

CARAC

TÉRIS

TIQUES ET

MÉDITERRANÉE OCCIDENTALE

ÉTAT

ÉCOLO

GIQUE

CARACTÉRISTIQUES ET ÉTAT ÉCOLOGIQUE

MÉDITERRANÉE OCCIDENTALE

JUIN 2012

ÉTAT BIOLOGIQUE

Caractéristiques biologiques - biocénoses

Populations ichtyologiques des grands pélagiques

Jean-Marc Fromentin,
Sylvain Bonhommeau
(Ifremer, Sète).



Les grands poissons pélagiques sont des prédateurs apicaux clé des écosystèmes marins hauturiers et côtiers.

Ils sont aussi de grands migrateurs qui visitent des zones géographiques très distantes les unes des autres, mais ne résident dans aucune des sous-régions de manière exclusive. Ces populations se répartissent donc sur plusieurs sous-régions marines de la DCSMM. Aussi notre approche a été de lister les principales espèces par sous-région mais de ne les traiter de manière exhaustive que dans la sous-région où elles ont une distribution prééminente, par exemple le thon rouge et l'espadon dans la sous-région marine Méditerranée occidentale, le germon et le requin taupe commun dans la sous-région marine golfe de Gascogne.

À noter que la principale (et souvent l'unique) source d'information sur la biologie, l'écologie et la distribution spatiale des poissons grands pélagiques provient des données de pêche, car les suivis scientifiques sont rares et se limitent à quelques espèces phares, comme le thon rouge. Dans la région Méditerranée Nord-occidentale, les captures des grands pélagiques ne sont pas géo-référencées, à l'exception de celles faites par les senneurs méditerranéens visant le thon rouge. Toutefois, ces captures se trouvent essentiellement sur les zones de reproduction et donc en dehors de la sous-région marine (voir ci-dessous).

1. BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE DES ESPÈCES DE GRANDS PÉLAGIQUES PRÉSENTES EN MÉDITERRANÉE NORD OCCIDENTALE

La Méditerranée Nord-occidentale (dont fait partie la sous-région marine) est une des zones les plus riches et les plus productives de Méditerranée [1] et elle constitue de ce fait une zone de nutrition saisonnière importante pour plusieurs populations de poissons grands pélagiques, notamment : le thon rouge, l'espadon, le germon ainsi que plusieurs espèces de petits thonidés. Diverses espèces de requins pélagiques fréquentent également la Méditerranée Nord-occidentale, notamment le requin renard commun, le requin peau bleue et le requin taupe commun.

1.1. BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE DU THON ROUGE : *THUNNUS THYNNUS*

Le thon rouge atlantique est probablement l'espèce de poisson grand pélagique la plus fréquente en Méditerranée Nord-occidentale. Cette espèce, qui est répartie sur l'ensemble de l'Atlantique Nord et de la Méditerranée, effectue d'importantes migrations entre les régions où il se nourrit – golfe du Lion, mer Adriatique, golfe de Gascogne, mer du Nord, Atlantique central et Nord-ouest – et les régions où il se reproduit – Méditerranée et golfe du Mexique [2] [3]. Le thon rouge est la seule espèce de thon qui réalise l'essentiel de son cycle de vie en eaux tempérées. Il se déplace en bancs et occupe principalement les eaux de surface (entre 0 et 50 m), mais peut aussi effectuer des plongées profondes [4].

Le thon rouge se situe à la fin de la chaîne alimentaire océanique. Il a peu de prédateurs connus, si ce n'est l'orque, mais il est lui-même un prédateur vorace. Il se nourrit principalement de petits poissons pélagiques – sardine, anchois, hareng, lançon, sprat, maquereau, etc. – ainsi que de calmars, crevettes et crabes pélagiques [5]. La Méditerranée Nord-occidentale, notamment le golfe du Lion et la mer Catalane, constitue une zone de nutrition (nourricerie) clé des juvéniles de thon rouge.

Le thon rouge peut vivre jusqu'à 40 ans. Un thon rouge né en juin atteint 30 cm en novembre et pèse 1 kg. À l'âge de 1 an, il mesure 60 cm de long et pèse 4 kg et à 30 ans, sa longueur est d'environ 3 m et son poids approche les 600 kg. Le thon rouge devient adulte à l'âge de 4 ans en Méditerranée (soit à 120 cm et 25 kg), mais il ne serait mature qu'à 9 ans en Atlantique Ouest (190 cm – 150 kg). Le thon rouge est une espèce très féconde et une femelle de 300 kg peut libérer plusieurs millions d'œufs lors d'une saison de ponte. Cependant, seule une petite proportion des œufs et des larves survivra. Les principales zones de ponte connues en Méditerranée sont les Baléares, la Sicile, le golfe de Syrte, Chypre, généralement dans des eaux à 24 °C ou plus [2] [6]. En Méditerranée, la saison de reproduction s'étale de la mi-mai au début juillet. Une étude récente confirme un comportement de « *homing* », c'est à dire que les adultes se reproduisent là ils sont nés [7].

De récentes analyses de séries temporelles de captures s'étendant sur plus de trois siècles (1600-1950) ont montré la présence de variations à long terme de son abondance qui semblent liées aux variations de la température [8] [9]. La question de savoir si le thon rouge est constitué d'un seul, de deux ou de plusieurs stocks reste encore énigmatique. De récents travaux génétiques tendent à montrer une complexité plus importante que la structuration en 2 stocks postulée actuellement [10] [11]. Il se peut que le thon rouge soit en fait une « métapopulation » composée de plusieurs sous-unités plus ou moins indépendantes [2] [12].

1.2. BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE DE L'ESPADON : *XIPHIAS GLADIUS*

L'espadon est une espèce océanique qui peut fréquenter les zones côtières. C'est l'espèce de poisson porte-épée ayant la plus grande tolérance aux variations de température (de 5 à 27 °C). L'espadon se situe dans des eaux relativement profondes en journée, en général entre la thermocline et 600 m de profondeur, et dans des eaux de surface durant la nuit [13]. Les adultes sont le plus souvent solitaires [14], cependant des bancs d'espadons ont été observés en Méditerranée, probablement lors de la période de reproduction [15]. Les espadons qui fréquentent le littoral provençal, corse et languedocien en été et au début de l'automne sont essentiellement des juvéniles et de jeunes adultes.

De récentes analyses sur les marqueurs individuels, la génétique et les données de pêche tendent à confirmer que l'espadon de Méditerranée forme un stock différencié de ceux de l'Atlantique Nord et Sud [16]. La croissance de l'espadon est très rapide la première année et se ralentit ensuite. Elle est de plus marquée par un fort dimorphisme sexuel, les mâles grandissant plus lentement que les femelles. En Méditerranée, les femelles seraient matures vers 130 cm (environ 3 ans), contre 180 cm en Atlantique Nord, alors que les mâles seraient matures dès 90 cm [17]. La reproduction, comme celle du thon rouge, semble très influencée par les conditions environnementales et se déroulerait dans des eaux entre 23 et 27 °C. Les aires de reproduction connues sont les Baléares, la mer Tyrrhénienne, le détroit de Messine et le bassin Levantin [18]. Les zones de nurricerie sont moins bien documentées.

1.3. BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE DU GERMON : *THUNNUS ALALUNGA* ET DES PETITS THONIDÉS

Le germon de Méditerranée est considéré comme un stock séparé du germon d'Atlantique Nord et Sud. Sa biologie et son écologie ont été considérablement moins étudiées que celles du germon d'Atlantique Nord (voir sous-région golfe de Gascogne), mais sont supposées similaires, bien que sa taille à maturité et maximale semblent inférieures, la taille à maturité étant proche de 60 cm contre 90 cm pour l'Atlantique [19]. Le germon de Méditerranée se reproduit dans des eaux chaudes (> 24 °C) de zones variées, certaines étant communes au thon rouge (par exemple les Baléares) [20]. Toutefois, les zones de frai et de nurricerie du germon de Méditerranée restent peu documentées.

Les connaissances en matière de biologie et d'écologie des petits thonidés, ou thonidés mineurs, sont également parcellaires et bien moins documentées que pour le thon rouge ou l'espadon. Cette situation s'explique en grande partie par la faible importance économique généralement accordée à ces petits thons par rapport aux autres thonidés et espèces apparentées, et par les difficultés liées à l'échantillonnage des débarquements des pêcheries artisanales et récréatives qui représentent une grande partie des pêcheries exploitant ces ressources [21]. Il n'y a pas de suivi scientifique de ces espèces en Méditerranée et les principales zones de frai et de nurriceries sont mal connues.

Le long du littoral languedocien, provençal et corse, les espèces les plus fréquentes sont la bonite à dos rayé (*Sarda sarda*), le bonitou (*Auxis rochei*) et la thonine (*Euthynnus alleteratus*), plus rarement la dorade coryphène (*Coryphaena hippurus*), l'auxide (*Auxis thazard*) et le listao (*Katsuwonus pelamis*). Ces espèces ont une alimentation variée, mais elles préfèrent les petits pélagiques (clupéidés, mulets...), les crustacés, les mollusques et les céphalopodes. Nombre de ces espèces sont également la proie des grands thonidés, des makaires et des requins pélagiques. Leur saison de frai varie selon les espèces et la ponte a généralement lieu à proximité des côtes où les eaux sont plus chaudes [21]. Le taux de croissance estimé est très rapide pendant les deux ou trois premières années, puis ralentit lorsque ces espèces atteignent la taille de première maturité, vers 35-45 cm pour la bonite à dos rayé, le bonitou et la thonine [21]. Les études sur les schémas de migration des espèces de thonidés mineurs sont très rarement disponibles, en raison des difficultés pratiques à manipuler et à marquer ces espèces. On considère que ces espèces constituent, en Méditerranée, différentes populations séparées génétiquement.

1.4. BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE DES REQUINS PÉLAGIQUES

La Méditerranée Nord-occidentale abrite de très nombreuses espèces de requins pélagiques [22]. Les plus fréquentes sont le requin peau bleue (*Prionace glauca*), le requin renard commun (*Alopias vulpinus*) et le requin taupe commun (*Lamna nasus*). La présence du requin renard à gros yeux (*Alopias superciliosus*) reste à confirmer. Les deux espèces emblématiques que sont le requin pèlerin (*Cetorhinus maximus*) et le requin blanc (*Carcharodon carcharias*) sont également observées dans la sous-région marine de manière épisodique [23] [24].

Le requin peau bleue est une espèce épipélagique, hauturière et hautement migratrice, qui présente une vaste distribution géographique [25] (voir la contribution thématique « Populations ichtyologiques de grands pélagiques » de la sous-région marine golfe de Gascogne pour la biologie et l'écologie de cette espèce). Des études de marquage ont montré que les juvéniles et individus de petite taille étaient trouvés en Méditerranée

et privilégient l'hypothèse d'un stock méditerranéen distinct de celui d'Atlantique Nord [26]. Cependant, la biologie et la dynamique spatiale du requin peau bleue en Méditerranée restent encore mal connues.

Les informations biologiques et écologiques sur les deux espèces de requin renard qui fréquentent la sous-région marine sont encore plus fragmentaires. Les deux espèces de requin renard se nourrissent soit de petits pélagiques vivant en bancs, soit d'espèces démersales [27]. Comme tous les Lamniformes, cette espèce est ovovivipare et pratique le cannibalisme intra-utérin. Naissent alors entre 2 à 6 petits qui mesurent déjà entre 1,15 et 1,50 m. Le requin renard commun privilégie les eaux d'une température de surface comprise entre 16 et 21 °C, nage au-dessus de la thermocline pendant la nuit et évolue à des plus grandes profondeurs pendant la journée, pouvant atteindre 300 mètres.

Il n'y a pas de suivi scientifique des requins pélagiques en Méditerranée et les principales zones de frai et de nourriceries sont mal connues.

2. EXPLOITATION DES POISSONS GRANDS PÉLAGIQUES EN MÉDITERRANÉE

Toutes ces espèces sont sujettes à l'exploitation, soit de manière ciblée – thon rouge, espadon –, soit en tant que prises accessoires (requins pélagiques) et aucune n'est rejetée de manière systématique. Comme tous les poissons grands pélagiques de l'Atlantique et de Méditerranée, ces espèces sont évaluées et gérées par la Commission Internationale pour la Conservation des Thonidés Atlantiques (CICTA), organisation internationale forte de 48 parties contractantes chargée de l'évaluation et de la gestion des stocks de thonidés de l'Atlantique. Cependant, les statistiques de pêche nécessaires pour mener une évaluation quantitative¹ sont de qualité et de quantité très disparates entre ces espèces. Le thon rouge est la seule espèce de la sous-région qui peut être considérée comme « *data rich* ». Pour les autres espèces, les données de pêche sont soit incomplètes – espadon –, très parcellaires – germon – ou quasiment absentes – requins pélagiques, petits thonidés.

2.1. EXPLOITATION DU THON ROUGE

Le thon rouge est exploité de manière substantielle depuis l'Antiquité et il a toujours été une ressource importante en protéines d'origine animale pour le bassin méditerranéen. À partir du XVI^e siècle, les principaux engins de pêche sont les madragues, qui capturaient en moyenne 15 000 tonnes de thon rouge par an [28]. En Méditerranée, les senneurs, qui sont apparus dans les années 1950, exploitaient jusqu'aux années 1980 essentiellement des zones côtières, comme le golfe du Lion, où se concentrent les jeunes thons rouges. La France, l'Espagne, l'Italie et le Japon sont les principaux pays pêcheurs, ayant réalisé plus de 60% des captures totales sur les 20 dernières années. Cependant, le thon rouge est exploité par plus d'une vingtaine de pays [2]. Cette ressource est donc hautement partagée.

Le phénomène majeur des deux dernières décennies reste l'essor du marché sushi-sashimi sur lequel le thon rouge est une espèce « phare ». Cette forte valeur marchande, alliée à des défaillances de la gouvernance aux niveaux international et national, a conduit à une importante surcapacité, à savoir le déploiement d'une flottille de pêche dont la capacité de capture est bien supérieure au potentiel de production de la population [2]. En 2008, les scientifiques ont dénombré près de 800 navires de pêche ciblant le thon rouge en Méditerranée. Cette augmentation de la capacité de pêche a généré une augmentation vertigineuse des captures depuis 1990, notamment des reproducteurs pêchés sur les aires de reproduction méditerranéennes (qui sont hors de la sous-région marine Méditerranée occidentale, voir §1.1.). La Méditerranée est ainsi devenue la principale zone d'exploitation du thon rouge (figure 2) [29].

Depuis les années 1960, le thon rouge était exploité dans la sous-région marine, principalement le golfe du Lion et dans une moindre mesure au large du littoral provençal, par les senneurs français, et secondairement par les espagnols et les italiens. Entre 1990 et 2007, ceux-ci capturaient entre 1 500 et 4 500 t-an⁻¹ dans la sous-

¹ Contrairement aux poissons de fond ou aux petits pélagiques, il existe peu de suivis scientifiques efficaces pour les grands pélagiques (mis à part les suivis aériens et les campagnes de marquage à grande échelle). Pour cette raison, tous les stocks de grands pélagiques sont évalués par le biais de modèles qui utilisent les statistiques de captures et d'effort de pêche.

région marine, principalement des individus immatures de 10 à 25 kg. Depuis juillet 2007, une taille minimale à 30 kg puis une forte réduction de la saison de pêche des senneurs (voir §3.1.) fait que la sous-région marine n'est plus exploitée par cette flottille. Seules les flottilles artisanale et récréative sont autorisées à exploiter les juvéniles dans cette sous-région marine. Leurs captures déclarées étaient aux alentours de 170 tonnes en 2009. Le thon rouge n'est pas exploité en Corse.

2.2. EXPLOITATION DE L'ESPADON

Les captures d'espadon méditerranéen ont montré une tendance croissante de 1965 à 1972, se sont stabilisées entre 1973 et 1977, puis ont repris leur marche ascendante vers un maximum en 1988 de 20 000 tonnes. La brusque hausse qui s'est produite entre 1983 et 1988 peut être attribuée en partie à l'amélioration des systèmes nationaux de collecte des statistiques de capture. Depuis 1988, les débarquements d'espadon déclarés en Méditerranée ont chuté, fluctuant principalement entre 12 000 et 16 000 tonnes au cours des 15 dernières années.

Le poids moyen des captures était de 35 kg dans les années 1980 et est de 25 kg depuis 1990. La majorité des captures (50 à 70%) concerne des juvéniles, c'est à dire des individus entre 1 et 3 ans. Les principaux engins de pêche utilisés sont la palangre de surface et le filet maillant, et les principaux pays pêcheurs en Méditerranée sont l'Italie, le Maroc, l'Espagne et la Grèce. Mais une douzaine d'autres pays, dont la France, comptent des pêcheries ciblant l'espadon en Méditerranée. Tout comme le thon rouge, l'espadon est donc une ressource hautement partagée [29].

Le long du littoral provençal et dans le golfe du Lion, les captures françaises d'espadon étaient le fait d'une cinquantaine de navires artisanaux pratiquant le filet maillant dérivant – la thonaille. Suite à l'interdiction de cet engin par l'Union européenne en 2002, une partie de ces navires s'est très progressivement reconvertie à la palangre et les autres ont cessé leur activité. Le long du littoral corse, l'espadon est exploité par une dizaine de palangriers. Ces deux flottilles capturent principalement des juvéniles durant l'été et/ou l'automne. Le total des captures françaises en Méditerranée a varié entre 30 et 100 t-an⁻¹ au cours de la dernière décennie, mais cette valeur est probablement sous-estimée du fait de déclarations incomplètes, selon des données Ifremer.

2.3. EXPLOITATION DES AUTRES ESPÈCES DE POISSONS GRANDS PÉLAGIQUES

Les captures de germon de Méditerranée sont très incertaines et estimées aux alentours de 4 000 t-an⁻¹. Les principales pêcheries sont similaires à celles de l'espadon de Méditerranée. Dans la sous-région marine, le germon, qui était communément capturé par les senneurs français méditerranéens, les pêcheries françaises artisanale, récréative ou sportive dans les années 1980, n'est plus que très rarement rencontré dans les captures. Ainsi, l'Ifremer n'a dénombré qu'un peu plus de 3 tonnes de germon débarquées dans les principaux ports français de Méditerranée entre 2002 et 2009, dont certaines captures en Corse.

Les captures de petits thonidés ne font pas l'objet de rapports systématiques et selon le rapport d'étude, 38% des pays ont du mal à déclarer les données de capture sur les petits thonidés et 17% n'en ont jamais déclaré ni à la CICTA ni à la FAO [21]. Cependant, ces espèces sont exploitées par l'ensemble des pays méditerranéens et dans la sous-région Méditerranée Nord occidentale par des flottilles de pêche artisanale, sportive et récréative françaises et italiennes. Les captures de ces espèces, qui sont souvent regroupées suite à des problèmes d'identification, peuvent atteindre plusieurs centaines, voire milliers de tonnes, par an [21].

Les captures des requins pélagiques sont également estimées avec beaucoup d'incertitude, voire inconnues. Ce manque d'information vient du fait que : (i) ces espèces sont exploitées par des flottilles artisanales, très diversifiées dans leur pratique, et souvent commercialisées en dehors des criées et (ii) sont exploitées par des flottilles récréatives qui ne sont pas suivies. Cependant, on note une raréfaction très nette des captures des requins pélagiques dans la sous-région depuis une dizaine d'années, notamment des requins renard.

3. ÉTAT DES STOCKS DES POISSONS GRANDS PÉLAGIQUES

3.1. DIAGNOSTIC SCIENTIFIQUE

Pour le thon rouge, le diagnostic de surexploitation a été établi par le comité scientifique de la CICTA en 1996. La commission a mis en place un quota qui fut fixé aux alentours de 30 000 t·an⁻¹ entre 1998 et 2007 alors que l'avis scientifique préconisait un quota inférieur. Faute de contrôle, ce quota n'a pas été respecté pendant toute une décennie et les captures sont restées très élevées sur cette période, probablement aux alentours de 50 000 t·an⁻¹, soit environ 20 000 t·an⁻¹ de sous-déclarations [2]. Du fait du renforcement du plan de reconstitution et d'un réel contrôle à partir de 2008 (voir § 3.2.), les captures et les sous-déclarations ont fortement baissé depuis 2008 [29]. La plupart des indicateurs des pêcheries présentaient une hausse sur les dernières années et les suivis aériens montrent une forte augmentation des abondances et/ou des concentrations des jeunes thons en Méditerranée Nord-occidentale depuis 2009, probablement en réponse à la mise en place d'une taille limite à 30 kg en 2007 [30]. Malgré ces points positifs, les mortalités par pêche restaient, en 2009, trop élevées et la biomasse reproductrice ne représentait que 35% de la biomasse de référence. Les analyses montrent que le plan de reconstitution du thon rouge permettrait de rétablir cette population à des niveaux soutenables (production maximale durable) en 2022, si les captures n'excèdent pas 13 500 t·an⁻¹ [29].

L'espadon de Méditerranée est vraisemblablement surpêché, suite aux hauts niveaux de captures des années 1980. La biomasse actuelle se situerait à environ la moitié de la biomasse de référence et seulement au quart de la biomasse de 1980. Par contre, les niveaux d'exploitation actuels (mortalité par pêche) seraient proches du niveau de référence, bien qu'un peu supérieurs. L'un des principaux problèmes reste la forte proportion de petits espadons (qui ne sont jamais reproduits) dans les captures [29].

Aucune évaluation quantitative n'est pour le moment disponible pour le germon de Méditerranée ou les petits thonidés, faute de statistiques de capture et d'effort suffisantes [21]. L'UICN a statué seulement sur 3 de ces espèces : la dorade coryphène et la bonite à dos rayé ont le statut « préoccupation mineure » alors que le germon (comme le thon rouge et l'espadon) a le statut « données insuffisantes ».

Les évaluations quantitatives de certaines espèces de requins pélagiques ont été menées à partir des captures faites dans l'océan Atlantique et non de Méditerranée [29] (voir la contribution thématique « Populations ichtyologiques de grands pélagiques » de la sous-région marine golfe de Gascogne). L'UICN considère ces trois espèces de requin pélagique (ainsi que le requin taupe bleue) comme ayant un statut « vulnérable ». Ferretti et al. [22] estiment que les stocks de requins renard, taupe bleu et peau bleue auraient énormément décliné depuis les deux dernières décennies en Méditerranée.

3.2. PRINCIPALES MESURES DE GESTION

La commission de la CICTA a adopté un plan de reconstitution du thon rouge sur 15 ans. Ce plan, qui a été mis en place en 2007 puis renforcé en 2008 et 2009, contient plus d'une cinquantaine de mesures de conservation, de suivi et de contrôle des activités de pêche, telles qu'un quota – beaucoup plus faible depuis 2009 –, des périodes de fermeture spatio-temporelles, un poids minimum à 30 kg correspondant au poids à maturité, l'interdiction des avions pour l'aide à la pêche, le déploiement d'observateurs à bord des bateaux et des cages, la mise en place de documents de suivi des captures afin d'assurer la traçabilité des captures jusqu'au marché et un plan de réduction de la capacité de pêche sur 4 ans². À noter que le thon rouge est la seule espèce marine exploitée sous quota en Méditerranée.

Depuis 2010, la capture d'espadon, tant dans les pêcheries dirigées que dans les pêcheries de prises accessoires des pays contractants ou coopérants de la CICTA, est interdite en Méditerranée entre le 1^{er} octobre et le 30 novembre de chaque année. Cette fermeture spatio-temporelle vise essentiellement à réduire les captures de petits espadons.

Depuis 2010, la rétention à bord, le transbordement, le débarquement, le stockage et la vente du requin renard à gros yeux (*Alopias superciliosus*) sont interdits pour toute pêcherie des pays contractants ou coopérants de la CICTA. Il est par ailleurs recommandé de ne pas faire de pêche dirigée sur les espèces de renards de mer du genre *Alopias* spp. Il n'existe pas de réglementation sur le germon de Méditerranée, le requin peau bleue et les petits thonidés.

2 Les mesures de gestion adoptées par la CICTA sont consultables par espèce et année sur le site web de la CICTA : <http://www.iccat.int/en/RecsRegs.asp>

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Agostini V. et Bakun A., 2002. Ocean triads' in the Mediterranean Sea: physical mechanisms potentially structuring reproductive habitat suitability (with example application to European anchovy, *Engraulis encrasicolus*). *Fisheries Oceanography*. 11: p. 128-142.
- [2] Fromentin J.-M. et Powers J.E., 2005. Atlantic bluefin tuna: population dynamics, ecology, fisheries and management. *Fish and Fisheries*. 6: p. 281-306.

- [3] Mather F.J., Mason Jr J.M. et Jones A., 1995. Historical document: life history and fisheries of Atlantic bluefin tuna. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-370: Miami. p. 165 pp.
- [4] Lawson G.L., Castleton M.R. et Block B.A., 2010. Movements and diving behavior of Atlantic bluefin tuna *Thunnus thynnus* in relation to water column structure in the northwestern Atlantic. *Marine Ecology Progress Series*. 400: p. 245-265.
- [5] Logan J.M. et al., 2011. Diet of young Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) in eastern and western Atlantic foraging grounds. *Marine Biology*. 158: p. 73-85.
- [6] Rooker J.R. et al., 2007. Life History and Stock Structure of Atlantic Bluefin Tuna (*Thunnus thynnus*). *Reviews in Fisheries Science*. 15(4): p. 265 - 310.
- [7] Rooker J.R. et al., 2008. Natal Homing and Connectivity in Atlantic Bluefin Tuna Populations. *Science*. 322: p. 742-744.
- [8] Ravier C. et Fromentin J.-M., 2001. Long-term fluctuations in the Eastern Atlantic and Mediterranean bluefin tuna population. *ICES Journal of Marine Science*. 58: p. 1299-1317.
- [9] Ravier C. et Fromentin J.-M., 2004. Are the long-term fluctuations in Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) population related to environmental changes? *Fisheries Oceanography*. 13: p. 145-160.
- [10] Carlsson J. et al., 2004. Microsatellite and mitochondrial DNA analyses of Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus thynnus*) population structure in the Mediterranean Sea. *Molecular Ecology*. 13(11): p. 3345-3356.
- [11] Riccioni G. et al., 2010. Spatio-temporal population structuring and genetic diversity retention in depleted Atlantic Bluefin tuna of the Mediterranean Sea. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 107(5): p. 2102-2107.
- [12] Fromentin J.-M., 2009. Lessons from the past: investigating historical data from bluefin tuna fisheries. *Fish and Fisheries*. 10: p. 197-216.
- [13] Carey F.G. et Robison B.H., 1981. Daily patterns in the activities of swordfish, *Xiphias gladius*, observed by acoustic telemetry. *Fishery Bulletin*. 79(2): p. 277-292.
- [14] Vedel Tanning A., 1955. On the breeding areas of the swordfish (*Xiphias gladius*). *Deep Sea research*, 1955. 3 (Supp. Vol.): p. 438-450.
- [15] El Hannach A., 1987. Données biologiques et écologiques sur l'espadon (*Xiphias gladius*) L.1758 à partir de la pêche marocaine dans le détroit de Gibraltar, in spécialité halieutique. ENSA, France : Rennes. p. 162 p.
- [16] ICCAT, 2007. Report of the 2006 ICCAT workshop on swordfish stock structure. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT*. 61: p. 1-23.
- [17] De la Serna J.M., Ortiz de Urbina J. et Macias D., 1996. Observations on sex ratio, maturity and fecundity by length class for swordfish (*Xiphias gladius*) captured with surface longline in the western Mediterranean. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT*. 45(1): p. 115-139.
- [18] Beardsley G.L., 1978. Report of the Swordfish Workshop held at the Miami Laboratory, Southeast Fisheries Center, Miami, Florida, June 7-9, 1977. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT*. 7(1): p. 149-158.
- [19] Megalofonou P., 2000. Age and growth of Mediterranean albacore. *Journal of Fish Biology*. 57(3): p. 700-715.
- [20] Dicenta A., 1975. Identificación de algunos huevos y larvas de túnidos en el Mediterráneo. *Bolletín del Instituto Español de Oceanografía*. 198: p. 21 p.
- [21] ICCAT, 2009. Rapport de la réunion conjointe CGPM/ICCAT sur les pêcheries de thonidés mineurs en Méditerranée. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT*. 64 (SCRS/2008/014) : p. 2143-2183.
- [22] Ferretti F. et al., 2008. Loss of large predatory sharks from the Mediterranean Sea. *Conservation Biology*. 22: p. 952-964.
- [23] Mancusi C. et al., 2005. On the presence of basking shark (*Cetorhinus maximus*) in the Mediterranean Sea. *Cybium*. 29: p. 399-405.
- [24]. Saidi B. et al., 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: p. 303-307.
- [25] Nakano H. et Stevens J.D., 2008. The biology and ecology of the blue shark, *Prionace glauca*. *Sharks of the open Ocean*, ed. M. Camhi, Pikitch E.K. and Babcock E. (Eds.). Blackwell Scientific UK.
- [26] Fitzmaurice P. et al., 2005. Stock discrimination of the blue shark, based on Irish tagging data. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT*. 58 (3): p. 1171-1178.
- [27] Compagno L.J.V., 1984. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 2. Carcharhiniformes, in *FAO species catalogue*, FAO Fish.Synop., Editor. Roma. p. Pt.2:251-655.
- [28] Ravier C. et Fromentin J.-M., 2002. Eastern Atlantic bluefin tuna: what we learnt from historical time-series of trap catches. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT*. 54 (SCRS/01/114): p. 507-516.
- [29] ICCAT, 2010. Rapport du comité permanent pour la recherche et les statistiques. CICTA : Madrid, Espagne. p. 277 pp.
- [30] Bonhommeau S. et al., 2010. Aerial surveys of bluefin tuna in the western Mediterranean Sea: retrospective, prospective, perspectives. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT*. 65 (SCRS/2009/142): p. 801-811.