

DRAFT DOCUMENT

**CAPTURES ACCIDENTELLES
DES ELASMOBRANCHES EN MEDITERRANEE :
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE**

Par

Saïdi Béchir & Bradai Mohamed Nejmeddine

SOMMAIRE

ABSTRACT	1
1. INTRODUCTION	3
OBJECTIF	3
BY-CATCH	3
LES ELASMOBRANCHES EN MEDITERRANEE.....	4
2. METHODOLOGIE	4
3. RESULTATS.....	5
3.1. INTERACTION DES ELASMOBRANCHES AVEC LES TECHNIQUES DE PECHE.....	6
3.1.1. CAPTURES ACCIDENTELLES AUX CHALUTS	6
3.1.2. CAPTURES ACCIDENTELLES AUX PALANGRES	7
3.1.3. CAPTURES ACCIDENTELLES AUX FILETS DE PECHE	9
3.1.3.1. Filets dérivants	9
3.1.3.2. Trémails et filets maillants	10
3.1.4. CAPTURES ACCIDENTELLES A LA SENNE	10
3.1.5. CAPTURES ACCIDENTELLES AUX MADRAGUES	11
4. ATTENUATION DES CAPTURES ACCIDENTELES DES ELASMOBRANCHES	11
4.1. PECHE AUX CHALUTS	11
4.2. PECHE AUX FILETS MAILLANT.....	11
4.3. PECHE A LA PALANGRE	12
5. CONCLUSIONS ET DISCUSSIONS	13
6. BIBLIOGRAPHIE	14

ABSTRACT

The Mediterranean region is known to be an important habitat for cartilaginous fish. About 85 species, comprising 47 sharks and 38 batoids, are known in this area. In general, all fisheries generate catch of elasmobranchs. In trawling fisheries, elasmobranches are never targeted but all species are recognized to be more or less caught. Generally, demersal species are the most affected by this gear. These include *Raja* sp., *Scyliorhinus* sp., *Torpedo* sp., *Mustelus* sp, *Galeus melastomus*, *Dasyatidae*, *Hexanchus griseus* and *Etmopterus spinax*. Off Balearic Islands, three sharks *S. canicula*, *G. melastomus*, *E. spinax* represent 4.91-8.24% by weight of trawl total catch. Among batoids, *Raja clavata*, *R. radula* and *R. miraletus* are the most cited as by-catch in Mediterranean trawl fisheries. Catch of pelagic shark species (*Carcharodon carcharias*, *Isurus oxyrinchus*) are reported in trawl fisheries.

Although no longline fisheries targeting shark in the Mediterranean Sea, twelve shark species, at least, are captured as bycatch by the swordfish and tuna fisheries. Blue shark (*Prionace glauca*) is the predominant species in studied areas. Sharks represent 6.2% in number and 13.5% in weight in monitored swordfish and tuna fisheries. General CPUE is about 0.74 sharks/ 1000 hooks. Catch composition vary following areas and gear types investigated. In the Alboran Sea, highest shark bycatch is reported (34.3% in weight) whereas; only 0.9% is mentioned in the Straits of Sicily. High shark catches are observed in the swordfish longline fisheries, where a nominal CPUE value reaches 3.8 sharks/1000 hooks in the Alboran Sea. The use of the prohibited large-scale driftnets also generate by catch mainly of three pelagic sharks: *Prionace glauca*, *I. oxyrinchus* and *Alopias vulpinus*. *Cethorhinus maximus*, *Pteroplatytrygon violacea* and *Mobula mobular* were also reported. The driftnet fishery has a catch rate generally less than one fish/1 km of nets. Coastal species are caught in artisanal fishing gear including trammel nets and gillnets. Purse seine affects mainly large pelagic species such as *C. carcharias*, *I. oxyrinchus* and *A. vulpinus*. Historical and new observations on tuna trap catch show that several elasmobranch, mainly large pelagic sharks are affected.

Despite the limited studies available on shark bycatch in the Mediterranean Sea, the available bibliography shows the importance of bycatch in the Mediterranean fisheries. This situation seems to be related mainly to the low selectivity of fishing gears and the absence of conservation strategy which needs more knowledge on this taxonomic group.

1. INTRODUCTION

OBJECTIF

Ce document est réalisé dans le cadre des activités du Sous Comité de l’Environnement et Ecosystèmes Marins (SCMEE) du Comité Scientifique Consultatif de la Commission Générale des Pêches pour la Méditerranée (CSC/CGPM). Il s’agit d’un document de travail pour la réunion du groupe de travail sur la pêche accidentelle (Rome, 15-16 septembre 2008). L’objectif est de présenter un inventaire et une synthèse de la documentation disponible relative aux captures accidentnelles des elasmobranches en Méditerranée en vue de contribuer à l’identification des moyens potentiels qui peuvent réduire les pêches accidentnelles et leurs effets négatifs sur l’environnement marin, la biodiversité et les activités de pêche.

BYCATCH

Plusieurs définitions de captures incidentes ou bycatch ont été données dont on cite les 3 définitions suivantes:

1- « La portion des captures remise en mer en vue de sa faible valeur commerciale (ou pour autres considérations) plus la portion retenue des espèces non ciblées (McCaughran, 1992) ».

2- « Ce sont les animaux autres que les espèces ciblées qui n’ont pas de valeur marchande à cause de leur petite taille ou autres causes (Alverson *et al.*, 1994) »

3- « C’est la portion des captures qui est rejetée en mer à cause de sa valeur commerciale négligeable (Hall, 1996) ».

Pour les elasmobranches et dans cette analyse, nous optons pour la définition de Bonfil (2002) qui considère le bycatch comme toutes les captures de requins et raies dans les pêcheries ciblant d’autres espèces.

Ces dernières années, le bycatch est devenu un des problèmes à prendre en considération dans tout aménagement des pêcheries. En effet, en plus de leurs impacts biologiques et écologiques, les captures incidentes constituent aussi une perte des ressources biologiques (Hall *et al.*, 2000). En 1994, la FAO a estimé que 27 millions de tonne de produits marins pêchés ne sont pas débarqués et constituent des espèces non ciblées et surtout des rejets. Ceci est dû principalement à la faible sélectivité des engins de pêche utilisés.

Le bycatch des poissons juvéniles d'une espèce commerciale peut affecter de façon négative les ressources halieutiques et leur abondance (Hall *et al.*, 2000). D'autre

part, les conséquences écologiques du bycatch sont inquiétantes lorsqu'il s'agit d'espèces menacées tels que mammifères marins, Oiseaux de mer, tortues marines et élasmobranches. Ces groupes d'espèces sont très sensibles vu leurs caractéristiques biologiques particulières (Musick *et al.*, 2000; Gilmen *et al.*, 2006). Le bycatch peut induire des déséquilibres entre prédateurs supérieurs et proies et par conséquent affecter la biodiversité (Hall *et al.*, 2000).

Les caractéristiques biologiques des élasmobranches ; maturité sexuelle tardive, long cycle biologique, faible fécondité, longue durée de vie et le fait qu'ils sont au sommet du réseau trophique, les rendent plus vulnérable à la pêche que la plupart des téléostéens (Stevens *et al.*, 2000). A cet effet, La capture accidentelle des élasmobranches par les pêcheries commerciales a été sujette ce dernier temps à une attention particulière pour une meilleure connaissance des captures ciblées et accidentelles des requins et la conservation des populations (IPOA-SHARK (FAO, 1999), Plan d'action pour la conservation des poissons cartilagineux (chondrichtyens) en mer Méditerranée (PNUE PAM RAC/SPA, 2003).

Comme autres initiatives internationales, il y'a lieu de citer la création du groupe de spécialistes des requins de l'IUCN, la recommandation de la CITES d'inclure quelques espèces de requins : le requin blanc (*Carcharodon carcharias*) sous l'annexe I et le requin pèlerin (*Cetorhinus maximus*) et le requin baleine (*typus Rhincodon*) sous l'annexe II.

LES ELASMOBRANCHES EN MEDITERRANEE

Environ 85 espèces d'élasmobranches sont connues en Méditerranée (Serena, 2005). Dans cette zone, les requins sont légèrement plus nombreux que les raies avec respectivement 47 et 38 espèces. Les élasmobranches de la Méditerranée sont principalement des espèces côtières (80%) et la plupart benthiques, ainsi cette faune est susceptible d'être affectée par les activités de pêche qui se concentrent en zone littorale. Plusieurs espèces (12 espèces) sont pélagiques. Les espèces de profondeurs (15 espèces) sont particulièrement benthiques.

La pêche directe de ces espèces est peu habituelle dans ces eaux. Seulement quelques espèces d'élasmobranches font l'objet de pêches ciblées. En Méditerranée, plus de 100,000 requins sont capturés comme prise incidente chaque année. Les captures incidentes de telles espèces sont très variables dans le temps et l'espace et selon les techniques de pêche. Cependant, l'ampleur de ces prises et des rejets en mer est mal documentée.

2. METHODOLOGIE

Ce travail a été réalisé sur la base d'une recherche bibliographique. A cet effet, les publications ayant un lien avec la capture accidentelle des élasmodranches en Méditerranée ont été rassemblées et analysées. La base de données a été organisée de façon à pouvoir effectuer des classifications des publications répertoriées par sujet et par zone géographique.

3. RESULTATS

74 publications ont été recensées et analysées dans le cadre de ce travail. Elles traitent plusieurs aspects et approches de la pêche. La liste des publications inventoriées est présentée par ordre alphabétique des auteurs à la fin du document.

La chronologie d'apparition des publications montre que l'intérêt porté à la capture accidentelle est relativement récent :

- Avant 1990 : 3 publications (numéro : 22, 31, 67)
- De 90 à 1999 : 16 publications (numéro : 2, 12, 14, 24, 25, 29, 42, 43, 44, 46, 61, 62, 74, 76, 81, 83)
- De 2000 à 2008 : 55 publications (numéro : 1, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 32, 33, 34, 35, 37, 40, 41, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 63, 64, 66, 68, 69, 70, 71, 72, 75, 77, 78, 79, 80, 82, 85, 87, 88, 89, 90, 91).

La répartition des travaux selon les techniques de pêches est la suivante :

- Chalut : 40 publications (numéro : 1, 2, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 29, 37, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 57, 62, 66, 68, 69, 71, 72, 74, 75, 77, 81, 83, 87, 89)
- Palangre : 31 publications (numéro : 10, 14, 16, 21, 22, 23, 24, 29, 31, 33, 34, 35, 37, 49, 50, 54, 55, 56, 60, 61, 63, 64, 67, 69, 71, 80, 82, 83, 85, 88, 89)
- Filets dérivant : 13 publications (numéro : 10, 14, 19, 24, 25, 33, 50, 54, 69, 76, 82, 85, 90)
- Trémail et filet maillant : 12 publications (numéro : 10, 11, 12, 13, 15, 16, 20, 50, 58, 69, 75, 83)
- Senne tournante : 7 publications (numéro : 10, 32, 41, 50, 70, 71, 78)
- Madrague : 5 publications (numéro : 29, 41, 50, 85, 91)

La répartition des publications recensées selon les zones est la suivante :

- Mer d'Alboran (GSA 1 et 2) : 13 publications (numéro : 6, 7, 14, 16, 49, 50, 55, 56, 67, 76, 80, 87, 90)

- Bassin algérien et nord de la Tunisie (GSA 4 et 12) : 7 publications (numéro : 15, 16, 41, 42, 43, 52, 55)
- Zone des Baléares (GSA 5) : 9 publications (numéro : 6, 7, 17, 51, 52, 55, 57, 58, 77)
- Nord d'Espagne (GSA 6) : 5 publications (numéro : 6, 7, 50, 55, 72)
- Golfe du Lion (GSA 7) : 5 publications (numéro : 2, 6, 7, 32, 50)
- Mer ligure et tyrrhénienne (GSA 9 et 10) : 19 publications (numéro : 1, 5, 6, 7, 19, 24, 25, 33, 34, 50, 55, 61, 64, 66, 68, 74, 75, 85, 91)
- Mer Ionienne (GSA 19 et 20) : 13 publications (numéro : 6, 7, 19, 21, 22, 31, 33, 50, 54, 55, 64, 77, 85).
- Mer Égée (GSA 22) : 15 publications (numéro : 6, 7, 16, 46, 47, 48, 50, 54, 55, 62, 63, 81, 82, 83, 88)
- Détroit de Sicile : 2 publications (numéro : 29, 55)
- Golfe de Gabès (GSA 14) : 9 publications (numéro : 10, 11, 12, 13, 15, 19, 50, 70, 71)
- Levantin (GSA 24, 25, 26 et 27) : 4 publications (numéro : 37, 44, 54, 55)
- Adriatique (GSA 17 et 18) : 12 publications (numéro : 4, 6, 7, 16, 20, 23, 45, 50, 55, 64, 78, 79).

3.1. INTERACTION DES ELASMOBRANCHES AVEC LES TECHNIQUES DE PECHE

Tous les poissons cartilagineux sont capturés accidentellement dans la plupart des engins de pêches en Méditerranée (Fig.1) (Cavanagh et Gibson, 2007).

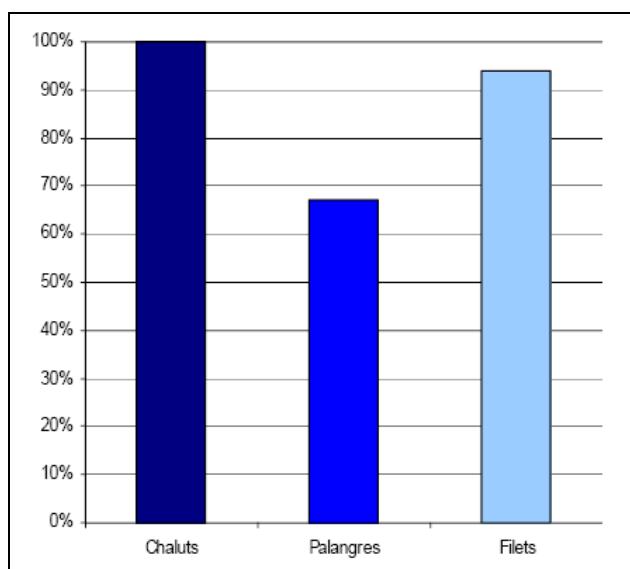


Fig. 1. Pourcentage d'espèces de poissons cartilagineux (71 espèces) en Méditerranée, pour lesquelles les prises accidentelles par les chaluts, les palangres et les filets constituent une menace majeure. (D'après Cavanagh et Gibson, 2007).

3.1.1. CAPTURES ACCIDENTELLES AUX CHALUTS

Le chalutage en Méditerranée utilise des techniques diverses adaptées à une production d'espèces benthiques, démersales et pélagiques variées. Il est pratiqué par un peu plus de 10% de la flottille de pêche méditerranéenne. Les chalutiers contribuent approximativement à un peu plus de la moitié des captures, ce qui souligne l'importance économique de cette activité.

Cette technique engendre plusieurs problèmes : captures de juvéniles, important rejets et impact négatif sur l'environnement (Sacchi, 2007). En Méditerranée, les rejets constituent plus de 40% des captures (Sanchez *et al.*, 2004).

Il n'y a pas de pêcherie ciblée sur les éasmobranches, mais toutes les espèces sont généralement capturées par cette technique de pêche. En Méditerranée, sur les 85 espèces connues 62 sont répertoriées dans les pêcheries chalutières en Grèce, 62 en Catalogne et 74 dans les eaux italiennes (Bertrand *et al.*, 2000). Toutefois, les espèces démersales, et particulièrement *Galeus melastomus*, *Etmopterus spinax*, *Scyliorhinus canicula*, *Mustelus sp* et les rajidés, sont les plus capturées (Baino *et al.*, 2001 ; Massuti & Moranta, 2003). La proportion débarquée dépend de la valeur marchande des espèces et des régions.

Aux îles Baléares, *S. canicula*, *G. melastomus*, *E. spinax* représentent 4,91-8,24% en masse des captures totales (Carbonell *et al.*, 2003). Les rejets en ces espèces en représentent de 1 à 6,5%. En mer d'Alboran, dans les chalutages ciblant la crevette rouge *Aristeus antennatus*, les captures de *G. melastomus* sont nettement plus élevés que l'espèce ciblée (Torres *et al.*, 2001).

Parmi les raies, il est à signaler que *Raja clavata*, *R. radula* et *R. miraletus* sont les espèces les plus pêchées en Méditerranée (Bertrand *et al.*, 2000 ; Abella & Serena, 2005 ;)

Cette technique engendre la capture occasionnelles de requins pélagiques, comme *Alopias vulpes*, *Prionace glauca*, *C. carcharias*, *I. oxyrinchus* et plus rarement *Cetorhinus maximus*. En Méditerranée, 5% des captures du requin pèlerin *C. maximus* sont rapportés au chalut (Mancusi *et al.*, 2005). D'autre part cette technique engendre la capture des juvéniles du requin blanc principalement en Méditerranée centrale et en particulier dans le golfe de Gabès où respectivement 30% et plus de 80% des captures du requin blanc *C. carcharias* et du requin griset *Hexanchus griseus* sont ramenés par le chalut benthique (Saïdi *et al.*, 2007).

Pour cette technique de pêche, les informations concernent très souvent un listing des espèces sans estimation des taux de capture par effort de pêche. La rive occidentale est relativement la plus étudiées (Mers Tyrrhénienne, ionienne, Egée et les Baléares). Sur

la rive méridionale, à part la région du golfe de Gabès, les études de ce genre font pratiquement défaut.

L'accroissement soutenu de l'effort de pêche au chalut semble avoir contribué à un déclin de la biodiversité des élasmobranches en Méditerranée (stock et habitats) (Aldebert, 1997 ; Jukic-Peladic *et al.*, 2001).

3.1.2. CAPTURES ACCIDENTELLES AUX PALANGRES

Plusieurs types de palangres sont utilisés en Méditerranée. Selon les espèces ciblées, démersales ou pélagique, on distingue respectivement la palangre de fond et la palangre de surface. Ce dernier cible, selon la taille des hameçons et la profondeur de leur immersion, principalement l'espadon (*Xiphias gladius*), le germon (*Thunnus alalunga*) et le thon. Ces palangres ne ciblent pas toutefois les élasmobranches mais engendrent des prises accessoires importantes de requins.

Au moins 12 espèces de requins (*Prionace glauca*, *Isurus oxyrinchus*, *Alopias vulpinus*, *Galeorhinus galeus*, *Lamna nasus*, *Alopias superciliosus*, *Sphyraena zygaena*, *Hexanchus griseus*, *Carcharhinus plumbeus*, *Squalus blainvillei*, *Mustelus mustelus*, *Cetorhinus maximus*) sont concernées par la palangre de surface (Di Natale, 1998 ; Mejuto *et al.*, 2002 ; Megalofonou *et al.*, 2005a,b). Par ailleurs, des prises accidentielles de jeunes requins blancs (*Carcharodon carcharias*) ainsi que *Dasyatis violacea* et *Mobula mobular* sont également signalées dans les pêcheries palangrières de la Méditerranée (Filanti *et al.*, 1986 ; Garibaldi, 2006 ; Peristeraki *et al.*, 2007).

Généralement, les requins sont débarqués pour être vendus alors que les raies sont rejetées pour la plupart en mer (Di Natale, 1998).

Les palangres de fond ramènent accessoirement plusieurs espèces démersales telles que *Mustelus* sp, *Squalus* sp, *Torpedo* sp et certaines Rajidés (Stergiou *et al.*, 2002).

Une étude des pêcheries palangrières pélagiques dans plusieurs zones en Méditerranée septentrionale a montré que les requins constituent en général 6,2% en nombre et 13,5 en biomasse de la capture totale de ces pêcheries (Megalofonou *et al.*, 2005b). Pour les zones étudiées, le taux de capture le plus élevé a été enregistré en Mer Alboran (34,3%) suivi par l'Adriatique (15,11%). Le plus faible concerne le canal de Sicile (0,89%).

La CPUE est en moyenne de 0,74 ind/1000 hameçons (Megalofonou *et al.*, 2005 a, b). La CPUE est plus importante en mer d'Alboran (3,8% ind/1000 hameçon) et en Adriatique (1 ind/1000 hameçon) que les autres zones (Megalofonou *et al.*, 2005 b).

L'importance des requins en terme de masse dans les captures varie d'un type de palangre à un autre ; il est de 17,7% et 0,3% respectivement dans les pêcheries palangrières ciblant l'espadon et le germon (Megalofonou *et al.*, 2005 a, b).

Le long des côtes marocaines, les études montrent que les prises accessoires des requins ne dépassent pas 3% du poids total débarqué des pêcheries à la palangre de surface (Srour et Abid, 2004).

Au niveau du détroit de Gibraltar, Buencuerpo *et al.* (1998) estime la CPUE à 24,23 individus/1000km de filet.

Dans toutes les zones étudiées, le requin peau bleue, *P. glauca*, est l'espèce la plus représentée dans les captures à la palangre de surface. Elle constitue plus de 70% des captures en élasmodranches. Elle est suivie par la taupe bleue *Isurus oxyrinchus*. Il paraît également que pour toute les espèces, les individus capturés dans le bassin levantin sont de plus grande taille que ceux pêchés dans le bassin occidental de la Méditerrané (Megalofonou *et al.*, 2005 a, b).

La palangre de fond semble ramener surtout des hypothèmes ; en Mer Egée, les Rajidés (*Raja radula*, *R. clavata* et *R. miraletus*) représentent entre 6 et 19% en masse des captures totales. Ces taux varient selon la taille des hameçons (Stergiou *et al.*, 2002).

Il est à signaler enfin que les études des pêches accessoires d'élasmodranches par les hameçons font défaut sur la rive sud de la Méditerranée.

3.1.3. CAPTURES ACCIDENTELLES AUX FILETS DE PECHE

3.1.3.1. Filets dérivants

Un filet maillant dérivant est un filet maintenu près de la surface de la mer par des flotteurs et dérivant au fil du courant. Il est sans attaches ou, le plus souvent, reliés au navire de pêche. Les filets dérivants utilisés en Méditerranée sont conçus principalement pour les grands pélagiques (le thon rouge, l'espadon). Bien qu'interdits actuellement, quelques flottes méditerranéennes (France, Italy, Maroc, Tukey) continuent à l'utiliser. Ils engendrent des captures accidentnelles d'élasmodranches (Ejf, 2007).

Des captures accidentnelles de grands requins (*Prionace glauca*, *Carcharhinus carcharias*, *Alopia vulpinus*, *Isurus oxyrinchus*, *Cethorhinus maximus*), de la pastenague *Pteroplatytrygon violacea* et du diable de mer *Mobula mobular* ont été citées dans différentes pêcheries aux filets dérivants (Di Natale *et al.*, 1995 ; Silvani *et al.*, 1999 ; Celona , 2004 ; Tudela *et al.*, 2005).

Au niveau du détroit du Gibraltar, le suivi des pêcheries aux filets dérivants marocains et espagnols révèle que les élasmodranches représentent moins de 1% des captures totales (Silvani *et al.*, 1999).

Dans les eaux italiennes la CPUE est estimée à 0,005 individus/km pour *A. vulpinus*, 0,009 requins/km pour *P. glauca*, 0,001/km pour *C. maximus*, 0,022 individu/km pour *P. violacea* et 0,005 individu/km pour *M. mobular*. La peau bleue *P. glauca*, *A. vulpinus* et *I. oxyrinchus* sont les espèces les plus représentées dans les captures.

Un suivi des pêcheries marocaines au filet dérivant révèle qu'en douze mois cette flottille capture 20000-25000 requins pélagiques (*P. glauca*, *I. oxyrinchus*, *A. vulpinus*) en mer Alboran et 62000-92000 individus au niveau du détroit de Gibraltar (Tudela *et al.*, 2005). En mer ionienne, les requins représentent 11,3% en masse des captures des filets dérivants (Megalofonou *et al.*, 2005 a). La CPUE est de 0,04 individu/km de filet. L'étude des captures du requin pèlerin *C. maximus* révèle que les filets dérivant contribuent environ à 1% des captures totales (Mancusi *et al.*, 2005).

3.1.3.2. Trémails et filets maillants

Les filets droits de fonds (trémails et les filets maillants) sont les engins de pêche les plus couramment utilisés par la petite pêche méditerranéenne. Ces engins de pêche sont très souvent calés avant le coucher du soleil et relevés après l'aube. La longueur des filets calés dépend de la taille de l'embarcation de pêche.

En Méditerranée, il y a peu de pêcheries aux filets maillant ciblant les requins. Nous citons une pêcherie artisanale printanière ciblant les émiessoles *Mustelus* sp et *Squalus* sp au Nord de l'Adriatique et une autre dans le golfe de Gabès pour la pêche de *Mustelus* sp, *Carcharhinus plumeus* et *Rhinobatos* sp (Bradaï *et al.*, 2006). Le maillage varie d'un groupe d'espèces à un autre. Toutefois, ces filets ramènent plusieurs autres espèces non ciblées : *Scyliorhinus canicula*, *Squalus acanthias*, *S. stellaris*, *Myliobatis aquila*, *Pteromylaeus bovinus*, *Galeus melastomus*, *Centrophorus granulosus*, *Carcharhiuns* sp. *Dasyatis* sp (Costantini *et al.*, 2000 ; Morey *et al.*, 2006).

Concernant les filets trémails, un suivi des pêcheries aux îles Baléares révèle la capture de 12 espèces d'élasmobranches (10 raies et 2 requins) représentant 10% en abondance et 28% en biomasse de la capture totale. Les espèces les plus communes sont *Dasyatis pastinaca*, *Raja radula* et *Torpedo marmorata* représentant respectivement 48%, 24% et 15% des captures d'élasmobranches (Morey *et al.*, 2006).

En mer Egée, les élasmobranches (principalement les Rajidés) représentent 6% à 10% en masse des captures totales de trémails (Stergiou *et al.*, 2002).

Les filets trémails engendrent la prise de 30% des captures totales du requin pèlerin en Méditerranée (Mancusi *et al.*, 2003).

Il est à signaler par ailleurs que des prises occasionnelles de requin pèlerin (*Cetorhinus maximus*) en mer Ligure et Tyrrhénienne aux filets maillant et aux trémails ont été rapportées (Serena *et al.*, 2000).

3.1.4. CAPTURES ACCIDENTELLES A LA SENNE

La senne coulissante est constituée d'un long filet fait d'une série de nappes de différents maillages avec des flotteurs sur la ralingue supérieure et des lestes fixés sur la ralingue inférieure. Le sac ou "poche" est situé à l'une des extrémités

Bien qu'il y ait peu d'informations disponibles dans la littérature sur les captures accessoires des filets tournants, cet engin capture occasionnellement les requins pélagiques et des pastenagues au cours des opérations de pêche au thon rouge ou aux petits pélagiques (Hattour *et al.*, 2000 ; Fromentin & Farrugio, 2005). En méditerranée centrale plus de 70% des captures du requin blanc sont rapportées à la senne tournante (Fergusson, 1996 ; Saïdi *et al.*, 2005). D'autre espèce également signalées dans les captures, *Isurus oxyrinchus*, *Cetorhinus maximus*, *Alopias vulpinus*.

3.1.5. CAPTURES ACCIDENTELLES AUX MADRAGUES

Ce sont des pêcheries fixes (pièges) placées le long des côtes, sur le passage d'espèces migratrices surtout du thon rouge quand elles se rapprochent du rivage. Ces structures étaient distribuées le long des côtes méditerranéennes, principalement celles de l'Italie, mais aujourd'hui et suite à la chute de leurs productions, plusieurs ont été délaissées. Certaines persistent toutefois actuellement sur les grandes îles italiennes et en Tunisie. Des captures accidentelles de requins y sont historiquement signalées (Vacchi *et al.*, 2000).

Les observations récentes montrent qu'au moins trois espèces de grands requins pélagiques sont capturées dans les madragues. Il s'agit du requin blanc *Carcharodon carcharias*, du requin taupe bleu *Isurus oxyrhincus* et du requin renard *Alopias vulpinus*. Dans la madrague de Sidi daoud, au Nord de la Tunisie, les requins constituent de 0,3 à 2,3% en biomasse des captures totales (Hatour *et al.*, 2004).

4. ATTENUATION DES CAPTURES ACCIDENTELES DES ELASMOBRANCHES

4.1. PECHE AU CHALUT

L'application de dispositifs dits de réduction de prises accessoires (BRD= Bycatch Reduction Devices), similaires à ceux utilisés pour les tortues : TED (Turtle Excluding Device), pourrait être des solutions efficaces en permettant l'échappement des animaux non convoités (Ferretti & Myers, 2006). Ces systèmes d'échappement placés à l'avant du

cul de chalut et associant une grille rigide séparatrice et une trappe d'échappement orientées de préférence vers le fond ont été expérimentés avec succès dans les pêcheries australiennes. Parmi ces systèmes on peut citer le NAFTED, le SUPER SHOOTER TED fonctionnant aussi bien pour les tortues que pour les requins et les raies et le SEYMOUR plus adapté aux grands individus. Ces systèmes permettent effectivement de réduire les captures accessoires de grands animaux mais aussi de petits individus, pouvant donc représenter des pertes commerciales significatives.

4.2. PECHE AUX FILETS MAILLANTS

Sur la base d'expériences faites en Caroline du Nord sur les filets maillants de fond, il est suggéré d'augmenter le taux d'armement des filets pour diminuer les captures de requins. La tension de la nappe du filet pourrait être augmentée par augmentation des lests et la flottabilité par plus de flotteurs. L'impact sur la production commerciale devrait être évalué.

4.3. PECHE A LA PALANGRE

A la lumière des expériences acquises par plusieurs pêcheries palangrières (Gilman *et al.*, 2007) les recommandations suivantes sont à retenir:

- Caler profond et de jour

Les principales espèces de requins pélagiques, ainsi que les raies à dards (*Dasyatis sp.*) sont prises généralement dans des eaux de surface (Williams, 1997) et l'activité des requins est généralement nocturne. Cette recommandation va à l'encontre de la conservation des oiseaux de mer.

- Eviter d'attirer les requins et les raies

Eviter en particulier de jeter par-dessus bord les déchets, les viscères et les poissons non commercialisables dans une zone de pêche si l'on ne veut pas attirer des nécrophages comme le sont la plupart des élasmodranches.

- Réduire les temps de calée, pour éviter que les élasmodranches ne soient attirés en grand nombre par les proies capturées

- Eviter certains types d'appât susceptibles d'être plus attractifs que d'autres ; plusieurs observations faites par les professionnels ont montré que les requins sont davantage attirés par le calmar que par les poissons. Pour éviter la capture de raies et de requins il conviendrait d'utiliser le maquereau ou le chincharde plutôt que de la sardine.

Par ailleurs, le développement d'appâts artificiels pourrait contribuer avantageusement à la réduction des captures de chiens et de raies (Erickson *et al.*, 2000).

- Réduire la mortalité induite par les opérations de pêche

La majeure partie des éasmobranches capturés à la palangre étant en vie au moment de la récupération des palangres ; il convient de pouvoir les libérer aussitôt en évitant si possible toute meurtrissure. D'une façon générale, l'emploi d'avançons en monofilament, que les requins peuvent plus aisément sectionner, est à préférer à tout autre type en fibres synthétiques tressées ou en acier (De la Serna *et al.*, 2002).

- Eloigner les éasmobranches des hameçons appâtés

Des solutions sont actuellement recherchées sur l'aversion observée qu'ont les requins pour certaines substances sémiochimiques, comme l'ammonium d'acétate, un composant majeur lipophile de la dégradation de chaire ou de viscères d'éasmobranches « huile de requin » ou comme la paradoxine substance produite par la peau d'une sole tropicale (*Pardachirus marmoratus*) (Tachibana & Gruber, 1988). Un prétraitement des appâts avec ces substances produites synthétiquement pourrait tenir éloignés les Carcharhinidés sans affecter les autres poissons.

- Des petits aimants en alliage d'acier, de néodymium et de boron seraient capables de tenir à distance des petits requins ou des raies des hameçons appâtés (Gilman, 2007).

5. CONCLUSIONS ET DISCUSSION

La documentation recensée dans le cadre de ce travail fournit plusieurs informations sur les captures accidentelles des éasmobranches en Méditerranée. Toutefois, il est à signaler que :

- les travaux sur ce thème sont fragmentaires concentrés uniquement sur quelques zones de la rive occidentale de la Méditerranée. Peu d'informations sont recensées sur la rive sud ;
- le bycatch dans les pêcheries côtières (filets maillant, palangre de fond, trémail) est peu étudié dans toute la région. Les informations concernent principalement les palangres de surface ;
- Les données sont généralement non quantifiées spécifiquement en fonction par exemple de l'effort de pêche.

Les recherches sur la pêche accidentelle des éasmobranches devraient se faire selon un protocole établi au préalable et standardisé pour tous les pays méditerranéens. Une estimation du stock s'avère toutefois nécessaire pour la comparer au bycatch pour un aménagement adéquat des pêcheries et une stratégie globale de conservation de ces espèces pour la plus part menacées de nos jours.

La réalisation de campagnes conjointes entre plusieurs pays pourrait contribuer à améliorer nos connaissances sur ce sujet et également sur plusieurs paramètres biologiques peu connus actuellement pour plusieurs espèces.

Par ailleurs et concernant les moyens de réduire les captures accidentelles, il est impératif de tester et d'améliorer davantage les méthodes décrites plus haut et d'aménager les pêcheries surtout selon les zones et les périodes d'abondance de certaines espèces ce qui implique la protection surtout des nurseries. Ces zones devraient même être décrétées comme aires protégées.

6. BIBLIOGRAPHIE

1. **Abella A.J. & Serena F. (2005).** Comparison of elasmobranch catches from research trawl surveys and commercial landings at port of Viareggio, Italy, in the last decade. *J. Northw. Atl. Fish. Sci.*, 35: 345–356.
2. **Aldebert Y. (1997).** Demersal resources of the Gulf of Lions (NW Mediterranean). Impact of exploitation on fish diversity. *Vie Milieu*, 47: 275–284.
3. **Alverson D.L., Freeberg M.H., et al. (1994).** *A global assessment of fisheries bycatch and discards*. Rome, FAO. FAO Fisheries Technical Paper No 339: 233pp.
4. **Arapı D., Sadikaj R. & Nelaj E. (2006).** *Fishing and Cartilaginous fishes on Adriatic and Ionian Seas of Albania*. In: The Proceedings of the Workshop on Mediterranean Cartilaginous Fish with Emphasis on Southern and Eastern Mediterranean (Başusta N., Keskin Ç., Serena F., & Séret B. eds.) pp.209-213. Turkish Marine Research Foundation. Istanbul-Turkey. Publication Number: 23.
5. **Baino R. & Serena F. (2000).** Abundance estimation and geographical distribution of some selachii in the Northern Tyrrhenian and Southern Ligurian Sea. *Biol. Mar. Medit*, 7: 433-439.
6. **Baino R., Serena F., Ragonese S., Rey J. & Rinelli P. (2001).** Catch composition and abundance of elasmobranchs based on the MEDITS Program. *Rapp. Comm. Int. Mer. Medit*, 36 :234.
7. **Bertrand J., Gil de Sola L., Papakonstantinou C., Relini G. & Souplet A. (2000).** Contribution on the distribution of the elasmobranchs in the Mediterranean (from the MEDITS surveys). *Biol. Mar. Medit*, 7: 385–399.
8. **Bonfil R. (1994).** *Overview of world elasmobranch fisheries*. Technical report, Rome: FAO. 341 pp.
9. **Bonfil R. (2002).** The problem of incidental catches of sharks and rays, its likely consequences, and some possible solutions. <http://www.pacfish.org/sharkcon/documents/bonfil.html>
10. **Bradai M.N. (2000).** Diversité du peuplement ichtyque et contribution à la connaissance des Sparidés du golfe de Gabès. *Thèse de Doctorat d'état. Faculté des sciences de Sfax* : 595 p.
11. **Bradai M.N & Capapé C. (2001).** Capture du diable de mer, *Mobula mobular*, dans le golfe de Gabès. (Tunisie méridionale, Méditerranée centrale). *Cybium*, 25: 389-391.
12. **Bradai M.N., Ghorbel M., Bouain A. & Abdelmouleh A. (1992).** Observations ichtyologiques effectuées dans la région du golfe de Gabès (Tunisie). *Bull. Inst. Natn. Scient. tech. Océanogr. Pêche Salammbô*, 19 : 57-65.
13. **Bradaï M.N., Saïdi B., Enajjar S. & Bouaïn A. (2006).** *The Gulf of Gabès: a spot for the Mediterranean elasmobranches*. In: The Proceedings of the Workshop on

Mediterranean Cartilaginous Fish with Emphasis on Southern and Eastern Mediterranean (Başusta, N., Keskin, Ç., Serena, F., Seret, B. eds.) pp.107-117. Turkish Marine Research Foundation. Istanbul-Turkey. Publication Number: 23.

14. **Buencuerpo V., Rios S. & Moron J. (1998).** Pelagic sharks associated with the swordfish, *Xiphias gladius*, fishery in the eastern North Atlantic Ocean and the strait of Gibraltar. *Fish. Bull.*, 96: 667-685.
15. **Capapé C., Hemida F., Bensaci J., Saïdi B. & Bradaï M.N. (2003).** Records of basking sharks, *Cetorhinus maximus* (Gunnerus, 1765) (Chondrichthyes: Cetorhinidae) off the Maghrebin shore (southern Mediterranean): a survey. *Annales Ser. Hist. Nat.*, 13:13-18.
16. **Capapé C., Guélorget O., Barril J., Mate I., Hemida F., Seridji R., Bensaci J. & Bradaï M.N. (2003).** Records of the bluntnose sixgill shark, *Hexanchus griseus* (Bonnaterre, 1788) (Chondrichthyes: Hexanchidae) in the Mediterranean Sea: A historical survey. *Annales Ser. Hist. Nat.*, 13: 157-166.
17. **Carbonell A., Alemany F., Merella P., Quetglas A. & Román E. (2003).** The by-catch of sharks in the western Mediterranean (Balearic Islands) trawl fishery. *Fish. Res.*, 61: 7-18.
18. **Cavanagh R.D. & Gibson C. (2007).** *Aperçu du statut de conservation des poissons cartilagineux (Chondrichtyens) en mer Méditerranée.* UICN, Gland, Suisse et Malaga, Espagne. VI + 39 pages.
19. **Celona A. (2004).** Catture ed avvistamenti di Mòbula, *Mobula mobular* (Bonnaterre, 1788) Nelle acque dello stretto di Messina. *Annales Ser. Hist. Nat.*, 14 :11-18.
20. **Costantini M., Bernardini M., Cordone P., Guilianini P.G. & G. Orel. (2000).** Observations on fishery, feeding habits and reproductive biology of *Mustelus mustelus* (Chondrichthyes, Triakidae) in Northern Adriatic Sea. *Biol. Mar. Medi*, 7: 427-432.
21. **De la Serna J.M., Valeiras J., Ortiz J.M. & Macías D. (2002).** Large pelagic Sharks as By-catch in the Mediterranean Swordfish Longline Fishery: Some Biological Aspects Elasmobranch Fisheries - NAFO SCR Doc. 02/137.
22. **De Metrio G., Petrosino G., Montanaro C., Matarrese A., Lenti M. & Cecere E. (1984).** Survey on summer-autumn population of *Prionace glauca* L. (Pisces, Chondrichthyes) during the four-year period 1978-1981 and its incidence on swordfish (*Xiphias gladius* L.) and albacore (*Thunnus alalunga* (Bonn)) fishing. *Oebalia*, 10. 105-116.
23. **De Zio V., Pastorelli A.M., Rositani L. (2000).** By catch of blue shark *Prionace glauca* (L.) during large pelagic fishery in southern Adriatic Sea (1984-1998). *Biol. Mar. Medit*, 7: 444-446.
24. **Di Natale A., 1998.** By-catch of shark species in surface gear used by the Italian fleet for large pelagic species. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 48 (3): 138-140.

25. Di Natale A., Mangano A., Maurizi A., Montaldo L., Navarra E., Pinca S., Schimmenti G., Torchia G. & Valastro M. (1995). A review of driftnet catches by the Italian fleet: species composition, observers data and distribution along the net. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 44 (1):226-235.
26. Erickson D.L., Goldhor S. & Giurca R. (2000). *Efficiency and species selectivity of fabricated baits used in Alaska demersal longline fisheries*. ICES, Copenhagen. 22 pp.
27. Ejf. (2007). *Illegal Driftnetting in the Mediterranean*, Environmental Justice Foundation, London, UK.
28. FAO). (1999). International Plan of Action for the Conservation and Management of Sharks. United Nations Food and Agriculture Organization: Rome, Italy. 10 pp.
29. Fergusson I.K. (1996). *Distribution and autecology of the white shark in the eastern North Atlantic Ocean and Mediterranean Sea*. In: Great White Sharks: The Biology of *Carcharodon carcharias* (A.P. Klimley and D.G. Ainley, eds.). Academic Press, San Diego. Chapter 30, pp. 321-345.
30. Ferretti F. & Myers R. (2006). *By-catch of sharks in the Mediterranean Sea: available mitigations tools*. In 'The Proceedings of the Workshop on Mediterranean Cartilaginous Fish with Emphasis on Southern and Eastern Mediterranean (Başusta N., Keskin Ç., Serena F., & Séret B. eds.) pp.149-161. Turkish Marine Research Foundation. Istanbul-Turkey. Publication Number: 23.
31. Filanti T., Megalofonou P., Petrosino G. & De Metrio. G. (1986). Incidenza dei Selaci nella pesca del Pesce Spada con longline nel golfo di Taranto. *Nova Thalassia*, 8: 667-669.
32. Fromentin J. & Farrugio H. (2005). Results on the 2003 observer program on board the French purse seiner targeting Atlantic bluefin tuna in the Mediterranean Sea. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 58(2): 779-782.
33. Garibaldi F. (2006). *A summary of shark by-catch in the Italian pelagic fishery*. In: The Proceedings of the Workshop on Mediterranean Cartilaginous Fish with Emphasis on Southern and Eastern Mediterranean (Başusta N., Keskin Ç., Serena F., & Séret B. eds.) pp.169-175. Turkish Marine Research Foundation. Istanbul-Turkey. Publication Number: 23.
34. Garibaldi F., Orsi Relini L. (2000). Summer abundance, size and feeding habits of the blue shark, *Prionace glauca*, in the pelagic sanctuary of the Ligurian Sea. *Biol. Mar. Medit.*, 7 : 324-333.
35. Gilman E., Clarke S., Brothers N., Alfaro-Shigueto-J., Mandelman J., Mangel J., Petersen S., Piovano S., Thomson N., Dalzell P., Donoso M., Goren M., Werner T. (2008). Shark interactions in pelagic longline fisheries. *Marine Policy*, 32: 1-18.
36. Gilman E., Zollett E., Beverly S., Nakano H. Shiode D., Davis K., Dalzell P. & Kinan. I. (2006). Reducing sea turtle bycatch in pelagic longline gear. *Fish. Fish*, 7: 2-23.

37. Hadjichristophorou M. (2006). *Chondrichthyes in Cyprus*. In: The Proceedings of the Workshop on Mediterranean Cartilaginous Fish with Emphasis on Southern and Eastern Mediterranean (Başusta N., Keskin Ç., Serena F., & Séret B. eds.) pp.162-168. Turkish Marine Research Foundation. Istanbul-Turkey. Publication Number: 23.
38. Hall, M. A. (1996). On bycatches. *Rev. Fish. Biol. Fish.* 6: 319-352.
39. Hall M.A., Alverson D.L. & Metuzals K.I. (2000). By-catch: Problems and Solutions. *Mar. Pollut. Bull.* 41 (1-6): 204-219.
40. Hareide, N.R., J. Carlson, M. Clarke, S. Clarke, J. Ellis, S. Fordham, S. Fowler, M. Pinho, C. Raymakers, F. Serena, B. Seret, and S. Polti. (2007). *European Shark Fisheries: a preliminary investigation into fisheries, conversion factors, trade products, markets and management measures*. European Elasmobranch Association.
41. Hattour A., Macias D. & de la Serna J.M. (2004). Les prises accessoires des madragues et des sennes tournantes tunisiennes. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT/2004
42. Hemida F. (1998). The shark and the skate fishery in the Algerian basin: biological technological aspect. *Shark News*, 12 : 14.
43. Hemida F., Ait-Daoud R., Benramdhane N. & Labidi N. (1998). Recensement, importance halieutique et écologique des populations des requins de la côte algérienne. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle d'Afrique du Nord*. Tome 72: 51-55.
44. Hornung H., Krom M.D., Cohen Y. & Bernhart M. (1993). Trace metal content in deep-water sharks from the eastern Mediterranean. *Mar. Biol.*, 115: 331-338.
45. Jukic-Peladic S., Vrgoc N., Krstulovic-Sifner S., Piccinetti C., Piccinetti-Manfrin G., Marano G. & Ungaro N. (2001). Long-term changes in demersal resources of the Adriatic Sea: Comparison between trawl surveys carried out in 1948 and 1998. *Fish. Res.*, 53: 95-104.
46. Kasabacal H. (1998). Sharks and rays fisheries in Turkey. *Shark News*, 11: 14.
47. Keskin C. & Karakulak F.S. (2006). *Preliminary results on depth distribution of cartilaginous fish in the North Aegean Sea and their fishing potential in summer 2001*. In: The Proceedings of the Workshop on Mediterranean Cartilaginous Fish with Emphasis on Southern and Eastern Mediterranean (Başusta N., Keskin Ç., Serena F., & Séret B. eds.) pp.69-78. Turkish Marine Research Foundation. Istanbul-Turkey. Publication Number: 23.
48. Machias A., Vassilopoulou V., Vatsos D., Bekas P., Kallianiotis A., Papaconstantinou C. & Tsimenides N. (2001). Bottom trawl discards in the northeastern Mediterranean Sea. *Fish. Res.*, 53: 181-195.
49. Macías D. & de la Serna J.M. (2000). *By-catch composition in the Spanish Mediterranean longline fishery*. Proc. 4th Europ. Elasm. Assoc. Meet. Livorno (Italy). 2000. (Vacchi M., La Mesa G., Serena F. & B. Séret. Eds). ICRAM, APART &SFI, 2002. **Abstract**. p.198.

50. **Mancusi C., Clò S., Affronte M., Bradaï M.N., Hemida F., Serena F., Soldo A. & Vacchi M.** (2005). On the presence of basking shark (*Cetorhinus maximus*) in the Mediterranean Sea. *Cybium*, 29: 399-405.
51. **Massutí E. & Moranta J.** (2003). Demersal assemblages and depth distribution of elasmobranches from the continental shelf and slope off the Balearic Islands (western Mediterranean). *ICES J. Mar. Sci*, 60: 753-766.
52. **Massutí E., Gordon J.D.M., Moranta J., Swan S.C., Stefanescu C. & Merreti N.R.** (2004). Mediterranean and Atlantic deep-sea fish assemblages: difference in biomass composition and size-related structure. *Scientia Marina*, 68: 101-115.
53. **McCaughran, D. A. (1992).** *Standardized nomenclature and methods of defining bycatch levels and implications*. Proceedings of the National Industry Bycatch Workshop, Newport, Oregon, February 4-6, 1992. Seattle WA : Natural Resources Consultants.
54. **Megalofonou P., Damalas D. & Yannopoulos C.** (2005a). Composition and abundance of pelagic shark by-catch in the eastern Mediterranean Sea. *Cybium*, 29: 135-140.
55. **Megalofonou P., Yannopoulos C., Damalas D., De Metrio G., Deflorio M., de la Serna M.J., Macias D.** (2005b). Incidentally catch and estimated discards of pelagic sharks from the swordfish and tuna fisheries in the Mediterranean Sea. *Fish. Bull.*, 103: 620-634.
56. **Mejuto J.B., Garcia-Cortés B. & de la Serna J.M.** (2002). Preliminary scientific estimations of by-catches landed by the Spanish surface longline fleet in 1999 in the Atlantic Ocean and Mediterranean Sea. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 54(4): 1150-1163.
57. **Moranta J., Massutí E. & Morales-Nin B.** (2000). Fish catch composition of the deep-sea decapod crustacean fisheries in the Balearic Island (Western Mediterranean). *Fish. Res*, 45:253-264.
58. **Morey G., Moranta J., Riera F., Grau A.M. & Morales-Nin B.** (2006). Elasmobranchs in trammel net fishery associated to marine reserves in the Balearic Islands (NW Mediterranean). *Cybium*, 30:125-132.
59. **Musick J.A., Burgess G., Cailliet G., Camhi M. & Fordham S.** (2000). Management of sharks and their relatives (Elasmobranchii). *Fisheries*, 25: 9-13.
60. **Orsi Relini L.** (2000). Longline fisheries, blue shark catches and conservation problems. *Biol. Mar. Medit*, 7: 313-323.
61. **Orsi Relini L., Palandri G., Garibaldi F., Cima C.** (1999). Longline swordfish fishery in the Ligurian Sea: eight years of observations on target and bycatch species. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 49 (1) : 146-150.
62. **Papaconstantinou C., Vassilopoulou V., Petrakis G., Caragitsou E., Mytilinaeou C., Fourtouni A. & Politou C.-Y.** (1994). The demersal fish fauna of the North and West Aegean Sea. *Bioscience*, 2: 35-45.

63. **Peristeraki. P., Kypraios. N., Lazarakis. G. & Tserpes G. (2007).** By-catches and discards of the Greek swordfish fishery. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, SCRS/2007/106
64. **Piovano S. (2007).** *Italy Mediterranean Industrial Pelagic Longline Swordfish Fishery: Industry Practices and Attitudes towards Shark Depredation and Bycatch.* In: *Shark Depredation and Unwanted By-catch in Pelagic Longline Fisheries: Industry Practices and Attitudes, and Shark Avoidance Strategies.* Western Pacific Regional Fishery Management Council, Honolulu, USA.
65. **PNUE PAM RAC/SPA (2003).** *Action Plan for the Conservation of Cartilaginous Fishes (Chondrichthyans) in the Mediterranean Sea.* Ed. Regional Activity Centre for Specially Protected Areas, Tunis. 56pp.
66. **Relini G., Biagi F., Serena F., Belluscio A., Spedicato M.T., Rinelli P., Follesa M.C., Piccinetti C., Ungaro N., Sion L. & Levi D. (2000).** Selachians fished by otter trawl in the Italian Seas. *Biol. Mar. Medit.*, 7: 347-384.
67. **Rey J.C., Caminas J.A., Alot E. & Ramos A. (1986).** Captures de requins associées à la pêche espagnole de palangre en Méditerranée occidentale, 1984-1985 : Aspect halieutiques. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 32 : 240
68. **Romanelli M., Colasante A., Scacco U., Consalvo I., Finoia M.G. & Vacchi M. (2007).** Commercial catches, reproduction and feeding habits of *Raja asterias* (Chondrichthyes: Rajidae) in a coastal area of the Tyrrhenian Sea (Italy, northern Mediterranean). *Acta. Adriat.*, 48 : 57 - 71
69. **Sacchi J. (2007).** Impact des techniques de pêche en Méditerranée : solutions d'amélioration. GFCM:SAC10/2007/Dma.3
70. **Saïdi B., Bradaï M.N., Bouaïn A., Guélorget O & Capapé C (2005).** Capture of a pregnant female white shark, *Carcharodon carcharias* (Lamnidae) in the Gulf of Gabes (Southern Tunisia, central Mediterranean) with comments on oophagy in sharks. *Cybium*, 29: 303-307.
71. **Saïdi B., Bradaï M.N., Menif L., Mkhan A., Bouaïn A. (2007).** Captures accessoires des requins dans le golfe de Gabès. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 38 : 583
72. **Sánchez P., Demestre M. & Martín P. (2004).** Characterisation of the discards generated by bottom trawling in the northwestern Mediterranean. *Fish. Res.*, 67: 71-80.
73. **Serena F. (2005).** Field identification guide to sharks and rays of Mediterranean and Black Sea. *FAO Species Identification Guide for Fisheries Purpose.* Rome 95pp. 11 plates + egg cases.
74. **Serena F., Silvestri R. & Voliani A. (1999).** On the incidental catches of *Taeniura grabata* (E. Geoffrey Saint-Hilaire, 1817) (Chondrichthyes, Dasyatidae). *Biol. Mar. Medi*, 6: 617-618.

75. **Serena F., Vacchi M. & Notarbartolo di Sciara G. (2000).** *Geographical distribution and biological information on the basking shark, Cetorhinus maximus in the Tyrrhenian and Ligurian Seas.* In: Proc. 3rd Europ. Elasm. Ass. Meet., Boulogne-sur-Mer, 1999 (Séret B. & J.-Y. Sire, eds), pp. 47-56. Paris: Soc. Fr. Ichtyol. & IRD.
76. **Silvani L., Gazo M. & Aguilar A. (1999).** Spanish driftnet fishing and incidental catches in the western Mediterranean. *Biological Conservation*, 90: 79-85.
77. **Sion L., Bozzano A., D'Onghia G., Capezzuto F. & Panza M. (2003).** Chondrichthyes species in deep waters of the Mediterranean Sea. *Scientia Marina*, 68: 153-162.
78. **Soldo A. & Dulcic J. (2005).** New record of a great white shark, *Carcharodon carcharias* (Lamnidae) from the eastern Adriatic Sea. *Cybium* 1 (29): 89-90.
79. **Soldo A. & Jardas I. (2002).** Large sharks in the Eastern Adriatic. In: Proc. 4th Europ. Elasm. Ass. Meet., Livorno, Italy, 2000 (Vacchi M, La Mesa G, Serena F & Séret B., eds), pp.157.1160.
80. **Srour A. & Abid N. (2004).** Prises accessoires dans la pêche de l'espadon pris au FMD dans la côte méditerranéenne du maroc. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 56(3): 978-980.
81. **Stergiou K.I., Economou A., Papaconstantinou C., Tsimenides N & Kavadas S. (1998).** Estimates of discards in the Hellenic commercial trawl fishery. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 35: 490
82. **Stergiou K.I., Moutopoulos D.K & Erzini K. (2002).** Gillnet and longlines fisheries in Cyclades waters (Aegean Sea): species composition and gear competition. *Fish. Res*, 57: 25-37.
83. **Stergiou K.I. & Pollard D. (1994).** A spatial analysis of the commercial fisheries catches from the Hellenic Aegean Sea. *Fish. Res*, 20 : 109-135.
84. **Stevens J.D., Bonfil R., Dulvy N.K. & Walker P.A. (2000).** The effects of fishing on sharks, rays and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. *ICES J. Mar. Sci.* 57 : 476-494.
85. **Storai T., Celona A., Zuffa M. & De Maddalena A. (2005).** On the occurrence of the porbeagle, *Lamna nasus* (Bonnaterre, 1788) (Chondrichthyes: Lamnidae) off Italian coasts (northern and central Mediterranean Sea): A historical survey. *Annales Ser. Hist. Nat*, 15 : 195- 202.
86. **Tachibana K. & Gruber S.H. (1988)** Shark repellent lipophilic constituents in the defense secretion of the moses sole (*Pardachirus marmoratus*) *Toxicon* (Toxicon) 1988, vol. 26, no9, pp. 839-853.
87. **Torres P., Gonzales M., Rey J., Gil de Sola L., Acosta J. & Ramos-Segura A. (2001).** Rose shrimp fishery's associated fauna in not exploited grounds on the Alboran Sea slope (Western Mediterranean Sea). *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 36 : 330.

88. **Tserpes G., Tatamanidis G. & Peristeraki P. (2006).** Oilfish and shark by-catches of the Greek swordfish fishery in the eastern Mediterranean; a preliminary analysis applied to “presence-absence” data. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT 59:987-991.
89. **Tudela S. (2004).** Ecosystem effects of fishing in the Mediterranean: an analysis of the major threats of fishing gear and practices to biodiversity and marine habitats. Studies and Reviews. General Fisheries Commission for the Mediterranean. No. 74. Rome, FAO. 2004.44p.
90. **Tudela S., Kai K.A., Maynou F., El Andalossi, M., Guglielmi P. (2005).** Driftnet fishing and biodiversity conservation: the case study of the large-scale Moroccan driftnet fleet operating in the Alboran Sea (SW Mediterranean). *Biological Conservation*, 121 : 65-78.
91. **Vacchi M., Biagi V., Pajetta R., Fiordiponti R., Serena F. & Notarbartolo di Sciara, (2000).** *Elasmobranch catches by tuna trap of Baratti (Northern Tyrrhenian Sea) from 1898 to 1922*. In: Proc. 4rd Europ. Elasm. Assoc. Meet., Livorno, Italy (Vacchi M., La Masa G., Serena F. & B. Séret, eds), 177-183. ICRAM, ARPAT & SFI. 2002.
92. **Williams P.G. (1997).** *Shark and related species catch in the Tuna Fisheries of the tropical western and central Pacific Ocean*. A paper prepared for the FAO Technical Working Group Meeting on the Conservation and Management of Sharks, Tokyo, Japan, 23-27 April 1998.