



<b>CHAPITRE 2.2.1.5 :</b> <b>REQUIN RENARD À</b> <b>GROS YEUX</b>	<b>AUTEURS :</b> <b>MAS F., DOMINGO A.,</b> <b>FORSELLEDO R. et MILLER P.</b>	<b>DERNIÈRE MISE À JOUR :</b> <b>août 2022</b> <b>original : espagnol</b>
---	---	---

### 2.2.1.5 Description du requin renard à gros yeux (BTH)

#### 1. Noms

##### 1. a. Classification et taxonomie

**Nom de l'espèce :** *Alopias superciliosus* (Lowe, 1841)

**Étymologie :** Selon Castro (2011), *Alopias* est une forme abrégée du grec *alopekias*, dérivé de *alopez*, le nom du requin renard, lui-même dérivé de *alopos*, qui signifie renard. *Superciliosus* vient du latin, hautain ou ayant un sourcil levé, dérivé de *supercilius*, signifiant sourcil, faisant allusion au sillon marqué au-dessus des yeux à l'arrière de la tête.

**Synonymes :** *Alopias profundus* (Nakamura, 1935)

**Code espèce ICCAT :** BTH

**Noms ICCAT :** Bigeye thresher (anglais), Tiburón zorro ojón (espagnol), Requin renard à gros yeux (français).

Selon l'ITIS (*Integrated Taxonomy Information System*), le requin renard à gros yeux est classé comme suit :

- Embranchement : Chordé
- Sous-embranchement : Vertébré
- Super-classe : Gnathostomes
- Classe : Chondrichthyens
- Sous-classe : Élasmobranches
- Super-ordre : Euselachii
- Ordre : Lamniformes
- Famille : Alopiidae
- Genre : *Alopias*

##### 1. b. Noms communs

Liste des noms vernaculaires utilisés dans différents pays, selon l'ICCAT, la FAO, la Fishbase ([www.fishbase.org](http://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 :** Tubarão raposo, Bigeye thresher

**Afrique du Sud :** Bigeye thresher, Grootoog-sambokhaai

**Allemagne :** Großäugiger Drescherhai, Großäugiger Fuchshai

**Angola :** Peixe-rato

**Australie :** Bigeye thresher

**Brésil :** Cação-raposa-olho-grande, Tubarão-raposa de olho grande

**Chine :** 三娘鲨, 长尾沙, 深海狐鲛, 大眼长尾鲨, 大眼长尾鲨, 深海长尾鲨, 深海长尾鲨

**Cuba :** Zorro ojón, Big-eyed thresher, Zorro

**Danemark :** Størøjet rævehaj

**Espagne :** Tiburón zorro, Zorro ojón, Guilla d'ulls grossos

**États-Unis :** Bigeye thresher

**Finlande :** Karibiankettuhai

**France :** Renard à gros yeux

**Grèce :** Αλωπίας μεγαλόματος, Alopías megalomatos

**Hawaï :** Mano hi'uka, Mano laukahi'u

**Indonésie :** Hiu lancur, Hiu monyet, Hiu tikus, Paitan

**Italie :** Pesce volpe occhio grosso

**Japon :** Deepsea bigeye thresher, Bigeye, Bigeyed thresher shark, Big-eyed thresher, Hachiware

**Madagascar :** Tomanimanente

**Malaisie :** Bigeye thresher, Terng boi suar, Thresher shark, Yu ekor panjang, Yu mata besar

**Malte :** Big eye thresher shark

**Mexique :** Coludo cebucano, Zorro ojón

**Mozambique :** Zorro olho grande

**Nouvelle-Zélande :** Bigeye thresher

**Oman :** Jarjur, Qatwa albahar

**Pays-Bas :** Grootoogvoshaai

**Pérou :** Tiburón zorro de ojo grande

**Portugal :** Raposo-de-olhos-grandes, Tubarão-raposo-olhudo, Zorro-de-olhos-grandes

**République tchèque :** Žralok mlatec velkooký

**Royaume-Uni :** Thresher shark, Big-eyed thresher, Bigeye thresher, Long-tailed shark

**Suède :** Storögd Rävhaj

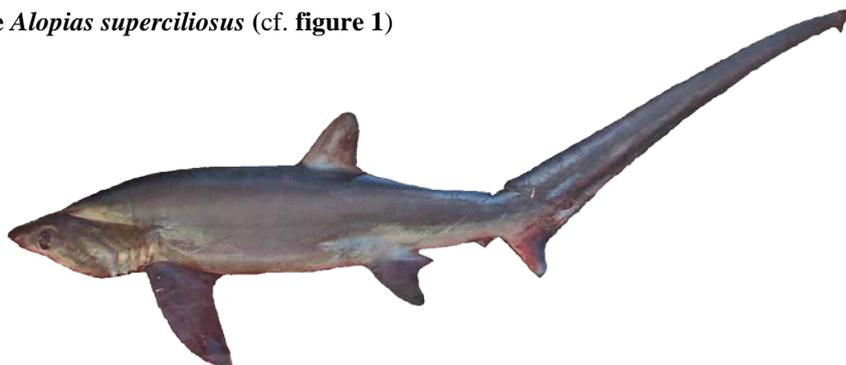
**Taipei chinois :** 深海狐鮫

**Uruguay :** Zorro de ojo grande, Azotador

**Vietnam :** Cá Nhám đuôi dài mắt to

## 2. Identification (reposant principalement sur Gruber et Compagno, 1981 et Compagno, 2001)

### Caractéristiques de *Alopias superciliosus* (cf. figure 1)



**Figure 1.** Requin renard à gros yeux (*Alopias superciliosus*) (Lowe, 1841) 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 (TL), sauf indication contraire (par exemple, longueur fourche : FL et longueur précaudale : PCL). Pour les spécimens capturés dans l'océan Atlantique où la longueur est rapportée en FL, sa valeur correspondante en TL est indiquée entre parenthèses en utilisant l'équation de conversion de Fernández-Carvalho *et al.* (2011) (**tableau 2**).

La longueur maximale enregistrée pour cette espèce provient d'une femelle de 484 cm capturée accidentellement au large des îles britanniques (51°N-13°W) dans un filet dérivant (Thorpe, 1997). Dans l'Atlantique Nord-Est, Moreno et Morón (1992) ont signalé une longueur maximale de 410 et 444 cm pour les mâles et les femelles, respectivement. En mer Méditerranée, Kabasakal *et al.* (2011) ont rapporté une longueur maximale de 450 cm pour une femelle capturée dans les eaux turques. Stillwell et Casey (1967) ont observé des longueurs maximales de 352 et 399 cm pour les mâles et les femelles, respectivement dans l'Atlantique Nord-Ouest. Dans le Sud-Est du Brésil, Mancini (2005) a indiqué avoir capturé un spécimen éviscéré de 259 kg (sans tête, viscères et nageoires) et a estimé sa longueur à 492 cm sur la base d'une relation longueur-poids. Cependant, étant donné que cette relation (voir **tableau 2**) a été construite sur la base d'une gamme de poids éviscérés compris entre 34 et 126 kg, l'estimation de la longueur doit être traitée avec prudence. Berrondo *et al.* (2007) ont rapporté une longueur maximale de

458 cm dans l'Atlantique Sud, d'après le programme d'observateurs de la flottille palangrière pélagique de l'Uruguay (PNOFA). Dans l'Atlantique, Fernández-Carvalho *et al.* (2015a) ont indiqué des longueurs maximales de 300 et 305 cm FL pour les femelles et les mâles, respectivement. Converties en longueur totale, ces longueurs correspondraient à ~ 509 et 518 cm, dépassant la longueur maximale signalée de 484 cm par Thorpe (1997).

### Coloration

Gris-violet à gris-brun sur le dos et les flancs, blanc ou gris sur le ventre.

### Caractéristiques externes

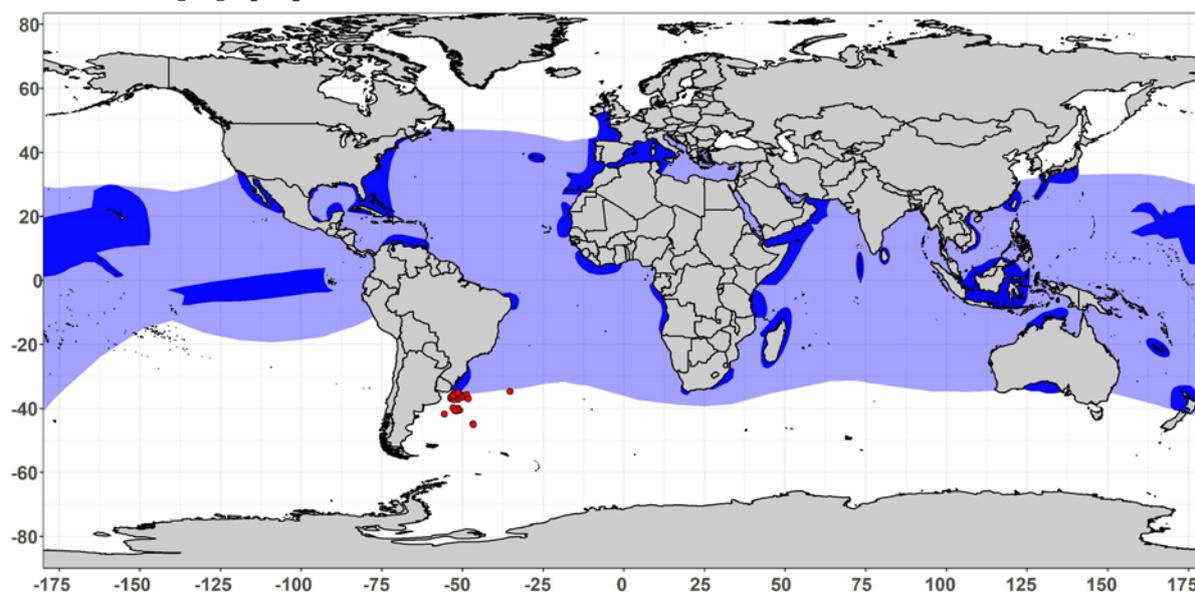
*A. superciliosus* se distingue facilement des autres espèces de son genre par la forme particulière de sa tête (**figure 1**). La tête présente deux rainures latérales prononcées sur le dos, à la hauteur de la région branchiale, qui se rejoignent derrière les yeux, donnant l'apparence d'une grande crête dorsale. Les yeux sont grands (de forme ovale) et s'étendent jusqu'à la partie dorsale de la tête. L'espace inter-orbital est presque plat. La trompe est plus ronde, relativement plus allongée et moins pointue que celle des autres espèces de requins renards. Il n'a pas de sillons labiaux. Par rapport aux autres requins renards, la première nageoire dorsale est placée plus en arrière sur le tronc, le point médian de la nageoire dorsale étant plus proche de l'origine des nageoires pelviennes que des nageoires pectorales. L'extrémité arrière libre de la première nageoire dorsale se trouve juste devant ou au-dessus de l'origine des nageoires pelviennes. Nageoires pectorales incurvées et à extrémité relativement large. Nageoire caudale aussi longue que le reste du corps. Ptérygopodes relativement minces. Selon Cadenat (1956), la forme, la taille et la disposition des denticules dermiques varient avec la taille et l'âge des spécimens. Dans son étude, l'auteur rapporte que chez les embryons (63 et 68 cm), les denticules sont petits et bien espacés, alors que chez une femelle adulte (400 cm), ils sont plus grands et très proches les uns des autres, voire se chevauchent.

### Caractéristiques internes

*A. superciliosus* a le moins de dents mais les plus grandes de son genre, de 22 à 27 rangées dans la mâchoire supérieure et de 20 à 24 dans la mâchoire inférieure. Pas de dents symphysaires. Colonne vertébrale composée d'un nombre variable de vertèbres (219 à 319). Apparemment, les spécimens du Pacifique oriental et de l'océan Indien contiendraient un plus grand nombre de vertèbres que ceux de l'Atlantique Nord-Ouest. Valvule à spirale de 43 à 45 anneaux. Contrairement à *Alopias vulpinus*, le muscle rouge aérobique est sous-cutané comme chez *A. pelagicus* (Patterson *et al.*, 2011).

## 3. Distribution et écologie des populations

### 3.a Distribution géographique



**Figure 2.** Distribution géographique d'*Alopias superciliosus*. Tiré et modifié de l'Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN) (Groupe de spécialistes des requins de la SSC de l'IUCN 2018, *Alopias superciliosus*. Liste rouge des espèces menacées de l'IUCN. Les points en rouge (DINARA, données non publiées) font référence à des registres confirmés de l'espèce dans des eaux situées en dehors de l'aire de répartition proposée par l'IUCN. L'examen des nouveaux registres en dehors de la distribution de l'IUCN a été effectué uniquement pour l'océan Atlantique et les mers adjacentes.

*A. superciliosus* a une distribution circumglobale dans les eaux tropicales et tempérées des océans Atlantique, Indien et Pacifique (**figure 2**). Selon Compagno (2001), dans l'Atlantique Ouest, on le trouve aux États-Unis (de New York à la Floride), dans le golfe du Mexique, au Mexique (de Veracruz à Yucatan), aux Bahamas, à Cuba, au Venezuela et au Brésil. Cependant, Berrondo *et al.* (2007) ont signalé de nombreux registres de cette espèce encore plus au Sud, dans les eaux uruguayennes et les eaux internationales adjacentes, sur la base d'observations de la flottille palangrière pélagique uruguayenne. De même, Cuevas et García (2015) ont signalé le premier registre de l'espèce dans les eaux du Nord de l'Argentine. Dans l'Atlantique oriental, on le trouve au Portugal, en Espagne, à Madère, aux Açores, au Maroc, aux îles Canaries, au Sénégal, de la Guinée à la Sierra Leone, au Ghana, en Angola et en Afrique du Sud (Cadenat et Blanche, 1981 ; Muñoz-Chápuli, 1984 ; Rey et Muñoz-Chápuli, 1992 ; Compagno, 2001 ; Ebert *et al.*, 2013, 2021 ; Seidu *et al.*, 2022). Thorpe (1997) a signalé la capture d'un spécimen plus au Nord que ce qui avait été spécifié par Compagno (2001), près des îles britanniques (51°N-13°W). En Méditerranée, elle est considérée comme une espèce rare (Megalofonou *et al.*, 2005a ; Cavanagh et Gibson, 2007 ; de Maddalena *et al.*, 2016 ; Serena *et al.*, 2020), mais a été signalée dans les régions occidentale, orientale et centrale (Moreno et Morón, 1992 ; Schembri *et al.*, 2003 ; Megalofonou *et al.* 2005a ; Cavanagh et Gibson, 2007 ; Clo *et al.*, 2009 ; Corsini-Foka et Sioulas, 2009 ; de Maddalena *et al.*, 2016 ; Farrag, 2017 ; Gökoğlu *et al.*, 2017 ; Akyol *et al.*, 2020 ; Ayas *et al.*, 2020 ; Kousteni *et al.*, 2022).

### 3.b Préférences en matière d'habitat

*Alopias superciliosus* est une espèce mésopélagique habitant à la fois les zones néritiques et océaniques dans les eaux tropicales et tempérées (Compagno, 2001 ; Smith *et al.*, 2008 ; Fernández-Carvalho *et al.*, 2015a). L'utilisation extensive de la colonne d'eau par *A. superciliosus* a été confirmée par de nombreuses études dans diverses régions. Weng et Block (2004) et Stevens *et al.* (2010) ont fait état de profondeurs maximales atteintes d'environ 600 m, Nakano *et al.* (2003) ont signalé un maximum de 723 m, tandis que Aalbers *et al.* (2021) ont récemment enregistré la plongée la plus profonde à ce jour (1.013 m).

Stillwell et Casey (1976) ont indiqué des captures dans l'Atlantique Nord-Ouest à des températures de surface comprises entre 16 et 25°C. Cependant, en raison de l'utilisation verticale extensive de la colonne d'eau, *A. superciliosus* a une large tolérance thermique. Les informations provenant de la télémétrie par satellite fournissent des preuves supplémentaires du caractère eurhythmique de l'espèce. Dans le golfe du Mexique, Weng et Block (2004) ont signalé des gammes de température de 5-26°C, Nakano *et al.* (2003) ont obtenu des résultats similaires dans le Pacifique Est (4-26°C), tandis qu'à l'Est de l'Australie, Stevens *et al.* (2010) ont signalé une gamme de 11,1-21,6°C pour un seul spécimen (femelle de 170 cm FL, ~ 285 cm TL) la plupart du temps ayant été passé entre 12,5-15,0°C et 20,0-21,5°C.

Les études de télémétrie par satellite montrent également une utilisation différentielle de la colonne d'eau au fil du temps, occupant généralement les strates les moins profondes la nuit et les plus profondes le jour (Nakano *et al.*, 2003 ; Weng et Block, 2004 ; Kohin *et al.*, 2006 ; Musyl *et al.*, 2011, Coelho *et al.*, 2015, Aalbers *et al.*, 2021). Ce modèle de comportement vertical a été signalé pour d'autres espèces de requins (par exemple *Alopias vulpinus*, Cartamil *et al.*, 2011 ; *Cetorhinus maximus*, Sims *et al.*, 2005 ; *Isurus oxyrinchus*, Vetter *et al.*, 2008 ; *Lamna nasus*, Pade *et al.*, 2009) et on pense qu'il est lié à la migration verticale de leurs proies (par exemple Musyl *et al.*, 2004 ; Bernal *et al.*, 2009). Dans l'Atlantique, Coelho *et al.* (2015) ont observé une utilisation différentielle de la colonne d'eau au fil du temps sur la base de 12 spécimens porteurs de marques-archives satellitaires. Selon ces auteurs, les profondeurs et les températures moyennes enregistrées pendant le jour étaient respectivement de 353 m et de 10,7°C, tandis que pendant la nuit, elles étaient de 72 m et de 21,9°C. Ils ont également noté une utilisation différentielle entre les juvéniles et les adultes. Les juvéniles ont occupé en moyenne des strates moins profondes que les adultes pendant la nuit, et des strates plus profondes pendant le jour. Kohin *et al.* (2006) ont fait état d'une utilisation thermique différentielle au fil du temps par *A. superciliosus* dans le Pacifique, passant plus de 70% du temps à des températures comprises entre 11 et 18°C pendant la journée, et plus de 55% du temps entre 24 et 30°C la nuit. Musyl *et al.* (2011) ont marqué trois spécimens avec des marques satellites dans le Pacifique et ont signalé une profondeur et une température moyennes de 331 m (22-543 m) et 11°C (5-25°C) le jour, et 118 m (5-500 m) et 20°C (6-27°C) la nuit. Sepúlveda *et al.* (2019) ont signalé une profondeur moyenne comprise entre 250 et 439 m pendant la journée, passant 99% du temps entre 200 et 500 m de profondeur ; et entre 20 et 106 m pendant la nuit, passant 80% du temps en dessous de 100 m de profondeur. Les températures moyennes enregistrées pendant le jour et la nuit se situaient respectivement entre 7,5 et 8,7°C et entre 17,4 et 18,2°C. Sur la base de tous les spécimens marqués, les gammes thermiques et bathymétriques observées étaient de 6-25°C et de 0-548 m (Sepúlveda *et al.*, 2019). Une étude plus récente menée dans la même région fait état de résultats concordants sur la base de 13 spécimens porteurs de marques archives. Aalbers *et al.* (2021) ont signalé que les spécimens restaient à de grandes profondeurs sous la couche de mélange pendant la journée (profondeur moyenne : 386 m), tandis que la nuit, ils exploient des strates moins profondes de la colonne d'eau au-dessus de la couche de mélange (profondeur

moyenne : 65 m). Les températures de l'eau où les spécimens sont présents varient considérablement en raison de leurs importantes migrations verticales. Les températures moyennes sont de 7,9 et 19,3°C pendant le jour et la nuit, respectivement, avec une température minimale enregistrée de 4,6°C pendant une plongée à 1.013 m de profondeur (Aalbers *et al.*, 2021).

Cao *et al.* (2011) ont étudié les préférences environnementales d'*A. superciliosus* dans les eaux au large des îles Marshall, dans le Pacifique Ouest, sur la base de 69 calées de pêche à la palangre ciblant le thon obèse (*Thunnus obesus*). Les auteurs ont signalé des gammes optimales pour l'espèce en ce qui concerne la profondeur (240-360 m), la température (10-16°C), la salinité (34,5-34,7) et l'oxygène dissous (3,0-4,0 ml/l). Cependant, compte tenu des heures de pose et de remontée des engins de pêche au cours de cette étude, les gammes de variables environnementales présentées par les auteurs ne correspondraient qu'à l'utilisation diurne de l'habitat par l'espèce. Dans le Pacifique également, Matsunaga et Yokawa (2013) ont fait état des valeurs de CPUE les plus élevées pour cette espèce par la flottille palangrière japonaise à des températures de surface comprises entre 23 et 29°C, cependant, compte tenu des habitudes mésopélagiques d'*A. superciliosus*, il est probable que la température de surface de la mer ne joue pas un rôle déterminant dans la distribution de l'espèce.

### 3. c. Migration

*A. superciliosus* est considéré comme une espèce hautement migratrice, mais les informations sur ses déplacements sont rares. Sur la base des données du programme coopératif de marquage des requins du National Marine Fisheries Service (NMFS), Kohler et Turner (2019) ont signalé un taux de récupération de 3% de tous les spécimens marqués (n = 400). La distance maximale parcourue par cette espèce était de 2.067 km et le temps maximal passé en liberté était de 10,5 ans. Parmi les récupérations rapportées dans cette étude, certaines montrent des mouvements entre le golfe du Mexique et l'Atlantique Nord-Ouest, des mouvements des eaux néritiques vers les eaux océaniques éloignées et vice versa, et des mouvements locaux dans la mer des Caraïbes et le golfe du Mexique (Kolher et Turner, 2019). Douze spécimens marqués dans l'Atlantique central par Coelho *et al.* (2015) avec des marques-archives ont effectué des déplacements minimaux compris entre 95 et 1.440 km après des temps de liberté compris entre 30 et 182 jours. Un spécimen suivi par satellite par Carlson et Gulak (2012) dans l'Atlantique Nord a effectué un vaste déplacement dans les eaux océaniques, puis est revenu dans les eaux du plateau continental près du site de marquage dans le golfe du Mexique. Weng et Block (2004) ont également rapporté l'incursion d'un spécimen des eaux proches de la pente vers les eaux océaniques. Dans le Pacifique central, ces mêmes auteurs ont rapporté un déplacement de 1.125 km de la côte de Kona, Hawaii, au Nord de French Frigate Shoals. Sepulveda *et al.* (2019) ont rapporté les déplacements de 11 spécimens marqués dans le Pacifique Nord-Est avec des marques-archives et ont observé une tendance générale de déplacements vers le Sud-Ouest à partir du site de marquage. Dix des 11 spécimens marqués se trouvaient à plus de 800 km du site de remise à l'eau et huit d'entre eux à plus de 1.000 km après 30 jours (distance maximale de 1.362 km). Dans la même région, et plus récemment, Aalbers *et al.*, (2021) ont marqué 14 spécimens avec des marques-archives, observant des résultats très similaires à ceux déclarés par Sepulveda *et al.* (2019).

Les données de pêche de plusieurs endroits semblent montrer une certaine saisonnalité dans les captures, ce qui suggère que l'espèce peut se déplacer vers et depuis les zones de pêche. Dans le Nord de Cuba, Guitart Manday (1975) a signalé que bien que l'espèce soit capturée tout au long de l'année, les captures atteignent leur maximum en août et octobre. De même, dans l'Atlantique Nord-Ouest, Stillwell et Casey (1967) ont fait état de prises tout au long de l'année, mais ont noté des agrégations de l'espèce entre avril et juin au Cap Hatteras. Fernández-Carvalho (2015a) a analysé les captures de cette espèce dans une grande partie de l'océan Atlantique, observant une ségrégation apparente des tailles, les plus grands spécimens étant concentrés à des latitudes plus élevées, et principalement dans l'Atlantique Sud-Ouest et Nord-Ouest. En revanche, les plus petits spécimens ont été particulièrement capturés dans l'Atlantique tropical et Nord-Est.

Les études génétiques montrent les plus faibles niveaux de diversité génétique rapportés à ce jour pour les élaémobranches et une absence de structuration génétique entre les différentes régions de l'Atlantique et de l'océan Indien occidental (Trejo, 2005 ; Morales *et al.*, 2018). Ces résultats suggèrent une grande capacité de dispersion et de migration de l'espèce, même entre différents bassins océaniques.

## 4. Biologie

### 4. a Croissance

À ce jour, les connaissances sur l'âge et la croissance de *A. superciliosus* sont lacunaires, mais les quelques articles existants s'accordent à dire qu'il s'agit d'une grande espèce à croissance lente (**tableau 1**).

La périodicité annuelle de la formation des anneaux de croissance a été validée par Liu *et al.* (1998) pour le Nord-Est du Taipei chinois en utilisant une analyse de l'accroissement marginal. Cependant, dans l'Atlantique, il n'y a pas de validation de la périodicité de la formation des anneaux à ce jour. Mancini et Amorim (2004), Mancini (2005) et Fernandez-Carvalho *et al.* (2011) ont mentionné la difficulté de réaliser une étude d'analyse de l'accroissement marginal en raison de la petite taille des anneaux les plus extérieurs et de la difficulté de les identifier clairement et séparément. En supposant une périodicité annuelle dans la formation des anneaux de croissance, Fernandez-Carvalho *et al.* (2011) ont observé des âges maximums de 17 et 22 ans pour les mâles et les femelles, respectivement, dans l'Atlantique Nord-Est tropical. De même, en ce qui concerne le Sud du Brésil, Mancini (2005) a fait état des âges allant jusqu'à 19 et 18 ans pour les femelles et les mâles, respectivement, et a estimé une longévité de 35 ans pour les femelles et de 30 ans pour les mâles. Plus récemment, Fernandez-Carvalho *et al.* (2015b) ont actualisé leur précédente étude de croissance en se basant sur un plus grand nombre d'échantillons et une couverture géographique plus large de l'Atlantique. Leurs résultats indiquent un coefficient de croissance plus faible et une longueur de naissance et asymptotique plus élevée pour les mâles par rapport à leur étude précédente, tandis que pour les femelles les résultats étaient similaires pour tous les paramètres de croissance. L'âge maximal observé pour les deux sexes était de 25 ans. Enfin, bien que les résultats suggèrent une différence apparente dans les schémas de croissance entre les spécimens de l'hémisphère nord et de l'hémisphère sud, les auteurs ont conclu que le nombre limité d'échantillons pour le sud empêche pour l'instant de tirer des conclusions solides.

En ce qui concerne le Pacifique, Liu *et al.* (1998) ont conclu que les mâles atteignent la maturité sexuelle vers 9-10 ans, tandis que les femelles l'atteignent vers 12,3-13,4 ans. Ces âges à la maturité sexuelle sont plus élevés par rapport aux autres espèces de leur genre : 7-8 et 8-9,2 ans pour les mâles et les femelles de *A. pelagicus*, respectivement (Liu *et al.*, 1999) et 4-5 et 5,3 ans pour les mâles et les femelles de *A. vulpinus*, respectivement (Smith *et al.*, 2008).

**Tableau 1.** Paramètres de croissance de *Alopias superciliosus* selon le modèle de croissance de Von-Bertalanffy.  $L_{\infty}$ : longueur asymptotique maximale (cm) ;  $k$  : coefficient de croissance ( $\text{ans}^{-1}$ ) ;  $t_0$  : âge théorique à la taille 0 (ans).

Paramètre de croissance			Zone	Référence	Sexe	Méthode
$L_{\infty}$	$k$	$t_0$				
385 (TL)	0,088	-4,24	Nord-Est du Taipei chinois	Liu <i>et al.</i> (1.998)	Mâles	Vertèbres
422 (TL)	0,092	-4,21	Nord-Est du Taipei chinois	Liu <i>et al.</i> (1.998)	Femelles	Vertèbres
467 (TL)	0,070	-3,86	Sud-Est du Brésil	Mancini et Amorim (2004)	Mâles	Vertèbres
482 (TL)	0,070	-4.93	Sud-Est du Brésil	Mancini et Amorim (2004)	Femelles	Vertèbres
485 (TL)	0,064	-5.20	Sud-Est du Brésil	Mancini (2005)	Mâles	Vertèbres <sup>1</sup>
483 (TL)	0,067	-4.87	Sud-Est du Brésil	Mancini (2005)	Femelles	Vertèbres <sup>1</sup>
487 (TL)	0,065	-5.04	Sud-Est du Brésil	Mancini (2005)	Les deux	Vertèbres <sup>1</sup>
451 (TL)	0,073	-4.65	Sud-Est du Brésil	Mancini (2005)	Mâles	Vertèbres
489 (TL)	0,065	-5.04	Sud-Est du Brésil	Mancini (2005)	Femelles	Vertèbres
465 (TL)	0,071	-4.27	Sud-Est du Brésil	Mancini (2005)	Les deux	Vertèbres
347 (TL)	0,180	152 (TL)*	Atlantique Nord-Est	Fernandez-Carvalho <i>et al.</i> (2011)	Mâles	Vertèbres
497 (TL)	0,060	183 (TL)*	Atlantique Nord-Est	Fernandez-Carvalho <i>et al.</i> (2.011)	Femelles	Vertèbres
416 (TL)	0,090	178 (TL)*	Atlantique Nord-Est	Fernandez-Carvalho <i>et al.</i> (2015b)	Mâles	Vertèbres
418 (TL)	0,060	180 (TL)*	Atlantique Nord-Est	Fernandez-Carvalho <i>et al.</i> (2015b)	Femelles	Vertèbres

TL : longueur totale (cm). \* Une version modifiée de Von-Bertalanffy reparamétrée a été utilisée pour estimer la longueur à la naissance. <sup>1</sup> Estimation des paramètres à partir de vertèbres entières. Les longueurs présentées pour les études de Fernandez-Carvalho *et al.* (2011, 2015b) ont été converties en TL en utilisant l'équation de conversion de Fernandez-Carvalho *et al.* (2011).

#### 4.b Relation taille-poids

Le **tableau 2** présente les relations taille-poids publiées pour diverses zones de l'Atlantique.

**Tableau 2.** Relations taille-poids publiées pour le *Alopias superciliosus*. W: poids (kg); GW: poids éviscéré (sans tête, viscères ni ailerons, kg); TL: longueur totale (cm); FL: longueur à la fourche (cm).

Équation	N	Gamme de taille	R <sup>2</sup>	Zone	Référence
$W = 1,825 \times 10^{-5} \times (PCL)^{3,448534}$	15	90-210*	-	Nord-Ouest de Cuba	Guitart Manday (1975)
$\text{Log}(P) = 11,1204 + 2,99269 \times \text{Log}(FL)$	16	100-200*	-	Atlantique Nord-Ouest	Stilwell et Casey (1976)
$W = 9,1069 \times 10^{-6} \times (FL)^{3,0802}$	56	100-228	0,91	Atlantique Nord-Ouest	Kohler <i>et al.</i> (1.995)
$GW = 8,61821 \times 10^{-6} \times (FL)^{2,99765}$	29	110-225	0,78	Atlantique Sud-Ouest	García-Cortés et Mejuto (2002)
$TL = 87,9361 \times (GW)^{0,3095}$	35	34-126	0,91	Atlantique Sud-Ouest	Mancini (2005)

\* Tailles approximatives reposant sur les figures des travaux.

#### 4.c. Relations taille-taille

Le **tableau 3** présente les relations taille-taille publiées pour diverses zones de l'Atlantique.

**Tableau 3.** Relations taille-taille publiées pour *A. superciliosus*. TL : longueur totale (cm); FL: longueur à la fourche (cm); PCL: longueur précaudale (cm).

Équation	N	Gamme de taille	R <sup>2</sup>	Zone	Référence
$FL = 0,5598 \times (TL) + 17,666$	56	155 - 371 (TL)	0,89	Atlantique Nord-Ouest	Kohler <i>et al.</i> (1995)
$TL = 1,773 \times (FL) - 14,456$	147	-	0,95	Atlantique Nord-Ouest	Buencuerpo <i>et al.</i> (1998)
$FL = 1,073 \times (PCL) + 4,15$	166	-	0,99	Atlantique Nord-Ouest	Buencuerpo <i>et al.</i> (1998)
$FL = 0,58 \times (TL) + 4,83$	390	-	0,92	Atlantique Nord-Ouest	Fernandez-Carvalho <i>et al.</i> (2.011)

#### 4.d. Reproduction

Les informations sur la biologie de la reproduction d'*A. superciliosus* sont rares, tant dans l'océan Atlantique qu'au niveau mondial.

##### Gestation et parturition

L'oophagie comme mécanisme d'alimentation pendant le développement embryonnaire est une caractéristique commune chez les Lamniformes (Gilmore, 1993 ; Gilmore *et al.*, 2005) et son occurrence chez *A. superciliosus* a été constatée (Gilmore, 1983 ; Moreno et Morón, 1992 ; Chen *et al.*, 1997 ; White, 2007 ; Castro, 2009). Sur la base de la morphologie embryonnaire et de la source de nourriture, Chen *et al.* (1997) ont établi six stades distincts dans le développement embryonnaire. Au cours des trois premiers stades, l'embryon se trouve à l'intérieur d'une capsule semi-transparente à paroi membraneuse, et son alimentation dépend des réserves du sac vitellin. Dans les trois derniers stades, l'embryon est à l'extérieur de la capsule, libre à l'intérieur de l'utérus, et se nourrit d'œufs nutritifs (oophagie) et éventuellement de liquide utérin (voir Chen *et al.*, 1997 pour plus de détails). Moreno et Morón (1992) distinguent trois types d'œufs ou de capsules : vides (dépourvus d'ovules ou de contenu vitellin), de blastodisque (contenant un seul ovule dans lequel le blastodisque est visible) et nutritifs (contenant un grand nombre d'ovules non fécondés ; voir Moreno et Morón, 1992 pour plus de détails). Bien qu'il ait été suggéré que cette espèce puisse faire preuve de cannibalisme utérin sur la base du fait que les femelles gravides ne portent normalement qu'un seul embryon par utérus (Gruber et Compagno, 1981 ; Compagno, 1984 ; 2001), il n'existe à ce jour aucune preuve empirique indiquant que ce comportement se produise réellement (Gilmore, 1983 ; Moreno et Morón, 1992 ; Chen *et al.*, 1997). Gilmore (1983) mentionne la présence d'un épithélium fin et lisse qui tapisse le corps des embryons, ce qui pourrait empêcher les parois utérines d'être endommagées par les denticules acérés et/ou faciliter l'évacuation pendant la parturition.

Les embryons d'*A. superciliosus* atteignent une grande taille finale avant la parturition et présentent de nombreuses caractéristiques anatomiques diagnostiques de l'espèce (Gilmore, 1983). Selon Moreno et Morón (1992), la taille à la naissance dans l'Atlantique est d'au moins 100 cm, très similaire à la taille signalée par Gilmore (1983) d'au moins 105 cm. Dans le sud-est du Brésil, Amorim *et al.* (1998) ont fait état de longueurs d'embryons allant jusqu'à 103 cm. Dans l'Indo-Pacifique, la longueur à la naissance est apparemment plus grande (135-160 cm). Chen *et al.* (1997) ont observé une longueur de naissance de 135-140 cm pour le Pacifique nord-ouest, tandis que Fogacho (2015) a observé des embryons jusqu'à 126 cm dans le Pacifique nord-est. Dans les eaux indiennes, Benjamin *et al.* (2015) ont signalé la capture de deux femelles gravides de 340 et 346 cm chacune portant deux embryons de 126 et 130 cm et 155 et 158 cm, respectivement. Dans la mer de Birmanie (mer d'Andaman), Das *et al.* (2016) ont rapporté la capture d'une femelle gravide de 353 cm portant un embryon mâle de 140 cm et une femelle de 143 cm. Selon Castro (2011), les différences entre les longueurs de naissance déclarées pour l'Atlantique et l'Indo-Pacifique pourraient ne pas être réelles. Cet auteur note que les embryons d'*A. superciliosus* n'ont pas l'estomac distendu, comme les autres requins lamniformes, et qu'ils sont complètement formés et pratiquement pigmentés à partir de tailles relativement petites (60 cm), ce qui a pu amener les chercheurs à sous-estimer la taille réelle à la naissance. Conformément à ses observations, il a signalé la taille de deux embryons de 124 et 129 cm à l'intérieur d'une femelle de 395 cm capturée en Floride, aux États-Unis, tandis que Fernandez-Carvalho *et al.* (2015a) ont observé une taille maximale d'embryon de 90 cm FL (~147 cm TL) dans l'Atlantique, soit la plus grande taille enregistrée dans l'océan Atlantique et dans la gamme déclarée pour l'Indo-Pacifique.

La période de gestation du requin renard à gros yeux est probablement de 12 mois (Holden, 1974 ; Compagno, 2001), mais on ne le sait pas avec certitude en raison de l'absence apparente de saisonnalité dans la reproduction. Dans le nord-est du Taipei chinois, il n'a pas été possible d'estimer la période de gestation en raison de la grande variabilité constatée dans la taille des embryons au cours d'un même mois (entre 20 et > 130 cm en janvier et février ; Chen *et al.*, 1997). Plusieurs études mentionnent que la plupart des femelles adultes sont gravides tout au long de l'année, ce qui suggère que la copulation et la parturition ont lieu en permanence, sans période spécifique pour les deux événements reproductifs (Guitart Manday., 1975 ; Gruber et Compagno, 1981 ; Chen *et al.*, 1997). Cependant, Moreno et Morón (1992) ont mentionné la capture d'un grand nombre de femelles avec des embryons en fin de développement entre fin septembre et début octobre près du détroit de Gibraltar. Ces auteurs ont en outre suggéré que la période de mise bas pourrait avoir lieu dans cette région entre l'automne et l'hiver. Des femelles en gestation dans l'Atlantique Nord-Est ont également été signalées au Sénégal (Cadenat, 1956) et dans le golfe de Cadix (Muñoz-Chápuli, 1984). Dans l'Atlantique Nord-Ouest, Pratt (1993) a rapporté la capture de trois femelles gravides en mai, dont deux (220 et 227 cm FL ; ~ 371 et 383 cm TL) en début de gestation et une (200 cm FL ; ~ 337 cm TL) portant des embryons à terme (l'auteur ne précise pas la taille des embryons). Dans le sud du Brésil, en considérant la taille de naissance de 100 cm proposée par Bass (1975) et la découverte d'embryons de 79,2 cm en octobre, 75,4 cm en novembre, 97,1 cm en décembre et 103 cm en mars, Amorim *et al.* (1998) ont suggéré que la période de mise bas d'*A. superciliosus* dans cette région pourrait avoir lieu à partir de mars. D'autre part, dans la même région étudiée par Amorim *et al.* (1998), Mancini (2005) a signalé la présence d'embryons pendant le mois de juillet 2003 avec des tailles de 20, 108 et 111 cm. Le même travail rapporte également la taille de 12 embryons collectés par le *Núcleo de Pesquisa e Estudo em Chondrichthyes* (NUPEC) dans la même région. Ces tailles étaient de 66,3 cm en avril, 41,8 cm en mai, 63,4 cm en juin, 50 cm en octobre et 66 cm en novembre. Dans les eaux uruguayennes, deux femelles portant des embryons à des stades de développement contrastés ont été capturées en mars. L'une d'entre elles mesurait 200 cm PCL et portait au moins un embryon aux premiers stades de développement, à l'intérieur de la capsule. L'embryon mesurait environ 6 cm et la capsule environ 11 cm sur son axe longitudinal. L'autre femelle mesurait 405 cm et portait 2 embryons (un mâle et une femelle), tous deux mesurant environ 68,5 cm (Fernandez-Carvalho *et al.*, 2015a ; PNOFA, données non publiées). Ces données soutiennent l'opinion de plusieurs auteurs selon laquelle *A. superciliosus* a une période de reproduction qui n'est pas bien définie dans le temps (Guitart Manday, 1975 ; Gruber et Compagno, 1981 ; Chen *et al.*, 1997). Il reste à déterminer si la période de reproduction apparemment définie trouvée par Moreno et Morón (1992) dans le détroit de Gibraltar correspond à un cas exceptionnel, à une réelle différence dans l'histoire de vie des différentes populations d'*A. superciliosus*, ou au fait qu'à ce jour aucune zone de mise bas spécifique n'a été détectée dans d'autres régions. Stillwell et Casey (1976) ont signalé une agrégation de l'espèce près du Cap Hatteras (Caroline du Nord, États-Unis) entre avril et juin, mais on ne sait pas si cette agrégation est liée à la reproduction. Dans le Nord de Cuba, Guitart Manday (1975) mentionne que la capture de femelles gravides portant des embryons proches de la taille de naissance est courante, mais ne précise pas la période de l'année où ces femelles sont capturées. D'autre part, l'auteur a suggéré, sur la base de la faible capture de petits juvéniles, que la zone de parturition se trouvait en dehors de sa zone d'étude ou que l'engin de pêche analysé n'était pas sélectif pour ces classes de taille. Plus récemment, Fernandez-Carvalho *et al.* (2015a) ont analysé les captures d'*A. superciliosus* dans une grande partie de l'Atlantique dans le cadre d'une étude collaborative entre plusieurs pays et flottilles de pêche. Les résultats de cette étude fournissent de nouvelles preuves sur les zones potentielles de mise bas et/ou de nourricerie pour l'espèce, corroborant les zones proposées par Moreno et Morón (1992) dans le détroit de Gibraltar,

mais les étendant vers le sud dans les eaux tropicales du nord-est de l'Afrique. En outre, les auteurs suggèrent que les eaux de la Floride et de la mer des Caraïbes dans l'Atlantique nord-ouest, ainsi que la région du sud du Brésil et de l'Uruguay dans l'Atlantique sud-ouest pourraient également être des zones de mise bas et de nourricerie. Enfin, Fernandez-Carvalho *et al.* (2015a) émettent l'hypothèse que la mise bas pourrait avoir lieu dans des eaux plus côtières, sur la base de la faible occurrence de petits juvéniles dans les captures des flottilles palangrières analysées. Moreno et Morón (1992) ont suggéré une théorie similaire, notant même que dans les zones littorales du détroit de Gibraltar, les filets maillants capturent un grand nombre de juvéniles et de femelles gravides, alors que les palangriers opérant à proximité n'enregistrent aucune capture. Des différences de captures entre les filets maillants et les palangres ont également été observées par Buencuerpo *et al.* (1998) dans la même zone. Sur la côte océanique de l'Uruguay, des échouages occasionnels de petits (136-144 cm) *A. superciliosus* ont été enregistrés entre février et juin (DINARA, données non publiées).

Dans l'océan Pacifique, Matsunaga et Yokawa (2013) ont signalé la présence de 267 femelles gravides entre l'équateur et 36°N. Les auteurs ont signalé la présence de femelles gravides entre 10 et 20°N pendant l'hiver-printemps et entre 20 et 30°N pendant l'été et l'automne. Au total, 36 femelles portant des embryons à terme (60 cm PCL) ont été capturées entre 10 et 35°N, tandis que les nouveau-nés (< 80 cm PCL) sont apparus principalement en hiver et au printemps entre 10 et 15°N et 150 et 180°W. Sur la base de l'absence d'une distribution différentielle entre les captures de nouveau-nés et de juvéniles, Matsunaga et Yokawa (2013) ont suggéré que cette zone pourrait agir comme une zone de mise bas et de nourricerie simultanée, où les nouveau-nés passent les premières années de leur vie sans migrer vers d'autres régions. Ce résultat contraste avec l'hypothèse suggérée pour l'Atlantique où l'espèce utiliserait davantage les zones côtières pour mettre bas.

#### *Maturité*

La taille de maturité de *A. superciliosus* varie selon le sexe, les femelles étant plus grandes que les mâles. Dans l'Atlantique nord-ouest, Stillwell et Casey (1976) ont signalé une longueur de maturité comprise entre 290 et 300 cm pour les mâles et 350 cm pour les femelles. Ces estimations sont similaires à celles signalées par Moreno et Morón (1992) dans l'Atlantique Nord-Est, > 276 cm et 340 cm pour les mâles et les femelles, respectivement. Une étude plus récente menée dans l'Atlantique indique des longueurs à mi-maturité (L<sub>50</sub>) correspondant à 159,2 cm FL (~ 266 cm TL) pour les mâles et 208,6 cm FL (~ 351 cm TL) pour les femelles (Fernandez-Carvalho *et al.* 2015a). Selon le modèle de croissance proposé pour l'Atlantique par Fernandez-Carvalho *et al.* (2015b), les âges auxquels les mâles et les femelles atteindraient L<sub>50</sub> seraient respectivement de 6-7 et 13-14 ans. Dans les eaux du nord-ouest de Cuba, Ruiz-Abierno *et al.* (2021) ont observé des femelles matures entre 169 et 285 cm PCL et une seule femelle immature de 137 cm PCL. Les auteurs ont également observé un seul mâle mature de 178 cm PCL et neuf spécimens immatures entre 167 et 180 cm PCL.

Les tailles de maturité dans les autres océans sont similaires à celles rapportées pour l'Atlantique. Chen *et al.* (1997) ont rapporté pour le nord-est du Taipei chinois un L<sub>50</sub> de 270-288 cm pour les mâles et de 332-341 cm pour les femelles. Dans l'est de l'Indonésie, White (2007) a signalé une taille de maturité comprise entre 279 et 283 cm pour les mâles. Pour l'Équateur, Fogacho (2015) a rapporté des longueurs à mi-maturité pour les mâles et les femelles de 252 et 273 cm, respectivement, la longueur estimée pour les femelles étant considérablement plus petite que dans d'autres études menées dans l'Indo-Pacifique et l'Atlantique. Dans la même région, Briones-Mendoza *et al.* (2021) ont estimé une L<sub>50</sub> de 138,7 cm PCL pour les mâles.

#### *Ratio des sexes*

Le ratio des sexes entre les embryons d'une même portée n'est pas significativement différent de la proportion 1:1 (Gruber et Compagno, 1981 ; Gilmore, 1993 ; Chen *et al.*, 1997 ; Moreno et Morón, 1992). Cependant, il semble y avoir des preuves de différences importantes à la fois dans la distribution des tailles et dans les ratios des sexes de l'espèce entre l'Atlantique Nord et Sud. Selon Fernandez-Carvalho *et al.* (2015a), les mâles étaient particulièrement dominants dans l'Atlantique nord-ouest, nord-est et sud-est, tandis que les femelles étaient légèrement dominantes dans les eaux tropicales de l'Atlantique nord. Dans les eaux du nord-ouest de Cuba, Ruiz-Abierno *et al.* (2021) ont fait état d'une prédominance de femelles dans les captures artisanales à la palangre tout au long de l'année, et principalement entre novembre et février. Moreno et Morón (1992) ont signalé une agrégation de spécimens composée principalement de femelles près du détroit de Gibraltar entre fin septembre et début octobre.

*Fécondité*

Comme c'est le cas pour de nombreux requins, seul l'ovaire droit est fonctionnel chez *A. superciliosus* (Gilmore, 1993). En général, la taille de la portée est de deux embryons (un dans chaque utérus), mais il y a des registres d'un, trois et même quatre embryons dans une seule portée (Cadenat, 1956 ; Guitart Manday, 1975 ; Gruber et Compagno, 1981 ; Gilmore, 1983, 1993 ; Moreno et Morón, 1992 ; Chen *et al.*, 1997 ; Amorim *et al.*, 1998 ; Buencuerpo *et al.*, 1998 ; Benjamin *et al.*, 2015 ; Fernandez-Carvalho *et al.*, 2015a ; Fogacho, 2015 ; Moazzam et Osmany, 2022). À la naissance, les spécimens ont une grande taille et une bonne réserve d'énergie stockée dans le foie, ce qui peut améliorer leur capacité à la fois à chercher et capturer des proies et à échapper aux prédateurs, augmentant ainsi leur survie (Gilmore, 1983 ; Chen *et al.*, 1997). La taille minimale signalée pour une femelle gravide dans l'Atlantique est de 341 cm (Moreno et Morón, 1992).

**4.e Alimentation**

Les requins renards utilisent le long lobe dorsal de leur nageoire caudale pour désorienter et étourdir leurs proies (Compagno, 2001 ; Smith *et al.*, 2008 ; Aalbers *et al.*, 2010), et c'est probablement la raison pour laquelle les observations de requins renards accrochés à la nageoire caudale dans les pêcheries à la palangre sont relativement fréquentes (Strasburg, 1958 ; Gubanov, 1972 ; Stillwell et Casey, 1976 ; Gruber et Compagno, 1981 ; Smith *et al.*, 2008).

En général, le régime alimentaire de *A. superciliosus* se compose principalement de poissons osseux et de céphalopodes, bien que certains crustacés aient été trouvés occasionnellement (Stillwell et Casey, 1976 ; Gruber et Compagno, 1981 ; Cortés, 1999 ; Bowman *et al.*, 2000 ; Polo-Silva *et al.*, 2007, 2009 ; Preti *et al.*, 2008 ; Rossi, 2010). Les études les plus détaillées et complètes sur le régime alimentaire d'*A. superciliosus* ont été réalisées dans les eaux de l'océan Pacifique. Preti *et al.* (2008) décrivent *A. superciliosus* comme une espèce opportuniste à large spectre qui se nourrit de proies disponibles régionalement et temporellement, y compris des espèces épipelagiques, mésopélagiques et épibenthiques. Polo-Silva *et al.* (2007, 2009) ont étudié la composition du régime alimentaire de *A. superciliosus* dans les eaux équatoriales pendant la saison sèche et la saison des pluies. Ces auteurs ont constaté une plus grande diversité des composants alimentaires chez les femelles que chez les mâles, tant pendant les saisons sèches (22 taxons, n = 57 ; 14 taxons, n = 50 ; femelles et mâles, respectivement) que pendant les saisons des pluies (22 taxons, n = 58 ; 13 taxons, n = 63 ; femelles et mâles, respectivement). Polo-Silva *et al.* (2009) ont également suggéré, sur la base des résultats de leur régime alimentaire, que les femelles et les mâles migreraient entre les eaux côtières et océaniques à la recherche de nourriture, ce phénomène étant moins accentué chez les mâles en raison de leur plus grande affinité pour les espèces côtières. Une étude réalisée dans l'Atlantique sud-ouest (Rossi, 2010) a fait état d'une diversité taxonomique considérablement plus faible (7 taxons) par rapport aux études précédentes. D'après ces travaux, le régime alimentaire d'*A. superciliosus* se compose principalement de céphalopodes de l'ordre des Teuthida et de poissons osseux des familles Trichiuridae et Scombridae. Cortés (1999) a également fait état d'un régime alimentaire dominé par les céphalopodes (65,2 %) et les poissons osseux (34,8 %) sur la base de l'analyse de 20 estomacs. Bowman *et al.* (2000) ont trouvé pour les spécimens de l'Atlantique Nord-Ouest (n = 18) un régime composé principalement de poissons osseux (83,5 %), le reste étant des céphalopodes (15,1 %) et d'autres éléments alimentaires (1,4 %). Bass *et al.* (1975) ont observé des restes de chondrichthyens dans l'estomac d'un mâle adulte de 363 cm capturé en Afrique du Sud, mais l'importance relative des chondrichthyens dans le régime alimentaire de cette espèce est inconnue.

Voici une liste des espèces mentionnées dans le régime alimentaire d'*A. superciliosus*, sur la base de la littérature examinée (Stillwell et Casey, 1976 ; Gruber et Compagno, 1981 ; Bowman *et al.*, 2000 ; Polo-Silva *et al.*, 2007, 2009 ; Preti *et al.*, 2008 ; Rossi, 2010) :

**Téléostéens** : *Ablennes hians*, *Alepisaurus* sp., *Auxis thazard*, *Benthoosema panamense*\*, *Brotula clarkae*, Clupeidae spp., *Cololabis saira*\*, *Coryphaena hippurus*, *Engraulis mordax*\*, *Etrumeus teres*, *Exocoetus* sp.\*, *Fistularia corneta*, *Fistularia* sp., *Fodiator acutus*, *Hemanthias signifier*, *Istiophorus* sp., *Lagocephalus lagocephalus*, *Larimus argenteus*\*, *Merluccius gayi*\*, *Merluccius productus*\*, *Ophichthus* sp., *Oxyporhamphus micropterus*, Paralepididae sp.\*, *Paralichthys* sp., *Remora remora*, *Sardinops sagax*, Sciaenidae sp., Scombridae sp.\*, *Scomber colias*\*, *Scomber scombrus*, Scorpaenidae spp.\*, *Sebastes paucispinis*, *Trachipterus altivelis*, *Trachurus symmetricus*, Trichiuridae spp.\*; **Céphalopodes** : *Abraliopsis affinis*, *Ancistrocheirus lesueurii*, *Cranchia scabra*, *Dosidicus gigas*\*, *Gonatopsis borealis*, *Gonatus* sp.\*, *Histioteuthis dofleini*, *Histioteuthis* sp., *Illex* sp., *Illex illecebrosus*\*, *Loligo opalescens*, *Mastigoteuthis dentata*, *Octopodoteuthis sicula*, *Octopoteuthis* sp., Teuthida spp.\*; **Crustacées** : *Pleuroncodes planipes*, *Solenocera agassizi*.

\*Espèces dominantes dans la composition du régime alimentaire (en poids ou nombre).

#### 4. f. Physiologie

Les éléments de preuve montrant que plusieurs requins de l'ordre des Lamniformes sont capables de maintenir leur température corporelle au-dessus de celle de l'eau environnante par la production de chaleur métabolique (endothermie régionale ; Carey et Teal, 1969 ; Block et Carey, 1985 ; Block et Finnerty, 1994 ; Bernal *et al.*, 2001, 2005) ont historiquement suggéré la possibilité que les requins renards soient dotés de cette capacité (*Alopiidae*) (par ex. Gruber et Compagno, 1981 ; Weng et Block, 2004 ; Smith *et al.*, 2008 ; Amorim *et al.*, 2009). Cependant, des études détaillées de la physiologie de ces requins montrent que seul *A. vulpinus* possède les caractéristiques physiologiques nécessaires pour générer de la chaleur métabolique et la maintenir, permettant ainsi une endothermie régionale (Bernal et Sepulveda, 2005 ; Sepulveda *et al.*, 2005 ; Patterson *et al.*, 2011). Contrairement à *Alopias vulpinus*, le muscle rouge aérobique se trouve en sous-cutané chez *A. superciliosus* et *A. pelagicus* (Patterson *et al.* 2011), ce qui implique une faible capacité à retenir la chaleur générée par les échanges thermiques entre la peau et l'eau environnante.

Pour *A. superciliosus* en particulier, Weng et Block (2004) ont signalé la présence d'un réseau ou d'un plexus d'artères et de veines courant presque en contact et dans des directions opposées dans la région céphalique et ont suggéré que cette espèce pourrait être capable de générer une endothermie crânienne, en maintenant uniquement la température des yeux et du cerveau au-dessus de la température ambiante. Cette capacité permettrait à l'espèce de s'alimenter plus efficacement, même aux basses températures rencontrées lors de leurs vastes migrations verticales (Weng et Block, 2004). Dans des travaux antérieurs, Block et Carey (1985) ont trouvé ce réseau chez *A. superciliosus* et *A. pelagicus*, mais pas chez *A. vulpinus*. Chez les requins chez qui l'endothermie crânienne a été démontrée (par exemple *I. oxyrinchus* et *Lamna nasus*), l'artère carotide interne est réduite, alors que chez les requins dépourvus de cette capacité, cette artère constitue le principal apport sanguin au cerveau (Block et Carey, 1985). L'artère carotide interne ne traverse pas le plexus, envoyant ainsi du sang froid au cerveau (Block et Carey, 1985). Selon les travaux de Block et Carey (1985), aucune des espèces de requins renards ne présente une artère carotide interne réduite. Par conséquent, en l'absence de mesures *in vivo* de la température crânienne, il n'est pas encore possible de confirmer l'endothermie crânienne dans cette famille (Weng et Block, 2004).

*Alopias superciliosus* possède des chambres branchiales élargies latéralement et la plus grande surface branchiale documentée à ce jour chez les élamobranques, ce qui implique une haute tolérance aux eaux hypoxiques pendant des périodes prolongées (Wootton *et al.*, 2015). La grande surface des branchies, combinée à la barrière sang-eau particulièrement mince, aux fines lamelles et à la grande longueur totale des filaments, permet une absorption efficace de l'oxygène dissous, même dans des conditions hypoxiques. Ces adaptations ne sont pas observées à ce niveau de développement chez les deux autres espèces de la famille des requins renards (*A. vulpinus* et *A. pelagicus*) et sont probablement l'une des raisons pour lesquelles *A. superciliosus* est capable d'exploiter une niche verticale beaucoup plus grande que ses espèces plus proches.

#### 4.g Mortalité

En raison de la grande taille de l'espèce à la naissance et de la grande taille des sub-adultes et des adultes, il est probable que *A. superciliosus* ait peu de prédateurs naturels tout au long de sa vie. Cependant, des prédateurs occasionnelles par le requin-taupo bleu (*I. oxyrinchus*) et les orques (*Orcinus orca*) sur *A. vulpinus* ont été enregistrés précédemment (Bedford, 1985 ; Visser, 2005), il n'est donc pas possible d'exclure que cela se produise chez *A. superciliosus*.

Les connaissances sur la mortalité au moment de la capture et la mortalité suivant la capture sont limitées pour cette espèce. Beerkircher *et al.* (2002) ont signalé que 53,7 % (n = 82) des spécimens capturés par la flottille américaine de palangriers pélagiques étaient morts au moment de la remontée des engins. Coelho *et al.* (2012) ont analysé le statut (mort ou vivant) d'une grande variété d'élamobranques pendant le hissage sur des palangriers opérant dans une large zone de l'Atlantique. Selon ces auteurs, *A. superciliosus* était l'une des espèces présentant le plus haut pourcentage de mortalité au moment de la capture (50,6 %, n = 1.061) tout comme *Sphyrna zygaena* (71,0 %, n = 372) et *Carcharhinus falciformis* (55,8 %, n = 310). Pan *et al.* (2022) ont signalé une mortalité à la mise à l'eau de 31,1 % dans la flottille palangrière chinoise ciblant le thon obèse (*Thunnus obesus*) dans l'Atlantique, et un pourcentage supplémentaire de 6,1 % de poissons classés comme « moribonds » à la remontée de l'engin. Sepulveda *et al.* (2019) ont apposé 14 émetteurs d'archives pour évaluer la mortalité suivant la capture de spécimens capturés par une pêcherie expérimentale en Californie, aux États-Unis, conçue pour la capture sélective diurne et en profondeur de l'espadon (*Xiphias gladius*). Les résultats de ce travail montrent une mortalité réduite, avec seulement un spécimen mort après la libération. Un deuxième spécimen relâché a montré des preuves évidentes de prédation six heures après avoir été relâché. Les 12 spécimens restants ont survécu à la capture et à la remise à l'eau pendant au moins 30 jours (fin de la période de suivi). De même, Aalbers *et al.* (2021) ont signalé

un taux élevé de survie après capture pour un autre mode de pêche spécifique pour la capture diurne d'espadon dans la même région. Les 14 spécimens capturés et marqués ont tous survécu, sauf un, pendant 30 jours après la capture, ce qui indique une mortalité de 7 %. Cependant, le seul spécimen qui n'a pas survécu était fortement enchevêtré dans l'engin de pêche, ce qui aurait potentiellement compromis sa survie, suggérant finalement une mortalité suivant la capture encore plus faible dans des conditions de capture normales.

## 5. Biologie des pêcheries

### 5. a. Populations/structure du stock

Sur la base des études de l'ADN mitochondrial (région témoin), Trejo (2005) a suggéré qu'il existerait au moins deux stocks ou unités de gestion distincts pour *A. superciliosus*, l'un correspondant à l'océan Indo-Pacifique et l'autre à l'océan Atlantique. Cependant, la présence d'haplotypes partagés entre les populations de l'Indo-Pacifique et de l'Atlantique, la grande capacité migratoire de l'espèce et sa présence dans les eaux au sud de l'Afrique du Sud suggèrent la possibilité d'un certain échange génétique entre les populations des différents bassins océaniques (Trejo, 2005). Dans l'Atlantique, Trejo (2005) n'a trouvé aucune différence significative dans la structure de la population entre les différentes régions échantillonnées, ce qui suggère une forte capacité de dispersion de l'espèce. Cependant, le nombre d'échantillons était faible et limité à l'Atlantique Nord uniquement, de sorte qu'il n'est pas encore possible d'être sûr de l'existence d'un stock unique dans l'océan Atlantique. De plus, l'absence d'échantillons de l'Atlantique Sud ne permet pas de confirmer l'échange génétique entre les populations de l'Indo-Pacifique et de l'Atlantique Sud, mais compte tenu de la présence de l'espèce dans les eaux sud-africaines, un certain échange est envisageable (Trejo, 2005). Plus récemment, Morales *et al.* (2018) ont analysé le même marqueur génétique, mais en incluant plusieurs d'échantillons plus représentatifs du bassin atlantique et de l'océan Indien occidental. Les résultats de cette étude coïncident avec ceux précédemment signalés par Trejo (2005), faisant apparaître l'absence de structure de population entre les différentes régions de l'Atlantique et même entre l'Atlantique et l'océan Indien occidental.

### 5.b. Description des pêcheries

*A. superciliosus* est capturé pratiquement dans toute son aire de distribution dans l'Atlantique (Fernandez-Carvalho *et al.*, 2015a), y compris aux États-Unis (Stillwell et Casey, 1976 ; Beerkircher *et al.*, 2002 ; Lynch *et al.*, 2018), dans le golfe du Mexique et la mer des Caraïbes (Arocha *et al.*, 2002 ; Cortés *et al.* 2007 ; Tavares et Arocha, 2008, Ruiz-Abierno *et al.*, 2021), au Brésil (Amorim *et al.*, 1998, 2002 ; Mourato *et al.*, 2008), en Uruguay (Berrondo *et al.*, 2007 ; Forselledo et Domingo, 2015), en Afrique du Sud (Compagno et Smale, 1986 ; Basson *et al.*, 2007 ; Petersen *et al.*, 2008), dans le golfe de Guinée (Castro et Mejuto, 1995 ; Fernandez-Carvalho *et al.*, 2011), en Afrique du Nord (Buencuerpo *et al.*, 1998 ; Fernandez-Carvalho *et al.*, 2011 ; Seidu *et al.*, 2022), dans la péninsule ibérique (Moreno et Morón, 1992 ; Buencuerpo *et al.*, 1998), dans la mer Méditerranée (Megalofonou *et al.*, 2005a,b ; Clo *et al.*, 2009) et les îles britanniques (Thorpe, 1997). Cette espèce est capturée par une variété de méthodes de pêche telles que le chalut et le filet dérivant, le filet maillant, la canne et moulinet et la palangre de fond ; mais elle est principalement capturée en tant que prise accessoire par les flottilles de palangriers pélagiques (Compagno, 2001 ; Rigby *et al.*, 2009) ciblant les thonidés (*Scombridae*) et les istiophoridés (*Xiphidae* et *Istiophoridae*). Les requins renards (*A. pelagicus*, *A. superciliosus* et *A. vulpinus*) font l'objet d'un commerce international pour leur viande, leur peau et leurs ailerons (Camhi *et al.*, 2008 ; Dent et Clarke, 2015).

Dans les pêcheries à la palangre, les captures d'*A. superciliosus* sont variables d'une région à l'autre, mais constituent rarement une partie substantielle de la capture totale de requins. Au Venezuela, cette espèce représentait 2,2% de la prise totale de requins de la flottille palangrière vénézuélienne entre 1994 et 2000 (Arocha *et al.*, 2002). Dans le sud-est du Brésil, *A. superciliosus* constituait plus de 5 % de la capture totale de requins de la flottille palangrière de Santos entre 1974 et 1997 (Amorim *et al.*, 1998). Dans la ZEE uruguayenne, et sur la base des informations obtenues par le programme d'observateurs, cette espèce représentait moins de 0,2 % de la capture totale de requins de la flottille palangrière pélagique entre 1998 et 2009 (Mas, 2012). Entre 1998 et 2005, 0,3% de la capture totale de requins de la flottille palangrière sud-africaine était composée d'*A. superciliosus* (Petersen *et al.*, 2008), tandis qu'entre 5°N et 15°S, l'espèce représentait 3,6% de la capture totale de requins de la flottille du Taipei chinois entre 1999 et 2003. Aux États-Unis, cette espèce représentait 1,6% du total des captures de la flottille de palangriers pélagiques entre 1981 et 1983 (Berkeley et Campos, 1988) et 1,8% entre 1992 et 2000 (Beerkircher *et al.*, 2002). Dans le nord-est de Cuba, *A. superciliosus* était la sixième espèce de requin la plus capturée dans les pêcheries artisanales à la palangre, représentant 6% du total des captures de requins entre 2011 et 2019 (Ruiz-Abierno *et al.*, 2021). Dans l'océan Pacifique, Matsunaga et Yokawa (2013) ont analysé les captures de requins réalisées par la flottille thonière japonaise entre 1992 et 2006. *Alopias superciliosus* était la deuxième

espèce de requin la plus couramment capturée par la flottille, juste derrière *Prionace glauca*, et représentait 10,9% du total des captures de requins. Ces résultats contrastent avec ceux mentionnés précédemment pour diverses flottilles de palangriers de surface, mais coïncident avec les habitudes de l'espèce et le mouillage de palangres profondes par la flottille japonaise. Sur la base des informations collectées grâce aux marques satellites archives, Coelho *et al.* (2015) ont conclu que la distribution verticale des juvéniles et des adultes de cette espèce se chevauche avec la profondeur opérationnelle de la flottille palangrière portugaise pendant la nuit, tandis que pendant la journée, ils occupent des strates plus profondes hors de portée de la flotte. Les données obtenues indiquent que le chevauchement vertical avec cet engin de pêche se situe entre 56 et 60% pour les juvéniles et entre 25 et 34% pour les adultes. Ces travaux montrent clairement que la sensibilité de l'espèce aux flottilles de palangriers dépend non seulement de la taille des spécimens mais aussi du moment de la journée.

### 5.c. État des stocks

En général, les requins pélagiques, dont *A. superciliosus*, ont tendance à utiliser leur énergie initialement à la croissance somatique, ce qui retarde la maturité sexuelle et prolonge leur durée de vie par rapport aux petits requins côtiers, tout en ayant une croissance plus rapide, en atteignant la maturité plus tôt et en vivant moins longtemps que les espèces côtières plus grandes (Cortés 2000, 2002 ; Smith *et al.*, 2008). En particulier, *A. superciliosus* est l'une des espèces pélagiques les moins productives, présentant des caractéristiques de cycle vital très similaires à celles des grands requins côtiers (Cortés, 2008 ; Smith *et al.*, 2008). Il n'existe à ce jour aucune évaluation de stock pour cette espèce dans les eaux de l'océan Atlantique. Cependant, dans une analyse des risques écologiques réalisée par Cortés *et al.* (2015), *A. superciliosus* a été identifié comme l'une des espèces pélagiques les moins productives et les plus vulnérables à la pêche à la palangre dans l'Atlantique, suivie par *Isurus paucus*, *Isurus oxyrinchus* et *Lamna nasus*. Ces auteurs ont mentionné la nécessité d'améliorer les connaissances biologiques de *A. superciliosus* afin de pouvoir évaluer sa productivité de manière plus solide. Compte tenu de cette réalité, du fait que l'espèce est essentiellement capturée dans tout le spectre des classes d'âge et de taille par divers modes de pêche, et que l'ampleur des captures non déclarées n'est pas connue avec certitude à ce jour, il est prudent de considérer cette espèce comme pleinement exploitée, voire surexploitée au niveau mondial (Maguire *et al.*, 2006).

Pour l'Atlantique Nord-Ouest, Baum *et al.* (2003) ont signalé une réduction massive de l'abondance d'un grand nombre d'espèces de requins par rapport aux niveaux antérieurs à l'expansion de la pêche industrielle, indiquant un déclin d'environ 80% dans le cas des requins renards (*A. superciliosus* et *A. vulpinus* combinés). Bien que ces résultats aient fait l'objet de nombreuses controverses (par exemple, Burgess *et al.*, 2005a,b ; Maunder *et al.*, 2006), il existe un consensus sur le fait que l'abondance de nombreuses espèces de requins a diminué, dans une plus ou moins grande mesure, par rapport au passé (par exemple, Cortés *et al.*, 2007). Mourato *et al.* (2008) ont standardisé la série temporelle de la CPUE d'*A. superciliosus* pour la période 1978-2006 en se basant sur les pêcheries pélagiques à la palangre dans le sud du Brésil et ont conclu que la pêche n'aurait causé qu'une légère diminution de la CPUE entre le début et la fin de la série temporelle. Dans l'Atlantique Nord-Ouest, Cortés *et al.* (2007) ont signalé une stabilisation apparente de la CPUE d'*A. superciliosus*, voire une légère augmentation entre la fin des années 1990 et 2005, selon la source de données utilisée. Une étude plus récente menée dans la même région a fait état d'un déclin régulier des captures de la flottille palangrière américaine à partir du début des années 1990, suivi d'une augmentation apparente entre 2000 et 2005, puis d'une tendance à la baisse vers la fin de la période analysée en 2013 (Lynch *et al.*, 2018) Plus récemment, Pacoureau *et al.* (2021) ont analysé les tendances de l'abondance de 18 espèces pélagiques de Chondrichtyens. Selon ces auteurs, entre les années 1970 et 2018, l'abondance mondiale de ces espèces pélagiques a diminué de 46,1 % dans l'océan Atlantique, de 67,0 % dans l'océan Pacifique et de 84,7 % dans l'océan Indien. À l'échelle mondiale, les estimations de Pacoureau *et al.* (2021) indiquent un déclin de 65% de l'abondance relative d'*A. superciliosus*.

Dans le monde entier, *A. superciliosus* est classé comme « vulnérable » sur les listes rouges de l'Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN ; Rigby *et al.*, 2009). Des évaluations plus locales classent l'espèce comme étant « en danger » pour la Méditerranée et l'Atlantique nord-est (Walls et Soldo, 2015, 2016). Selon la [Recommandation de l'ICCAT sur la conservation des renards de mer capturés en association avec les pêcheries dans la zone de la Convention de l'ICCAT](#), la rétention à bord et la commercialisation ultérieure de toute partie d'*A. superciliosus* sont interdites, à l'exception de certaines pêcheries mexicaines à petite échelle avec une capture de moins de 110 spécimens. Dans les eaux atlantiques américaines, la rétention et la commercialisation d'*A. superciliosus* sont interdites depuis 2000 en vertu du « Fishery Management Plan of the Atlantic tunas, swordfish and sharks » (NMFS, 2010).

## 6. Bibliographie

- Aalbers, S.A., Bernal, D., Sepulveda, C.A. 2010. The functional role of the caudal fin in the feeding ecology of the common thresher shark *Alopias vulpinus*. *Journal of Fish Biology* 76: 1863–1868.
- Aalbers, S.A., Wang, M., Villafana, C., Sepulveda, C.A. 2021. Bigeye thresher shark *Alopias superciliosus* movements and post-release survivorship following capture on linked buoy gear. *Fisheries Research* 236: 105857.
- Akyol, O., Ceyhan, T., Capapé, C. 2020. Capture of a bigeye thresher shark *Alopias superciliosus* (Alopiidae) in Turkish waters (Eastern Mediterranean Sea). *Annales Series Historia Naturalis Vol: 31–36*.
- Amorim, A.F., Arfelli, C.A., Fagundes, L. 1998. Pelagic elasmobranchs caught by longliners off Southern Brazil during 1974-97: an overview. *Marine Freshwater Research* 49: 621–632.
- Amorim, A.F., Arfelli, C.A., Bacilieri, S. 2002. Shark data from Santos longliners fishery off Southern Brazil (1971-2000). *ICCAT Collective Volume of Scientific Papers* 54: 1341–1348.
- Arocha, F., Arocha, O., Marcano, L. 2002. Observed shark bycatch from the Venezuelan tuna and swordfish fishery from 1994 through 2000. *ICCAT Collective Volume of Scientific Papers* 54: 1123–1131.
- Ayas, D., Akbora, H.D., Çiçek, B.A. 2020. Occurrence of the Young Thresher Shark *Alopias superciliosus* Lowe, 1841 (Lamniformes: Alopiidae) in the Northeastern Mediterranean Sea. *Cammagene Journal of Biology* 4: 28–31.
- Bass, A.J., D’aubrey, J.D., Kistnasamy, N. 1975. Sharks of the East coast of southern Africa. IV The families Odontaspidae, Scapanorhynchidae, Isuridae, Cetorhinidae, Alopiidae, Orectolobidae and Rhinodontidae. *Oceanographic Research Institute (Durban) Investigational Report* 39: 102 pp.
- Basson, J., Petersen, S.L., Duarte, A., Nel, D.C. 2007. The impact of longline fisheries on pelagic and demersal sharks in the Benguela Large Marine Ecosystem. In: Petersen, S., Nel, D., Omardien, A. (Eds.). *Towards an ecosystem approach to longline fisheries in the Benguela: an assessment of impacts on seabirds, sea turtles and sharks*. WWF South Africa Report Series, pp. 49–67.
- 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.
- Beerkircher, L.R., Cortés, E., Shivji, M. 2002. Characteristics of Shark Bycatch Observed on Pelagic Longlines off the Southeastern United States, 1992–2000. *Marine Fisheries Review* 64: 40–49.
- Berkeley, S.A., Campos, W.L. 1988. Relative Abundance and Fishery Potential of Pelagic Sharks Along Florida's East Coast. *Marine Fisheries Review* 50: 9–16.
- Benjamin, D., Madhusoodana Kurup, B., Harikrishnan, M., Varghese, B.C. 2015. First report on recruits of bigeye thresher shark *alopias superciliosus* (Laminiformes: Alopidae) with Largest Birth Size from Indian Waters. *International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology* 1: 216–220.
- Bernal, D., Dickson, K.A., Shadwick, R.E., Graham, J.B. 2001. Review: Analysis of the evolutionary convergence for high performance swimming in lamnid sharks and tunas. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular y Integrative Physiology* 129: 695–726.
- Bernal, D., Sepulveda, R.E. 2005. Evidence for temperature elevation in the aerobic swimming musculature of the common thresher shark, *Alopias vulpinus*. *Copeia* 2005: 146–151.
- Bernal, D., Donley, J.M., Shadwick, R.E., Syme, D.A. 2005. Mammal-like muscles power swimming in a cold-water shark. *Nature* 437: 1349–1352.
- Bernal, D., Sepulveda, C., Musyl, M., Brill, R. 2009. The eco-physiology of swimming and movement patterns of tunas, billfishes, and large pelagic sharks. En: P. Domenici and D. Kapoor (Eds.). *Fish locomotion: an etho-ecological perspective*, Scientific Publishers, Enfield, NH. pp. 436–483.
- Berrondo, L., Pons, M., Forselledo, R., Miller, P., Domingo, A. 2007. Distribución espacio-temporal y composición de tallas de *Alopias superciliosus* y *A. vulpinus* observados en la flota palangrera uruguaya en el Océano Atlántico (2001-2005). *ICCAT Collective Volume of Scientific Papers* 60: 566–576.
- Block, B.A., Carey, F.G. 1985. Warm brain and eye temperatures in sharks. *Journal of Comparative Physiology B: Biochemical, Systemic, and Environmental Physiology* 156: 229–236.

- Block, B.A., Finnerty, J.R. 1994. Endothermy in fishes: A phylogenetic analysis of constraints, predispositions, and selection pressures. *Environmental Biology of Fishes* 40: 283–302.
- Bowman, R.E., Stillwell, C.E., Michaels, W.L., Grosslein, M.D. 2000. Food of Northwest Atlantic fishes and two common species of squid. NOAA Technical Memorandum, NMFS-NE-155, 138 pp.
- Briones-Mendoza, J., Carrasco-Puig, P., Toala-Franco, D. 2021. Reproductive biology aspects of *Alopias pelagicus* and *A. superciliosus* (Lamniformes: Alopiidae) in the Ecuadorian Pacific. *Neotropical Ichthyology* 19.
- Buencuerpo, V., Rios, S., Morón, 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.
- 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.
- 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. 2005b. Reply to “Robust estimates of decline for pelagic shark populations in the Northwest Atlantic and Gulf of Mexico.”. *Fisheries* 30: 30–31.
- Cadenat, J. 1956. Note d'ichtyologie ouest-africaine. XV. Sur un requin-renard nouveau pour la faune d'Afrique occidentale française *Alopias superciliosus* (Lowe) 1840. *Bulletin de l'Institut français d'Afrique noire* 18A: 1257–1266.
- Cadenat, J., Blache, J. 1981. Requins de Méditerranée et d'Atlantique (plus particulièrement de la Côte occidentale d'Afrique). *Faune tropicale*, ORSTOM, Paris, 21: 1–330.
- Camhi, M.D., Lauck, E., Pikitch, E.K., Babcock, E.A. 2008. A Global Overview of Commercial Fisheries for Open Ocean Sharks. In: Camhi, M.D., Pikitch, E.K., Babcock, E.A. (Eds.). *Sharks of the open ocean: biology, fisheries and conservation*. Blackwell Publishing, Oxford, UK, pp. 166–192.
- Cao, D.M., Song, L.M., Zhang, Y., Lu, K.K., Hu, Z.X. 2011. Environmental preferences of *Alopias superciliosus* and *Alopias vulpinus* in waters near Marshall Islands. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 45: 103–119.
- Carey, F.G., Teal, J.M. 1969. Mako and porbeagle: warm-bodied sharks. *Comparative Physiology and Biochemistry* 28: 199–204.
- Carlson, J.K., Gulak, S.J.B. 2012. Habitat use and movements patterns of oceanic whitetip, bigeye thresher and dusky sharks based on archival satellite tags. *ICCAT Collective Volume of Scientific Papers* 68: 1922–1932.
- Cartamil, D.P., Sepulveda, C.A., Wegner, N.C., Aalbers, S.A., Baquero, A., Graham, J.B. 2011. Archival tagging of subadult and adult common thresher sharks (*Alopias vulpinus*) off the coast of southern California. *Marine Biology* 158: 935–944.
- 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.I. 2009. Observations on the reproductive cycles of some viviparous North American sharks. *Aqua, International Journal of Ichthyology* 15: 205–222.
- Castro, J.I. 2011. *The sharks of North America*. New York: Oxford University Press. 613 pp.
- Cavanagh, R.D, Gibson, C. 2007. Overview of the conservation status of cartilaginous fishes (Chondrichthyans) in the Mediterranean Sea. *World Conservation Union*, Gland, Switzerland, and Malaga, Spain. 42 p.
- Chen, C., Liu, K., Chang, M. 1997. Reproductive biology of the bigeye thresher shark, *Alopias superciliosus* (Lowe, 1839) (Chondrichthyes: Alopiidae), in the northwestern Pacific. *Ichthyological Research* 44: 227–235.
- Clo, S., Bonfil, R., de Sabata, E. 2009. Additional records of the bigeye thresher shark, *Alopias superciliosus*, from the central and eastern Mediterranean Sea. *Marine Biodiversity Records* 2: e20.
- 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: 311–319.
- Coelho, R., Fernandez-Carvalho, J., Santos, M.N. 2015. Habitat use and diel vertical migration of bigeye thresher shark: Overlap with pelagic longline fishing gear. *Marine environmental research* 112: 91–99.

- Compagno, L.J.V., Smale, M.J. 1986. Recent records of four warm-water elasmobranchs from the eastern Cape Province, South Africa. *South African Journal of Marine Science* 4: 11–15.
- Compagno, L.J.V. 2001. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Volume 2. Bullhead, mackerel and carpet sharks (Heterodontiformes, Lamniformes and Orectolobiformes). *FAO Species Catalogue for Fishery Purposes*. No. 1, Vol. 2. Rome, FAO. 2001. 269 pp.
- Corsini-Foka, M., Sioulas, A. 2009. On two old specimens of *Alopias superciliosus* (Lowe, 1839) (Chondrichthyes: Alopiidae) from the Aegean waters. *Marine Biodiversity Records* 2: e72.
- Cortés, E. 1999. Standardized diet compositions and trophic levels of sharks. *ICES Journal of Marine Science*. 56: 707–717.
- Cortés, E. 2000. Life history patterns and correlations in sharks. *Reviews in Fisheries Science* 8: 299–344.
- Cortés, E. 2002. Incorporating uncertainty into demographic modeling: application to shark populations and their conservation. *Conservation Biology* 16: 1048–1062.
- Cortés, E., Brown, C.A., Beerkricher, L.R. 2007. Relative abundance of pelagic sharks in the Western North Atlantic Ocean, including the Gulf of Mexico and Caribbean Sea. *Gulf and Caribbean Research* 19: 37–52.
- Cortés, E. 2008. Comparative life history and demography of pelagic sharks. In: Camhi, M.D., Pikitch, E.K., Babcock, E.A. (Eds.). *Sharks of the Open: Biology, Fisheries and Conservation*. Blackwell Publishing. Oxford, UK, pp. 309–322.
- 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., Ramírez, 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: 2637–2688.
- Cuevas, J.M., García, M. 2016. First record of bigeye thresher shark (*Alopias superciliosus* Lowe, 1841) and new record of thresher shark [*Alopias vulpinus* (Bonnaterre, 1788)](Chondrichthyes, Alopiidae) from Argentina. *Journal of Applied Ichthyology* 32: 123–125.
- Das, P., Sinha, M.K., Bhargava, A.K., Singh, P., Sahu, K.C., Mali, K.S. 2016. A report on the recruitments of *Alopias pelagicus* and *Alopias superciliosus* in the Andaman Sea. *Journal of Aquaculture and Marine Biology* 4: 1–5.
- De Maddalena, A., Bänsch, H., Heim, W. 2016. *Sharks of the Mediterranean: An illustrated study of all species*. McFarland. 235 pp.
- Ebert, D.A., Fowler, S., Compagno, L.J.V. 2013. *Sharks of the world: A fully illustrated guide*. Devon, England: Wild Nature Press. 528 pp.
- Ebert, D.A., Wintner, S.P., Kyne, P.M. 2021. An annotated checklist of the chondrichthyans of South Africa. *Zootaxa*, 4947: 1–127.
- Farrag, M. 2017. New record of the bigeye thresher shark, *Alopias superciliosus* Lowe, 1841 (Family: Alopiidae) from the eastern Mediterranean Sea, Egypt. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies* 5: 316–318.
- Forselledo, R., Domingo, A. 2015. Plan de Acción Nacional para la Conservación de Condrictios en las Pesquerías Uruguayas. In: Domingo, A., Forselledo, R., Jiménez, S. (Eds.), *Revisión de Planes de Acción Nacional para la Conservación de Aves Marinas y Condrictios en las Pesquerías Uruguayas*. Montevideo, Uruguay: MGAP-DINARA. pp. 155–173.e
- Fernandez-Carvalho, J., Coelho, R., Erzini, K., Neves Santos, M. 2011. Age and growth of the bigeye thresher shark, *Alopias superciliosus*, from the pelagic longline fisheries in the tropical northeastern Atlantic Ocean, determined by vertebral band counts. *Aquatic Living Resources* 24: 359–368.
- Fernandez-Carvalho, J., Coelho, R., Mejuto, J., Cortés, E., Domingo, A., Yokawa, K., Liu, K.M., García-Cortés, B., Forselledo, R., Ohshimo, S., Ramos-Cartelle, A., Tsai, W.P., Santos, M.N. 2015a. Pan-Atlantic distribution patterns and reproductive biology of the bigeye thresher, *Alopias superciliosus*. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 25: 551–568.
- Fernandez-Carvalho, J., Coelho, R., Erzini, K., Santos, M.N. 2015b. Modeling age and growth of the bigeye thresher (*Alopias superciliosus*) in the Atlantic Ocean. *Fishery Bulletin* 113: 468–481.

- Fogacho, M.P. 2015. Aspectos reproductivos del Tiburón Zorro de Anteojos (*Alopias superciliosus*) desembarcados en el Puerto de Santa Rosa, Cantón Salinas, Provincia de Santa Elena. Tesis de Grado. Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales, Escuela de Biología, Ecuador. 97 pp.
- García-Cortés B., Mejuto, J. 2002. Size-weight relationships of the swordfish (*Xiphias gladius*) and several pelagic shark species caught in the Spanish surface longline fishery in the Atlantic, Indian and Pacific oceans. Col. Vol. Sci. Pap. 54(4): 1132–1149.
- Gilmore, R.G. 1983. Observations on the Embryos of the Longfin Mako, *Isurus paucus*, and the Bigeye Thresher, *Alopias superciliosus*. Copeia 1983: 375–382.
- Gilmore, R.G. 1993. Reproductive biology of lamnoid sharks. Environmental Biology of Fishes 38: 95–114.
- Gilmore, R.G., Putz, Jr. O., Dodrill, J.W. 2005. Oophagy, Intrauterine Cannibalism and Reproductive Strategy in Lamnoid Sharks. In: Hamlett, W.C. (Ed.). Reproductive Biology and Phylogeny of Chondrichthyes: Sharks, Batoids and Chimaeras. Science Publishers, Inc., Enfield, New Hampshire, United States of America. pp 435–462.
- Gökoğlu, M., Teker, S., Julian, D. 2017. First report of thresher sharks (Alopiidae) in the Gulf of Antalya. Iranian Journal of Fisheries Sciences 16: 1108–1113.
- Gruber, S.H., Compagno, L.J.V. 1981. Taxonomic status and biology of the bigeye thresher *Alopias superciliosus*. Fishery Bulletin 79: 617–40.
- Gubanov, Y.P. 1972. On the biology of the thresher shark *Alopias vulpinus* (Bonnaterre) in the Northwest Indian Ocean. Journal of Ichthyology 12: 591–600.
- Guitart Manday, D. 1975. Las pesquerías pelágico-oceánicas de corto radio de acción en la región Noroccidental de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba Serie Oceanológica 31. 26p.
- Holden, M.J. 1974. Problems in the rational exploitation of elasmobranch populations and some suggested solutions. In: Hardin-Jones, F. (Ed.). Sea Fisheries Research. Logos Press, London, UK. pp. 187-215.
- Kabasakal, H., Dalyan, C., Yurtsever, A. 2011 (July). Additional records of the bigeye thresher shark *Alopias superciliosus* (Lowe, 1839) (Chondrichthyes: Lamniformes: Alopiidae) from Turkish waters. Annales Series Historia Naturalis 21: 143–148).
- Kohin, S., Arauz, R., Holts, D., Vetter, R. 2006. Preliminary Results: Behavior and habitat preferences of silky sharks (*Carcharhinus falciformis*) and a bigeye thresher shark (*Alopias superciliosus*) tagged in the Eastern Tropical Pacific. Primer Seminario-Taller del Estado del Conocimiento de la Condrictiofauna de Costa Rica. pp. 17–19.
- 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., Turner, P.A. 2019. Distributions and movements of Atlantic shark species: a 52- year retrospective atlas of mark and recapture data. Marine Fisheries Review 81: 1–93.
- Liu, K.M., Chiang, P.J., Chen, C.T. 1998. Age and growth estimates of the bigeye thresher shark, *Alopias superciliosus*, in northeastern Taiwan waters. Fishery Bulletin 96: 482–491.
- Kousteni, V., Resaikos, V., Papatheodoulou, M., Papageorgiou, M. 2022. Review of catch records of the bigeye thresher shark *Alopias superciliosus* Lowe, 1841 (Lamniformes: Alopiidae) in the Mediterranean Sea: historical and recent data with biological notes. Journal of Fish Biology. <https://doi.org/10.1111/jfb.15160>
- Liu, K.M., Chen, C.T., Liao, T.H., Joung, S.J. 1999. Age, Growth, and Reproduction of the Pelagic Thresher Shark, *Alopias pelagicus* in the Northwestern Pacific. Copeia 1999: 68–74.
- Lynch, P.D., Shertzer, K.W., Cortés, E., Latour, R.J. 2018. Abundance trends of highly migratory species in the Atlantic Ocean: accounting for water temperature profiles. ICES Journal of Marine Science 75: 1427–1438.
- Maguire, J.J., Sissenwine, M.P., Csirke, J., Grainger, R.J.R., Garcia, S.M. 2006. The state of world highly migratory, straddling and other high seas fisheries resources and associated species. Fisheries Technical Report. FAO, Rome. 67 pp.
- Mancini, P., Amorim, A. 2004. Estudo preliminar de idade e crescimento do tubarão-raposa (*Alopias superciliosus*) no Sudeste e Sul do Brasil. In: Resumos da IV Reunião da Sociedade Brasileira para o Estudo dos Elasmobrânquios. SBEEL, 2004. pp 116–117.

- Mancini, P. 2005. Estudo biológico-pesquero do tubarão-raposa, *Alopias superciliosus* (Lamniformes, Alopiidae) capturado no Sudeste-sul do Brasil. Dissertação do Mestre em Ciências Biológicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São Paulo. 195 pp.
- 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. Tesis de Licenciatura en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, UDELAR, Montevideo, Uruguay. 95pp.
- Matsunaga, H., Yokawa, K. 2013. Distribution and ecology of bigeye thresher *Alopias superciliosus* in the Pacific Ocean. *Fisheries science* 79: 737–748.
- Maunder, M.N., Sibert, J.R., Fonteneau, A., Hampton, J., Kleiber, P., Harley, S.J. 2006. Interpreting catch per unit effort data to assess the status of individual stocks and communities. *ICES Journal of Marine Science*. 63: 1373–1385.
- Megalofonou, P., Yannopoulos, C., Damalas, D., De Metrio, G., Deflorio, M. 2005a. Incidental catch and estimated discards of pelagic sharks from the swordfish and tuna fisheries in the Mediterranean Sea. *Fishery Bulletin* 103: 620–634.
- Megalofonou, P., Damalas, D., Yannopoulos, C. 2005b. Composition and abundance of pelagic shark by-catch in the Eastern Mediterranean Sea. *Cybiuim*. 29: 135–140.
- Moazzam, M., Osmany, H.B. 2022. Species composition, commercial landings, distribution and some aspects of biology of shark (Class Pisces) of Pakistan: pelagic sharks. *International Journal of Biology and Biotechnology* 19: 113–147.
- Morales, M.J.A., Mendonça, F.F., Magalhães, C.O., Oliveira, C., Coelho, R., Santos, M.N., Paes Cruz, V., Piercy, A., Burges, G., Hazin, F.V., Foresti, F. 2018. Population genetics of the bigeye thresher shark *Alopias superciliosus* in the Atlantic and Indian Oceans: implications for conservation. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 28: 941–951.
- Moreno, J.A., Morón, J. 1992. Reproductive biology of the bigeye thresher shark, *Alopias superciliosus* (Lowe, 1839). *Australian Journal of Marine and Freshwater Research* 43: 77–86.
- Mourato, B.L., Amorim, A.F., Arfelli, C.A. 2008. Standardized catch rate of shortfin mako (*Isurus oxyrinchus*) and bigeye thresher (*Alopias superciliosus*) caught by São Paulo longliners off Southern Brazil. *ICCAT Collective Volume of Scientific Papers* 62: 1542–1552.
- Muñoz-Chápuli, R. 1984. Reproductive behavior of some sharks from the northeastern Atlantic. *Cybiuim* 8: 1–14.
- Musyl, M.K., McNaughton, L.M., Swimmer, J.Y., Brill, R.W. 2004. Convergent Evolution of Vertical Movement Behavior in Swordfish, Bigeye Tuna, and Bigeye Thresher Sharks: Vertical Niche Partitioning in the Pelagic Environment as Shown by Electronic Tagging Studies. *Pelagic Fisheries Research Program* 9: 1–4.
- Musyl, M.K., Brill, R.W., Curran, D.S., Fragoso, N.M., McNaughton, L.M., Nielsen, A., Kikkawa, B.S., Moyes, C.D. 2011. Postrelease survival, vertical and horizontal movements, and thermal habitats of five species of pelagic sharks in the central Pacific Ocean. *Fishery Bulletin* 109: 341–368.
- Nakano, H., Matsunaga, H., Okamoto, H., Okazaki, M. 2003. Acoustic tracking of bigeye thresher shark *Alopias superciliosus* in the eastern Pacific Ocean. *Marine Ecology Progress Series* 265: 255–261.
- NMFS (National Marine Fisheries Service). 2010. Final Amendment 3 to the Consolidated Atlantic Highly Migratory Species Fishery Management Plan. National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Office of Sustainable Fisheries, Highly Migratory Species Management Division, Silver Spring, MD. Public Document. 632 pp.
- Pacoureau, N., Rigby, C.L., Kyne, P.M., Sherley, R.B., Winker, H., Carlson, J.K., Fordham, S.V., Barreto, R., Fernando, D., Francis, M.P., Jabado, R.W., Herman, K.B., Liu, K.M., Marshall, A.D., Pollom, R.A., Romanov, E.V., Simpfendorfer, C.A., Yin, J.S., Kindsvater, H.K., Dulvy, N.K. 2021. Half a century of global decline in oceanic sharks and rays. *Nature* 589: 567–571.
- Pade, N.G., Queiroz, N., Humphries, N.E., Witt, M.J., Jones, C.S., Noble, L.R., Sims, D.W. 2009. First results from satellite-linked archival tagging of porbeagle shark, *Lamna nasus*: area fidelity, wider-scale movements and plasticity in diel depth changes. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 370: 64–74.
- Pan, B., Zhu, J., Lin, Q., Geng, Z., Wu, F., Zhang, Y. 2022. Study on the catch, bycatch and discard of Chinese pelagic longline fisheries in the Atlantic Ocean. *Aquaculture and Fisheries*. <https://doi.org/10.1016/j.aaf.2022.03.002>

- Patterson, C.J., Sepulveda, C.A., Bernal, D. 2011. The Vascular Morphology and In Vivo Muscle Temperatures of Thresher Sharks (Alopiidae). *Journal of Morphology* 272: 1353–1364.
- Petersen, S.L., Honig, M.B., Ryan, P.G., Underhill, L.G., Compagno, L.J.V. 2008. Pelagic shark bycatch in the pelagic longline fishery off southern Africa. In: Petersen, S.L., Nel, D.C., Ryan, P.G., Underhill, L.G. (Eds.). *Understanding and Mitigating Vulnerable Bycatch in southern African Trawl and Longline Fisheries*. WWF South Africa Report Series - 2008/Marine/002.
- Polo-Silva, C., Baigorri-Santacruz, A., Galvan-Magaña, F., Grijalba-Bendeck, A., Sanjuan-Muñoz, M. 2007. Hábitos alimentarios del tiburón zorro *Alopias superciliosus* (Lowe, 1839), en el Pacífico ecuatoriano. *Revista de Biología. Marina y Oceanografía* 42: 59–69.
- Polo-Silva, C., Rendón, L., Galvan-Magaña, F. 2009. Descripción de la dieta de los tiburones zorro (*Alopias pelagicus*) y (*Alopias superciliosus*) durante la época lluviosa en aguas ecuatorianas. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 4: 556–571.
- Preti, A., Kohin, S., Dewar, H., Ramon, D. 2008. Feeding habits of the bigeye thresher (*Alopias superciliosus*) sampled from the California-based drift gillnet fishery. *California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Report* 49: 202–211.
- Rey, J.C., Muñoz-Chápuli, R. 1992. Intra and interspecific association of large pelagic fishes inferred from catch data of surface longline. *Environmental Biology of Fishes* 35: 95–103.
- Rigby, C.L., Barreto, R., Carlson, J., Fernando, D., Fordham, S., Francis, M.P., Herman, K., Jabado, R.W., Liu, K., Marshall, A., Pacoureau, N., Romanov, E., Sherley, R.B., Winker, H. 2019. *Alopias superciliosus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T161696A894216. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T161696A894216.en>. Downloaded on 25 May 2021.
- Rossi, G. 2010. Interações tróficas entre espécies pelágicas do Atlântico Sudoeste: utilizando isótopos estáveis e inferência bayesiana. Dissertação do Dotor em Ciências Biológicas, Universidade estadual paulista “Júlio de Mesquita filho” instituto de biociências – Rio Claro. 100 pp.
- Ruiz-Abierno, A., Márquez-Farías, J.F., Trápaga-Roig, M., Heuter, R.E. 2021. Seasonal Abundance and Size Structure of Sharks Taken in the Pelagic Longline Fishery off Northwestern Cuba. *Marine and Coastal Fisheries* 13: 289–305.
- Schembri, T., Fergusson, I.K., Schembri, P.J. 2003. Revision of the records of shark and ray species from the Maltese islands (Chordata: Chondrichthyes). *Central Mediterranean Naturalist* 4: 71–104.
- Seidu, I., van Beuningen, D., Brobbey, L.K., Danquah, E., Opong, S.K., Séret, B. 2022. Species composition, seasonality and biological characteristics of Western Ghana’s elasmobranch fishery. *Regional Studies in Marine Science* 52: 102338.
- Sepulveda, C.A., Wegner, N.C., Bernal, D., Graham, J.B. 2005. The red muscle morphology of the thresher sharks (family Alopiidae). *Journal of Experimental Biology* 208: 4255–4261.
- Sepulveda, C.A., Wang, M., Aalbers, S.A. 2019. Post-release survivorship and movements of bigeye thresher sharks, *Alopias superciliosus*, following capture on deep-set buoy gear. *Fisheries Research* 219: 105–312.
- Serena, F., Abella, A.J., Bargnesi, F., Barone, M., Colloca, F., Ferretti, F., Fiorentino, F., Jenrette, J., Moro, S. 2020. Species diversity, taxonomy and distribution of Chondrichthyes in the Mediterranean and Black Sea. *The European Zoological Journal* 87: 497–536.
- Sims, D.W., Southall, E.J., Tarling, G.A., Metcalfe, J.D. 2005. Habitat-specific normal and reverse diel vertical migration in the plankton-feeding basking shark. *Journal of Animal Ecology* 74: 755–761.
- Smith, S.E., Rasmussen, R.C., Ramon, D.A., Cailliet, G.M. 2008. The Biology and Ecology of thresher sharks (Alopiidae). In: Camhi, M.D., Pikitch, E.K., Babcock, E.A. (Eds.). *Sharks of the Open: Biology, Fisheries and Conservation*. Blackwell Publishing. Oxford, UK, pp. 288–297.
- Stevens, J.D., Bradford, R.W., West, G.J. 2010. Satellite tagging of blue sharks (*Prionace glauca*) and other pelagic sharks off eastern Australia: depth behaviour, temperature experience and movements. *Marine Biology* 157: 575–591.
- Stillwell, C.D., Casey, J.G. 1976. Observations on the bigeye thresher shark, *Alopias superciliosus*, in the western North Atlantic. *Fishery Bulletin* 74: 221–225.
- Strasburg, D.W. 1958. Distribution, abundance, and habits of pelagic sharks in the central Pacific Ocean. *Fishery Bulletin* 58: 335–361.

- Tavares, R., Arocha, F. 2008. Species diversity, relative abundance and length structure of oceanic sharks caught by the Venezuelan longline fishery in the Caribbean Sea and Western-central Atlantic. *Zootecnia Tropical* 26: 489–503.
- Thorpe, T. 1997. First occurrence and new length record for the bigeye thresher shark in the North-east Atlantic. *Journal of Fish Biology* 50: 222–224.
- Trejo, T. 2005. Global population structure of thresher sharks (*Alopias* spp.) based upon mitochondrial DNA control region sequences. M.Sc. dissertation. Moss Landing Marine Laboratories, California State University, Monterey Bay, CA.
- Vetter, R., Kohin, S., Preti, A., McClatchie, S., Dewar, H. 2008. Predatory interactions and niche overlap between mako shark, *Isurus oxyrinchus*, and jumbo squid, *Dosidicus gigas*, in the California Current. *California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Report* 49: 142–156.
- Walls, R.H.L., Soldo, A. 2015. *Alopias superciliosus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T161696A48907814. Downloaded on 28 May 2021.
- Walls, R.H.L., Soldo, A. 2016. *Alopias superciliosus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T161696A16527729. Downloaded on 28 May 2021.
- Weng, K.C., Block, B.A. 2004. Diel vertical migration of the bigeye thresher shark (*Alopias superciliosus*), a species possessing orbital retia mirabilia. *Fishery Bulletin* 102: 221–229.
- White, W.T. 2007. Biological observations on lamnoid sharks (Lamniformes) caught by fisheries in eastern Indonesia. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 87: 781–788.
- Wootton, T.P., Sepulveda, C.A., Wegner, N.C. 2015. Gill morphometrics of the thresher sharks (Genus *Alopias*): correlation of gill dimensions with aerobic demand and environmental oxygen. *Journal of morphology* 276: 589–600.