



CHAPITRE 2.2.1.8 : REQUIN-MARTEAU COMMUN	AUTEURS : MILLER P., DOMINGO A., FORSELLEDO R. et MAS F.	DERNIÈRE MISE À JOUR : août 2022 original: espagnol
---	---	--

2.2.1.8 Description du requin-marteau commun (SPZ)

1. Noms

1. a. Classification et taxonomie

Nom de l'espèce : *Sphyrna zygaena* (Linnaeus, 1758)

Synonymes : *Squalus zygaena* (Linnaeus, 1758), *Squalus malleus* (Shaw y Nodder, 1796), *Squalus (Cestrorhinus) caroliniensis* (Blainville, 1816), *Squalus (Cestrorhinus) pictus* (Blainville, 1816), *Zygaena malleus* (Valenciennes 1822), *Zygaena vulgaris* (Cloquet, 1830), *Zygaena subarcuata* (Storer, 1848).

Code espèce ICCAT : SPZ

Noms ICCAT : Requin-marteau commun (français), Smooth hammerhead (anglais), Cornuda cruz (espagnol).

Selon l'ITIS (*Integrated Taxonomy Information System*), le requin-marteau commun est classé comme suit :

- Embranchement : Chordé
- Sous-embranchement : Vertébré
- Super-classe : Gnathostomes
- Classe : Chondrichthyens
- Sous-classe : Élasmobranches
- Super-ordre : Euselachii
- Ordre : Carcharhiniformes
- Famille : Sphyrnidae
- Genre : *Sphyrna*

1. b. Noms communs

Liste des noms vernaculaires utilisés dans différents pays, selon l'ICCAT, la FAO, la Fishbase (www.fishbase.org) et Compagno (2001). La liste des pays n'est pas exhaustive et certaines dénominations locales peuvent ne pas avoir été incluses.

Açores: Cornuda, Peixe martelo, Smooth hammerhead, Tubarão-martelo

Albania: Peshk çekiç, Peshk karabinier, Peshk karabinier, Peshku çekan, Peshku çekiç

Afrique du Sud: Gladde hamerkop, Smooth hammerhead

Allemagne: Gemeiner hammerfisch, Gemeiner hammerhai, Glatter hammerhai, Hammerhai, Meerschlägel, Schlägelfisch

Antilles hollandaises: Common hammerhead, Hamerhaai, Hammerhead shark, Tribon di cruz

Australie: Common hammerhead shark, Hammerhead shark, Smooth hammerhead, Smooth hammerhead shark

Brésil: Cação-martelo, Cambeba, Cambeva, Cambeva-preta, Chapéu-armado, Cornuda, Cornudo, Martelo, Pata, Peixe-canga, Peixe-martelo, Tubarão-martelo

Cabo Verde: Martelo, Peixe-cornudo, Peixe-martelo, Tubarão-martelo

Chine: 丫髻鲨, 双过仔, 双髻鲨, 牦头沙, 锤头双髻鲨, 锤头双髻鲨

Chypre: Zygaena

Colombie: Cachona, Pez martillo, Sarda de cachas

Corée: 귀상어

Croatie: Jaram

Cuba: Cabeza de martillo, Common hammerhead, Cornuda, Pez martillo, Smooth hammerhead

Danemark: Almindelig hammerhaj, Hammerhaj

Équateur: Cachona

Égypte: Abou bornita

Espagne: Cachona, Carnuda, Corna, Cornúa, Cornuda, Cornudilla, Cornuilla, Leunada, Martell, Martillo, Medialuna, Pez martillo, Sarda de cachas, Tailandano, Tollo cruz

États-Unis: Common hammerhead, Smooth hammerhead

Finlande: Vasarahai

France: Cagnole, Lou peï judiou, Marteau, Pantoufflier lavaco, Peï jouziou, Peï martel, Peïs judieú, Requin-marteau, Requin-marteau commun, Scroesna

Grèce: Αγριόψαρο, Ζύγαινα, Προπέλα, Πατερίτσα, Δεκανίκι, Paterítsa, Pateritza, Σφύρνα, Zygaena, Zygaina, Zygena

Hawai: Mano kihikihi

Hong Kong: Hammerhead shark, Tai tse sha

Inde: बतू, कान मुशी, કાન મુશી, कनीर, कनीरर, ചടയൻ, ക റൊമ്പൻ കരൊ, ക റൊമ്പൻ സുരൊ, ക റൊമ്പൻ കരൊ, ചട്ടിത്തലയൻ സുരൊ, ചൊടയൻ, വരിൽ, കര, Boat, Boot, Chadayan, Chattithalayan sravu, Kan moosi, Kan mushi, Kaner, Kaneri, Koma sorrah, Komban-sorrah, Kombansurav, Shark, Variocha

Indonésie: Hiu bingkoh, Hiu capil, Hiu caping

Israel: Patishan

Italie: Capa a martiello, Magniusa, Magnosa, Magnose, Magnusa, Martello, Pei judiu, Pesca martello, Pesce carabinieri, Pesce martello, Pesce martiello, Pescio scrossua, Pesci carabinieri, Pesci crozza, Pesci marteddu, Pesci matteddu, Ribello, Squalo martello, Stampella

Japon: Shiro-shumokuzame

Liban: Iskandar

Madagascar: Viko

Madère: Cornuda

Malaisie: Jerong tenggiri, Yu bengkong, Yu mata jauh, Yu palang, Yu parang, Yu sanggul, Yu tukul

Malte: Kurazza, Kurazza komuni, Pesce martello, Pixximartell, Smooth hammerhead

Maurice: Hammerhead shark, Requin marteau, Requin marteau lisse

Mauritanie: Diarandoye, Pez martillo, Requin marteau, Smooth hammerhead

Mexique: Cornuda cruz, Cornuda prieta

Montenegro: Jaram mlat

Mozambique: Tubarão martelo liso

Myanmar: Nga-man-than-woot

Norvège: Hamerhai

Nouvelle-Zélande: Hammerhead shark, Kakere, Mango-pare, Mangopare, Smooth hammerhead, Smooth hammerhead shark

Oman: Abu-garn, Jarjur, Jarjur al ggram

Pays-Bas: Gladde hamerhaai, Hamerhaai

Pakistan: Bodher-buther

Palaos: Ulach

Pérou: Tiburón martillo

Philippines: Awal, Balagbagan, Bingkungan, Binkugan, Buntok martillo, Kodosan, Korsan, Krusan, Kuros na pating, Pating, Sarikan, Tampugan

Pologne: Rekin Plot a. glowomlot pospolity

Portugal: Cornuda, Tubarão-martelo

Puerto Rico: Cornuda, Pez martillo

Roumanie: Rechin ciocan

Royaume-Uni: Common hammerhead shark, Common smooth hammerhead shark, Hammerhead shark, Smooth hammerhead

Russie: молот-рыба

Samoa: Mata'italiga

Serbie: Jaram, Mlat

Suède: Hammarhaj, Hammerhaj

Suriname: Hamerhaai, Hammerhead, Sartji

Taipei chinois: 丫髻鯊.

Trinité-et-Tobago: Hammerhead shark, Pantoufflier, Smooth hammerhead

Türkiye: Çekiç, Çekiç balığı, Çekiç balığı

Uruguay: Tiburón martillo, Cornuda

Vietnam: Cá Nhám búa

2. Identification (reposant principalement sur Gilbert, 1967 et Compagno, 1984)

Caractéristiques de *Sphyrna zygaena* (figure 1).

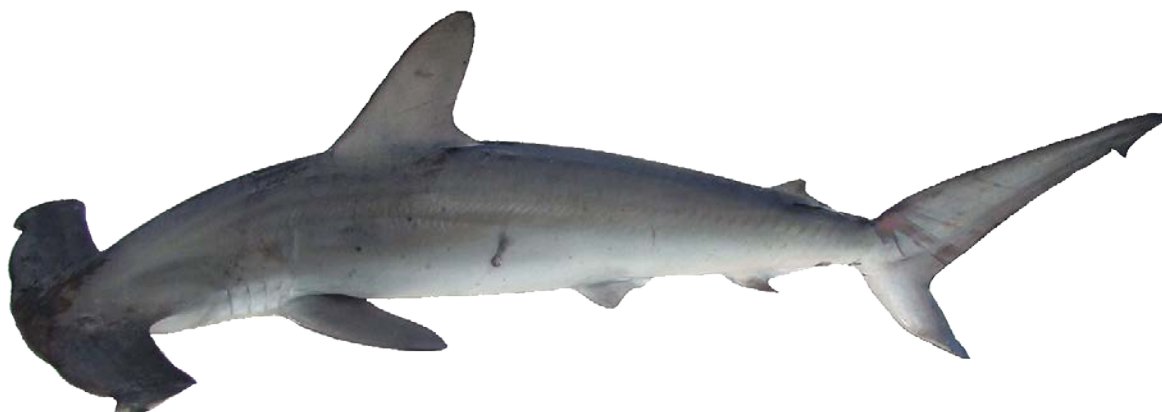


Figure 1. Requin-marteau commun (*Sphyrna zygaena*) (Linnaeus, 1758). Photographie : Programme national d'observateurs à bord de la flottille thonière uruguayenne (PNOFA-DINARA/Uruguay).

Tailles

Dans le présent document, chaque fois qu'il est fait référence à des tailles, celles-ci sont exprimées en termes de longueur totale (LT), sauf indication contraire (par exemple, longueur à la fourche : LF et longueur précaudale : LPC).

Le requin-marteau commun fait partie des plus grandes espèces de la famille des Sphyrnidae, atteignant des tailles maximales comprises entre 370 et 400 cm, les tailles les plus observées étant autour de 256 cm pour les mâles et 304 cm pour les femelles (Compagno, 1984).

Coloration

Coloration olive foncé ou brun grisâtre sur le dos et plus claire ou blanche sur le ventre. Chez certains spécimens, l'extrémité de la surface ventrale des nageoires pectorales est parfois foncée.

Caractéristiques externes

Facilement reconnaissable par sa grande taille et sa tête en forme de marteau, soutenue par des cartilages préorbitaires et postorbitaires allongés. Le bord antérieur de la tête est incurvé et, contrairement à d'autres espèces du même genre, il n'a pas d'encoche médiane. Les yeux sont situés sur la partie externe de la tête, et les narines se trouvent sur la face antérieure, vers les extrémités. Il n'a pas de spiracles. La bouche est en position ventrale et présente une forme incurvée très marquée. La largeur de la tête représente entre 26 et 29 % de la longueur totale et la distance entre le bord antérieur et l'insertion du bord postérieur de la tête est inférieure à la moitié de la largeur de la tête. Première nageoire dorsale légèrement courbée, l'origine est en avant de l'aisselle des nageoires pectorales et l'extrémité arrière libre se situe bien en avant des nageoires pelviennes. Deuxième nageoire dorsale petite avec un bord postérieur légèrement incurvé, le bord interne de l'extrémité postérieure libre fait presque deux fois la hauteur de la nageoire. Le bord postérieur des nageoires pelviennes est droit, et le bord postérieur de la nageoire anale a une forme en « V » très marquée. Il possède des denticules dermiques densément distribués, avec un bord postérieur en forme de « W ». Les denticules sont aussi longs que larges. Chez les petits spécimens, les denticules présentent 3 crêtes s'étendant du centre vers le bord postérieur. Les plus grands spécimens ont de 5 à 7 crêtes s'étendant jusqu'au milieu du bord antérieur, et sur le bord postérieur, ils ont 3 à 5 dents, celle du milieu étant la plus longue.

Caractéristiques internes

De chaque côté de la mâchoire supérieure, ils ont de 13 à 15 dents, de forme triangulaire avec des bords lisses, dans certains cas il peut y avoir une petite dent symphysaire. Dans la mâchoire inférieure, de chaque côté, ils ont de 12 à 14 dents lisses ou légèrement dentées avec une seule dent symphysaire. Le nombre total de vertèbres varie entre 193 et 206.

3. Distribution et écologie des populations

3.a Distribution géographique

Le requin-marteau est présent dans tous les océans, dans les eaux tropicales et tempérées. Dans l'Atlantique Ouest, il est présent en Nouvelle-Écosse (Canada), au golfe du Mexique (États-Unis), à Cuba, en Haïti, dans les îles Vierges, au Venezuela et dans les Guyanes ; au Brésil, en Uruguay et en Argentine (Compagno, 1984 ; Menni, 1976 ; Casper *et al.*, 2005 ; Bezerra *et al.*, 2017 ; Deacy *et al.*, 2020 ; Logan *et al.*, 2020 ; Martinazzo *et al.*, 2022). Les observations plus au nord, au Canada, correspondent principalement à des captures de petits spécimens pendant l'été (Vladykov, 1935 ; Castro, 2011). Dans l'Atlantique oriental, on le trouve dans les îles britanniques et en Irlande, en France, en Espagne, au Portugal, au Maroc, aux îles Canaries, à Cabo Verde, aux Açores, en Mauritanie, au Sénégal, en Guinée et en Côte d'Ivoire, avec des mentions dans le golfe de Guinée, à Sao Tomé-et-Principe, au Gabon, en Angola, en Namibie et en Afrique du Sud (Alfonso *et al.*, 2022 ; Compagno, 1984 ; Casper *et al.*, 2005 ; Zaera et Alcalá, 2005 ; Clavareau *et al.*, 2018 ; Couto *et al.*, 2018 ; Santos et Coelho, 2018 ; Santos et Coelho, 2019). Les observations les plus septentrionales proviennent des îles britanniques. Il s'agit d'une espèce rare dans cette région avec seulement 6 observations confirmées entre 1829 et 2004 (Southall et Sims, 2005). L'espèce est présente sur tout le littoral de la mer Méditerranée, avec une mention dans la mer Noire (Serena, 2005). La connaissance de la distribution générale de cette espèce, principalement dans les zones tropicales, est incomplète car elle peut être confondue avec *S. lewini*, et les informations sur ses captures et débarquements sont souvent agrégées avec cette espèce (Casper *et al.*, 2005 ; Kotas *et al.*, 2008 ; Bezerra *et al.*, 2016 ; Miller, 2016 ; Gallagher et Klimley, 2018).

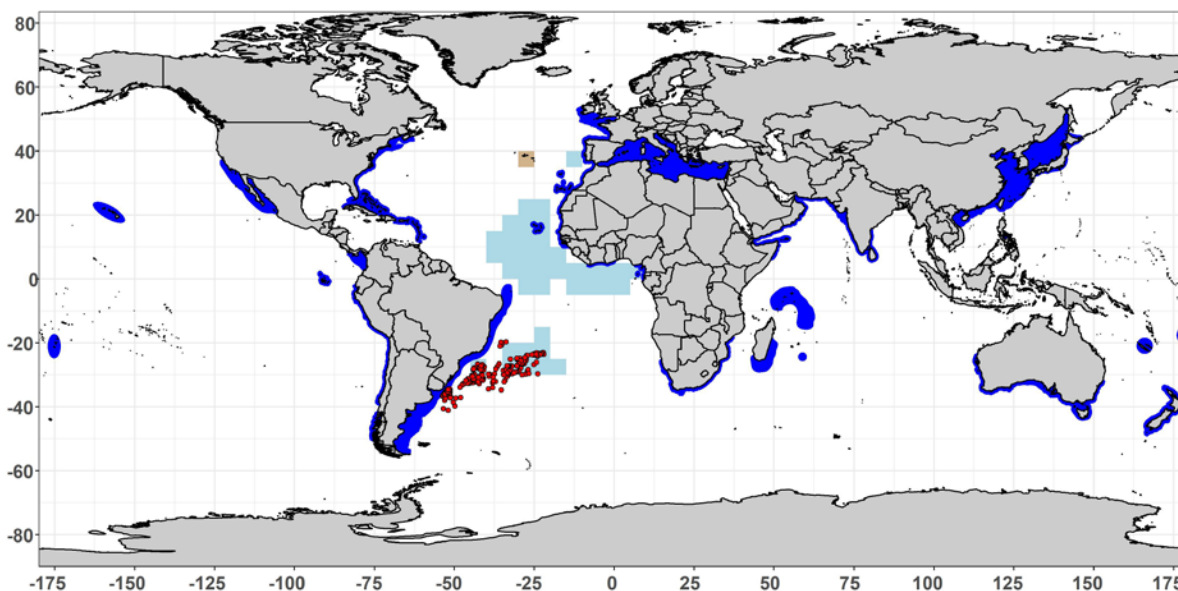


Figure 2. Carte de distribution du requin-marteau commun (*Sphyrna zygaena*). Extraite de la UICN et modifiée (IUCN SSC Shark Specialist Group 2018. *Sphyrna zygaena*. Liste rouge des espèces menacées de l'UICN. Version 2021-1). Les points rouges (DINARA, données non publiées) et les polygones bleu clair (Santos et Coelho 2019) et marron (Afonso *et al.*, 2022) font référence à des registres confirmés de l'espèce dans des eaux situées en dehors de l'aire de répartition proposée par l'UICN. L'examen des nouveaux registres en dehors de la distribution de l'UICN a été effectué uniquement pour l'océan Atlantique.

3.b Préférences en matière d'habitat

Sphyrna zygaena est une espèce semi-pélagique avec une distribution mondiale dans les eaux tropicales, subtropicales et tempérées, étant particulièrement abondant dans les zones tempérées en raison de sa plus grande tolérance aux eaux froides par rapport aux autres espèces de son genre. Dans toute son aire de distribution, on le trouve couramment dans les eaux littorales, les eaux du plateau, les eaux proches du plateau et les eaux océaniques. Cette espèce a été observée dans des eaux allant de la surface à 200 m de profondeur (Compagno, 1984 ; Compagno *et al.*, 2005). Cette espèce a été observée dans l'Indian River, Floride (États-Unis) (Casper *et al.*, 2005) et à la fois à l'embouchure et dans le Río de la Plata, Uruguay (Menni, 1976 ; Menni et Garcia, 1985 ; Doño, 2008). Plusieurs études s'accordent à dire que le requin-marteau commun est caractérisé par une ségrégation marquée des classes d'âge, les spécimens adultes étant très rares dans les eaux côtières, où l'on trouve des nouveau-nés et des juvéniles. Dans le sud du Brésil, Amorim *et al.* (2011) ont observé que les plus fortes abondances de *S. zygaena* se produisent

en automne et au printemps. Dans une étude ultérieure analysant les captures de *S. zygaena* dans le Sud-Est et le Sud du Brésil, Kotas *et al.* (2012) ont constaté que, bien que l'espèce ait été rencontrée sur une large gamme de profondeurs (33-3100 m), la plupart des captures ont eu lieu à proximité du rebord du plateau, et ont signalé que dans le cas de 354 spécimens débarqués, la profondeur moyenne du site de capture était de 226 mètres. Une constatation similaire a été faite par Mas (2012), qui a conclu que les abondances relatives des opérations réalisées dans les eaux au-dessus de la partie supérieure du talus continental étaient beaucoup plus importantes que celles observées au-delà de deux mille mètres de profondeur. Dans le même travail, il a été observé que dans les eaux de la ZEE uruguayenne, l'espèce est capturée avec des palangres pélagiques opérant dans des eaux dont les températures de surface couvrent une gamme relativement large (13-24,5°C), mais les captures sont principalement réalisées dans des opérations où les températures de surface oscillaient entre 18,5 et 22°C. Des résultats similaires ont été observés en Afrique du Sud par Smale (1991), qui a trouvé les plus grandes abondances de *S. zygaena* pendant la première moitié de l'année, lorsque la température de l'eau entre la surface et les 10 premiers mètres était en moyenne de 19 à 22°C. La présence de nouveau-nés et de petits juvéniles a été enregistrée entre novembre et mars (printemps et été) pendant plusieurs années dans les eaux côtières de l'Uruguay à des profondeurs inférieures à 20 m, dans plusieurs zones situées entre le Río de la Plata et la côte atlantique, ce qui implique que *S. zygaena* utilise cette zone comme zone de nurserie (Doño, 2008). La même étude indique que la température de l'eau dans la zone d'étude pendant cette période était de 17-24°C, tandis que la salinité variait entre 7,5-32,5 en raison de l'apport fluvial du Rio de la Plata. La présence de cette espèce dans les zones d'eau froide, comme les îles britanniques, peut être exceptionnelle et due à l'intrusion occasionnelle de masses d'eau plus chaudes (Southall et Sims, 2005).

En se basant sur l'analyse des données des observateurs de la flottille palangrière portugaise ciblant l'espadon dans l'océan Atlantique, Santos et Coelho (2019) ont constaté que les spécimens de grande taille étaient présents en plus grande proportion dans les eaux océaniques du large, tandis que les spécimens de petite taille se trouvaient généralement dans les eaux océaniques plus proches du continent africain et des groupes d'îles.

À partir d'un vaste ensemble de données historiques sur les captures de *S. zygaena* dans les eaux très peu profondes au large de la côte est de l'Afrique du Sud, Dicken *et al.* (2018) ont constaté que les captures les plus élevées se produisaient en hiver et au printemps, tandis que les captures les plus faibles étaient enregistrées en été, et ont indiqué que ce schéma saisonnier des captures est probablement lié à la température de la mer (qui est plus élevée en été). Dans la même étude, un total de 1.073 mâles et 1.322 femelles ont été disséqués, à partir desquels il a été déterminé que tous étaient des juvéniles ou des adolescents, montrant une ségrégation spatiale claire dans l'utilisation de cet habitat.

Bien que l'utilisation de marques électroniques en conjonction avec la télémétrie par satellite ait généré des informations considérables sur l'utilisation de l'habitat et les préférences environnementales de plusieurs grandes espèces de requins, peu d'études ont été menées en ce qui concerne *S. zygaena*. Dans le premier cas, Francis (2016) a analysé les données de trois spécimens juvéniles portant des marques satellites dans les eaux côtières du nord de la Nouvelle-Zélande, et a constaté que deux d'entre eux sont constamment restés très proches du rivage (6 et 55 jours respectivement), restant dans la même baie où ils avaient été initialement capturés. Le troisième spécimen a été suivi pendant 250 jours à l'aide d'une marque archive, et bien que la reconstruction de ses mouvements horizontaux ne soit pas très précise, on a estimé qu'il passait la plupart de son temps au-dessus du plateau continental. Pendant les 70 premiers jours de suivi, ce spécimen a passé plus de 90 % du temps dans les 10 premiers mètres de la colonne d'eau (96,3 % le jour et 89,9 % la nuit) ; puis son comportement a changé brusquement et pendant les six mois suivants, il a passé 55,2 % du temps à des profondeurs comprises entre 40 et 60 mètres, ne passant que 12,7 % du temps dans les 10 premiers mètres de la colonne d'eau. Pendant les mois d'été, la gamme de température de l'eau où ce spécimen se trouvait variait quotidiennement jusqu'à 5-6°C, tandis que pendant les mois d'hiver, la plage de variation de température quotidienne était très faible, la colonne d'eau étant moins stratifiée. Les températures minimales étaient d'environ 15°C.

À partir de l'analyse des données obtenues sur sept spécimens équipés de marques archives dans les eaux océaniques de la région centrale de l'Atlantique Nord équatorial, Santos et Coelho (2018) ont déterminé que les spécimens passaient la plupart de leur temps près de la surface, à des profondeurs inférieures à 50 mètres, où les températures étaient supérieures à 23°C. Les auteurs ont noté que les mouvements verticaux ne présentaient pas un schéma cyclique quotidien et ont constaté que les différences entre les périodes diurnes et nocturnes étaient très faibles. La profondeur moyenne de l'ensemble des spécimens suivis était de 13,62 ± 19,77 m, et la température moyenne était de 26,28 ± 2,06°C, avec des plongées occasionnelles à de plus grandes profondeurs suivies de remontées rapides. La profondeur maximale enregistrée était de 260,9 m, et la température minimale a atteint 12,80°C. Les 10 m supérieurs de la colonne d'eau ont été la zone la plus fréquemment utilisée, indépendamment de l'heure de la journée et du niveau de maturité des spécimens. Les adultes sont restés dans cette fourchette pendant 67,9 % et 63,9 % du temps pendant le jour et la nuit respectivement, tandis que les juvéniles sont restés dans cette fourchette pendant 74,8 % et 47,8 % du temps.

Logan *et al.* (2020) ont analysé les zones d'utilisation de six femelles juvéniles capturées dans les eaux côtières au large de la côte Est des États-Unis (Atlantique Nord-Ouest) et ont constaté que tous les spécimens sont restés dans les eaux côtières sans quitter le plateau continental pendant la période où ils ont été suivis, qui allait de 49 à 441 jours. Les spécimens ont passé la plupart de leur temps dans des zones où la température de surface était comprise entre 17 et 25°C. Dans cette étude, nous avons constaté que les spécimens effectuaient des mouvements saisonniers entre les zones les plus utilisées, caractérisant des zones de résidence pendant l'été qui étaient éloignées de celles utilisées à la fin de l'hiver et au début du printemps. En analysant la fréquence à laquelle quatre des spécimens ont fait surface, Logan *et al.* (2020) ont trouvé que les spécimens faisaient généralement surface le plus fréquemment pendant les périodes juste avant le lever du soleil et juste après le coucher du soleil. Cela contraste avec Francis (2016), qui a mené une analyse similaire sur un spécimen et a constaté qu'il émergeait surtout la nuit.

Sur la base des données obtenues en utilisant différentes balises satellitaires et acoustiques pour suivre 18 spécimens, Afonso *et al.* (2022) ont analysé l'utilisation de l'habitat et le comportement des requins-marteaux juvéniles sur la côte nord de Faial (Açores). Ayant obtenu un vaste ensemble de données, comprenant huit spécimens suivis pendant plus de deux ans (atteignant un maximum de 4 ans), les auteurs ont pu déterminer que bien que presque tous les spécimens se déplacent entre les îles de Faial et de Pico, les zones les plus utilisées par tous étaient agglomérées dans les eaux côtières au nord de Faial, avec peu ou pas d'utilisation des autres zones côtières autour des deux îles. Les résultats de cette étude indiquent que ces spécimens juvéniles sont des résidents permanents dans l'habitat du plateau côtier des îles, et montrent également que les spécimens se regroupent de façon saisonnière dans des zones discrètes pendant les premières années de leur vie, avec une résidence saisonnière élevée et une fidélité annuelle au site, formant ce que l'on appelle généralement des zones de nurserie. Un schéma journalier dans l'utilisation des zones de nourricerie a été trouvé, avec des spécimens utilisant des zones très proches du rivage principalement pendant la journée, se déplaçant vers des zones plus éloignées à proximité du rebord du plateau continental pendant la nuit. Cette oscillation quotidienne des mouvements était accompagnée d'une augmentation de l'activité pendant la nuit, mise en évidence par des mouvements horizontaux.

3. c. Migration

On sait peu de choses jusqu'à présent sur les aspects migratoires de *S. zygaena*, et une description détaillée n'est donc pas possible. Bass *et al.* (1975) ont rapporté que de grandes agrégations de juvéniles de cette espèce ont été enregistrées voyageant ensemble en Afrique du Sud, mais aucun mouvement majeur n'a été observé. Les études basées sur le marquage et la récupération sont encore limitées pour expliquer les migrations du requin-marteau commun. Kohler *et al.* (1998) ont rapporté qu'en général, les récupérations de spécimens marqués de cette espèce dans l'Atlantique nord-ouest avaient lieu dans des zones proches des zones de marquage. Par la suite, Kohler et Turner (2001), se basant sur 64 études de marquage conventionnel, ont noté que seulement 6 d'entre elles concernaient *S. zygaena*, avec un total de 1.427 spécimens marqués, dont seulement 6 ont été recapturés. La distance maximale parcourue déclarée était de 1.122 km et le temps maximal passé en liberté était de 2,1 ans. Dans l'Atlantique, dans le cadre du Programme coopératif de marquage des requins réalisé par le *US National Marine and Fisheries Service*, 269 spécimens ont été marqués entre 1962 et 2013 et seulement 7 d'entre eux ont été récupérés. La distance maximale parcourue déclarée était de 919 km et le temps maximal passé en liberté était de 2,1 ans (Kohler et Turner 2020).

Sur la côte est de l'Afrique du Sud, un total de 1.342 spécimens ont été marqués entre 1984 et 2009, avec un taux de recapture de 1,5 % (Diemer *et al.*, 2011). La distance moyenne parcourue par les spécimens recapturés était de $141,8 \pm 20,4$ km, tandis que la distance maximale atteignait 384 km. Le temps moyen en liberté était de $603,5 \pm 192,9$ jours. Un spécimen a été recapturé au même endroit de marquage après 80 jours, tandis que 6 spécimens ont été recapturés entre 1-100 km du site initial après 293-3.075 jours, neuf spécimens ont été recapturés entre 101-200 km après 45-2.963 jours, et quatre spécimens ont été recapturés à plus de 200 km après 52-601 jours. Le déplacement minimum par jour a été estimé à un taux de déplacement de 5,1 km par jour, correspondant à un spécimen de 109 cm PCL qui a été récupéré à une distance de 384 km du site de marquage après 75 jours.

Récemment, il a été déterminé par l'utilisation du marquage électronique que *S. zygaena* peut réaliser des déplacements importants dans l'environnement océanique atlantique (Santos et Coelho, 2018). Dans cette étude, un mouvement maximal de 6.610 km qui a duré 150 jours a été documenté, correspondant à une femelle adulte qui s'est déplacée du sud de Cabo Verde vers les eaux situées à l'extrémité sud de la ZEE angolaise, ce qui prouve que cette espèce effectue des mouvements transéquatoriaux à grande échelle. Parmi les spécimens suivis, partant tous des eaux internationales de la région centrale de l'Atlantique Nord équatorial, il a été estimé qu'ils se déplaçaient sur une distance moyenne de 33,4 km par jour.

Dans une étude ultérieure, axée sur les mouvements et l'utilisation de l'habitat des spécimens juvéniles capturés et marqués dans les eaux peu profondes au large de la côte Est des États-Unis (Atlantique Nord-Ouest), Logan *et al.* (2020) ont constaté que tous les spécimens suivis restaient presque exclusivement dans les eaux situées au-dessus du plateau continental, sans s'aventurer dans le milieu océanique. La même étude a déterminé que les *S. zygaena* juvéniles sont capables de se déplacer sur de longues distances même en restant dans les eaux côtières, ayant enregistré des mouvements quotidiens moyens compris entre 16 et 23 km par jour pour cinq spécimens qui ont été suivis pendant des périodes allant de 4 à 14 mois. Le mouvement maximal enregistré a été effectué par une femelle juvénile qui a parcouru un total de 7.320 km sur une période de 441 jours. Pendant cette période, le spécimen a effectué des migrations saisonnières dans la zone située entre 35°N et 41°N environ. Pour l'ensemble des spécimens, un schéma similaire de saisonnalité a été observé par rapport à leurs zones de plus grande utilisation, ayant occupé les latitudes les plus élevées pendant l'été, après quoi ils ont effectué une transition pendant l'automne vers une zone située à des latitudes plus basses, qui a été utilisée pendant l'hiver. La même étude a indiqué que, sur la base des caractéristiques environnementales des zones les plus utilisées, la température de surface de la mer et la productivité semblaient être des facteurs importants de la structure observée des mouvements saisonniers. Le fait que tous ces spécimens, suivis pendant plusieurs mois, aient présenté des périodes prolongées de résidence dans les eaux côtières, est un complément intéressant aux résultats de Santos et Coelho (2018), qui ont déterminé la présence et la permanence de juvéniles dans le milieu océanique pendant plusieurs semaines.

4. Biologie

4. a Croissance

Dans l'océan Atlantique, il existe jusqu'à présent deux travaux qui analysent l'âge et la croissance du requin-marteau commun (**tableau 1**). Dans le premier d'entre eux, Coelho *et al.* (2011) ont commencé par déterminer la meilleure technique pour lire les vertèbres et ont constaté que les anneaux de croissance sont facilement observables en utilisant une technique spécifique de coloration. Les estimations d'âge varient de 4 à 21 ans pour les mâles et de 4 à 18 ans pour les femelles. Les spécimens âgés de 4 ans mesuraient entre 136 et 140 cm FL. En considérant donc la taille de naissance proposée par Compagno (1984) de 29 à 39 cm FL (50-61 cm TL), les auteurs ont estimé que l'espèce a une croissance d'environ 25 cm par an. Cette croissance est observée au moins pendant les premières années de la vie, les taux de croissance diminuant à mesure que les spécimens grandissent. Dans ce travail, le postulat de la formation d'anneaux de croissance annuels n'a pas été validée (Coelho *et al.*, 2011). Par la suite, Rosa *et al.* (2017) ont mené une analyse sur un plus grand échantillon de spécimens, ajoutant aux échantillons utilisés par Coelho *et al.* (2011) un nombre encore plus important de spécimens, couvrant une gamme de taille plus large représentant une plus grande zone de l'Atlantique. Cette étude a estimé les âges de 4 à 25 ans pour les mâles et de 3 à 24 ans pour les femelles. Les courbes de croissance des deux sexes étaient similaires jusqu'à l'âge de 10 ans, après quoi les mâles présentent une réduction considérable de leur taux de croissance, tandis que les femelles présentent une réduction plus faible du taux de croissance, qui se manifeste à un âge plus avancé. Les auteurs indiquent que les jeunes spécimens doivent avoir un taux de croissance très élevé pendant les premières années, car leur plus jeune spécimen s'est vu attribuer un âge de 3 ans alors qu'il mesurait 126 cm de FL. Wray-Barnes (2016) a analysé des échantillons de spécimens capturés sur la côte Est de l'Australie (Pacifique sud-ouest), et a constaté une croissance lente similaire à celle rapportée par Rosa *et al.* (2017) pour l'Atlantique. En outre, il a indiqué qu'il était estimé que la femelle ayant vécu le plus longtemps avait 34 ans et mesurait 279 cm, tandis que le mâle ayant vécu le plus longtemps atteignait l'âge de 17 ans et mesurait 257 cm.

Tableau 1. Paramètres de croissance du *Sphyryna zygaena* selon le modèle de croissance de Von-Bertalanffy. L_{∞} : longueur asymptotique maximale (cm) ; k : coefficient de croissance (ans-1) ; t_0 : âge théorique à la taille 0 (ans).

Paramètre de croissance			Zone	Référence	Sexe	Méthode
L_{∞}	k	t_0				
272 (FL)	0,060	-9,4	Atlantique Ouest-central	Coelho <i>et al.</i> (2011)	Mâles	Vertèbres
285 (FL)	0,070	-7,3	Atlantique Ouest-central	Coelho <i>et al.</i> (2011)	Femelles	Vertèbres
212 (FL)	0,220	29 (FL) ^a	Atlantique Ouest-central	Coelho <i>et al.</i> (2011)	Mâles	Vertèbres
229 (FL)	0,180	29 (FL) ^a	Atlantique Ouest-central	Coelho <i>et al.</i> (2011)	Femelles	Vertèbres
214 (FL)	0,200	39 (FL) ^a	Atlantique Ouest-central	Coelho <i>et al.</i> (2011)	Mâles	Vertèbres
231 (FL)	0,170	39 (FL) ^a	Atlantique Ouest-central	Coelho <i>et al.</i> (2011)	Femelles	Vertèbres
284,6 (FL)	0,09	52,2 (FL) ^b	Atlantique	Rosa <i>et al.</i> (2017)	Mâles	Vertèbres
293,9 (FL)	0,09	52,7 (FL) ^b	Atlantique	Rosa <i>et al.</i> (2017)	Femelles	Vertèbres
288,2 (FL)	0,09	52,4 (FL) ^b	Atlantique	Rosa <i>et al.</i> (2017)	Les deux	Vertèbres
301 (TL)	0,139	-2,45	Pacifique Nord-Est	Garza (2004)	Les deux	Vertèbres
340,7 (TL)	0,06	102 (TL) ^c	Pacifique Sud-Ouest	Wray-Barnes 2016	Mâles	Vertèbres
302,2 (TL)	0,06	112 (TL) ^c	Pacifique Sud-Ouest	Wray-Barnes 2016	Femelles	Vertèbres
298,5 (TL)	0,07	106,2 (TL) ^c	Pacifique Sud-Ouest	Wray-Barnes 2016	Les deux	Vertèbres

TL : longueur totale (cm) ; FL: longueur à la fourche (cm). ^a Une version modifiée de Von-Bertalanffy avec une taille de naissance fixe a été utilisée. ^b Une version de Von-Bertalanffy re-paramétrée a été utilisée pour estimer L_0 à la place de t_0 et des données rétrocalculées (Dahl-Lea). ^c Une version de Von-Bertalanffy re-paramétrée a été utilisée pour estimer L_0 à la place de t_0 .

4.b Relation taille-poids

Il existe peu de relations taille-poids publiées pour cette espèce. Celles qui se trouvent dans la présente révision bibliographique sont détaillées dans le **tableau 2**.

Tableau 2. Relations taille-poids publiées pour *Sphyryna zygaena*. TW : poids total (kg) ; GW : poids éviscéré (sans la tête, les viscères et les nageoires ; kg) ; LT : longueur totale (cm) ; CL : longueur de la carcasse (cm).

Équation	N	Gamme de taille	R ²	Zone	Référence
$GW = 8,00 \times 10^{-6} \times (CL)^{3,23}$	62	-	0,87	Atlantique Sud-Oues	Amorim <i>et al.</i> (2011)
$GW = 5,00 \times 10^{-6} \times (CL)^{3,34}$	29	-	0,93	Atlantique Sud-Oues	Amorim <i>et al.</i> (2011) ¹
$GW = 2,00 \times 10^{-6} \times (CL)^{3,08}$	33	-	0,84	Atlantique Sud-Oues	Amorim <i>et al.</i> (2011) ²
$TW = 0,008508 \times (TL)^{2,84}$	97	66-140,5	0,901	Atlantique Sud-Oues	Motta <i>et al.</i> (2014) ¹
$TW = 0,016206 \times (TL)^{2,70}$	113	70-115,5	0,837	Atlantique Sud-Oues	Motta <i>et al.</i> (2014) ²
$TW = 0,011697 \times (TL)^{2,77}$	210	66-140,5	0,869	Atlantique Sud-Oues	Motta <i>et al.</i> (2014) ³
$TW = 2,183 \times 10^{-8} \times (PCL)^{2,90}$	776	54-150	0,88	Océan Indien occidental	Dicken <i>et al.</i> (2018) ¹
$TW = 1,083 \times 10^{-8} \times (PCL)^{3,0}$	894	48-143	0,91	Océan Indien occidental	Dicken <i>et al.</i> (2018) ²
$TW = 1,455 \times 10^{-8} \times (PCL)^{2,96}$	1.674	48-150	0,90	Océan Indien occidental	Dicken <i>et al.</i> (2018) ³

¹ et ² équations de conversion pour les mâles et les femelles, respectivement. ³ équation pour les deux sexes combinés.

4.c Coefficients de conversion

Les relations taille-taille pour le requin-marteau (*S. zygaena*) issues de la révision bibliographique sont présentées ci-dessous.

Tableau 3. Relations taille-taille publiées pour *Sphyrna zygaena*. TL : longueur totale ; FL : longueur à la fourche ; PCL : longueur précaudale ; DDC : distance entre l'insertion postérieure de la 1ère dorsale et le sillon précaudal (cm).

Équation	N	Gamme de taille	R ²	Zone	Référence
FL = 0,5598 x (TL) + 17,666	56	155-371	0,890	Atlantique Nord-Ouest	Kohler <i>et al.</i> (1995)
TL = 1,280 x (FL)	194	95-165	0,983	Atlantique Sud-Oues	Mas <i>et al.</i> (2014) ¹
TL = 1,280 x (FL) - 0,616	344	90-255	0,983	Atlantique Sud-Oues	Mas <i>et al.</i> (2014) ²
TL = 1,3597 x (PCL) + 5,8532	272	83-228	0,983	Atlantique Sud-Oues	Mas (2012) ¹
TL = 1,3627 x (PCL) + 5,1988	505	80-232	0,982	Atlantique Sud-Oues	Mas (2012) ²
FL = 1,063 x (PCL) + 4,908	199	83-150	0,988	Atlantique Sud-Oues	Mas <i>et al.</i> (2014) ¹
FL = 1,063 x (PCL) + 5,222	351	80-232	0,988	Atlantique Sud-Oues	Mas <i>et al.</i> (2014) ²
TL = 2,10 x (DDC) + 30,52	33	-	0,99	Atlantique Sud-Oues	Kotas <i>et al.</i> (2012)
FL = 0,972 x (PCL) + 49,765	1.697	48-170	0,86	Océan Indien occidental	Dicken <i>et al.</i> (2018)
TL = 1,2225 x (FL) + 9,0821	71	114-262	0,983	Océan Indien occidental	Ariz <i>et al.</i> (2007)
FL = 0,8039 x (TL) - 4,3490	71	135-328	0,983	Océan Indien occidental	Ariz <i>et al.</i> (2007)
TL = 1,261 x (FL) + 1,922	144	64-284	0,98	Pacifique Sud-Oues	Wray-Barnes (2016)
TL = 1,323 x (PCL) + 7,260	144	64-284	0,95	Pacifique Sud-Oues	Wray-Barnes (2016)

¹ et ² équations de conversion pour les mâles et les femelles, respectivement.

4. d. Reproduction

Gestation et parturition

Il s'agit d'une espèce vivipare placentaire, et comme chez d'autres espèces de requins, seul l'ovaire droit est fonctionnel (Wourms, 1977). La période de gestation est d'environ 10-11 mois, après quoi les naissances ont lieu dans des eaux côtières peu profondes. Compagno (1984) rapporte une longueur à la naissance de 50-61 cm. Sur la base de l'observation de nouveau-nés dont la cicatrice ombilicale est encore ouverte, la longueur à la naissance serait de 49-55 cm dans la région du sud-ouest de l'Atlantique, au large des côtes de l'Uruguay (Doño, 2008). Par la suite, deux femelles gravides ont été analysées en Uruguay, dont les embryons avaient des longueurs moyennes atteignant 54 et 52 cm respectivement (Mas 2012). En ce qui concerne le sud du Brésil, Vooren *et al.* (2005) ont rapporté une longueur à la naissance comprise entre 49 et 55 cm. Smale (1991) a fait état de longueurs de naissance comprises entre 59 et 63 cm pour l'Afrique du Sud. Dans l'océan Atlantique, les côtes sud du Brésil et de l'Uruguay ont été signalées comme des zones de mise bas et de nurserie (Vooren *et al.*, 2005 ; Doño, 2008). Dans le sud-est du Brésil, Gadig *et al.* (2002) ont signalé que les pêcheries artisanales au filet maillant, opérant entre 5 et 19 miles au large et à des profondeurs comprises entre 8 et 15 mètres, capturent des juvéniles de 86 cm en moyenne pendant les mois d'hiver. Dans le même ordre d'idées, Kotas *et al.* (2012) ont rapporté que 100 % des spécimens de *S. zygaena* débarqués par des navires utilisant des filets maillants de fond dans les eaux côtières du sud du Brésil étaient des juvéniles. Selon Amorim *et al.* (2011), dans le sud du Brésil, les femelles gravides migrent vers les zones côtières entre octobre et février pour mettre bas. Ce schéma de migration vers les zones côtières pourrait protéger la progéniture et lui fournir une meilleure zone d'alimentation. Sur la côte de São Paulo, elles le feraient entre novembre et février (Bittencourt *et al.*, 2003). En ce qui concerne l'Afrique du Sud côtière, Bass *et al.* (1975) ont rapporté l'observation en février d'une femelle de *S. zygaena* qui semblait s'être récemment accouplée, et en novembre d'une femelle avec des embryons à terme. En ce qui concerne la côte Est de l'Australie, selon Stevens (1984), la saison de mise bas se situerait entre janvier et mars, la période d'ovulation se situant à peu près au même moment.

Dans le Pacifique oriental, Pérez-Jiménez et Venegas-Herrera (1997) ont analysé 11 femelles gravides, et ont trouvé que les tailles maximales des embryons atteignaient 55,3 et 55,7 cm pour les mâles et les femelles respectivement.

Francis (2016) a constaté que la fréquence d'apparition des nouveau-nés et des petits juvéniles dans les eaux côtières au large du nord de la Nouvelle-Zélande atteint un pic en été et en automne, et a signalé que l'apparition de spécimens juvéniles dans cette région a été enregistrée pendant toutes les saisons et pendant plusieurs années, ce qui indique qu'il peut y avoir plusieurs zones de reproduction dans différentes baies et golfes le long de la côte nord de la Nouvelle-Zélande.

Maturité

Selon Compagno (1984), la taille à maturité serait comprise entre 210 et 240 cm pour les deux sexes. Pour la zone du golfe de Guinée, Castro et Mejuto (1995) ont fait état de femelles gravides entre 220 et 225 cm de longueur à la fourche (FL). En Australie, Stevens (1984) a rapporté que les mâles atteignent la maturité à 250-260 cm et les femelles à 265 cm environ.

Dans le Pacifique oriental, Pérez-Jiménez et Venegas-Herrera (1997) ont signalé une longueur minimale des femelles gravides correspondant à 196,3 cm, cette femelle ayant le plus petit nombre d'embryons (9 spécimens) du total analysé.

Ratio des sexes

Dans le sud du Brésil, les femelles étaient légèrement plus fréquentes (0,9:1) dans le ratio entre les mâles et les femelles. Bien qu'aucune différence significative n'ait été observée dans l'analyse saisonnière, Amorim *et al.* (2011) ont observé plus de femelles au printemps et plus de mâles en hiver. Kotas *et al.* (2012) ont constaté que pour un ensemble de 261 spécimens de moins de 110 cm TL capturés au Sud et au Sud-Est du Brésil, le ratio des sexes était très proche de 1:1. Dans les eaux de la ZEE uruguayenne, sur le total des spécimens capturés par la flottille palangrière au cours de la période 1998-2009, 37,2 % étaient des mâles et 62,8 % des femelles, soit un ratio des sexes (mâles:femelles) de 1:1,7. Sur une base mensuelle, la proportion de mâles était significativement plus faible que celle des femelles entre avril et août, et plus élevée au cours du mois de novembre, sans différence entre les ratios pour les autres mois (Mas 2012). Sur la base de l'analyse des données des observateurs de la flottille portugaise de palangriers pélagiques dans l'Atlantique, Santos et Coelho (2019) ont fait état d'un ratio des sexes de 1,4 mâle:1 femelle pour un ensemble de 562 spécimens capturés principalement dans l'Atlantique équatorial et tropical nord-est.

Pour les eaux côtières du nord de la Nouvelle-Zélande, Francis (2016) a fait état d'un ratio des sexes de 1:1. González-Pestana (2019) a signalé que pour un échantillon de 7.485 spécimens capturés par la flottille de filets maillants dérivants au Pérou, le ratio des sexes global était de 1:1,2 mâles par rapport aux femelles. Pour les nouveau-nés et les juvéniles en particulier, le ratio était également de 1:1,2 en faveur des femelles, alors qu'en considérant uniquement les spécimens adultes, une très forte prédominance des femelles a été observée, avec 1 mâle pour 7 femelles.

Sur la base de l'analyse de 2.395 spécimens juvéniles capturés dans des eaux très peu profondes au large de la côte Est de l'Afrique du Sud, Dicken *et al.*, (2018) ont constaté un ratio des sexes favorable aux femelles (1,23 femelle : 1 mâle).

Le ratio des sexes des embryons d'une même portée est proche de 1:1 (Stevens, 1984 ; Castro et Mejuto, 1995 ; Pérez-Jiménez et Venegas-Herrera, 1997). Dans les régions du sud-est et du sud du Brésil, Bittencourt *et al.* (2003) ont signalé un ratio d'embryons de 1:0,8 entre mâles et femelles. Alors qu'en Uruguay, dans deux portées observées, le ratio d'embryons était de 1:1 (Mas, 2012).

Fécondité

Selon Compagno (1984), la taille de la portée de *S. zygaena* est de 29 à 37 spécimens. En ce qui concerne le golfe de Guinée, Castro et Mejuto (1995) ont observé que le nombre moyen de spécimens d'une portée serait de 33,5. En Uruguay, des portées de 18 et 27 spécimens ont été observées chez deux femelles gravides (Mas, 2012). Dans le Pacifique oriental, Pérez-Jiménez et Venegas-Herrera (1997) ont analysé 11 femelles gravides et ont constaté que la taille des portées variait de 9 à 35 spécimens, avec une moyenne de 23,4 spécimens. Toutes les femelles sauf deux contenaient au moins 20 embryons. Dans l'Est de l'Australie (Pacifique Ouest), Stevens (1984) a constaté que la taille des portées variait de 20 à 49 spécimens, avec une moyenne de 32.

4.e Alimentation

Le requin-marteau commun se nourrit d'une grande variété de proies, dont certains petits chondrichthyens, des crustacés, des céphalopodes et des poissons osseux, ces deux derniers étant les plus courants dans son régime alimentaire (Compagno, 1984 ; Smale, 1991 ; Cortés, 1999 ; Casper *et al.*, 2005). Dans une étude sur le régime alimentaire et le niveau trophique de plusieurs espèces de requins, Cortés (1999) a constaté que sur 243 spécimens dont le contenu stomacal a été analysé, 68,9 % contenaient des céphalopodes comme éléments dominants, tandis que pour 29,8 % des spécimens, les poissons osseux constituaient les principaux éléments alimentaires. Les

chondrichthyens et les crustacés sont les éléments principaux dans une très faible proportion des spécimens analysés (0,9 % et 0,4 % respectivement) (Cortés, 1999). Sur la base de ces données, le niveau trophique de l'espèce a été calculé comme étant de 4,3 (Cortés, 1999). Selon l'indice de Levin, dans les eaux équatoriales, *S. zygaena* est un prédateur spécialisé, se nourrissant de certaines espèces de céphalopodes (Bolaño, 2009). Bien qu'il y ait plusieurs rapports de consommation de chondrichthyens par cette espèce, principalement par les plus grands spécimens, une étude en Afrique du Sud a conclu que seulement 0,7 % des spécimens contenaient des restes de chondrichthyens (Dudley et Cliff, 1993).

Dans une étude portant sur des spécimens capturés sur le plateau continental du sud du Brésil, l'analyse du contenu des estomacs a montré que le régime alimentaire de cette espèce est principalement composé de céphalopodes (*Illex argentinus* et *Chiroteutis* sp.) et de petits poissons osseux (*Balistes* sp., *Diodon* sp. et *Aluterus* sp.) (Bornatowski et Schwingel, 2009). Bornatowski *et al.* (2007), également dans le sud du Brésil, ont observé la présence de calmars du genre *Loligo* sp. dans la plupart des estomacs analysés, et ces calmars peuvent être considérés comme une source alimentaire extrêmement importante pour l'espèce. En outre, Bornatowski *et al.* (2007) ont considéré que la quantité de calmar consommée par l'espèce peut être sous-estimée, car la musculature du calmar peut être rapidement digérée, de sorte qu'une quantité plus faible que la quantité réelle pourrait être observée dans les estomacs. Ces calmars sont nectoniques et représentent environ 80% des céphalopodes trouvés dans le sud du Brésil. Une étude ultérieure, dans laquelle les estomacs de 77 spécimens juvéniles capturés avec des filets maillants dans les eaux côtières (< 30 m de profondeur) du Sud-Est du Brésil ont été analysés, a de nouveau révélé que *S. zygaena* se nourrit principalement de céphalopodes (61,4 % IRI), en particulier les calmars *Doryteuthis* sp. et *Lolliguncula brevis* (Bornatowski *et al.*, 2014). Le même travail rapporte que, bien que les téléostéens aient une importance relative moindre, ils représentaient près de 81 % en termes de poids consommé. Sur la côte sud de l'Afrique du Sud, on a constaté que le régime alimentaire de *S. zygaena* se composait principalement de calmars (*Loligo v. reynaudii*) et de poissons osseux tels que le merlu, le chinchard, le maquereau et des spécimens de la famille *Trachipteridae* (Smale, 1991).

Une situation similaire a été rapportée en Australie, où une étude a révélé que 76 % des estomacs analysés contenaient des calmars et 54 % des poissons osseux (Stevens, 1984). Au large des côtes de la Basse-Californie, au Mexique, les principales proies du requin-marteau commun sont les céphalopodes, tels que *Dosidicus gigas*, *Onychoteuthis banksii*, *Ancistrocheirus lesueurii* et *Sthenoteuthis oualaniensis* (Ochoa-Díaz, 2009 ; Galván-Magaña *et al.*, 2013). D'après les résultats des contenus stomacaux, cette espèce consomme ses proies dans les zones côtières et océaniques et se déplace à la surface la nuit pour se nourrir de céphalopodes dans la zone océanique (Ochoa-Díaz, 2009). Un phénomène similaire a été observé au large des côtes de l'Équateur, où le régime alimentaire de l'espèce se composait de céphalopodes, de bivalves et de pénéides. Le groupe le plus important était les céphalopodes *D. gigas* (habitat côtier-océanique), *Lolliguncula diomedea* (habitat côtier) et *S. oualaniensis* d'habitats océaniques (Bolaño, 2009). Cet auteur (Bolaño, 2009) a observé qu'avec l'augmentation de la taille, *S. zygaena* change sa préférence alimentaire, diminuant la consommation de *L. diomedea* et augmentant celle de *D. gigas*. Cela pourrait être dû au fait que leur taille augmente leur capacité de nage et accroît leurs besoins nutritionnels. Dans des études ultérieures également réalisées en Équateur (Galván-Magaña *et al.*, 2013 ; Estupiñán-Montaña *et al.*, 2019) qui analysaient les estomacs de 127 et 335 spécimens respectivement, il a été constaté que les céphalopodes étaient l'élément le plus important en accord avec ce qui avait été rapporté précédemment par Bolaño (2009). Les espèces les plus importantes coïncidaient également entre les trois études (*D. gigas*, *S. oualaniensis* et *A. lesueurii*).

Sur la base de l'analyse de 485 spécimens débarqués dans différents ports du nord du Pérou, González-Pestana *et al.* (2017) ont constaté que *S. zygaena* consomme au moins 14 espèces de téléostéens et 11 espèces de céphalopodes. Selon l'IRI, les espèces les plus importantes étaient les céphalopodes *Doryteuthis gahi* (37 %) et *Dosidicus gigas* (27 %). Les auteurs indiquent également qu'ils ont constaté des différences significatives dans le régime alimentaire des spécimens lorsqu'ils analysent séparément les différentes classes de taille. Dans une étude ultérieure, González-Pestana *et al.* (2021) ont rapporté à nouveau que, sur la côte nord du Pérou, *S. zygaena* se nourrit principalement de céphalopodes dans l'environnement pélagique et ont réitéré que les principales espèces consommées étaient *D. gahi* et *D. gigas*, signalant que l'indice d'importance relative spécifique des proies (PSIRI) correspondait à 31 % et 30 % respectivement. En outre, ils ont indiqué que l'anchois du Pérou (*Engraulis ringens*) pourrait également être un élément important pour *S. zygaena*, comme l'a observé Castañeda (2001), en particulier pendant les années où les températures de l'eau étaient plus basses, où *E. ringens* et une autre espèce d'engraulidés étaient les éléments les plus importants. Une étude récente de Segura-Cobeña *et al.* (2021) a comparé la composition isotopique du carbone et de l'azote, ainsi que la concentration en acides gras essentiels de trois groupes de *S. zygaena* capturés dans différentes zones de nourricerie dans la région nord du Pérou, avec des résultats indiquant que les spécimens de différentes zones de nourricerie présentent des différences significatives dans leurs niches trophiques. Les auteurs ont souligné que les différences sont principalement déterminées par l'influence du

courant de Humboldt et des remontées d'eau associées qui facilitent une augmentation de la productivité différentielle entre les trois zones de nourricerie, et ont recommandé que les efforts de conservation et de gestion de cette espèce tiennent compte de chacune d'entre elles comme un stock distinct de juvéniles, associé à des écosystèmes différents.

Sur la base de l'analyse des contenus stomacaux de 933 spécimens capturés dans des eaux très peu profondes au large de la côte est de l'Afrique du Sud, Dicken *et al.* (2018) ont déterminé que les téléostéens constituaient le groupe de proies fonctionnelles le plus important (IRI %), ayant été enregistrés dans 93,7 % des estomacs analysés. Au total, 61 espèces de téléostéens (représentant 28 familles) ont été trouvées, dont les plus importantes sont les petits pélagiques, notamment la sardine (*Sardinops sagax*), l'anchois (*Pomatomus saltatrix*) et le maquereau (*Scomber japonicus*). Les céphalopodes constituent le deuxième groupe fonctionnel en termes d'importance relative, puisqu'ils ont été retrouvés dans 23,1 % des estomacs analysés, représentés par la seiche, au moins 19 espèces de calamars et 5 espèces de poulpes. La présence d'élastobranches et de crustacés était très faible (0,3 % IRI).

4. f. Physiologie

Plusieurs avantages sensoriels ont été décrits pour la forme de la tête des requins-marteaux, mais jusqu'à présent aucun en particulier pour *S. zygaena*. Parmi ces avantages sensoriels figure l'hypothèse d'une plus grande capacité olfactive, pour laquelle il a été démontré que la largeur de la tête leur permettrait d'explorer une plus grande proportion d'eau en traquant les odeurs. En outre, la séparation entre les narines les aide à identifier la source des odeurs, à droite ou à gauche, bien qu'il n'ait pas été démontré qu'ils possèdent une plus grande acuité olfactive. Cependant, ces avantages olfactifs, associés à un plus grand nombre d'électrorécepteurs sur la largeur de la tête, augmentent la probabilité de trouver une proie (Kajiura *et al.*, 2005). En outre, il a également été proposé que la forme de la tête assure une stabilité hydrodynamique dans les virages, facilitant une plus grande manœuvrabilité qui peut être importante dans l'efficacité de la capture des proies (Gaylord *et al.*, 2020).

Selon une étude menée par Escobar-Sánchez *et al.* (2010) dans l'océan Pacifique du Mexique, le requin-marteau commun présente des niveaux de mercure qui se situent dans des limites acceptables pour la consommation humaine. Les résultats ont montré que les concentrations sont faibles par rapport à celles trouvées par García-Hernández *et al.* (2007) dans le golfe de Californie, où il a été observé que, sur 11 espèces de requins, *S. zygaena* avait les valeurs les plus élevées. En revanche, Besnard *et al.* (2021) ont rapporté que la concentration de mercure dans le muscle de *S. zygaena* était inférieure à celle trouvée chez *Prionace glauca* et *Isurus oxyrinchus*. La relation entre la longueur totale et la bioaccumulation du mercure n'était pas significative pour cette espèce, la concentration de mercure n'augmente donc pas avec la taille du requin (García-Hernández *et al.*, 2007 ; Escobar-Sánchez *et al.*, 2010). Le long des côtes de Baja California Sur, les principales proies des requins-marteaux communs sont les céphalopodes (Ochoa-Díaz, 2009). Selon Bustamante *et al.* (2006), les céphalopodes présentent la capacité particulière d'accumuler les métaux lourds à différents niveaux tissulaires. Pour cette raison, ces proies peuvent être la principale source de mercure pour *S. zygaena* (Escobar-Sánchez *et al.*, 2010). Certaines des espèces de requins les plus couramment capturées dans le golfe de Californie (*S. zygaena*, *Alopias pelagicus*, *Rhizoprionodon longurio*, *Carcharhinus obscurus*, *S. lewini*, *Nasolamia velox*) sont celles qui présentent les plus fortes concentrations de mercure, et c'est pourquoi García Hernández *et al.* (2007) recommandent de diffuser des informations sur la consommation de ces espèces.

Dans le sud du Brésil, sur les trois espèces analysées (*Prionace glauca*, *Isurus oxyrinchus* et *S. zygaena*), les requins-marteaux communs présentaient la concentration moyenne de mercure la plus élevée (Mársico *et al.*, 2007). Les valeurs rapportées étaient inférieures à celles trouvées dans le Pacifique Nord-Est (García-Hernández *et al.*, 2007 ; Escobar-Sánchez *et al.*, 2010 ; Besnard *et al.*, 2021). En revanche, les concentrations de mercure pour cette espèce en Méditerranée sont élevées, la concentration dans le foie étant deux fois plus importante que dans le muscle. Cela est dû au rôle du foie dans la biotransformation des polluants (Storelli *et al.*, 2003). D'autres contaminants ont également été observés dans cette étude, et d'un point de vue toxicologique, une plus grande attention devrait être accordée aux niveaux élevés d'arsenic et à la présence de PCB (polychlorobiphényles) (Storelli *et al.*, 2003).

5. Biologie des pêcheries

5. a. Populations/structure du stock

Plusieurs études s'accordent à dire qu'il existe plusieurs populations de *S. zygaena* dans l'ensemble de sa distribution (Testerman *et al.*, 2008 ; Testerman, 2014 ; Bolaño-Martínez *et al.*, 2019 ; Félix-López *et al.*, 2019 ; Kuguru *et al.*, 2019 ; Ferrette *et al.*, 2021). Il existe des preuves que la philopatrie reproductive féminine est un des éléments expliquant la forte structuration génétique entre les populations (Testerman, 2014 ; Félix-López *et al.*, 2019, Ferrette *et al.*, 2021).

Sur la base de l'analyse génétique du mtCR de spécimens capturés dans l'Atlantique, le Pacifique Nord, le Pacifique Sud-Est et l'Indo-Pacifique, Testerman *et al.* (2008) ont constaté une forte subdivision géographique en quatre populations distinctes, sans preuve de flux génétique entre les populations, et avec peu ou pas de structure génétique détectable au sein de chaque population. Bien que l'étude ait été menée sur un nombre relativement faible d'échantillons, les auteurs indiquent que les données obtenues suggèrent que la subdivision génétique pourrait être très élevée, ce qui laisse penser qu'une gestion adéquate de l'espèce nécessiterait une approche multirégionale.

Par la suite, dans une étude menée sur un plus grand nombre d'échantillons et avec une approche plus large prenant également en compte les marqueurs nucléaires, Testerman (2014) a constaté que ces deux marqueurs faisaient apparaître une forte séparation génétique entre l'Atlantique et l'Indo-Pacifique, qui ne partagent ni haplotypes ni génotypes. Les données mitochondriales ont montré une structuration au sein de chacun des bassins, avec au moins 8 populations régionales génétiquement distinctes (au moins deux dans l'Atlantique occidental, une dans l'océan Indien occidental et cinq dans le Pacifique). Les résultats contrastés entre les marqueurs nucléaires et mitochondriaux pourraient être le signe d'une philopatrie reproductive féminine et d'un flux génétique médié par les mâles (Testerman, 2014).

Sur la base d'une étude génétique de spécimens provenant de diverses régions des océans Atlantique, Pacifique et Indien, Ferrete *et al.* (2021) ont déterminé qu'il existe au moins 6 populations de *S. zygaena*, constatant que l'espèce présente une forte structuration génétique au niveau des populations entre les trois océans. Au sein de l'Atlantique, le même travail indique qu'il existe une différenciation modérée entre le Sud-Ouest et le golfe de Guinée, précisant qu'il y a trois populations dans cet océan (une dans le Sud-Ouest et deux dans l'Atlantique centre-est). En outre, ils ont indiqué l'existence d'une population dans le sud-ouest de l'océan Indien et deux dans le Pacifique. Le degré élevé de structuration génétique des populations de *S. zygaena*, qui était supérieur à celui déterminé pour *S. lewini*, est la preuve d'un flux génétique moindre entre des régions éloignées, ce qui peut impliquer la nécessité d'assumer des unités de gestion différentes pour la conservation de cette espèce dans toute son aire de répartition (Ferrete *et al.*, 2021). Dans le même travail, les auteurs ont déterminé qu'historiquement, il existait des connexions migratoires entre des populations très éloignées, ce qui coïncide avec la capacité de l'espèce à se déplacer sur de longues distances (Santos et Coelho, 2018). Ces éléments suggèrent que la forte structuration de la population trouvée chez *S. zygaena* pourrait être expliquée par des comportements reproductifs tels que la philopatrie des femelles, comme suggéré précédemment par Testerman (2014) et également proposé par Félix-López *et al.* (2019) pour cette espèce, similaire à ce qui a également été signalé pour *S. lewini* (Duncan et Holland, 2006 ; Daly-Engel *et al.*, 2012).

5.b. Description des pêcheries

En raison des difficultés d'identification, les espèces de requins-marteaux sont souvent enregistrées de manière globale dans les rapports de pêche, ainsi que dans les échantillonnages des débarquements et les programmes d'observateurs, ce qui entraîne une disponibilité réduite des registres des captures de requins-marteaux communs (Kotas *et al.*, 2008 ; Camhi *et al.*, 2009 ; Bezerra *et al.*, 2016 ; Miller, 2016, Gallagher et Klimley, 2018).

Le requin-marteau commun est capturé par une grande diversité de pêcheries, de la pêche artisanale côtière à la pêche industrielle pélagique, utilisant une diversité d'engins de pêche, notamment des palangres pélagiques, des palangres démersales, des lignes à main, des filets maillants, des sennes et des chaluts pélagiques et de fond (Casper *et al.*, 2005 ; Kotas *et al.*, 2008 ; Kotas *et al.*, 2012 ; Francis, 2016 ; Reed *et al.*, 2017 ; Gallagher et Klimley, 2018 ; Rigby *et al.*, 2019). Des captures de cette espèce ont été signalées pour les pêcheries ciblant les requins aux États-Unis, au Brésil et en Espagne, et également comme prises accessoires dans un grand nombre de pêcheries ne ciblant pas les requins (Bonfil, 1994 ; Kotas *et al.*, 2012 ; Francis, 2016). Apparemment, les captures dans les pêcheries pélagiques correspondraient à des spécimens plus grands, tandis que les juvéniles seraient plus fréquents dans les pêcheries plus côtières (Casper *et al.*, 2005 ; Francis, 2016 ; Gallagher et Klimley, 2018 ; Kotas *et al.*, 2012).

Dans certaines régions, les nageoires de cette espèce sont de plus en plus recherchées en raison de la demande croissante et de leur valeur commerciale. Sur le marché international, les ailerons de requin-marteau constituent le deuxième groupe d'espèces le plus abondant (Clarke *et al.*, 2004). Selon Clarke *et al.* (2006a), le commerce des ailerons de requins est l'une des principales causes du déclin des populations de requins, et on estime qu'entre 1,3 et 2,7 millions de *S. zygaena* et/ou *S. lewini* sont présents sur le marché des ailerons de requins. Selon Clarke *et al.* (2006b), les espèces de grands requins-marteaux (*S. lewini*, *S. mokarran* et *S. zygaena* combinés) représentent environ 6 % du marché de Hong Kong.

S. zygaena est actuellement classé mondialement comme vulnérable sur les listes rouges de l'IUCN (Rigby *et al.*, 2019) et a été inscrit avec *S. lewini* et *S. mokarran* à l'annexe II de la CITES (Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction). Sur la base des évaluations des risques écologiques, le requin-marteau commun a été jugé peu vulnérable (par rapport à d'autres espèces de Chondrichthyens) aux flottilles de palangriers pélagiques opérant dans l'océan Atlantique (Cortés *et al.*, 2010 ; Cortés *et al.*, 2015), principalement en raison de sa productivité relativement élevée et de sa sensibilité moyennement faible aux flottilles de pêche considérées. Malgré cela, et conformément à la Recommandation 10-08 de l'ICCAT, il est interdit de retenir à bord, de transborder, de débarquer, de stocker, de vendre ou d'offrir à la vente toute partie ou totalité de la carcasse de requin-marteau de la famille des Sphyrnidae (à l'exception de *S. tiburo*) capturé dans la zone de la Convention en association avec les pêcheries de l'ICCAT (ICCAT 2010).

Atlantique Nord-Est et mer Méditerranée

Dans l'Atlantique Nord-Est et la Méditerranée, le requin-marteau commun est principalement capturé comme prise accessoire dans les pêcheries palangrières ciblant l'espadon et les thonidés, et dans les filets maillants (Casper *et al.*, 2005). Buencuerpo *et al.* (1998) ont rapporté les valeurs de capture les plus élevées pour cette espèce dans les pêcheries espagnoles opérant au large de la côte africaine, près du détroit de Gibraltar. Selon Ferretti *et al.* (2008), parmi les grandes populations de requins qui peuplent la mer Méditerranée, le groupe *Sphyrna sp.* a subi les déclins de population les plus drastiques (environ 99,99 % pour l'abondance et la biomasse).

Dans une étude basée sur les données obtenues entre 2003-2016 par les observateurs de la flottille palangrière portugaise ciblant l'espadon dans l'océan Atlantique, Santos et Coelho (2019) ont analysé un ensemble de données correspondant à environ 2,5 millions d'hameçons, dans lequel la capture d'un total de 638 spécimens de *S. zygaena* a été enregistrée. La présence de *S. zygaena* a été observée dans 15 % du total des opérations observées. Les résultats ont indiqué que les abondances relatives de *S. zygaena* dans les zones proches du continent africain (principalement entre le golfe de Guinée et Cabo Verde) étaient plus élevées que celles observées dans les eaux plus éloignées du continent dans la même gamme latitudinale.

Les flottilles de senneurs ciblant les thonidés tropicaux dans l'Atlantique Est capturent plusieurs espèces d'élastomobranches en tant que prises accessoires, notamment *S. zygaena* (Clavareau *et al.*, 2018, Lezama-Ochoa *et al.*, 2018). Entre 2005 et 2017, la capture d'un total de 532 spécimens (3,4 % du nombre total d'élastomobranches) a été enregistrée par les observateurs à bord de la flottille française (Clavareau *et al.*, 2018). Dans cette étude, les auteurs ont constaté que 99,8 % étaient des spécimens juvéniles et que le taux de mortalité était de 54,7 %. Lezama-Ochoa *et al.* (2018) ont déclaré qu'entre 2003 et 2011, 52 spécimens capturés dans le cadre de 1.591 calées effectuées par les flottilles espagnoles et françaises opérant dans l'Atlantique Est tropical ont été observés.

Atlantique Nord-Ouest

On a estimé que, dans l'Atlantique Nord-Ouest, en raison d'une pression de pêche intense, le groupe des requins-marteaux (*S. lewini*, *S. mokarran* et *S. zygaena*) a vu son abondance diminuer de 89% depuis 1986 (Baum *et al.*, 2003). Bien que le requin-marteau commun soit présent dans ce groupe, d'après le programme d'échantillonnage du *Virginia Institute of Marine Science*, *S. lewini* s'est avéré être l'espèce la plus abondante du groupe, avec un rapport de plus de dix pour un par rapport à *S. zygaena* (Ha, 2006). Cependant, certaines des données et méthodes utilisées par Baum *et al.* (2003) pour déterminer ce fait ont été sérieusement remises en question (Burgess *et al.*, 2005), de sorte qu'il existe une incertitude quant à l'état réel du ou des stocks de *S. zygaena* au cours de cette période. Sur la base d'un examen complet des informations disponibles sur les captures de requins-marteaux communs dans l'Atlantique Nord-Ouest, Miller (2016) a noté que la présence de cette espèce dans les captures des pêcheries américaines est relativement faible. En ce qui concerne la flottille de palangriers pélagiques, Miller (2016) a indiqué que la flottille a débarqué une moyenne annuelle de 181 requins-marteaux entre 2005 et 2009, dont la majorité était probablement *S. lewini* et seulement une minorité était *S. zygaena*. Dans le même travail, il est noté que, sur la base des données du programme d'observateurs dans la pêche démersale à la palangre ciblant les requins, seuls 6 *S. zygaena* ont été capturés entre 2005-2014, sur un total de 3.032 opérations effectuées lors de 833 sorties de pêche.

Atlantique Sud-Ouest

Dans l'Atlantique Sud-Ouest, l'espèce fait l'objet d'un effort de pêche intense à tous les stades de son cycle de vie, les nouveau-nés et les juvéniles étant capturés dans les zones côtières par les pêcheries opérant au filet maillant et au chalut de fond (Kotas et Petrere, 2002 ; Kotas, 2004 ; Vooren *et al.*, 2005 ; Doño, 2008 ; Kotas *et al.*, 2012 ; Bernasconi *et al.*, 2018), ainsi que par les pêcheries récréatives dans les eaux côtières du sud-est du Brésil (Martinazzo *et al.*, 2022), alors que les juvéniles et les adultes sont capturés dans des zones situées au-dessus du plateau continental et des zones océaniques par les pêcheries pélagiques au chalut et à la palangre (Kotas et Petrere, 2002 ; Kotas, 2004 ; Kotas *et al.*, 2008 ; Kotas *et al.*, 2012 ; Mas, 2012). La flottille de palangriers pélagiques de São Paulo capture *S. lewini* et *S. zygaena*, avec une proportion approximative de 60 % et 40 % respectivement. Les valeurs des captures de ces espèces ont varié dans le temps, avec une tendance à l'augmentation de 1971 (7 t) à 1990 (290 t) et une tendance à la diminution depuis 1991 (Amorim *et al.*, 1998). Des travaux plus récents pour la même zone rapportent des captures d'environ 9 t en 2002 et 55 t en 2005, avec des variations saisonnières dans l'abondance, *S. lewini* étant plus abondant (Vooren *et al.*, 2005 ; Silveira, 2007). Kotas (2004) a rapporté quelque chose de similaire. Il a observé que bien que les captures de *S. zygaena* à Santa Catarina, Brésil, se produisent tout au long de l'année, elles varient selon les saisons, étant plus abondantes en automne et en hiver (associées à des eaux plus fraîches). Amorim *et al.* (2011) ont constaté que pour la flottille palangrière du sud du Brésil, les captures de requins-marteaux entre 2007 et 2008 se sont produites principalement sur la pente, et ont signalé que les captures de *S. zygaena* et *S. lewini* représentaient ensemble 6,3 % des captures totales de requins en poids. Au total, *S. zygaena* représentait 65 % des requins-marteaux capturés et *S. lewini* représentait 35 %. Kotas *et al.* (2012) ont constaté que pour la flottille opérant dans le Sud et le Sud-Est du Brésil avec des filets maillants de fond ciblant la courbine (*Micropogonias furnieri*) à partir des deux principaux ports de Santa Catarina, *S. zygaena* représentait 19,6 % du nombre total de requins-marteaux débarqués au cours de la période 2008-2009, et *S. lewini* représentait les 80,4 % restants. Pour l'ensemble de la pêche industrielle débarquant dans ces ports, la même étude rapporte qu'après un pic de 381 t de requin-marteau débarquées en 2005, les captures ont fortement diminué pour atteindre un minimum de 43 t en 2012. Mas (2012) a constaté que, dans les eaux de la ZEE de l'Uruguay, *S. zygaena* représentait 3,6 % du total des requins capturés par la flottille de palangriers pélagiques au cours de la période 1998-2009, et était la quatrième espèce la plus abondante. En outre, il a été observé que plus de 99 % des spécimens capturés, tant les mâles que les femelles, étaient des juvéniles, et que les valeurs de CPUE les plus élevées ont été observées en automne, et les plus faibles en hiver. En ce qui concerne la distribution spatiale des captures, Mas (2012) a noté que la plupart des captures ont eu lieu dans des opérations de pêche effectuées à proximité du rebord du plateau, avec très peu de captures dans des opérations effectuées à des profondeurs supérieures à 2.000 m. Bezerra *et al.* (2016) ont analysé les données de capture et d'effort des flottilles palangrières brésiliennes affrêtées et nationales pour la période 2004-2011, et ont constaté que les prises de requins-marteaux (*S. lewini*, *S. mokarran* et *S. zygaena* ensemble) ont atteint un total de 6.172 spécimens en 29.418 opérations de pêche, soit 0,40 % du nombre total de spécimens capturés. Cette étude indique également que la moyenne des captures par unité d'effort pour toutes les palangres peu profondes était presque deux fois supérieure à celle des palangres profondes. L'espèce a également été signalée comme prise accessoire par les flottilles asiatiques opérant dans la zone (Matsushita et Matsunaga, 2002 ; Jung *et al.*, 2005).

Récemment, Coelho *et al.* (2012) ont analysé la mortalité par capture d'une grande variété d'elasmobranches capturés par des palangriers opérant dans l'Atlantique. Selon ces auteurs, parmi les espèces les plus capturées, *S. zygaena* a montré la plus forte mortalité (71,0 %, n=372), suivie de *Carcharhinus falciformis* (55,8 %, n=310) et d'*Alopias superciliosus* (50,6 %, n=1.061). Selon ces travaux, le requin-marteau commun est une espèce particulièrement vulnérable car un pourcentage élevé des spécimens capturés meurt, la recommandation de rejet ne serait donc pas très efficace et devrait être évaluée au niveau de l'espèce (Coelho *et al.*, 2012).

Autres régions

Les données recueillies entre 1998 et 2005 par des observateurs dans les pêcheries palangrières sud-africaines ciblant les grands pélagiques indiquent que les requins-marteaux représentaient 0,6 % du total des requins capturés (Petersen *et al.*, 2009). Les auteurs indiquent que cette valeur correspond à *S. zygaena*, *S. lewini* et *S. mokarra* dans leur ensemble, sans fournir de valeurs pour chaque espèce. À partir de l'analyse des captures dans les filets du programme de protection des baigneurs sur la côte Est de l'Afrique du Sud, Dicken *et al.* (2018) ont constaté que 2.512 *S. zygaena* ont été capturés entre 1978 et 2014. Ces captures, qui ont eu lieu dans des eaux très peu profondes situées très près du rivage, étaient en grande majorité des juvéniles et des adolescents, dont l'âge est estimé entre 2 et 4 ans (93,1 % de tous les spécimens capturés) (Dicken *et al.*, 2018). Reed *et al.* (2017) ont signalé que dans les eaux méridionales de la ZEE sud-africaine, *S. zygaena* est capturé en tant que prise accessoire par la pêcherie au chalut pélagique ciblant le maquereau (*Trachurus capensis*), qui opère principalement à proximité de la rupture du plateau continental.

Dans le Pacifique oriental, plusieurs pêcheries présentaient des spécimens de *S. zygaena* dans l'ensemble des espèces débarquées. Sur la base d'échantillonnages au débarquement réalisés entre 1995 et 1996 à La Cruz de Huanacastle (Nayarit, Mexique), Pérez-Jiménez et Venegas-Herrera (1997) ont déterminé que *S. zygaena* représentait presque 35 % de tous les requins débarqués (n = 2.004), étant la principale espèce débarquée, atteignant un total de 700 spécimens débarqués par 20 navires sur une période de moins de 5 mois. Au Pérou, González-Pestana (2019) a suivi la flottille de filets maillants dérivants opérant depuis les ports de Máncora, Bayovar, San José et Salaverry, et a signalé des captures d'au moins 7.485 spécimens entre 2009 et 2017. En Équateur, López-Martínez *et al.* (2020) ont suivi les débarquements d'une série de flottilles artisanales et industrielles opérant à partir de plusieurs ports, et ont signalé que les captures annuelles de *S. zygaena* allaient de 62 à 582 pour la période 2007-2013, le maximum correspondant à 2011.

Des captures de *S. zygaena* ont été enregistrées en Nouvelle-Zélande au moyen de divers engins de pêche, notamment des filets maillants de fond, des palangres de fond, des chaluts démersaux et des palangres de surface (Francis, 2016). La plupart des captures ont été enregistrées dans les eaux côtières à des profondeurs comprises entre 9 et 110 m, bien que certaines captures pélagiques à la palangre aient également été enregistrées dans les eaux océaniques au-delà de l'isobathe de 1.000 m.

6. Bibliographie

- Afonso, P., Gandra, M., Graça, G., Macena, B., Vandeperre, F., Fontes, J. 2022. The Multi-Annual Residency of Juvenile Smooth Hammerhead Shark in an Oceanic Island Nursery. *Frontiers in Marine Science* 9, 844893.
- Amorim, A.F., Arfelli, C.A., Fagundes, L. 1998. Pelagic elasmobranchs caught by longliners off Southern Brazil during 1974-97: an overview. *Marine and Freshwater Research* 49: 621–632.
- Amorim, A.F., Della-Fina, N., Piva-Silva, N. 2011. Hammerhead sharks, *Sphyrna lewini* and *S. zygaena* caught by longliners off southern Brazil, 2007-2008. *ICCAT Collective Volume of Scientific Papers* 66(5): 2121–2133.
- Ariz, J., A. Delgado de Molina, M.L. Ramos, Santana, J.C. 2007. Length-weight relationships, conversion factors and analyses of sex-ratio, by length-range, for several species of pelagic sharks caught in experimental cruises on board Spanish longliners in the South Western Indian Ocean during 2005. *IOTC- 2007-WPEB-04*.
- Bass, A.J., D'Aubrey, J.D., Kistnasamy, N. 1975. Sharks of the East coast of southern Africa. III. The families Carcharhinidae (excluding *Mustelus* and *Carcharhinus*) and Sphyrnidae. South African Association for Marine Biological Research. Oceanographic Research Institute. Investigational Reports.
- Baum, J.K., Myers, R.A., Kehler, D.G., Worm, B., Harley, S.J., Doherty, P.A. 2003. Collapse and conservation of shark populations in the Northwest Atlantic. *Science* 299: 389–392.
- Bernasconi, F., Monsalvo, M., Prosdociami, L., Navarro, G. 2018. Condrictios: Análisis de las declaraciones de desembarque de Tiburón martillo (*Sphyrna* sp.) INFORME DPyGP N° 03/2018. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Ministerio de Agroindustria, Presidencia de la Nación, Argentina.
- Bezerra, N.P.A., Travassos, P., Hazin, F.H.V. 2016. Vulnerability to longline fisheries of three hammerhead shark *Sphyrna* species in the south-western and equatorial Atlantic Ocean. *J Fish Biol* 89, 1419–1433.
- Bezerra, N., Macena, B.C.L., Mendonça, S.A., Bonfil, R., Hazin, F.H.V. 2017. First record of the smooth hammerhead shark (*Sphyrna zygaena*) in Saint Peter and Saint Paul Archipelago: range extension for the equatorial region. *Lat. Am. J. Aquat. Res* 45, 481–484.
- Bittencourt, I. F., Mancini, P.L., Amorim, A.F. 2003. Aspectos do Ciclo Reprodutivo de *S. zygaena* no sudeste e sul do Brasil. In: *II Workshop sobre Chondrichthyes*, Santos. 22p.
- Bolaño, N. 2009. Ecología trófica de juveniles del tiburón martillo *Sphyrna zygaena* (Linnaeus, 1758) en aguas ecuatorianas. Tesis de Maestría en Ciencias en Manejo de Recursos Marinos. Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. México. 132p.

- Bolaño-Martínez, N., Hernández-Muñoz, S., Uribe-Alcocer, M., Galván-Magaña, F., Ritchie, P.A., García-De León, F.J., Díaz-Jaimes, P. 2019. Population genetic divergence as consequence of past range expansion of the smooth hammerhead shark *Sphyrna zygaena*. *Hydrobiologia* 837(1): 31–46.
- Bonfil, R. 1994. Overview of world elasmobranch fisheries. FAO Fisheries Technical Paper. FAO, Rome. 119p.
- Bornatowski, H., Costa, L., de Castro Robert, M., Ventura da Pina, J. 2007. Hábitos alimentares de tubarões-martelo jovens, *Sphyrna zygaena* (Carcharhiniformes: Sphyrnidae), no litoral sul do Brasil. *Biota Neotropica*, v7(n1): 213-216.
- Bornatowski, H., Schwingel, P.R. 2009. Sobre a alimentação do tubarão-martelo, *Sphyrna zygaena* Linneus, 1758), capturado por espinhel pelágico no sudeste e sul do Brasil. *Arquivos de Ciências do Mar* 42(2): 1–4.
- Bornatowski, H., Braga, R.R., Abilhoa, V., Corrêa, M.F.M. 2014. Feeding ecology and trophic comparisons of six shark species in a coastal ecosystem off southern Brazil: shark diets off southern Brazil. *J Fish Biol* 85, 246–263.
- BURGESS, G. H., Beerkircher, L.R., Cailliet, G.M., Carlson, J. K., Cortés, E., Goldman, K.J., Grubbs, R.D., Musick, J.A., Musyl, M. K., Simpfendorfer, C.A. 2005a. Is the collapse of shark populations in the Northwest Atlantic and Gulf of Mexico real? *Fisheries* 30: 19–26.
- 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. *Fishery Bulletin* 96: 667–685.
- Bustamante P., Lahaye, V., Durnez, C., Churlaud, C., Caurant, F. 2006. Total and organic Hg concentrations in cephalopods from the North Eastern Atlantic waters: influence of geographical origin and feeding ecology. *Science of the Total Environment* 368: 585–596
- Camhi, M.D., Valenti, S.V., Fordham, S.V., Fowler, S.L., Gibson, C. 2009. The conservation status of pelagic sharks and rays: report of the IUCN Shark Specialist Group: Pelagic Shark Red List Workshop, Tubney House, University of Oxford, UK, 1923 February 2007. IUCN Species Survival Commission's Shark Specialist Group, Newbury, U.K.
- Casper, B.M., Domingo, A., Gaibor, N., Heupel M.R., Kotas, J.E., Lamónaca, A.F., Pérez-Jimenez, J.C., Simpfendorfer, C.A., Smith, W.D., Stevens, J.D. Soldo, A., Vooren, C.M. 2005. *Sphyrna zygaena*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 30 April 2012.
- Castañeda, J. 2001. Biología y pesquería del tiburón martillo (*Sphyrna zygaena*) en Lambayeque, 1991-2000. IMARPE Informe Progresivo, 139, 17–31.
- Castro, J.A., Mejuto, J. 1995. Reproductive parameters of blue shark, *Prionace glauca*, and other sharks in the Gulf of Guinea. *Marine and Freshwater Research* 46: 967–973.
- Castro, J.A. 2011. The sharks of North America. Oxford University Press. 640p.
- Clarke, S., McAllister, M.K., Michielsens, C.G.J. 2004. Estimates of shark species composition and numbers associated with the shark fin trade based on Hong Kong auction data *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science* 35: 453–465.
- Clarke, S.C., McAllister, M.K., Milner-Gulland, E.J., Kirkwood, G.P., Michielsens, C.G.J., Agnew, D.J., Pikitch, E.K., Nakano, H., Shivji, M.S. 2006a. Global estimates of shark catches using trade records from commercial markets. *Ecology Letters* 9: 1115–1126.
- Clarke, S.C., Magnussen, J.E., Abercrombie, D.L., McAllister, M.K., Shivji, M.S. 2006b. Identification of Shark Species Composition and Proportion in the Hong Kong Shark Fin Market Based on Molecular Genetics and Trade Records. *Conservation Biology* 20: 201–211.

- Clavareau, L., Sabarros, P.S., Escalle, L., Bach, P., Mérigot, B. 2018. Elasmobranches bycatch in the French tropical purse-seine fishery of the Eastern Atlantic Ocean: spatio-temporal distributions, life stages, sex-ratio and mortality rates. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT* 74(7): 3740–3753.
- Coelho, R., Fernandez-Carvalho, J., Amorim, S., Santos, M.N. 2011. Age and growth of the smooth hammerhead shark, *Sphyrna zygaena*, in the Eastern Equatorial Atlantic Ocean, using vertebral sections. *Aquatic Living Resources* 24: 351–357.
- Coelho, R., Fernandez-Carvalho, J., Lino, P.G., Santos, M.N. 2012. An overview of the hooking mortality of elasmobranchs caught in a swordfish pelagic longline fishery in the Atlantic Ocean. *Aquatic Living Resources* 25 (4): 311–319.
- Compagno L.J.V. 1984. FAO species catalogue. Sharks of the world: an annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 2. Carcharhiniformes. *FAO Fishery Synopsis* 4: 251–655.
- Compagno, L.J.V., Dando, M., Fowler, S. 2005. *Sharks of the world*. Princeton University Press. Princeton and Oxford. 368p.
- Cortés, E. 1999. Standardized diet compositions and trophic levels of sharks. *ICES Journal of Marine Science* 56: 707–717.
- Cortés, E., Arocha, F., Beerkircher, L., Carvalho, F., Domingo, A., Heupel, M., Holtzhausen, H., Santos, M.N., Ribera, M., Simpfendorfer, C. 2010. Ecological risk assessment of pelagic sharks caught in Atlantic pelagic longline fisheries. *Aquatic Living Resources* 23 (1): 25–34.
- Cortés, E., Domingo, A., Miller, P., Forselledo, R., Mas, F., Arocha, F., Campana, S., Coelho, R., Da Silva, C., Hazin, F.H.V., Holtzhausen, H., Keene, K., Lucena, F., Ramirez, K., Santos, M.N., Semba-Murakami, Y., Yokawa, K. 2015. Expanded ecological risk assessment of pelagic sharks caught in Atlantic pelagic longline fisheries. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT* 71(6): 2637–2688.
- Couto, A., Queiroz, N., Ketchum, J.T., Sampaio, E., Furtado, M., Cid, A.A., Castro, J., Rosa, R. 2018. Smooth hammerhead sharks (*Sphyrna zygaena*) observed off the Portuguese southern coast. *Environmental Biology of Fishes* 101(8): 1261–1268.
- Daly-Engel, T.S., Seraphin, K.D., Holland, K.N., Coffey, J.P., Nance, H.A., Toonen, R.J., Bowen, B.W. 2012. Global Phylogeography with Mixed-Marker Analysis Reveals Male-Mediated Dispersal in the Endangered Scalloped Hammerhead Shark (*Sphyrna lewini*). *PLoS ONE* 7: e29986.
- Deacy, B.M., Moncrief-Cox, H.E., Carlson, J.K. 2020. First Verified Record of the Smooth Hammerhead (*Sphyrna zygaena*) in Coastal Waters of the Northern Gulf of Mexico with a Review of their Occurrence in the Western North Atlantic Ocean. *Southeastern Naturalist* 19, 1–7.
- Dicken, M., Winker, H., Smale, M., Cliff, G. 2018. Sharks caught in the KwaZulu-Natal bather protection programme, South Africa. 14. The smooth hammerhead shark *Sphyrna zygaena* (Linnaeus). *African Journal of Marine Science* 40(2): 157–174.
- Diemer, K.M., Mann, B.Q., Hussey, N.E. 2011. Distribution and movement of scalloped hammerhead *Sphyrna lewini* and smooth hammerhead *Sphyrna zygaena* sharks along the East coast of southern Africa. *African Journal of Marine Science* 33(2): 229–238.
- Doño, F. 2008. Identificación y caracterización de áreas de cría del tiburón martillo (*Sphyrna* spp) en las costas de Uruguay. *Biological Sciences Bachelor's Thesis*, Science Faculty, UDELAR, Montevideo, Uruguay. 34p.
- Dudley, S.F.J., Cliff, G. 1993. Some effects of shark nets in the Natal nearshore environment. *Environmental Biology of Fishes* 36: 243–255.
- Duncan, K., Holland, K. 2006. Habitat use, growth rates and dispersal patterns of juvenile scalloped hammerhead sharks *Sphyrna lewini* in a nursery habitat. *Marine Ecology Progress Series* 312: 211–221.

- Escobar-Sánchez O., Galván-Magaña, F., Rosiles-Martínez, R. 2010. Mercury and Selenium Bioaccumulation in the Smooth Hammerhead Shark, *Sphyrna zygaena* Linnaeus, from the Mexican Pacific Ocean. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 84: 488–491.
- Estupiñán-Montaño, C., Cedeño-Figueroa, L., Estupiñán-Ortiz, J.F., Galván-Magaña, F., Sandoval-Londoño, A., Castañeda-Suarez, D., Polo-Silva, C.J. 2019. Feeding habits and trophic level of the smooth hammerhead shark, *Sphyrna zygaena* (Carcharhiniformes: Sphyrnidae), off Ecuador. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 99(3): 673–680.
- Félix-López, D.G., Bolaño-Martínez, N., Díaz-Jaimes, P., Oñate-González, E.C., Ramírez-Pérez, J.S., García-Rodríguez, E., Corro-Espinosa, D., Osuna-Soto, J.E., Saavedra-Sotelo, N.C. 2019. Possible female philopatry of the smooth hammerhead shark *Sphyrna zygaena* revealed by genetic structure patterns. *Journal of Fish Biology* 94(4): 671–679.
- Ferrette, B.L.S., Coelho, R., Peddemors, V.M., Ovenden, J.R., De Franco, B.A., Oliveira, C., Foresti, F., Mendonça, F.F. 2021. Global phylogeography of the smooth hammerhead shark: Glacial refugia and historical migration patterns. *Aquatic Conservation: Marine Freshwater Ecosystems*: aqc.3629.
- Ferretti, F., Myers, R.A., Serena, F., Lotze, H.K. 2008. Loss of Large Predatory Sharks from the Mediterranean Sea. *Conservation Biology* 22: 952–964.
- Francis, M.P. 2016. Distribution, habitat and movement of juvenile smooth hammerhead sharks (*Sphyrna zygaena*) in northern New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 50(4): 506–525.
- Gadig, O.B.F., Motta, F.S., Namora, R.C. 2002. Projeto Cacão: a study on small coastal sharks in São Paulo Southeast Brazil. En: *Proceedings of the International Conference on Sustainable Management of Coastal Ecosystem*. P. Duarte (Ed.). Porto, Portugal. pp. 239–246.
- Gallagher, A.J., Hammerschlag, N., Shiffman, D.S., Giery, S.T. 2014. Evolved for Extinction: The Cost and Conservation Implications of Specialization in Hammerhead Sharks. *BioScience* 64(7): 619–624.
- Gallagher, A.J., Klimley, A.P. 2018. The biology and conservation status of the large hammerhead shark complex: the great, scalloped, and smooth hammerheads. *Rev Fish Biol Fisheries* 28 (4): 777–794.
- Galván-Magaña, F., Polo-Silva, C., Hernández-Aguilar, S.B., Sandoval-Londoño, A., Ochoa-Díaz, M.R., Aguilar-Castro, N., Castañeda-Suárez, D., Cabrera Chavez-Costa, A., Baigorri-Santacruz, Á., Eden Torres-Rojas, Y., Abitia-Cárdenas, L.A. 2013. Shark predation on cephalopods in the Mexican and Ecuadorian Pacific Ocean. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography* 95: 52–62.
- García-Hernández J., Cadena-Cárdenas, L., Betancourt-Lozano, M., García-de la Parra, L.M., García-Rico, L., Márquez-Farías, F. 2007. Total mercury content found in edible tissues of top predator fish from the Gulf of California, Mexico. *Toxicological and Environmental Chemistry* 89: 507–522.
- Garza-Gisholt, E. 2004. Edad y crecimiento de *Sphyrna zygaena* (Linnaeus 1758) en las costas de Baja California Sur, México. Tesis, Universidad Autónoma de Baja California Sur, Área Interdisciplinaria de Ciencias del Mar, La Paz, México.
- Gaylord, M.K., Blades, E.L., Parsons, G.R. 2020. A hydrodynamics assessment of the hammerhead shark cephalofoil. *Scientific Reports* 10: 14495.
- Gilbert, C.R. 1967. A revision of the hammerhead sharks (family Sphyrnidae). *Proceedings of the United States National Museum*. Smithsonian Institution, Washington D.C. vol. 119. 98p.
- González-Pestana, A., Acuna-Perales, N., Coasaca-Cespedes, J., Cordova-Zavaleta, F., Alfaro-Shigueto, J., Mangel, J.C., Espinoza, P. 2017. Trophic ecology of the smooth hammerhead shark (*Sphyrna zygaena*) off the coast of northern Peru. *Fishery Bulletin* 115, 451–459.
- González-Pestana, A. 2019. Habitat Suitability of Juvenile Smooth Hammerhead Shark (*Sphyrna zygaena*) off northern Peru. Tesis de Maestría. James Cook University, Australia.

- González-Pestana, A., Mangel, J.C., Alfaro-Córdova, E., Acuña-Perales, N., Córdova-Zavaleta, F., Segura-Cobeña, E., Benites, D., Espinoza, M., Coasaca-Céspedes, J., Jiménez, A., Pingo, S., Moscoso, V., Alfaro-Shigueto, J., Espinoza, P. 2021. Diet, trophic interactions and possible ecological role of commercial sharks and batoids in northern Peruvian waters. *Journal of Fish Biology* 98(3): 768–783.
- Ha, D. S. 2006. Ecology and Conservation of Virginia Shark Species: Analysis of 30 Years of Virginia Long-Line Shark Census Data, 1974-2004. Ph.D. dissertation, Virginia Institute of Marine Science, College of William and Mary.
- ICCAT. 2010. Recommendation by ICCAT on hammerhead sharks (family Sphyrnidae) caught in association with fisheries managed by ICCAT. ICCAT Recommendation 2010-08. URL: <https://www.iccat.int/Documents/Recs/compendiopf-e/2010-08-e.pdf>
- IUCN SSC Shark Specialist Group. 2018. *Sphyrna zygaena*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1. <https://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 20 May 2021.
- Joung, S. J., Liu, K.M., Liao, Y.Y., Hsu, H.H. 2005. Observed by-catch of Taiwanese tuna longline fishery in the South Atlantic Ocean. *Journal of the Fisheries Society of Taiwan* 32(1): 69–77.
- Kajiura, S.M., Forni, J.B., Summers, A. P. 2005. Olfactory Morphology of Carcharhinid and Sphyrnid sharks: Does the cephalofoil confer a sensory advantage? *Journal of Morphology* 264: 253–263.
- Kohler, N.E., Casey, J.G., Turner, P.A. 1995. Length-weight relationships for 13 species of sharks from the western North Atlantic. *Fishery Bulletin* 93: 412–418.
- Kohler, N.E., Casey, J.G., Turner, P.A. 1998. NMFS cooperative shark tagging program, 1962–1993: an atlas of shark tag and recapture data. *Marine Fisheries Review* 60: 1–87.
- Kohler, N.E., Turner, P. 2001. Shark tagging: a review of conventional methods and studies. *Environmental Biology of Fishes* 60: 191–223.
- Kohler, N.E., Turner, P.A. 2020. Distributions and Movements of Atlantic Shark Species: A 52-Year Retrospective Atlas of Mark and Recapture Data. *Marine Fisheries Review* 81(2): 1–93.
- Kotas, J.E., Petrere, M. 2002. Estatísticas dos desembarques de tubarão martelo (*Sphyrna* spp) no sudeste e sul do Brasil. Capítulo da tese de doutoramento. Escola de Engenharia de São Carlos. CRHEA- USP.
- Kotas, J.E. 2004. Dinâmica de populações e pesca do tubarão-martelo *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834), capturado no mar territorial e zona económica exclusiva do Sudeste-sul do Brasil. PhD Thesis. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. 377p.
- Kotas, J.E., Jr, Fiedler, F., Mastrochirico, V., Sales, G. 2008. A pesca de emalhe-de-superfície em Santa Catarina direcionada à captura dos tubarões-martelo, *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith 1834) e *Sphyrna zygaena* (Linnaeus 1758). *Atlântica* 30(2): 113–128.
- Kotas, J.E., Petrere, M., Dos Santos, R.A., Bustamante, A., Fernandez Lin, C., Da Silveira Menezes, A.A., Veras Micheletti, E.L. 2012. The horizontal migration of hammerhead sharks along the southern Brazilian coast, based on their exploitation pattern and considerations about the impact of anchored gillnets activities on these species. *Revista CEPsul-Biodiversidade e Conservação Marinha* 3, 45–68.
- Kuguru, G., Gennari, E., Wintner, S., Dicken, M.L., Klein, J.D., Rhode, C., Bester-van der Merwe, A.E. 2019. Spatio-temporal genetic variation of juvenile smooth hammerhead sharks in South Africa. *Marine Biology Research* 15(1): 568–579.
- Lezama-Ochoa, N., Murua, H., Ruiz, J., Chavance, P., de Molina, A.D., Caballero, A., Sancristobal, I. 2018. Biodiversity and environmental characteristics of the bycatch assemblages from the tropical tuna purse seine fisheries in the eastern Atlantic Ocean. *Marine Ecology* 39(3): e12504.

- Logan, R.K., Vaudo, J.J., Sousa, L.L., Sampson, M., Wetherbee, B.M., Shivji, M.S. 2020. Seasonal Movements and Habitat Use of Juvenile Smooth Hammerhead Sharks in the Western North Atlantic Ocean and Significance for Management. *Front. Mar. Sci.* 7, 566364.
- López-Martínez, J., Cabanilla-Carpio, C., Ruiz Choez, W., Arzola-Sotelo, E.A. 2020. Interannual variability of distribution, abundance and population dynamics of the smooth hammerhead *Sphyrna zygaena* (Linnaeus, 1758) in the central-southeast Pacific Ocean. *Journal of Fish Biology* 97(2): 341–353.
- Mársico E.T., Machado, M.E.S., Knoff, M., São Clemente, S.C. 2007. Total mercury in sharks along the southern Brazilian Coast. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 59: 1593–1596.
- Martinazzo, G.M., Giaretta, E.P., Bornatowski, H., Abilhoa, V., Freitas, M. 2022. A look at the unknown: Potential impact of marine recreational fishing on threatened species in the Southern Atlantic Ocean. *Ocean & Coastal Management* 218: 106044.
- Mas, F. 2012. Biodiversidad, abundancia relativa y estructura poblacional de los tiburones capturados por la flota de palangre pelágico en aguas uruguayas durante 1998-2009. Biological Sciences Bachelor's Thesis, UDELAR, Montevideo, Uruguay. 95p.
- Mas, F., Forselledo, R., Domingo, A. 2014. Length-length relationships for six pelagic shark species commonly caught in the Southwestern Atlantic Ocean. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT* 70(5); 2441–2445.
- Matsushita, Y., Matsunaga, H. 2002. Species composition and CPUE of pelagic sharks observed by Japanese observers for tuna longline fisheries in the Atlantic Ocean. *ICCAT Collective Volume of Scientific Papers* 54: 1371–1380.
- Menni, R. 1967. Presencia de *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834) en el Uruguay (Chondrichthyes, Sphyrnidae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment* II. pp. 199–203.
- Menni, R., García, M. L. 1985. Juveniles de *Notorynchus pectorosus* (Hexanchidae) y de *Sphyrna zygaena* (Sphyrnidae) frente a la boca del Río de la Plata (Chondrichthyes). *Hist. Nat. Corrientes, Argentina*. v.5 n.1 pp. 1–10.
- Miller, M.H. 2016. Endangered Species Act Status Review Report: Smooth Hammerhead Shark (*Sphyrna zygaena*). Report to National Marine Fisheries Service, Office of Protected Resources, Silver Spring, MD. June 2016. 167 pp.
- Motta, F.S., Caltabellotta, F.P., Namora, R.C., Gadig, O.B.F. 2014. Length-weight relationships of sharks caught by artisanal fisheries from southeastern Brazil. *J. Appl. Ichthyol.* 30(1): 239–240.
- Ochoa-Díaz, M.R. 2009. Espectro trófico del tiburón martillo *Sphyrna zygaena* (Linnaeus, 1758) en Baja California Sur: aplicación de $\delta^{13}C$ y $\delta^{15}N$. Tesis de Maestría en Ciencia en Manejo de Recursos Marinos. Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. México. 82p.
- Pérez-Jiménez, J.C., Venegas-Herrera, A., 1997. Análisis biológico-pesquero de tiburones de las familias Sphyrnidae, Alopiidae y Lamnidae (Elasmobranchii) capturados por la principal flota artesanal del sur de Nayarit, México. Temporada 1995-1996. Tesis de Licenciatura en Biología). Universidad de Guadalajara, Las Agujas, Zapopan, Jalisco, México.
- Petersen, S.L., Honig, M.B., Ryan, P.G., Underhill, L.G., Compagno, L.J. 2009. Pelagic shark bycatch in the tuna- and swordfish-directed longline fishery off southern Africa. *African Journal of Marine Science* 31(2): 215–225.
- Reed, J., Kerwath, S., Attwood, C. 2017. Analysis of bycatch in the South African midwater trawl fishery for horse mackerel *Trachurus capensis* based on observer data. *African Journal of Marine Science* 39(3): 279–291.
- Rigby, C.L., Barreto, R., Carlson, J., Fernando, D., Fordham, S., Herman, K., Jabado, R.W., Liu, K.M., Marshall, A., Pacoureau, N., Romanov, E., Sherley, R.B., Winker, H. 2019. *Sphyrna zygaena*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T39388A2921825. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T39388A2921825.en>. Downloaded on 22 June 2021.

- Rosa, D., Coelho, R., Fernandez-Carvalho, J., Santos, M.N., 2017. Age and growth of the smooth hammerhead, *Sphyrna zygaena*, in the Atlantic Ocean: comparison with other hammerhead species. *Marine Biology Research* 13(3): 300–313.
- Santos, C.C., Coelho, R. 2018. Migrations and habitat use of the smooth hammerhead shark (*Sphyrna zygaena*) in the Atlantic Ocean. *PLoS ONE* 13, e0198664.
- Santos, C.C., Coelho, R. 2019. Distribution patterns and indicators of the smooth hammerhead shark (*Sphyrna zygaena*) in the Atlantic Ocean. *Fisheries Research* 212: 107–113.
- Segura-cobeña, E., Alfaro-Shigueto, J., Mangel, J., Urzua, A., Górski, K. 2021. Stable isotope and fatty acid analyses reveal significant differences in trophic niches of smooth hammerhead *Sphyrna zygaena* (Carcharhiniformes) among three nursery areas in northern Humboldt Current System. *PeerJ* 9, e11283.
- Serena, F. 2005. Field identification guide to the sharks and rays of the Mediterranean and Black Sea. *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes*. Rome, FAO. 97p.
- Silveira, M. da. 2007. Conservação do tubarão-martelo-recortado, *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834) e do tubarão-martelo-liso, *Sphyrna zygaena* (Linnaeus, 1758). Graduação, Thesis, Faculdade de Ciências Biológicas-UNISANTA, Santos.
- Smale, M.J. 1991. Occurrence and feeding of three shark species, *Carcharhinus brachyurus*, *C. obscurus* and *Sphyrna zygaena*, on the Eastern Cape coast of South Africa. *South African Journal of Marine Science* 11: 31–42.
- Southall, E.J., Sims, D.W. 2005. A smooth hammerhead shark (*Sphyrna zygaena*) from South-West England. *JMBA2 – Biodiversity Records*. 1: e9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/S1755267206000984>.
- Stevens, J.D. 1984. Biological observations on sharks caught by sports fishermen off New South Wales. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research* 35: 573–590.
- Storelli, M.M., Ceci, E., Storelli, A., Marcotrigiano, G.O. 2003. Polychlorinated biphenyl, heavy metal and methylmercury residues in hammerhead sharks: contaminant status and assessment. *Marine Pollution Bulletin* 46: 1035–1048.
- Testerman, C.B., Prodohl, P.A., Shivji, M.S. 2008. Global Phylogeography of the Great (*Sphyrna mokarran*) and Smooth (*Sphyrna zygaena*) Hammerhead Sharks. *American Elasmobranch Society 24th Annual Meeting*, Montreal, Canada, July 23-28, 2008.
- Testerman, C.B. 2014. *Molecular Ecology of Globally Distributed Sharks*. Doctoral dissertation, Nova Southeastern University.
- Vladykov, V.D. 1935. Some unreported and rare fishes for the coast of Nova Scotia. *Proceedings of the Nova Scotian Institute of Science* 19(1).
- Vooren, C. M., Klippel, S., Galina, A.B. 2005. Biologia e status conservação dos tubarão-martelo *Sphyrna lewini* e *S. zygaena*. En: Vooren C. M. & Klippel S. (Eds.), *Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil*. Igaré, Porto Alegre. pp. 97–112.
- Wourms, J. P. 1977. Reproduction and Development in Chondrichthyan Fishes. *American Zoologist* 17: 379–410.
- Wray-barnes, A. 2016. Age, growth and patterns of occurrence in smooth hammerhead sharks (*Sphyrna zygaena*) off the coast of New South Wales, Australia. (Master's degree thesis), The University of Newcastle, Australia.
- Zaera, D., Alcalá, A. 2005. First record of *Sphyrna zygaena* (Chondrichthyes: Sphyrnidae) from Angola. *Cybium* 29(4): 417–418.