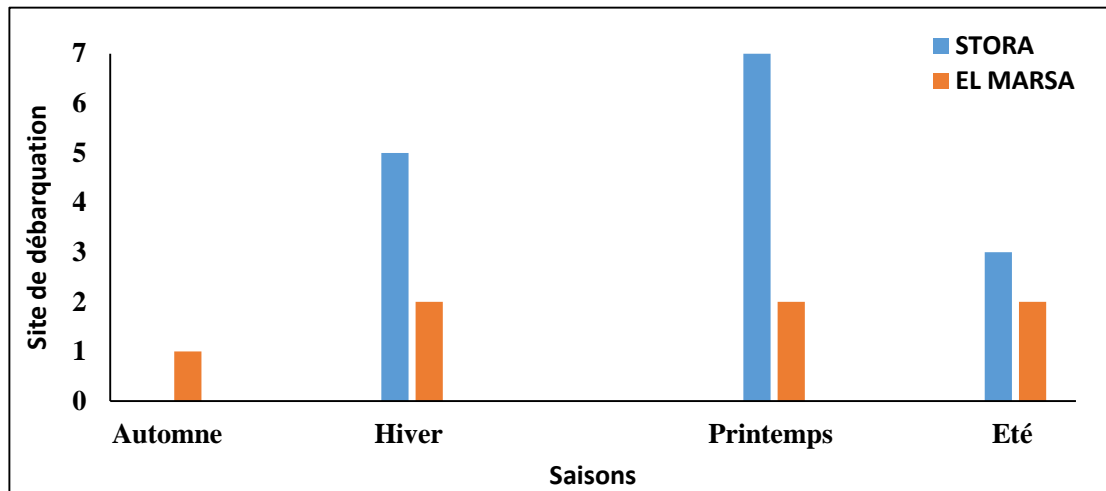


Figure 22. Répartition saisonnières des élasmobranches au niveau des deux ports (Stora et El Marsa) pendant la période d'étude.

2.6. Etude biologique des élasmobranches

2.6.1. Répartition des espèces en fonction du poids

La figure 23 montre la distribution du poids total moyen des espèces d'élasmobranches observées au niveau des points de ventes. Ce paramètre fournit une autre dimension d'analyse de l'abondance des espèces en termes de biomasse. Cette représentation graphique met en évidence certaines espèces particulièrement lourdes telles que *Manta birostris* (109,5 kg) qui contribue significativement à la biomasse globale et des espèces de faibles poids moyen comme *Raja miraletus* (0,37 kg).

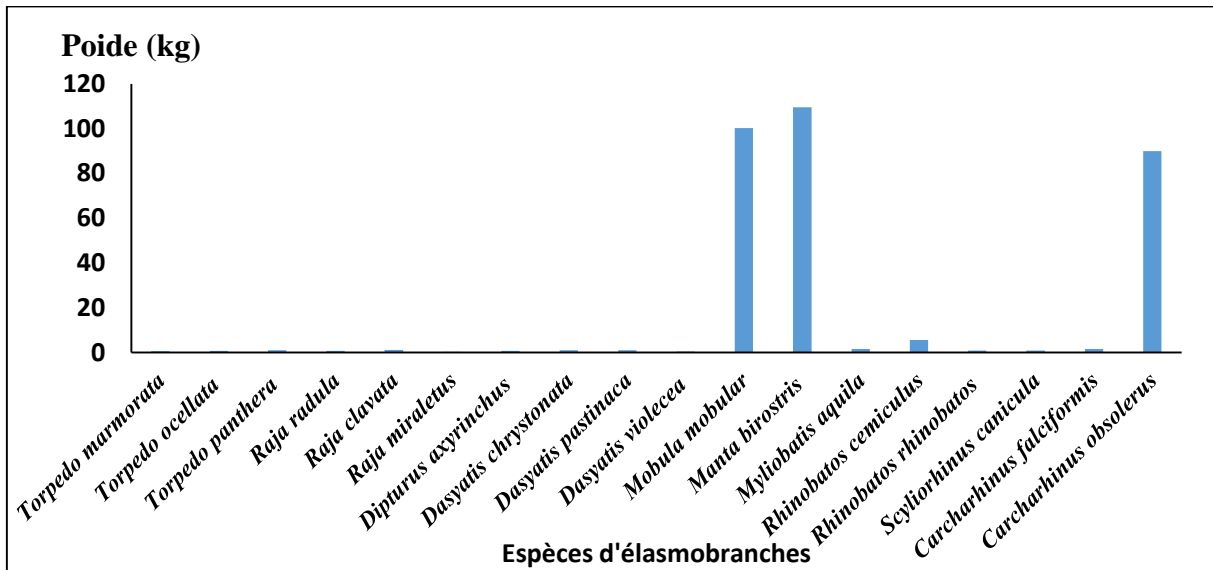


Figure 23. Répartition des espèces débarquées selon leurs poids (Kg) moyen.

2.6.2. Distribution des élasmobranches en fonction de la taille

Les tailles moyennes ont été utilisées pour comparer les différentes espèces d'élasmobranches observées au niveau des différents points de prélèvement. Le graphique (fig. 24) montre une distribution variée des tailles des espèces. Le plus grand spécimen capturé appartenant au groupe de requin *Carcharhinus obsolerus* (200 cm), par contre le plus petit individu c'est une raie *torpedo marmorata* (35cm).

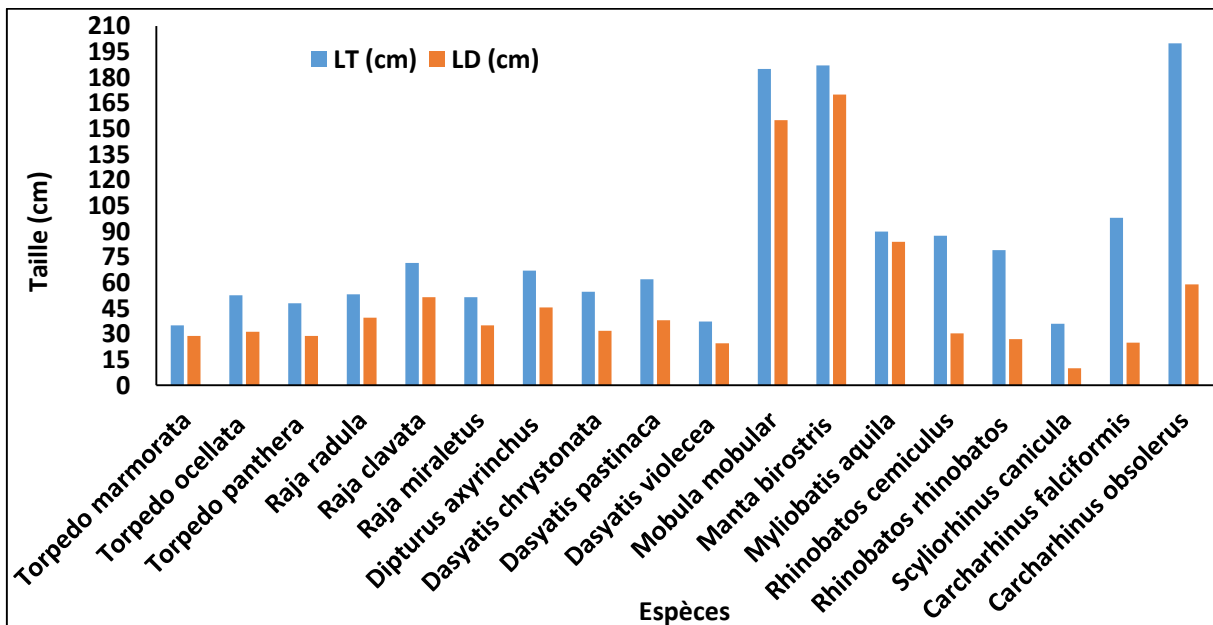


Figure 24. Répartition des espèces observées au niveau des points de prélèvement selon leur taille moyenne.

2.6.3. Répartition selon le sexe

Le graphique suivant (**fig. 25**) montre la proportion des mâles et des femelles pour chaque espèce au niveau des différents sites de prélèvement. Une prédominance des mâles a été notée chez toutes les espèces sauf pour *Torpedo marmorata* et *Rhinobatos rhinobatos* où nous avons noté une égalité des sexes. Parmi les 18 espèces d'élasmobranches recensées au niveau des points de prélèvement 15 étaient des mâles et 12 des femelles.

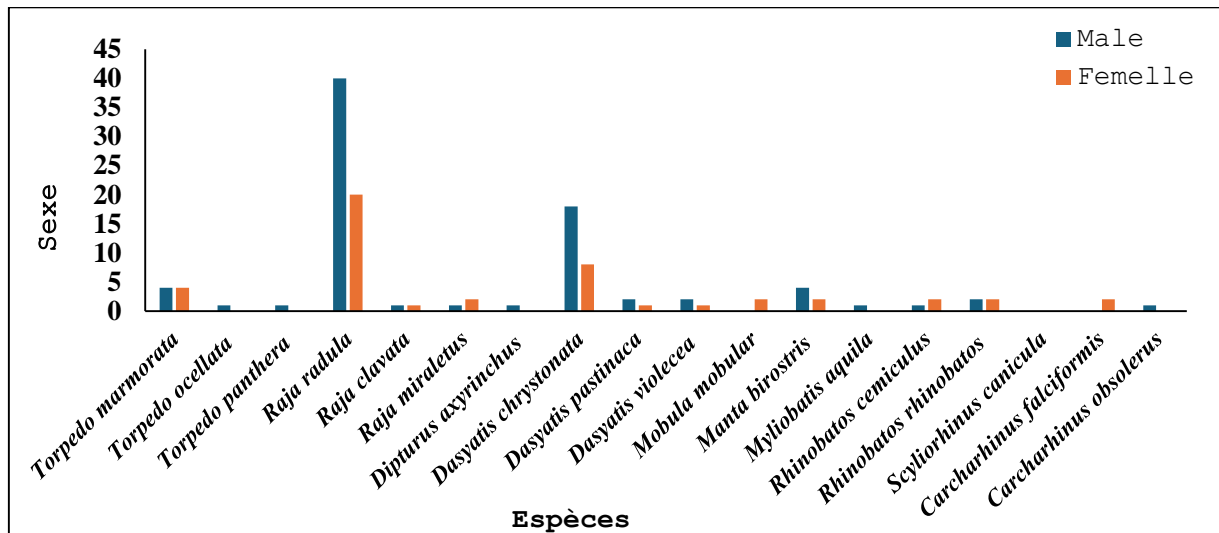


Figure 25. Histogramme représentant la répartition des différentes espèces d'élasmobranches selon leur sexe.

2.7. Biométrie de *Dasyatis chrystonata* et *Scyliorhinus canicula*

✚ *Dasyatis chrystonata*

Le tableau 4 illustre les différentes mensurations (13 mesures) effectuées sur l'espèce *Dasyatis chrystonata*. La femelle est plus longue (58 cm) que le mâle (51 cm) avec une longueur importante du disque (320 mm) par rapport au mâle (245 mm).

Tableau 4 : Les différentes mensurations réalisées sur *Dasyatis chrystonata* débarquée au port El Marsa.

	Mâle	Femelle
Masse totale(g)	76	115
Mesures	mm	mm
Longueur total	515	580
Longueur du disque	245	320
Largeur du disque	300	330
Largeur maximale du museau	12	16
Museau dorsal	12	12
Longueur du museau	70	75
Du bout du museau au pectoral	245	290
Longueur du globe oculaire	11	15
Largeur du globe oculaire	21	27
Longueur de la cornée	9	14
Largeur de la cornée	10	16
Longueur de la spirale	11	19
Largeur de la spirale	9	14

Tableau 5 : Les différentes mensurations réalisées sur le mâle de *Scyliorhinus canicula* débarqué au niveau du port El Marsa.

Mesure	Mâle
Lt	400
Lst	300
Ld1	190
Ld2	265
Hd1	20
Lep	21
Lp	55
Lb	23
Ib	6
In	12

3. Discussion

Cette étude a visée essentiellement à actualiser la liste des espèces d'Elasmobranches dans la région de Skikda où le dernier inventaire a été réalisé en 2006 par Refes (2011). Nous nous sommes également intéressés aux caractères morphologiques et biométriques de ces espèces. La fréquentation des poissonneries de Skikda et Constantine ainsi que les deux ports Stora et El Marsa, ont permis d'examiner les débarquements des élasmobranches. Après consultation des documents spécialisés, la détermination des espèces est faite avec vérification de tous les caractères indiqués.

3.1. Liste des espèces inventories

Conformément aux données de la littérature les Néosélaciens étudiés, anciennement appelés Eusélaciens, ils étaient subdivisés en deux super-ordres, en fonction de la position des fentes branchiales : les Pleurotremata (requins) et les Hypotremata (raies). La classification des Sélaciens ou Elasmobranches récente proposée par Compagno (1973, 1977) a longtemps fait référence (Hemida, 2005). D'après nos résultats dix-huit (18) espèces d'élasmobranches ont été identifiées au niveau des points de prélèvements. Ce groupe de poisson est réparti entre 15 espèces de raies et 3 espèces de requins. Parmi ces espèces, certaines sont débarquées régulièrement tandis que d'autres rarement. Le requin petite roussette *Scyliorhinus canicula* était l'espèce la plus abondante et la raie Pocheteau noir *Diptirus oxyrinchus* était l'espèce rarement débarquée.

Ces espèces ont été déjà signalées par d'autres auteurs. Dans le bassin algérien par Hmida (2005) qui a enregistré 18 espèces de raie et 31 requins sur les 45 signalées dans le bassin méditerranéen (Fisher et al., 1987), au niveau la mer d'Alboran par (Grine et al., 2005) qui ont identifié 12 espèces d'élasmobranches, ces espèces sont réparties entre 05 espèces de raies et 06 espèces de requins, au niveau de la mer d'alboran et le golfe de Ghazaouet (ouest algérien) par (Inal et al., 2022), qui ont recensés 26 espèces d'élasmobranches, dont 10 espèces de raies et 15 espèces de requins. En Tunisie, Taktek et al., (2020) ont enregistré dix-sept espèces d'élasmobranches, dont 12 batoïdes et 5 requins. En comparant les espèces de raies et requins inventoriées dans la présente étude avec celles recensées en Méditerranée et en Atlantique du nord nous constatons que toutes les espèces signalées par ces auteurs ont été identifiées.

Les raies : Quinze (15) espèces ont été recensées, sur les 16 signalées dans le bassin Algérien (Hemida, 2005), et les 17 signaler dans le bassin méditerranéen (Fisher et al., 1987) : il s'agit des espèces suivantes : *Myliobatis aquila*, *Raja montagui*, *Raja Polystigma*, *Pteroplatytrigon*

violacea, *Raja miraletus*, *Mobula mobular*, *Raja asterias*, *Raja clavata*, *Diytirus oxyrinchus* et *Torpedo marmorata*. Pour cette dernière, elle est la seule espèce qui a été recensée sur les trois (03) signalées dans le bassin Algérien (CNRDPA, 2013) et dans le bassin méditerranéen (Fisher *et al.*, 1987). Cette espèce est déjà signalée dans les eaux tunisiennes (Bradai *et al.*, 2004) et les eaux marocaines (Taï *et al.*, 2013). Cependant, *Pteroplatytrygon violacea* et *Myliobatis aquila* recensées dans la présente étude n'ont pas été signalées dans les eaux algériennes. Tandis que, *Leucoraja circularis*, *Leucoraja naevus*, *Rostroraja alba* et *Raja undulata* sont présentes dans les eaux marocaines et absentes dans notre inventaire, mais elles sont déjà signalées par Hmida (2005).

Les investigations réalisées, sur le secteur oriental de la côte algérienne de 1924 (Le Danois, 1924) à 2024 (présente étude), ont permis de recenser 18 Chondrichthyes. En Méditerranée, Aldebert (1997) indique que la baisse de l'abondance des élasmobranches dans le golfe du Lion est liée directement au développement de la pêche chalutière ; où on met en évidence un déclin des indices d'abondance de *Raja clavata* avec une réduction de son aire de distribution (Bertrand *et al.*, 1998). En Atlantique, *Raja (Leucoraja) naevus* et *Raja (Dipterus) oxyrinchus* sont en voie d'extinction. Tandis qu'en Mer du Nord, *Raja clavata* a vu son abondance et sa taille moyenne diminuées considérablement. Ce phénomène affecte l'ensemble des élasmobranches même les espèces qui ont une faible importance sur le plan économique, car ils atteignent pour la plupart une grande taille avec une maturité sexuelle tardive, un cycle de reproduction long et une fécondité peu élevée. Les stocks se renouvellent difficilement et par là-même sont rapidement épuisés (Capapé *et al.*, 2000).

Une compilation des données ichtyologiques recueillies sur l'ensemble de la côte algérienne montre que les espèces signalées sur les fonds chalutables du secteur oriental de la côte algérienne ne représentent que 54,50 % des espèces signalées sur l'ensemble de la côte algérienne, où les Chondrichthyes répertoriés représentent 46,15 des espèces recensées (Refes, 2011).

3.2. Abondance des espèces recensées

La petite roussette (*Scyliorhinus Canicula*) et la raie lisse (*Raja radula*) sont les deux espèces les plus abondantes au niveau des débarquements. Nous avons constaté que la petite roussette *Scyliorhinus canicula* est l'espèce la plus abondante en effectif, par contre Mobila en poids dans les pêches.

3.3. Présence des espèces en danger

Selon notre travail trois (03) espèces sont classées en danger [EN] selon classification donnée par l'Union International de la Conservation de la Nature (UICN, 2020). Il s'agit de la Guitare de mer commune (*Rhinobatos rhinobatos*), guitare de mer fouisseuse (*Rhinobatos cemiculus*) et mante de méditerranée (*Mobula mobular*).

Selon les résultats des recherches présentés en comparaisons avec les études précédentes :

- 3 espèces de requins classées en danger d'extinction par l'UICN : le requin-taupo commun (*Lamna nasus*), le requin-marteau halicorne (*Sphyrna lewini*) et le requin-marteau halicorne (*Sphyrna zygaena*) selon l'étude de **Inal et al., en 2022**.

- L'étude de **Hmida en 2005** a également révélé la présence d'autres espèces d'élasmobranches menacées comme le requin-renard à gros yeux (*Alopias superciliosus*) et le requin-taupo bleu (*Isurus oxyrinchus*).

Dulvy et al. (2003) indiquent la disparition de 133 populations marines de différents groupes systématiques à l'échelle locale, régionale ou globale en 53 ans, dont 64 populations de poissons. Les raisons des disparitions sont dues pour 55 % aux surexploitations des ressources, 37 % aux dégradations de l'habitat naturel et 8 % à des espèces invasives, au changement climatique, aux pollutions et aux maladies. En Méditerranée, la disparition de plusieurs populations de Chondrichthyes comme *Myliobatis aquila*, *Raja circularis*, *Raja clavata*, *Raja miraletus*, *Raja naevus* et *Raja oxyrinchus*.

Conclusion

Conclusion

Les élasmobranches (requins et raies) sont régulièrement pêchés dans la côte de Skikda, mais de manière opportuniste plutôt que ciblée, car leur capture n'est pas quotidienne et régulière. Pour actualiser la liste des espèces élasmobranche au niveau de la côte de Skikda qui abrite une grande diversité ichtyques. Nous avons pu recenser dix-huit (18) espèces d'élasmobranches au niveau de la région de Skikda, qui sont réparties en trois (3) espèces de requins et quinze (15) espèces de raies appartenant à 6 familles. Les espèces les plus abondantes sont *Scyliorhinus canicula* (Requin) et *Raja radula* (Raie) et deux espèces classées en danger critique d'extinction *Rhinobatos rhinobatos* (poisson guitare) et Manta. En outre, les individus mâles sont prédominants dans les échantillons débarqués et les femelles sont plus longues que les mâles. Nos résultats soulignent l'importance de combler les principales lacunes dans les connaissances de ces espèces en étudiant leurs structures, distributions et comportements.

Références bibliographiques :

Ayache M., 2016, Modélisation d'éléments traces (T, 3He, Nd, 14C) en mer Méditerranée pour l'étude des cycles biogéochimiques et de la circulation océanique.

Badji, R., Charvis, P., Bracene, R., Galve, A., Badsı, M., Ribodetti, A., Benaissa, Z., Klingelhofer, F., Medaouri, M., Beslier, M.O., 2014. Geophysical evidence for a transform margin in Northwestern Algeria: probable vestige of a subduction – transform edge propagator. *Geophys. J. Int.* (submitted for publication).

Bauchot M. L. & PRAS A., 1980. Guide des poissons marins d'Europe. Delachaux & Niestle (ed), Neuchâtel : 427p.

Compagno, L.J.V., 1999. World list of chondrichthyan fishes. In: Fowler, S.L., Cavanagh, R.D., Camhi, M. (eds.), Sous presse b.

Compagno, L.J.V., 2005. Checklist of living chondrichthyan fishes. In: Fowler, S.L., Cavanagh, R.D., Camhi, M. (eds).

Dauvin J-C., Grimes S., Bakalem A., 2013. Biodiversité marine sur le plateau continental algérien (mer Méditerranée).

Derbal F. et M. H. Kara, 2001. Inventaire des poissons des côtes de l'Est algérien. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 36, 258 p.

Fischer W., Bauchot M. L. et Schneider M., 1987. Fiches d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer noire (Révision 1. Zone de pêche. 37). FAO (ed), Vertébrés, Volume II : 761-1530.

Grimes S., Benabdi M., Babali N., Refes W., Boudjellal-Kaidi N., Seridi H., 2018. Biodiversity changes along the Algerian coast (Southwestern Mediterranean basin) from 1834 to 2017. First assessment of introduced species. *Medit. Mar. Sci.*, 19 (1) : 156-179 p. DOI .

Harmelin JG, Berchet F, Garcia F 1995. Mediterranean marine reserves. fish indices as tests of protection efficiency. *PSZN 1: Mar Ecol* 16:233-250.

Hemida F., 2005. Les Sélaciens de la cote algérienne : Biosystématique des requins et des Raies. Ecologie, Reproduction et Exploitation de quelques populations capturées. Thèse de doctorat en Océanographie, USTHB, Alger, 257 p.

Hemida, F., 2005. Les Sélaciens de la cote algérienne : Biosystématique des requins et des Raies ; Ecologie ; Reproduction et Exploitation de quelques populations capturées. Thèse de doctorat, USTHB, Alger, Algérie, 257 p.

Inal A., Rouidi S., Belkacem Y., Soumani K., Filali T., Gheribi T., 2022. Contribution à l'inventaire des espèces d'Elasmobranches dans le golf de Ghazaouet (mer d'Alboran, ouest Algérie). Hippocampus, revue N° 7. 55-64 p.

Lecointre, G., Le Guyader, H., 2001. Classification phylogénétique du vivant.

Ministère de l'Agriculture ANDP. « Secteur des Pêches », Bilan 1996. Plan 1997 P. 06.

Quignard M. N., Bouain J. P., Jarboui A., Ouannes-Ghorbel O., Ben Abdallah A., L, Ben Salem S., 2004. Ichtyofaune autochtone et exotique des côtes tunisiennes : recensement et biogéographie. Cybium, 28(4), 315-328 p.

Refes W., 2011. Contribution à la connaissance de la biodiversité des fonds chalutables de la côte algérienne : les peuplements ichtyologiques des fonds chalutables du secteur oriental de la côte algérienne. Thèse de doctorat en Science de la mer, Université Badji Moukhtar, Annaba, 280 p.

Tai, I., Masski, H., Benchoucha, S., Yahyaoui, A., Chaghif, A. et Bazairi, H., 2013. Diversité et répartition des espèces demersales et benthiques des fonds chalutables de la côte nord atlantique marocaine : cap Spartel (35 47'N)-baie d'Agadir (30 26'N). Bull. Soc. Zool. Fr, 138(1-4), 305-322.

Taktek I., Marouani S., Karaa S. and Jarboui O., 2020. Records of elasmobranch species from the kerkennah archipelago in Tunisia (central Mediterranean). Bull. Inst. Natn. Scien. Tech. Mer de Salammbô, Tunisie. Vol. 47, 51-62 p.

Union internationale pour la conservation de la nature (UINC), 2007. Aperçu de statues des conservations des poissons marins présents en mer Méditerranée. Liste rouge. 76p.

Union internationale pour la conservation de la nature (UINC), 2020. Centre de coopération pour la Méditerranée, Rapport annuel. 83p.

Sites Web

1.<http://dx.doi.org/10.12681/mms.1382>

2.<https://doi.org/10.1080/00222933.2012.752545>

3. <https://www.oceaniumdc.com>

4. **Worms Editorial Board, 2016.** World Register of Marine Species. Available from: <http://www.marinespecies.org>

Annexe

Annexe 1.

Questionnaire établie pour l'évaluation de la situation de la pêche maritime au niveau de Skikda et les espèces abondantes et en danger.

Des visites presque régulières au niveau du port de pêche de Skikda ont été réalisées, afin d'interroger les pêcheurs sur la situation du port et les débarquements de poissons suivant un questionnaire établie à l'avance pour dresser un liste des espèces :

1- Abondance des espèces dans les pêches ?

- Il existe trois espèces largement disponible dans le golf de Skikda : la raie corby, la raie la moutche, la raie Manta et la raie la tromblese.

2- Quel matériel de pêche est utilisé ?

- Tous les types de filets sont utilisés à l'exception des filets fixés à la surface. Un exemple des filets utilisés : le Derivon : type de filets larges et sont destinés aux gros poissons. Tremai Tremon i.

Il en va de même pour l'utilisation d'un palandre : il s'agit d'un ensemble d'hameçons reliés à une longue corde avec un poids au bout pour atteindre le fond de la mer . Quant aux bateaux, ils utilisent des petimiti et des shalotti

3- Combien de temps a-t-il fallu pour attraper ce poisson ?

- Il n'y a pas d'heure précise pour sortir en mer pour attraper ce poisson, car il est capturé au hasard, donc l'heure est liée à l'heure de sortie et d'entrée des bateaux.

4- Utilisez-vous des méthodes spéciales pour attraper un poisson ?

- Il n'existe pas de méthode particulière pour attraper les raies car elles se coincent automatiquement lorsqu'elles vont manger du poisson pris dans un filet.

5- Y a-t-il des moments spécifiques de la journée ou de l'année où la pêche aux raies est la plus réussie ?

- Au début de la saison printanière, les trois espèces mentionnées précédemment sont abondantes, mais le reste de l'année, elles sont également présentes.

Quant à la raie monta, elle diminue avec l'augmentation de la température

6- Les facteurs climatiques tels que la température affectent-ils l'activité des raies et des requins ?

- La température de l'air et de l'eau affecte la présence de ce type de poisson, car à mesure que la température de l'eau augmente, les poissons se retirent vers des eaux plus froides.

7- Utilisez-vous des techniques spécifiques pour localiser un poisson errant dans l'eau ?

- Il n'existe pas de techniques spécifiques pour déterminer la présence de ces espèces dans les poissons, car la capture de ces espèces est aléatoire, ce qui signifie que ce type de poisson n'est pas ciblé car son prix est bas sur le marché.

- Mais l'emplacement peut être déterminé grâce à l'application Magonix, qui vous montre le terrain en profondeur (sable, rochers).

8- Existe-t-il une espèce spécifique de raie qui est la plus abondante ?

- Les espèces les plus abondantes sont la raie Latromblase, la raie, la raie Corby, la raie Mucha et la raie Monta.

9- Quels autres poissons trouve-t-on dans la même zone que celle où vous attrapez des raies ?

- Il existe différents types de poissons qui viennent dans le même filet que les raies, notamment les poissons rouges, les calamars et les petits poissons de la famille des requins

10- La zone de pêche est-elle proche ou éloignée du rivage ? A quelle profondeur la trouvera-t-on ?

- La distance de la plage est estimée à environ 100 mètres ou plus, quant à la profondeur, elle varie entre 10 et 50 mètres, et la profondeur préférée de chaque poisson pour vivre varie .

11- Leur période de reproduction ?

- La période de reproduction se situe le plus souvent au début de l'été,

Informations complémentaires :

Il en existe deux espèces, l'une vivant dans le sable et l'autre dans les roches, et la différence entre elles est la couleur.

Il existe une grande demande de La tromblese car il a une haute valeur nutritionnelle (calcium, effets nocifs du lait pour les femmes qui viennent de naître).

De plus, raie mante est utilisé dans la fabrication de saucisses et d'aliments.

En même temps, il n'est pas chassé car son prix est bas sur le marché. Ce type de poisson se cache dans le sable et se couvre pour se protéger.

Le poisson est capturé en remuant l'eau pour le faire sortir de sa cachette. Ne considérez pas ce poisson-appât