



<b>CHAPITRE 2.2.1.4 :</b> <b>REQUIN RENARD</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>
---	---	---

## 2.2.1.4 Description du requin renard (ALV)

### 1. Noms

#### 1. a. Classification et taxonomie

**Nom de l'espèce :** *Alopias vulpinus* (Bonnaterre, 1788)

**Étymologie :** Selon Castro (2011), *Alopias* est une forme abrégée du grec *alopekias*, dérivé de *alopex*, le nom du requin renard, lui-même dérivé de *alopos*, qui signifie « renard ». Pour sa part, *Vulpinus* vient du latin « semblable à un renard », dérivé de *vulpes*, qui signifie « renard ».

**Synonymes :** *Squalus vulpinus* (Bonnaterre, 1788), *Squalus vulpes* (Gmelin, 1788), *Alopias vulpes* (Gmelin, 1788), *Alopecias vulpes* (Gmelin, 1788), *Carcharias vulpes* (Gmelin, 1788), *Alopias macrourus* (Rafinesque, 1810), *Squalus alopecias* (Gronow, 1854), *Alopecias barrae* (Perez Canto, 1886), *Alopecias chilensis* (Philippi, 1902), *Alopecias longimana* (Philippi, 1902), *Vulpecula marina* (Garman, 1913), *Alopias caudatus* (Phillipps, 1932), *Alopias greyi* (Whitley, 1937).

**Code espèce ICCAT :** ALV

**Noms ICCAT :** Thresher shark (anglais), tiburón zorro (espagnol), requin renard (français).

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

- Embranchement : Chordés
- Sous-embranchement : Vertébrés
- 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 il pourrait manquer certaines dénominations locales.

**Albanie :** Peshkaqenibishtshpatë, Peshkaqenidhelpër, Peshkdhelpe, Peshkdhelper, Peshkudhelpër

**Afrique du Sud :** Fynstert-sambokhaai, Thintail thresher, Whiptail shark

**Allemagne :** Drescher, Drescherhai, Fuchshai, Langschwweif, Seefuchs

**Australie :** Atlantic thresher, Common thresher, Fox shark, Thresher shark, Thintail thresher

**Åçores :** Romano, Romão, Thresher shark, Tubarãoraposo

**Brésil :** Cação-pena, Cação-raposa, Rabilongo, Tubarãoraposa

**Canada :** Singletail, Swivetail, Thresher shark

**Chili :** Pejezorro

**Chine :** 狐鲛, 长尾鲨, 长尾沙, 长尾鲨, 弧形长尾鲨, 弧形长尾鲨

**Congo :** Tchissouéndji

**Corée** : 흰배환도상어

**Croatie** : Lisica, Morskalisica, Pas lisica, Pas macun, Pas sabljias, Pas sabljaš, Sabljorep

**Cuba** : Common thresher, Fox shark, Pezzorro, Swiveltail, Thrasher, Thresher Shark, Zorro

**Danemark** : Almindeligrævehaj, Rævehaj, Rævehaj, Tærsker

**Équateur**: Zorro de mar

**Espagne**: Chichi espada, Guadaña, Guilla, Peje sable, Peje zorra, Pez zorro, Pichirata, Rabo de zorra, Raposa marina, Tiburón zorro, Tiburón zorro común, Zorra de mar, Zorro, Zorro blanco

**États-Unis** : common thresher, fox shark, sea fox, swiveltail, thrasher, thrasher shark

**Finlande** : Kettuhai

**France** : Faux, La faux, Pèis rato, Poisson-épée, Péiaspasuratou, Renard, Renard de mer, Requin-renard, Requin-renard commun, Singe de mer, Thonblanc, Touille à l'épée

**Galles (Pays de)** : Lluynog mor

**Ghana**: Katsi polley

**Grèce** : Αλεπούτηςθάλασσης, Αλεπούσκυλος, Αλεπόσκυλος, Aleposkylos, Alepouskylos, Alepoûskylos, Σκυλόψαρο, Skylópsaro

**Hawaii** : Mano 'ula

**Inde** : Nigudigumiyaru, Threshershark

**Italie** : Peiratu, Pesciurattu, Piscibandiera, Piscibannera, Piscicuda longa, Piscicudutu, Piscisciabula turca, Piscisurci, Ratto, Sorcio, Squalovolpe, Surci 'mperiali, Volpe di mare, Volpe, Topo, Volpe de mar

**Îles Canaries** : Coleto, Pejerrabo, Zorro

**Îles Féroé** : Revaháur, Revahávur

**Japon** : Mao-naga, Onagazame, Nadebuka, Nezomezame

**Kiribati**: Te bakoa, Te kimoa

**Madagascar** : Santira

**Malte** : Budenb, Pescevolpe, Pixxivolpi, Threshershark

**Mexique** : Coludo, Coludo pinto, Grillo, Tiburón zorro, Zorro threshershark

**Monténégro** : Lisica

**Maroc** : Kalb

**Mozambique** : Zoro cauda longa

**Namibie** : Fynstert-sambokhaai

**Nicaragua** : Tiburón zorro

**Norvège** : Rævehaj, Revehai

**Nouvelle-Zélande** : Mango-ripi, Threshershark

**Oman** : Jarjur, Qatwa al bahar, Watwaalbahar

**Pays-Bas** : Voshaai

**Pérou** : Peje zorro, Tiburón zorro común

**Philippines** : Pating

**Polynésie française** : Requin renard

**Pologne** : Kosogon

**Portugal** : Raposo, Tubarão-raposo, Tubarão-zorro, Tubarão-zorra, Zorro, Zorra, Arequim, Peixealecrim

**Royaume-Uni** : Big-eye thresher, Fox shark, Grayfish, Sea fox, Slasher, Swiveltail, Thintail thresher, Thresher, Thresher shark, Whip-tailed shark

**République tchèque** : Žralokmlatecobecný

**Roumanie** : Rechin-vulpe

**Russie** : акулапелагическая, акула-лисица, Lisitskamorskaya

**Serbie** : Lisica, Pas lisica, Psinalisica

**Suède** : Rävhaj, Raefhagen

**Tahiti** : Ma'oaero

**Taipei chinois** : 狐鮫

**Tanzanie** : Karage, Papa kinengo, Papa kinengwe

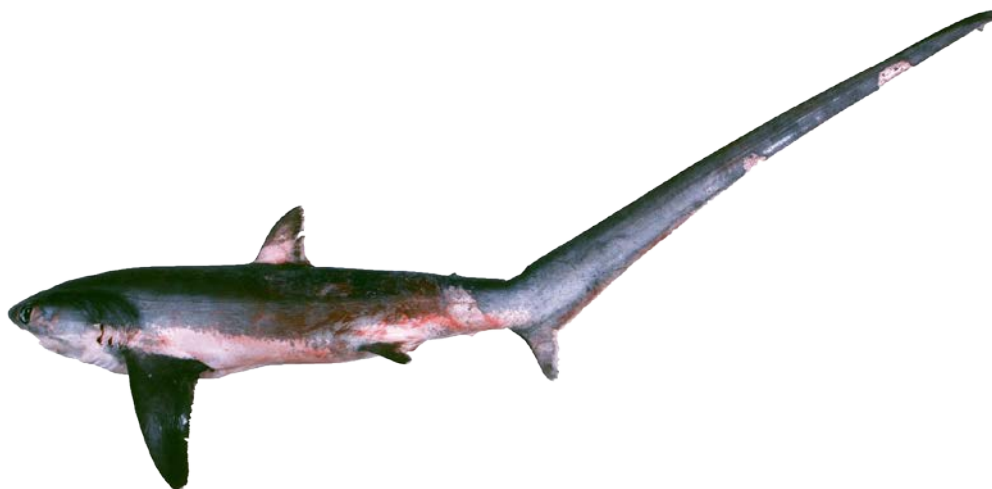
**Türkiye**: Sapan, Sapan balığı

**Uruguay** : Azotador, Threshershark

**Vietnam** : CáNhàmđuôidài

2. **Identification** (basée principalement sur Gubanov, 1972, Moreno *et al.*, 1989 et Compagno, 2001).

**Caractéristiques de l'*Alopias vulpinus*** (voir **figure 1**).



**Figure 1.** Requin renard (*Alopias vulpinus*) (Bonnaterre, 1788). Photographie: CSIRO Marine and Atmospheric Research, Australie.

### *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 à la fourche : FL, et longueur précaudale : PCL). Pour les spécimens capturés dans l'océan Atlantique où la longueur est rapportée en FL, la valeur correspondante en TL est indiquée entre parenthèses en utilisant l'équation de conversion de Gervelis et Natanson (2013) (**tableau 2**).

Selon Compagno (2001), la longueur maximale de *A. vulpinus* serait d'au moins 573 cm et peut-être 610 cm. Dans l'Atlantique Nord-Est et la Méditerranée occidentale, les longueurs maximales enregistrées correspondaient à 3 femelles de 451, 456 et 472 cm (Moreno *et al.*, 1989), tandis que dans la Méditerranée orientale, Megalofonou *et al.* (2005a) ont signalé une longueur maximale de 514 cm. Barrull *et al.* (1999) ont signalé une longueur maximale de 431 et 501 cm pour les mâles et les femelles, respectivement, sur la base des captures des pêcheries catalanes du Nord-Ouest de la Méditerranée. Kabasakal (1998) a signalé une femelle de 453 cm dans le Sud-Est de la mer Noire. Dans l'Atlantique Sud-Ouest, Berrondo *et al.* (2007) ont fait état d'une longueur maximale de 400 cm, tandis que Mancini et Amorim (2006) ont signalé une femelle de 470 cm, dont la taille a été estimée à partir de la longueur de sa carcasse (188 cm et 224 kg). En ce qui concerne l'Atlantique Nord-Ouest, Natanson (2002) a indiqué une longueur maximale d'environ 488 cm. Dans le Pacifique, la longueur maximale signalée était de 573 cm (Cailliet et Bedford, 1983).

### *Coloration*

Bleu-gris à gris foncé sur le dos, flancs argentés ou cuivrés. Ventre blanc, s'étendant au-dessus des bases des nageoires pectorales pour former une tache bien visible (**figure 1**).

### *Caractéristiques externes*

Tête relativement conique, museau court et pointu. La tête diffère de celle de *A. superciliosus* en ce qu'elle ne présente pas de rainures latérales proéminentes sur son dos. Sillons labiaux présents. Yeux modérément petits, orbites rondes et espace interorbitaire convexe. Nageoire caudale environ aussi longue que le reste du corps. La base de la première nageoire dorsale est plus proche de la base des nageoires pectorales que de la base des nageoires pelviennes. Nageoires pectorales incurvées et à extrémité étroite. Mâles ayant des ptérygopodes minces et en forme de fouet.

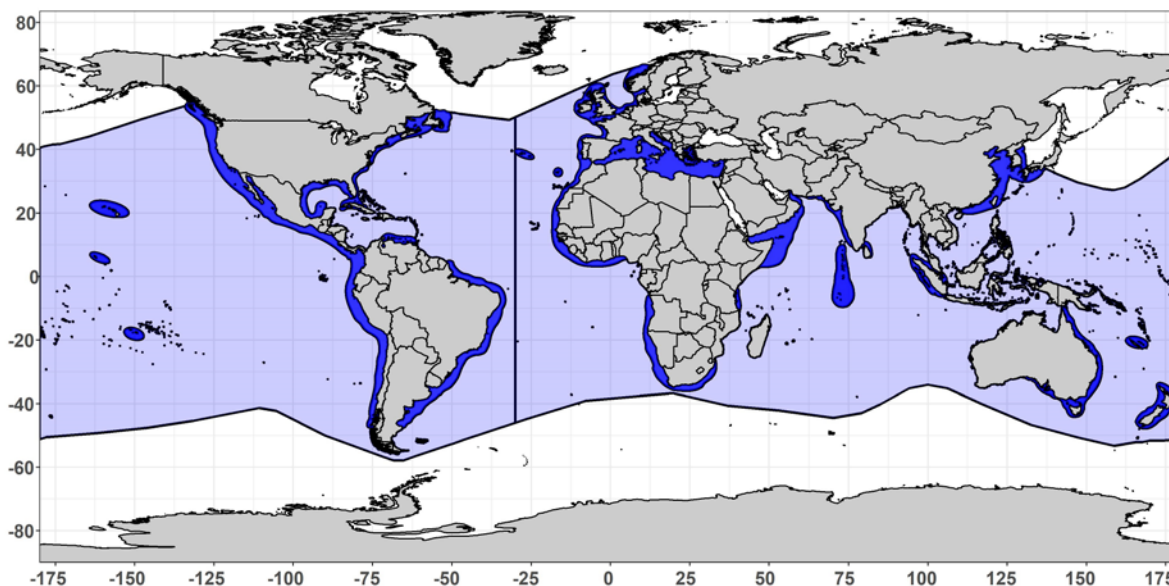
### Caractéristiques internes

Petites dents, sans cuspidés secondaires et similaires sur les deux mâchoires, avec des bords lisses et des cuspidés étroites légèrement inclinées vers les commissures de la bouche. De 32 à 52 rangées de dents dans la mâchoire supérieure et 42 à 57 dans la mâchoire inférieure. La troisième dent de la mâchoire supérieure est sensiblement plus petite et plus droite que les autres. Dents symphysaires présentes au moins au stade embryonnaire (Shimada, 2002). 2 à 3 rangées de dents fonctionnelles dans chaque mâchoire. Colonne vertébrale composée de 339 à 364 vertèbres. Valve spirale avec 33 à 34 tours. Contrairement au reste des espèces du genre, le muscle rouge aérobie est internalisé, en position épaxiale et proche de la colonne vertébrale (Bernal et Sepulveda, 2005 ; Sepulveda *et al.*, 2005 ; Patterson *et al.*, 2011).

## 3. Distribution et écologie des populations

### 3.a Distribution géographique

*Alopias vulpinus* a une distribution circumglobale dans les eaux tropicales et tempérées (**figure 2**). Dans l'Atlantique Ouest, on le trouve au Canada (Compagno, 2001 ; Kneebone *et al.*, 2020), aux États-Unis (Bigelow et Schroeder, 1948 ; Castro, 2011), au golfe du Mexique (Kneebone *et al.*, 2020), au Mexique (de Veracruz à Campeche), dans la mer des Caraïbes (Tavares et Arocha, 2008), au Brésil (Amorim *et al.*, 1998 ; Gadig, 2001), et Uruguay (Berrondo *et al.*, 2007 ; Forselledo et Domingo, 2015) et en Argentine (Cuevas et García, 2015). Dans l'Atlantique Est, on le trouve dans l'archipel des Açores (Santos *et al.*, 2020), dans les eaux scandinaves (Fries *et al.*, 1892), dans les îles britanniques et la mer du Nord (de Jong *et al.*, 1995 ; Ellis, 2004 ; Heessen et Ellis, 2006 ; Quigley *et al.*, 2008 ; Howes, 2017), le golfe de Gascogne et les eaux ibériques (Muñoz-Chápuli, 1985 ; Moreno *et al.*, 1998), la mer Méditerranée (Kabasakal, 2007 ; de Maddalena *et al.*, 2016 ; Panayiotou *et al.*, 2020 ; Serena *et al.*, 2020), la mer Noire (Kabasakal, 1998 ; Serena *et al.*, 2020), le Sahara occidental (Muñoz-Chápuli, 1985), le Maroc (Cadenat et Blanche, 1981 ; Muñoz-Chápuli, 1985 ; Moreno *et al.*, 1998), les îles Canaries (Muñoz-Chápuli, 1985 ; Moreno *et al.*, 1998), en Mauritanie et au Sénégal (Muñoz-Chápuli, 1985), à Madère (Cadenat et Blanche, 1981), au Ghana, en Côte d'Ivoire, en Angola, en Namibie et en Afrique du Sud (Cadenat et Blanche, 1981 ; Bass *et al.*, 1975 ; Compagno, 2001 ; Petersen *et al.*, 2008 ; Rigby *et al.*, 2019 ; Ebert *et al.*, 2021 ; Sekey *et al.*, 2022). Au sein de sa famille, *A. vulpinus* est l'espèce qui atteint les plus hautes latitudes dans sa répartition géographique, du moins dans l'océan Atlantique.



**Figure 2.** Distribution géographique de *Alopias vulpinus* dans l'Atlantique. Extrait et modifié de l'Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN) (Groupe d'experts sur les requins de la CSE de l'IUCN 2018. *Alopias vulpinus*. Liste rouge des espèces menacées de l'IUCN. Version 2021-1).

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

*Alopias vulpinus* habite les eaux néritiques et océaniques tropicales et tempérées, bien qu'il soit apparemment plus abondant dans les eaux situées au-dessus du plateau continental (Gubanov, 1972 ; Moreno *et al.*, 1998 ; Compagno, 2001 ; Berrondo *et al.*, 2007 ; Anon., 2008 ; Smith *et al.*, 2008 ; Kneebone *et al.*, 2020). Moreno *et al.* (1998) ont indiqué que les plus grandes captures à la palangre se produisaient à 40 miles au maximum au large dans l'Atlantique Nord-Est, tandis que dans le Pacifique central, Strasburg (1958) a signalé que les captures étaient pratiquement nulles au-delà de 40 miles au large. Moreno *et al.* (1989) ont même mentionné la présence de l'espèce à proximité de la côte (de quelques mètres à 8-9 miles nautiques, nm) associée à la présence de grands bancs de poissons, tandis que Tudela *et al.* (2005) ont fait état de captures aux filets dérivants à 1-2 nm au large par les pêcheries marocaines. Des études plus récentes semblent indiquer une utilisation spatiale différentielle par différentes classes d'âge, probablement liée aux caractéristiques du cycle de reproduction de l'espèce. Dans le Pacifique Nord-Est, selon Smith et Aseltine-Neilson (2001), après la mise bas et pendant les premières années de vie, les juvéniles se trouvent près du rivage et dans les baies peu profondes, tandis que les spécimens plus grands (> 300 cm) ont tendance à avoir une distribution plus étendue plus au large. La mise en place d'outils de télémétrie acoustique dans la même région a fourni de nouvelles preuves de l'utilisation préférentielle des eaux situées en dehors du plateau continental par les subadultes et les adultes (>120 cm FL ; Cartamil *et al.*, 2010a), et la permanence presque totale des juvéniles sur le plateau (Cartamil *et al.*, 2010b). Bien que les périodes de suivi avec cette technique soient limitées, ces données, ainsi que la forte productivité sur le plateau continental, suggèrent l'utilisation possible de ces eaux comme zone de nourricerie et de mise bas (Cartamil *et al.*, 2010b). Cette hypothèse a récemment reçu de nouvelles preuves empiriques par la mise en œuvre de la télémétrie par satellite sur les juvéniles dans la zone (Cartamil *et al.*, 2016). Les captures de cette espèce dans les eaux du Pacifique Nord-Est et de l'Atlantique Nord-Ouest montrent une utilisation progressive des eaux plus profondes avec l'ontogénie, les juvéniles occupant généralement les eaux peu profondes, tandis que les sub-adultes et les adultes étendent leur distribution pour occuper les eaux plus profondes sur le plateau continental extérieur, la pente et les eaux océaniques également (Smith *et al.* 2008 ; Kneebone *et al.*, 2020).

*A. vulpinus* habite les eaux tropicales et tempérées de tous les océans (Compagno, 2001). Bien que les études de télémétrie indiquent sa préférence pour l'utilisation des parties supérieures de la colonne d'eau, y compris les eaux de surface et occupant les eaux au-dessus de la thermocline la plupart du temps, il existe des preuves solides de la capacité de l'espèce à effectuer de vastes migrations verticales (Heberer *et al.*, 2010 ; Stevens *et al.*, 2010 ; Cartamil *et al.*, 2011, 2016). Dans le Pacifique Nord-Est, les données de télémétrie acoustique et par satellite indiquent que l'espèce se trouve de préférence au-dessus de la thermocline (< 20 m) la nuit, alors que pendant le jour, elle se trouve à des profondeurs beaucoup plus grandes et effectue fréquemment des migrations verticales sous la couche de mélange, jusqu'à un maximum enregistré de 320 m (Cartamil *et al.*, 2010a, 2011 ; Heberer *et al.*, 2010). Bien que limités par une plus faible profondeur au-dessus des eaux du plateau, les spécimens juvéniles montrent également une utilisation différentielle de la colonne d'eau pendant le jour et la nuit (Cartamil *et al.*, 2010b ; Cartamil *et al.*, 2016). Un spécimen suivi au moyen de la télémétrie par satellite dans l'Est de l'Australie a passé 80,3 % et 8,9 % du temps à des profondeurs inférieures à 100 m pendant la nuit et le jour, respectivement (Stevens *et al.*, 2010). Ces auteurs ont également signalé un comportement plus proche du comportement nocturne au crépuscule (51 % du temps à <100 m), et plus proche du comportement diurne à l'aube (31 % du temps à <100 m). La profondeur maximale atteinte par ce spécimen (640 m ; Stevens *et al.*, 2010) est deux fois plus élevée que celle rapportée pour le Pacifique Nord-Est (Cartamil *et al.*, 2011). Heard *et al.* (2017) ont marqué un spécimen de 175 cm FL dans le Sud de l'Australie observant également une utilisation différentielle claire de la colonne d'eau entre le jour et la nuit.

L'utilisation différentielle de la colonne d'eau pendant le jour et la nuit a été signalée chez d'autres espèces de requins (par ex. *Alopias superciliosus*, Weng et Block, 2004 ; *Carcharodon carcharias*, Nasby-Lucas *et al.*, 2009 ; *Isurus oxyrinchus*, Vetter *et al.*, 2008). Cartamil *et al.* (2010a) ont suggéré que les fréquentes migrations verticales réalisées pendant les heures de jour indiqueraient une activité accrue des spécimens pendant cette période, peut-être liée à la recherche de nourriture. La partie étendue de la colonne d'eau habitée par l'espèce, du fait de ses migrations verticales, lui fait subir une large gamme de températures, celles-ci étant en moyenne plus froides le jour et plus chaudes la nuit (Cartamil *et al.*, 2010a, 2011 ; Stevens *et al.* 2010). Des études de télémétrie réalisées dans le Pacifique Nord-Est indiquent que l'espèce fréquente des températures de surface de 16 à 21,7°C, connaissant des températures descendant jusqu'à 9,1°C pendant les migrations verticales (Cartamil *et al.*, 2010a, 2011). Le seul spécimen suivi par Stevens *et al.* (2010) a connu une gamme de températures comprise entre 11,0 et 27,0°C, passant la plupart du temps entre 15,0-17,5°C ou 22,5-25,0°C.

Dans l'Atlantique Nord-Ouest et le golfe du Mexique, Kneebone *et al.* (2020) ont analysé les captures d'*A. vulpinus* basées sur de multiples pêcheries, y compris les palangres pélagiques, les palangres de fond, les filets dérivants, les sennes, les filets maillants et les pêcheries récréatives. Les captures ont eu lieu dans une large gamme de températures de surface (4-31°C), bien que le plus souvent associées à des températures comprises entre 12 et 18°C. Bien que l'espèce ait été capturée dans des zones ayant une large gamme bathymétrique (1 à 5.427 m), 47% des captures ont eu lieu à des profondeurs de fond comprises entre 10 et 25 m, et 98% des captures de juvéniles dans leur première année ont eu lieu à des profondeurs inférieures à 50 m. Dans les eaux de l'État de Floride, aux États-Unis, Castro (2011) a fait état de captures à des températures de surface comprises entre 16 et 19,8°C. Cao *et al.* (2011) ont étudié les préférences environnementales d'*A. vulpinus* dans les eaux au large des îles Marshall, dans le Pacifique occidental, sur la base de 69 mouillages de palangre ciblant le thon obèse (*Thunnus obesus*). Les auteurs ont signalé les gammes préférées de profondeur (160-240 m), de température (18-20°C), de salinité (34,5-34,9) et d'oxygène dissous (1,0-1,5 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 de l'habitat de l'espèce pendant le jour.

### 3. c. Migration

Les informations sur les mouvements d'*A. vulpinus* 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 2% de tous les spécimens marqués (n = 203). La distance maximale parcourue sur la base de ces données était de 271 km et le temps maximal en liberté était de 8 ans. Sepulveda *et al.* (2015) ont rapporté des distances parcourues de 425 et 446 km après des temps de liberté de 90 et 81 jours, respectivement, dans le Pacifique Nord-Est, tandis que dans l'océan Indien, Gubanov (1976) a signalé une distance parcourue de 1.556 km sur la base du marquage-récupération.

Dans l'Atlantique Nord-Est, plus précisément le long des côtes ibériques et marocaines, les captures d'*A. vulpinus* se produisent tout au long de l'année, bien qu'elles soient plus fréquentes entre le printemps et le début de l'automne (Moreno *et al.*, 1989). Pendant les mois de juillet et d'août, on pense qu'il y a une migration vers des eaux plus côtières, où l'on trouve des agrégations de nouveau-nés et de femelles gravides (Moreno *et al.*, 1989). Ces auteurs ont également fait état d'une forte abondance de spécimens entre juillet et août à quelques mètres de la côte, et jusqu'à 8-9 miles de la côte, entre Chafarinas et Cap Quilate (Nord-Est du Maroc).

Dans l'Atlantique Nord-Ouest, Kneebone *et al.* (2020) signalent des captures de la Floride, aux États-Unis, jusqu'au Canada, notant une saisonnalité des captures tout au long de l'année. Selon ces auteurs, les juvéniles et les adultes effectueraient des migrations périodiques Nord-Sud et Sud-Nord, avec des captures particulièrement rares au Sud de 37°N en été et au Nord de cette latitude en hiver. Ces mouvements seraient liés à la température de l'eau, mais d'autres aspects biologiques (taille, sexe) et écologiques (alimentation, reproduction) sont susceptibles d'influencer le moment et la directionnalité de ces migrations (Kneebone *et al.*, 2020 ; Kinney *et al.*, 2020).

Dans le Pacifique Nord-Est, il existe également des preuves de migration latitudinale tout au long de l'année. Selon cette hypothèse, l'espèce migrerait vers le Nord depuis la Basse-Californie jusqu'aux eaux du Sud de la Californie au début du printemps, où la mise bas aurait lieu et où il existerait une zone de nourricerie (Holts, 1988 ; Hanan *et al.*, 1993 ; Smith et Aseltine-Neilson, 2001 ; Cartamil *et al.*, 2010b ; Cartamil *et al.*, 2016 ; Kinney *et al.*, 2020). Les subadultes resteraient dans la région pendant tout l'été, se déplaçant vers la côte et atteignant les eaux aussi loin au Nord que San Francisco. Les adultes (principalement les mâles) continueraient leur course en direction du Nord, atteignant les eaux au large de l'État d'Oregon, de Washington et jusqu'à l'île de Vancouver à la fin de l'été et au début de l'automne (Bedford, 1985 ; Holts, 1988 ; Hanan *et al.*, 1993 ; Smith et Aseltine-Neilson, 2001 ; Cartamil *et al.*, 2010b ; Kinney *et al.*, 2020). Enfin, durant l'automne, on pense que l'espèce limiterait sa distribution dans les eaux plus au Sud, passant l'hiver dans les eaux aux larges du Mexique (Smith et Aseltine-Neilson, 2001 ; Anon., 2008 ; Smith *et al.*, 2008 ; Cartamil, 2009 ; Kinney *et al.*, 2020).

## 4. Biologie

### 4. a Croissance

Les études sur l'âge et la croissance de *A. vulpinus* sont particulièrement rares (**tableau 1**) et limitées au Nord-Ouest du Pacifique (Cailliet *et al.*, 1983 ; Smith *et al.*, 2008), et au Nord-Ouest de l'Atlantique (Natanson, 2002 ; Gervelis et Natanson, 2013 ; Natanson *et al.*, 2015). Ces études s'accordent généralement à dire que *A. vulpinus* est une espèce de grande taille et à croissance lente. Cependant, par rapport aux autres espèces de renards (*Alopias pelagicus* et *A. superciliosus*), *Alopias vulpinus* a un taux de croissance relativement plus rapide, un âge de maturité plus jeune et une longueur maximale plus grande (Smith *et al.*, 2008).

**Tableau 1.** Paramètres de croissance de *Alopias vulpinus* 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
$L_{\infty}$	$k$	$t_0$				
225 (FL)	0,17	81 (FL)*	Atlantique Nord-Ouest	Gervelis et Natanson (2013)	Mâles	Vertèbres
274 (FL)	0,09	-4,82	Atlantique Nord-Ouest	Gervelis et Natanson (2013)	Femelles	Vertèbres
256 (FL)	0,111	-3,99	Atlantique Nord-Ouest	Natanson <i>et al.</i> (2015) <sup>c</sup>	Les deux	Vertèbre/BRC
493 (TL)	0,215	-1,416	Pacifique Nord-Est	Cailliet <i>et al.</i> (1983)	Mâles	Vertèbres
636 (TL)	0,158	-1,021	Pacifique Nord-Est	Cailliet <i>et al.</i> (1983)	Femelles	Vertèbres
651 (TL)	0,108	-2,362	Pacifique Nord-Est	Cailliet <i>et al.</i> (1983)	Les deux	Vertèbres
416 (TL)	0,189	-2,080	Pacifique Nord-Est	Smith <i>et al.</i> (2008)	Mâles	Vertèbres
464 (TL)	0,124	-3,350	Pacifique Nord-Est	Smith <i>et al.</i> (2008)	Femelles	Vertèbres
465 (TL)	0,129	-2,879	Pacifique Nord-Est	Smith <i>et al.</i> (2008)	Les deux	Vertèbres

TL : longueur totale (cm) ; FL : longueur à la fourche ; BRC : bombe au radiocarbone.

\* : Une version modifiée de Von-Bertalanffy a été utilisée avec une taille de naissance fixée à 81 cm de FL. Selon les auteurs, le modèle de Schunte s'est avéré légèrement mieux adapté que le modèle de Von-Bertalanffy, mais ce dernier est présenté dans le tableau à des fins de comparaison avec le reste des modèles publiés.

Dans l'Atlantique Nord-Ouest, Gervelis et Natanson (2013) ont fait état de spécimens jusqu'à 22 et 24 ans pour les mâles (~413 cm) et les femelles (~445 cm), respectivement, et ont estimé que l'espèce pouvait atteindre une longévité de 31 ans. Selon ces auteurs, les mâles et les femelles présentent une croissance similaire jusqu'à l'âge de 8 ans, après quoi le taux de croissance des mâles est réduit. Dans le cas des femelles, cela ne se produit pas avant qu'elles aient atteint l'âge de 12 ans (Gervelis et Natanson, 2013). Sur la base des courbes de croissance générées et des données non publiées du NMFS, Gervelis et Natanson (2013) ont estimé l'âge médian de maturité des mâles et des femelles à 8 et 12 ans, respectivement. Natanson *et al.* (2015) ont utilisé la technique de la bombe au radiocarbone pour la première fois chez cette espèce pour valider la fréquence de dépôt des anneaux de croissance. Les résultats de ce travail ont confirmé le dépôt annuel pour l'espèce, mais les auteurs soulignent que les méthodes classiques de comptage des anneaux pour attribuer l'âge ne seraient fiables que jusqu'à l'âge de 14 ans, car le comptage des anneaux tend à sous-estimer l'âge réel chez les spécimens qui vivent plus longtemps. Natanson *et al.* (2015) ont signalé un âge maximal de 38 ans, montrant une longévité considérablement plus élevée que celle rapportée précédemment. En modifiant les techniques classiques de comptage des vertèbres jusqu'à 14 ans (Gervelis et Natanson, 2013), en conjonction avec des spécimens datés au radiocarbone, les auteurs ont mis à jour les courbes de croissance de l'espèce. D'après leurs résultats, l'âge de maturité des mâles est resté inchangé à 8 ans, tandis que l'âge de maturité des femelles a augmenté de 12 à 13 ans. Plus récemment, la périodicité annuelle de la formation des anneaux de croissance a également été partiellement validée dans le Pacifique Nord-Est sur la base de la récupération de spécimens marqués à l'oxytétracycline (Spear, 2017).

Dans le Pacifique Nord-Est, l'âge des spécimens ayant la plus longue durée de vie déterminé par Cailliet *et al.* (1983) était de 15 ans (510 et 539 cm), bien qu'en extrapolant les données basées sur la courbe de croissance, les auteurs aient estimé à 50 ans l'âge auquel la taille maximale asymptotique a été atteinte (651 cm). Deux décennies plus tard, Smith *et al.* (2008) ont ajouté de nouvelles données à celles utilisées par Cailliet *et al.* (1983) et ont utilisé une conversion plus précise de la longueur alternative (distance entre l'origine de la première et de la deuxième nageoire dorsale) en longueur totale que celle utilisée précédemment. Ces auteurs ont déterminé un âge maximal de 22 ans chez une femelle de 480 cm, mais comme sa taille était considérablement inférieure à la taille

maximale signalée pour l'espèce, ils ont suggéré que l'espèce pourrait atteindre une longévité de 25 ans. La sous-estimation de la longueur maximale asymptotique rapportée par Smith *et al.* (2008) par rapport aux longueurs maximales rapportées pour le Pacifique (voir section 2) pourrait être une conséquence du faible nombre de grands spécimens inclus dans l'étude. Dans le Pacifique Nord-Est, les mâles de cette espèce atteignent la maturité à un âge estimé à 4,8 ans, tandis que les femelles atteignent la maturité à environ 5,3 ans (Smith *et al.* 2008). Tant Cailliet *et al.* (1983) comme Smith *et al.* (2008) faisaient état d'une croissance similaire pour les deux sexes dans la tranche d'âge analysée. En comparant les résultats de Smith *et al.* (2008) avec ceux fournis par Natanson *et al.* (2015), les spécimens d'*A. vulpinus* du Pacifique Nord-Est atteindraient la maturité reproductive à un âge plus précoce que leurs homologues de l'Atlantique Nord-Ouest.

#### 4.b Relation taille-poids

Il existe peu de relations taille-poids dans la littérature pour cette espèce. Celles trouvées dans la présente analyse bibliographique sont détaillées dans le **tableau 2**.

**Tableau 2.** Relations taille-poids publiées pour l'*Alopias vulpinus*. TW : poids total (kg) ; GW : poids éviscéré (sans tête, sans viscères et sans nageoires ; kg) ; TL : longueur totale (cm) ; FL : longueur à la fourche (cm).

Équation	N	Gamme de tailles (cm)	R <sup>2</sup>	Zone	Référence
$TW = 1,8821 \times 10^{-4} \times (FL)^{2,5188}$	88	154-262	0,88	Atlantique Nord-Ouest	Kohler <i>et al.</i> (1995)
$GW = 1,066 \times 10^{-7} \times (FL)^{2,81}$	-	-	-	Pacifique Nord-Est	Bedford (1985)
$TL = 60,7 \times (GW)^{0,351}$	18	-	0,99	Mer Méditerranée	Megalofonou <i>et al.</i> (2005a)
$TW = 4,0 \times 10^{-5} \times (FL)^{2,156}$	693	145-263	0,93	Atlantique Nord-Ouest	Gervelis et Natanson (2013)
$TW = 6,0 \times 10^{-3} \times (TL)^{2,824}$	21	142-415	0,80	Mer Adriatique	Colombelli et Bonanomi (2022)

#### 4.c Facteurs de conversion

Les relations taille-taille publiées pour différentes zones de l'Atlantique sont présentées dans le **tableau 3**.

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

Équation	N	Gamme de tailles (cm)	R <sup>2</sup>	Zone	Référence
$FL = 0,5474 \times (TL) + 7,0262$	13	291-450	0,89	Atlantique Nord-Ouest	Kohler <i>et al.</i> (1995) Buencuerpo <i>et al.</i> (1998)
$TL = 1,687 \times (FL) + 20,483$	22	-	0,93	Atlantique Nord-Est	Buencuerpo <i>et al.</i> (1998)
$FL = 1,118 \times (PCL) - 2,29$	22	-	0,99	Atlantique Nord-Est	Megalofonou <i>et al.</i> (2005a)
$TL = 1,707 \times (FL) + 20,2$	24	-	0,95	Mer Méditerranée	Gervelis et Natanson (2013)
$FL = 0,5168 \times (TL) + 16,466$	173	150-262	0,84	Atlantique Nord-Ouest	

#### 4. d. Reproduction

La biologie de la reproduction d'*A. vulpinus* a été relativement peu étudiée au niveau mondial, la plupart des informations recueillies à ce jour provenant des régions Nord-Est du Pacifique et de l'Atlantique, ainsi que de la mer Méditerranée occidentale.



### 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 sa présence chez *A. vulpinus* a déjà été signalée (Gubanov, 1972 ; Moreno *et al.*, 1989 ; Natanson et Gervelis, 2013). Selon Moreno *et al.* (1989), les embryons sont disposés indistinctement dans les deux utérus en position alternée, sans prédominance significative de l'un ou l'autre sexe, avec la nageoire caudale rétractée, et couverts de graisse fœtale dans les dernières étapes du développement qui serait apparemment perdue pendant ou immédiatement avant la parturition. Les embryons ont la première rangée de dents renversée (sauf chez les embryons à terme) et plus petite que les rangées suivantes, on pense donc qu'elle ne serait pas fonctionnelle (Moreno *et al.*, 1989). En se basant sur l'absence de ces dents dans l'utérus maternel et dans le tube digestif des embryons, Moreno *et al.* (1989) ont suggéré qu'elles seraient remplacées peu après la parturition. Gilmore (1993) mentionne pour deux spécimens de 59 et 61,5 cm la présence de petites dents embryonnaires, dressées et d'une morphologie différente par rapport aux dents des adultes, qui seraient apparemment utilisées pour briser les capsules ovigères et consommer leur intérieur. Bien qu'il ait été suggéré que l'espèce puisse faire preuve de cannibalisme intra-utérin (Compagno, 1984), il n'existe à ce jour aucun rapport confirmant l'existence d'un tel comportement (Gilmore, 1993 ; Natanson et Gervelis, 2013). Dans une étude plus récente sur la reproduction, Natanson et Gervelis (2013) ont observé un tournant dans l'alimentation des embryons vers 70 cm FL (~ 104 cm TL), taille à partir de laquelle l'ovulation s'arrêterait et où les embryons continueraient à se développer au détriment du vitellus consommé et accumulé dans leur tube digestif.

La période de gestation de *A. vulpinus* dans le Pacifique est estimée à 9 mois (Bedford, 1985 ; Hanan *et al.*, 1993 ; Smith et Aseltine-Neilson, 2001) et, contrairement à ce qui est estimé pour *A. superciliosus* (par ex. Chen *et al.*, 1997), cette espèce semble avoir une période de mise bas et d'accouplement plus définie dans le temps. La fréquence de reproduction d'*A. vulpinus* serait d'environ 12 mois (Cailliet et Bedford, 1983 ; Bedford, 1985). Dans l'Atlantique Nord-Ouest, Natanson et Gervelis (2013) ont constaté que la gestation et la vitellogenèse se produisent de manière séquentielle dans le temps, ce qui permet d'émettre l'hypothèse d'une fréquence de reproduction biennale avec une période de gestation d'environ un an et une période de repos d'égale durée. Cependant, les résultats non concluants suggèrent la possibilité que le cycle soit triennal. L'échantillonnage réalisé par ces auteurs, bien qu'exhaustif, s'est avéré limité aux spécimens capturés pendant une seule saison de l'année (principalement de juin à août), soulignant la nécessité d'un échantillonnage plus large pour obtenir des conclusions plus solides. Selon ces auteurs, la période d'accouplement aurait lieu en automne.

Natanson et Gervelis (2013) ont signalé pour l'Atlantique Nord-Ouest, sur la base de la présence de femelles gravides à terme et de femelles en état de post-partum, que la mise bas aurait lieu entre mai et juin, et pourrait se prolonger jusqu'au mois d'août. Les auteurs suggèrent également que la mise bas aurait eu lieu dans des zones proches de la côte entre les États du Delaware et du Massachusetts, aux États-Unis. Kneebone *et al.* (2020) ont noté que 99 % des spécimens dans leur première année de vie ont été capturés sur le plateau continental et au Nord de 35°N, ce qui suggère que les eaux de l'État de Caroline du Nord peuvent jouer un rôle important en tant que zone de nourricerie pour l'espèce. Dans l'Atlantique Nord-Est (Cadix et Nord-Ouest du Maroc), Moreno *et al.* (1989) ont fait état d'une présence importante de nouveau-nés et de femelles gravides portant des embryons à terme à moins de 40 nm des côtes entre mai et août, ce qui suggère que le pic de mise bas pourrait se produire en mai, comme cela a été signalé pour l'Atlantique Nord-Ouest. En Méditerranée, Finotto *et al.* (2016) ont suggéré que le Nord de la mer Adriatique pourrait représenter une zone de parturition et/ou de nourricerie pour l'espèce, sur la base de la capture de juvéniles par les chaluts à moyenne profondeur. Dans l'Atlantique Sud-Ouest, plus précisément dans le Sud-Est du Brésil, bien que l'espèce soit peu fréquente (Amorim *et al.*, 1998 ; Gadig *et al.*, 2001), sur la base de l'existence de femelles gravides avec des embryons à des stades de développement avancés et du signalement de nouveau-nés et de juvéniles dans les eaux côtières entre avril et juillet, Mancini et Amorim (2006) ont suggéré qu'au moins une partie du cycle de reproduction d'*A. vulpinus* pourrait avoir lieu dans cette région pendant l'été austral. Dans la même région, Barcellos (1957) a signalé la capture de deux spécimens de 123 et 131 cm entre avril et mai, Gadig *et al.* (2002) ont fait état de la capture d'un spécimen de 150 cm en hiver, tandis que Sadowsky (1967) et Gadig *et al.* (2001) ont signalé des captures occasionnelles de spécimens de 176-190 cm entre juillet et novembre. Piva Silva *et al.* (2008) ont signalé la capture d'une femelle portant quatre embryons à terme (115,5-118,8 cm) à la fin novembre dans le Sud-Est du Brésil (36°00'S et 33°00'-34°00'W). Dans les eaux uruguayennes, Silveira *et al.* (2018) ont signalé la capture d'un petit juvénile d'*A. vulpinus* de 190 cm pendant l'hiver sur la côte atlantique du département de Rocha, tandis que des nouveau-nés et des juvéniles de 110 à 150 cm sont occasionnellement capturés dans des pêcheries artisanales en Uruguay entre l'été et le début de l'automne (DINARA, données non publiées). Dans l'ensemble, les informations provenant de plusieurs localités de l'Atlantique Sud-Ouest suggèrent que la saison de mise bas se déroulerait principalement en été et au début de l'automne, de manière analogue à l'Atlantique Nord-Ouest (Natanson et Gervelis, 2013), dans les eaux côtières du Sud-Est du Brésil et la côte Est de l'Uruguay.

Dans le Pacifique Nord-Est, les subadultes et les adultes se rassemblent chaque année dans les eaux côtières au Sud de la Californie au printemps et en été (Cailliet et Bedford, 1983 ; Bedford, 1985 ; Hanan *et al.*, 1993). Plusieurs auteurs mentionnent une forte présence de femelles gravides et de nouveau-nés pendant les mois de printemps (mars-juin), suggérant que la parturition aurait lieu à cette saison. L'accouplement pourrait avoir lieu peu après la parturition, pendant l'été (Cailliet et Bedford, 1983 ; Bedford, 1985 ; Smith et Aseltine-Neilson, 2001 ; Cartamil 2009). Selon Cartamil (2009), l'aire de nourricerie d'*A. vulpinus* dans le Pacifique Nord-Est s'étendrait de Point Concepción, Californie, jusqu'à Punta Eugenia, Basse-Californie, Mexique. Des données plus récentes apportent de nouvelles preuves en faveur de cette hypothèse (Cartamil *et al.*, 2016). Dans le Nord-Ouest de l'océan Indien entre janvier et mai, Gubanov (1972) a signalé une présence disproportionnée de femelles, dont 93 % étaient gravides.

La taille à la naissance de l'espèce est apparemment variable. Pour l'Indo-Pacifique, Last et Stevens (1994) ont fait état de longueurs à la naissance de 114-160 cm, tandis que Gubanov (1972) a signalé une longueur de 110 cm pour l'océan Indien. Cailliet et Bedford (1983) et Bedford (1985) ont signalé pour le Pacifique Nord-Est une gamme de longueurs comprise entre 150 et 158 cm, bien qu'une étude plus récente dans la même région (Smith *et al.*, 2008) fasse état d'une gamme de longueurs plus large (114-156 cm). Dans l'Atlantique Nord-Est, Moreno *et al.* (1989) ont trouvé un large chevauchement entre la taille des plus grands embryons observés (156 et 159 cm) et la taille des nouveau-nés plus petits (120, 122 et 126 cm). Ces auteurs ont conclu que la natalité n'est peut-être pas si étroitement liée à la taille de l'embryon, mais plutôt aux changements morphologiques survenant au cours de son développement (érection de la première rangée de dents et perte de la graisse fœtale), suggérant une large gamme de tailles à la naissance (120-160 cm), similaire à celle indiquée par Smith *et al.* (2008) pour le Pacifique Nord-Est. Barrull *et al.* (1999) ont signalé une longueur minimale de 125 cm dans le Nord-Ouest de la Méditerranée, ce qui coïncide avec les longueurs minimales rapportées par Moreno *et al.* (1989). Dans l'Atlantique Nord-Ouest, Natanson et Gervelis (2013) ont signalé une longueur maximale d'embryon de 81 cm FL (~125 cm TL) sur la base de 48 spécimens échantillonnés dans 14 portées différentes. D'autre part, la taille des nouveau-nés plus petits observés par ces auteurs était comprise entre 78 et 89 cm FL (~119 et 140 cm TL), ce qui suggère une taille moyenne à la naissance de 80 cm FL (~123 cm TL), ce qui est cohérent avec ce qui a été signalé pour d'autres zones de l'Atlantique et d'autres océans.

### Maturité

Les informations sur la taille de maturité d'*A. vulpinus* dans l'océan Atlantique sont particulièrement rares. Dans l'Atlantique Nord-Ouest, Moreno *et al.* (1989) ont indiqué une longueur de 384 cm pour la plus petite femelle adulte, mais il n'a pas été possible d'estimer une taille de maturité pour les mâles. Le signalement d'une femelle gravide de 385 cm par Buencuerpo *et al.* (1998) dans la même région est cohérent avec l'estimation de Moreno *et al.* (1989). Natanson et Gervelis (2013) ont étudié la biologie de la reproduction de l'espèce en se basant sur une étude de 130 mâles et 256 femelles capturés dans l'Atlantique Nord-Ouest. Les résultats de cette étude font état d'une longueur médiane à maturité de 188 cm FL (~332 cm TL) pour les mâles et 216 cm FL (~386 cm TL) pour les femelles. Le plus petit mâle adulte signalé par ces auteurs mesurait 181 cm FL (~318 cm TL). Il faut noter que chez tous les spécimens, juvéniles et adultes, chez lesquels des techniques d'histologie ont été réalisées sur les testicules et les épидидymes, du sperme mature a été trouvé, ce qui suggère que la présence de sperme seule n'est pas une condition suffisante pour déterminer le stade de maturité des mâles (Natanson et Gervelis, 2013). La plus petite femelle gravide enregistrée mesurait 221 cm FL (~395 cm TL), tandis que le plus petit adulte mesurait 208 cm FL (~371 cm TL). Selon les courbes de croissance actualisées pour la même région, les âges auxquels les mâles et les femelles atteindraient la taille médiane de maturité seraient de 8 et 13 ans, respectivement (Natanson *et al.*, 2015).

Compagno (1984) a mentionné une taille de maturité de 319 et 376 cm pour les mâles et les femelles, respectivement, ce qui correspond généralement à celle signalée par Natanson et Gervelis (2013). Des estimations sur la taille de maturité de cette espèce ont été signalées pour le Pacifique Nord-Est, cependant, différentes études font état d'estimations différentes. Selon Cailliet et Bedford (1983), les mâles atteindraient la maturité sexuelle vers 330 cm et les femelles entre 260 et 315 cm. Bedford (1985) a signalé une taille de maturité pour les femelles de 230 cm FL (~413 cm TL), ce qui correspond à un âge de 7 ans selon les courbes de croissance de Cailliet *et al.* (1983). Une étude plus récente fait état d'une taille de maturité de 293-311 cm pour les mâles et de 303 cm pour les femelles (Smith *et al.*, 2008). Selon ces auteurs, les deux sexes atteindraient la maturité vers l'âge de 5 ans. Pour l'océan Indien, Gubanov (1972) a suggéré une taille de maturité pour les femelles allant de 260 à 330 cm.

Les longueurs minimales rapportées pour les femelles gravides sont de 221 cm FL (~ 396 cm TL, Natanson et Gervelis, 2013) dans l'Atlantique Nord-Ouest, 385 cm dans l'Atlantique Nord-Est (Buencuerpo *et al.*, 1998) et 298 cm dans l'océan Indien (Gubanov, 1972).

#### *Ratio des sexes*

Le ratio des sexes entre les embryons d'une même portée n'est pas significativement différent du ratio 1:1 (Moreno *et al.*, 1989 ; Natanson et Gervelis, 2013). Cependant, il existe des preuves de ségrégation sexuelle au niveau spatial, principalement associée aux migrations vers des eaux plus côtières liées au cycle de reproduction de l'espèce (Gubanov, 1972 ; Holts, 1988 ; Bedford, 1985 ; Moreno *et al.* 1989 ; Hanan, 1993 ; Smith et Aseltine-Neilson, 2001 ; Cartamil, 2009 ; Kinney *et al.*, 2020).

#### *Fécondité*

En général, la taille de la portée d'*A. vulpinus* est de 2 à 4 embryons, habituellement 4 (2 embryons par utérus) (Gubanov, 1972 ; Cadenat et Blanche, 1981 ; Cailliet et Bedford, 1983 ; Compagno, 1984 ; Bedford, 1985 ; Buencuerpo *et al.*, 1998 ; Smith et Aseltine-Neilson, 2001 ; Mancini et Amorim, 2006 ; Smith *et al.*, 2008 ; Natanson et Gervelis, 2013). Cependant, Holts (1988) a signalé des tailles de portée allant jusqu'à 6 embryons dans le Pacifique Nord-Est, tandis que Moreno *et al.* (1989) ont fait état d'un maximum de 7 embryons dans l'Atlantique Nord-Est et la Méditerranée occidentale, mentionnant même le signalement possible de jusqu'à 8 embryons dans une portée, basé sur des anecdotes de pêcheurs. Dans l'Atlantique Nord-Ouest, Natanson et Gervelis (2013) ont signalé des portées de 1 à 4 embryons et une moyenne de 4 embryons par portée, sur la base d'une étude de 12 femelles.

#### **4. e. Régime alimentaire**

Les requins renards chassent en utilisant le lobe dorsal de leur nageoire caudale comme un fouet pour désorienter et étourdir leurs proies en les frappant (Compagno, 2001 ; Smith *et al.*, 2008 ; Aalbers *et al.*, 2010). C'est probablement la raison pour laquelle il est relativement courant d'observer des spécimens accrochés à cette nageoire dans les pêcheries palangrières (Gubanov, 1972 ; Strasburg, 1958 ; Gubanov, 1972 ; Stillwell et Casey, 1976 ; Gruber et Compagno, 1981 ; Smith *et al.*, 2008 ; Castro, 2011). Dans le Pacifique Nord-Est, certains pêcheurs récréatifs profitent de ce comportement de l'espèce et utilisent un type d'appât spécial pour les attraper directement par leur nageoire caudale (CalCOFI, 2009 ; Heberer *et al.*, 2010).

En général, le régime alimentaire d'*A. vulpinus* se compose principalement de poissons osseux et de céphalopodes, bien que certains crustacés, chondrichthyens et même des oiseaux aient été occasionnellement enregistrés (Gubanov, 1972 ; Compagno, 1984, 2001 ; Pascoe, 1986 ; Cortés, 1999 ; Bowman *et al.*, 2000 ; Preti *et al.*, 2001, 2004). Les études les plus détaillées et les plus complètes sur le régime alimentaire d'*A. vulpinus* ont été réalisées dans les eaux du Nord-Est de l'océan Pacifique. Selon ces études, *A. vulpinus* couvre un large spectre d'espèces s'attaquant principalement aux poissons pélagiques, mais aussi aux espèces mésopélagiques et démersales, avec une composition du régime alimentaire qui présente des différences significatives à l'échelle latitudinale et dans différentes conditions océanographiques (Preti *et al.* 2001, 2004, 2012). En particulier, Preti *et al.* (2004) ont présenté des preuves irréfutables d'un changement significatif du spectre trophique utilisé par l'espèce, à la fois en nombre de taxons et en composition des espèces, sous l'influence d'El Niño (eaux chaudes, 20 taxons) et de La Niña (eaux froides, 8 taxons).

Bowman *et al.* (2000) ont analysé le contenu stomacal de douze *A. vulpinus* de l'Atlantique Nord-Est et ont trouvé que le régime alimentaire était principalement représenté par des poissons pélagiques (97,1%), le reste étant des céphalopodes (2,9%). Une étude antérieure de Cortés (1999) compare les résultats avec ceux de Bowman *et al.* (2000). En compilant les informations de diverses études, et sur la base de l'analyse de 399 estomacs, Cortés (1999) a signalé une prédominance des céphalopodes (71,8%) par rapport aux poissons osseux (26,7%). En utilisant l'analyse des isotopes stables de divers tissus, MacNeil *et al.* (2005) ont fait état que *A. vulpinus* aurait un régime alimentaire généraliste et constant tout au long de l'année dans l'Atlantique Nord-Ouest. Cependant, étant donné le faible nombre d'échantillons analysés (n = 5), ces résultats doivent être considérés avec prudence. Finotto *et al.* (2016) ont rapporté une corrélation entre les captures d'*A. vulpinus* en mer Adriatique et les captures de sardines (*Sardina pilchardus*), suggérant une relation trophique entre les deux espèces. Dans le Sud de l'Australie, Rogers *et al.* (2012) ont examiné 17 estomacs avec leur contenu et n'ont trouvé que des petits poissons pélagiques et en particulier des anchois (*Engraulis astralis*) et des sardines (*Sardinops sagax*). Ces auteurs suggèrent que le régime alimentaire d'*A. vulpinus* pourrait être fortement spécialisé dans les petits poissons pélagiques.

Voici une liste d'espèces mentionnées dans le régime alimentaire d'*A. vulpinus*, basée sur la littérature examinée (Compagno, 1984, 2001 ; Bowman *et al.*, 2000 ; Preti *et al.*, 2001, 2004, 2012 ; Rogers *et al.*, 2012) :

**Téléostéens** : *Alepisauridae* sp., *Ammodytes dubius*, *Atherinops affinis*, *Citharichthys sordidus*, Clupeidae sp., *Cololabis saira*, Belonidae sp., *Engraulidae* sp., *Engraulis astralis*\*, *Engraulis mordax*\*, Exocoetidae sp., *Genyonemus lineatus*, *Leuresthes tenuis*, *Luvarus imperialis*, *Magnisudis atlantica*, *Merluccius productus*\*, Myctophidae sp., Paralepididae sp., *Peprilus simillimus*, Pleuronectidae sp., *Pomatomus saltatrix*\*, *Sarda chiliensis*, *Sardinops sagax*\*, Scombridae sp., *Scomber japonicus*\*, *Scomberesox saurus*, *Sebastes* sp., *Sebastes jordani*, *Seriphus politus*, *Sphyræna argentea*, *Trachurus symmetricus*.

**Céphalopodes** : *Dosidicus gigas*, *Gonatus* sp., *Illex illecebrosus*, *Loligo opalescens*\*, Ommastrephidae sp., Teuthoidea sp.

**Crustacés** : *Pleuroncodes planipes*.

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

#### 4. f. Physiologie

Les preuves existantes montrant que plusieurs requins de l'ordre des Lamniformes possèdent la capacité de maintenir leur température corporelle au-dessus de celle de l'eau environnante en générant de la 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 cette capacité soit partagée par les requins renards (Alopiidae) (p.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 spécialisations physiologiques nécessaires pour générer et maintenir la chaleur métabolique, permettant ainsi une endothermie régionale (Bernal et Sepulveda 2005 ; Sepulveda *et al.*, 2005 ; Patterson *et al.*, 2011). Contrairement au reste des espèces du genre, le muscle rouge aérobique d'*A. vulpinus* est internalisé, en position épaxiale et proche de la colonne vertébrale, ce qui réduit considérablement la perte de chaleur générée (Bernal et Sepúlveda, 2005 ; Sepulveda *et al.*, 2005 ; Patterson *et al.*, 2011).

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 fonctionnant presque en contact et en direction opposée 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 constatée (par exemple *I. oxyrinchus* et *Lamna nasus*), l'artère carotide interne est réduite, alors que chez les requins dépourvus de cette capacité, l'artère carotide interne est le principal apport sanguin au cerveau (Block et Carey, 1985). L'artère carotide interne ne traverse pas le réseau ou 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).

Wootton *et al.* (2015) ont analysé en détail les branchies des trois espèces du genre *Alopias* et ont conclu que, contrairement à *A. superciliosus*, ni *A. vulpinus* ni *A. pelagicus* ne présentent les adaptations physiologiques nécessaires pour exploiter efficacement la niche mésopélagique et tolérer des conditions hypoxiques prolongées. Ceci explique les habitudes plus épépélagiques de *A. vulpinus* et *A. pelagicus* par rapport à *A. superciliosus*.

#### 4. g. Mortalité

Bedford (1985) a signalé la présence de deux nouveau-nés d'*A. vulpinus* dans l'estomac d'un requin-taupo bleu (*I. oxyrinchus*) d'environ 210 cm. Cependant, en raison de la grande taille à la naissance (120-160 cm), on s'attend généralement à ce que les nouveau-nés de cette espèce aient un taux de survie élevé (Bedford 1985), comme cela a également été suggéré pour *A. superciliosus* (Gilmore, 1993 ; Chen *et al.*, 1997). De même, étant donné la grande taille de cette espèce, il est probable qu'elle ait peu de prédateurs naturels tout au long de sa vie. Dans les eaux de la Nouvelle-Zélande, Visser (2005) a signalé des événements occasionnels où des orques (*Orcinus orca*) ont attaqué et consommé des spécimens d'*A. vulpinus* de 150-300 cm.

Les connaissances sur la mortalité au moment de la capture et la mortalité post-capture sont limitées pour cette espèce. Sepúlveda *et al.* (2015) ont déployé des émetteurs d'archives pour évaluer la mortalité post-capture des spécimens capturés par la pêche récréative en Californie, aux États-Unis. Bien que le nombre d'échantillons soit limité, les auteurs ont observé une différence apparente dans les mortalités post-capture selon que les spécimens ont été accrochés par la bouche ou à l'aide d'une technique spéciale qui vise à les accrocher par la nageoire caudale. Les sept spécimens marqués qui ont été accrochés par la bouche ont survécu au moins 10 jours après la capture et la remise à l'eau, alors que seulement trois des neuf spécimens marqués qui ont été accrochés par la nageoire caudale ont survécu. D'autre part, sur trois spécimens capturés par la flottille palangrière portugaise dans l'Atlantique, deux étaient morts au moment de la remontée (Coelho *et al.*, 2012).

## 5. Biologie des pêcheries

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

Sur la base d'études de l'ADN mitochondrial (région témoin), Trejo (2005) a trouvé une plus grande variation génétique inter-population qu'intra-population, même au sein d'une même région (Indo-Pacifique, Atlantique), suggérant une capacité de dispersion plus faible d'*A. vulpinus* par rapport à ses plus proches parents (*A. superciliosus* et *A. pelagicus*). Sur la base des résultats des comparaisons par paires, Trejo (2005) a proposé l'existence d'au moins six populations ou unités de gestion génétiquement différenciées (Oregon-Washington-Californie, Taipei chinois, Nouvelle-Zélande, Afrique du Sud, Atlantique Nord-Ouest et France). La présence d'haplotypes partagés entre les populations de l'Indo-Pacifique (Nouvelle-Zélande et Afrique du Sud) et de l'Atlantique (golfe du Mexique, Atlantique Nord-Ouest et France) suggère soit des traits ancestraux partagés, soit l'existence d'un certain flux génétique entre les deux bassins océaniques (Trejo, 2005). Cependant, sur la base de la présence d'*A. vulpinus* dans les eaux sud-africaines, l'auteur suggère qu'il pourrait y avoir un certain échange génétique entre les bassins. D'autre part, étant donné que Trejo (2005) n'a pas analysé d'échantillons de l'Atlantique Sud, il n'y a pas encore de preuves tangibles d'échanges génétiques entre l'Indo-Pacifique et l'Atlantique. De même, étant donné qu'au sein de l'océan Atlantique, le nombre d'échantillons était faible et limité au seul Atlantique Nord, il n'est pas encore possible d'affirmer l'existence de stocks distincts entre les hémisphères. Cependant, compte tenu de la capacité de dispersion apparemment limitée de l'espèce et l'existence de populations génétiquement hétérogènes dans différentes régions, l'existence de stocks distincts entre l'Atlantique Nord et Sud est au moins probable.

### 5. b. Description des pêcheries

*A. vulpinus* est capturé par une variété de méthodes de pêche telles que les chaluts et les filets dérivants, les filets maillants, les sennes, les cannes à pêche avec moulinet, les palangres de fond et les palangres pélagiques de surface (Maguire *et al.*, 2006; Rigby *et al.*, 2019 ; Kneebone *et al.*, 2020 ; Seidu *et al.*, 2022). Au niveau mondial, 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 ; Rigby *et al.*, 2019 ; Dent et Clarke, 2015). Bien que communément considéré comme une espèce de prise accessoire dans les pêcheries de poissons pélagiques, *A. vulpinus* est couramment retenu, étant considéré dans certains cas comme une espèce cible secondaire (CalCOFI 2009, 2010 ; Rigby *et al.*, 2019).

Cette espèce est capturée pratiquement dans toute son aire de répartition dans l'Atlantique, y compris au Canada (Hurley, 1998), aux États-Unis (Berkeley et Campos, 1988 ; Beerkircher *et al.*, 2002 ; Passerotti *et al.*, 2010 ; Lynch *et al.*, 2018), dans le golfe du Mexique et la mer des Caraïbes (Arocha *et al.*, 2002 ; Tavares et Arocha, 2008), au Brésil (Amorim *et al.*, 1998 ; Mancini et Amorim, 2006 ; Hazin *et al.*, 2008) , en Uruguay (Berrondo *et al.*, 2007 ; Forselledo et Domingo, 2015), en Afrique du Sud (Basson *et al.*, 2007 ; Petersen *et al.*, 2008), en Afrique du Nord (Moreno *et al.*, 1989), dans la péninsule ibérique (Moreno *et al.*, 1998 ; Buencuerpo *et al.*, 1998), dans la mer Méditerranée (Moreno *et al.*, 1989 ; Hattour et Nakamura, 2004 ; Megalofonou *et al.* 2005a,b ; Cavanagh et Gibson, 2007 ; Kabasakal, 2007 ; Finotto *et al.*, 2016), dans la mer Noire (Kabasakal, 1998), dans les îles britanniques et la mer du Nord (Ellis, 2004 ; Heesen et Ellis, 2006 ; Quigley *et al.*, 2008; Howes, 2017).

Dans les pêcheries palangrières, les captures d'*A. vulpinus* sont variables selon les régions, mais en aucun cas elles ne semblent constituer une partie substantielle de la capture totale de requins. Au Venezuela, cette espèce a représenté 1,6% du total des captures de requins de la flottille palangrière vénézuélienne entre 1994 et 2000 (Arocha *et al.*, 2002). Dans le Sud-Est du Brésil, *A. vulpinus* constituait moins de 5 % des captures totales de requins de la flottille palangrière de Santos entre 1974 et 1997 (Amorim *et al.*, 1998). Dans la zone économique exclusive uruguayenne, et sur la base des informations obtenues par le programme d'observateurs, cette espèce

représentait environ 0,5% de la capture totale de requins de la flottille de palangriers pélagiques entre 1998 et 2009 (Mas, 2012). Entre 1998 et 2005, 2,2% du total des captures de requins de la flottille palangrière sud-africaine étaient constitués d'*A. vulpinus* (Petersen *et al.*, 2008). Aux États-Unis, cette espèce a été capturée très rarement, représentant 4,2% des prises totales de la flottille palangrière entre 1992 et 2000, avec 9 autres espèces de requins (Beerkircher *et al.*, 2002). Selon Kneebone *et al.* (2020) l'espèce est capturée par diverses pêcheries dans le golfe du Mexique, sur la côte Est des États-Unis et du Canada. Les différentes composantes de la population sont capturées différemment selon les pêcheries, les nouveau-nés et les petits juvéniles étant plus représentés dans les captures de filets maillants et chaluts, tandis que les adultes sont plus courants dans les pêcheries palangrières pélagiques et les pêcheries récréatives à la canne et au moulinet.

En Méditerranée, plusieurs espèces de requins pélagiques sont capturées de manière accessoire et sont ciblées par les pêcheries au filet dérivant, à la palangre de surface et de fond, au chalut et à la senne, *Prionace glauca*, *I. oxyrinchus* et *A. vulpinus* étant les principales espèces capturées (Tudela, 2004 ; Tudela *et al.*, 2005 ; Megalofonou *et al.*, 2005a ; Panayiotou *et al.*, 2020). Tudela *et al.* (2005) ont signalé que parfois, lorsque les espèces cibles sont rares, la flottille marocaine visant l'espadon pose ses filets dérivants à 1 ou 2 milles au large, où les chances de capturer des requins pélagiques, et en particulier *A. vulpinus*, sont plus élevées. Selon Megalofonou *et al.* (2005a), l'ampleur des rejets de requins en général dans la mer Méditerranée est faible en raison de la demande du marché en Europe (en considérant les pêcheries à la palangre et au filet dérivant).

### 5.c. État des stocks

En général, les requins pélagiques, dont *A. vulpinus*, ont tendance à utiliser leur énergie initialement dans la croissance somatique, retardant la maturité sexuelle et vivant plus longtemps que les petits requins côtiers. En revanche, ils grandissent plus vite, atteignent la maturité plus tôt et vivent moins longtemps que les grandes espèces côtières (Cortés, 2000, 2002 ; Smith *et al.*, 2008). En particulier, *A. vulpinus* est considéré comme l'une des espèces de requins pélagiques les plus productives (Cortés, 2008 ; Smith *et al.*, 2008). Sur la base des résultats de l'analyse des risques écologiques de la pêche à la palangre dans l'Atlantique réalisée récemment par Cortés *et al.* (2015), *A. vulpinus* a été identifié comme une espèce relativement peu vulnérable, se classant au 11<sup>e</sup> rang sur 20 stocks et 16 espèces d'élasmobranches pélagiques. Cependant, étant donné que l'espèce est essentiellement capturée dans tout le spectre des classes d'âge et de taille par une variété de modes de pêche (Kneebone *et al.*, 2020), et que l'ampleur des captures non déclarées n'est pas connue avec certitude à ce jour, il est prudent de considérer que cette espèce est pleinement exploitée, voire surexploitée au niveau mondial (Maguire *et al.*, 2006). De plus, la possibilité que l'espèce ait un cycle de reproduction avec une fréquence biennale affecterait négativement les résultats obtenus par Cortés *et al.* (2015), dans lesquels une fréquence de reproduction annuelle a été considérée.

Dans l'Atlantique Nord-Ouest, Baum *et al.* (2003) ont signalé une forte réduction de l'abondance d'un grand nombre d'espèces de requins par rapport aux niveaux antérieurs à l'expansion de la pêche industrielle, indiquant en particulier pour les requins renards (*A. superciliosus* et *A. vulpinus* combinés) un déclin d'environ 80%. Bien que ces résultats aient été à l'origine de nombreuses controverses (par ex. 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 ; Dulvy *et al.*, 2008). Dans l'Atlantique Nord-Ouest, Cortés *et al.* (2007) ont signalé une stabilisation apparente de la capture par unité d'effort (CPUE) de l'*Alopias* sp. (*A. superciliosus* et *A. vulpinus* confondus) et même une légère augmentation entre la fin des années 1990 et 2005 selon la source de données utilisée. Cependant, en raison de la faible fréquence d'*A. vulpinus* dans les captures de la flottille palangrière américaine, ces résultats reflètent probablement davantage les tendances d'*A. superciliosus* (Cortés *et al.*, 2007). Une étude plus récente menée dans la même région faisait état d'une diminution drastique des captures de la flottille palangrière des États-Unis à partir de la fin des années 1980, suivie d'une stabilité apparente des taux de capture (bien que quatre fois moins que pendant les années 1980) jusqu'à la fin de la période analysée en 2013 (Lynch *et al.*, 2018). Plus récemment, Pacoureaux *et al.* (2021) ont analysé les tendances de l'abondance de 18 espèces pélagiques de Chondrichthyens. Selon ces auteurs, entre les années 1970 et 2018, l'abondance mondiale de ces espèces pélagiques aurait diminué de 46,1% dans l'océan Atlantique, de 67,0% dans le Pacifique et de 84,7% dans l'océan Indien. Au niveau mondial, les estimations de Pacoureaux *et al.* (2021) indiqueraient un déclin de l'abondance relative d'*A. vulpinus* de 60 %.

En Méditerranée, Ferretti *et al.* (2008) ont estimé qu'en raison d'une activité de pêche intense au cours des dernières décennies, *A. vulpinus* aurait connu des déclinés de >80% de sa biomasse et de son abondance dans certaines régions de la Méditerranée, y compris les mers Adriatique et Ionienne. Dans le Pacifique Nord-Est, *A. vulpinus* a été une espèce cible, avec l'espadon (*Xiphias gladius*), dans les pêcheries au filet maillant dérivant (Cailliet et Bedford, 1983 ; Bedford, 1985 ; Holts, 1988 ; Hanan, 1993 ; Smith et Aseltine-Neilson, 2001 ; CalCOFI, 2009 ; Teo *et al.*, 2018). Après son effondrement à la fin des années 1980, *A. vulpinus* a été introduit dans le cadre d'un plan de

gestion sur la côte Ouest des États-Unis, qui comprenait des limites de capture, des restrictions de l'utilisation des filets maillants et des fermetures temporaires (Maguire *et al.*, 2006 ; CalCOFI, 2009 ; Rigby *et al.*, 2009). Actuellement, cette espèce est encore capturée comme prise accessoire et comme espèce cible secondaire dans les pêcheries au filet maillant dérivant ciblant l'espadon (Maguire *et al.*, 2006 ; Rigby *et al.*, 2009), étant l'espèce de requin la plus couramment débarquée (CalCOFI, 2009, 2010). Selon Teo *et al.* (2018), le stock montre des signes de rétablissement depuis 2006, et il est peu probable que le stock soit surpêché ou connaisse des niveaux de surpêche. Dans cette région en particulier, l'espèce est également prisée par la pêche sportive (Anon., 2008 ; CalCOFI, 2009 ; Heberer *et al.*, 2010 ; Sepúlveda *et al.*, 2015).

À l'échelle mondiale, *A. vulpinus* est classé comme « vulnérable » sur les listes rouges de l'Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN) ; Rigby *et al.*, 2019). Des évaluations plus locales classent l'espèce comme étant « en danger » pour la Méditerranée et l'Atlantique Nord-Est (Ellis *et al.*, 2015, 2016). Dans les eaux de l'Atlantique américain, *A. vulpinus* fait partie d'une unité de gestion appelée « requins pélagiques » avec le requin océanique (*Carcharhinus longimanus*), le requin-taupe bleu (*I. oxyrinchus*), le requin peau bleue (*P. glauca*) et le requin-taupe commun (*L. nasus*), mais à ce jour, il n'a pas été évalué individuellement (NMFS, 2010). Selon Kneebone *et al.* (2020), il n'existe pas de taille minimale de commercialisation dans les eaux de l'Atlantique américain pour cette espèce, alors que les données des programmes d'observateurs indiquent qu'au moins une partie des petits juvéniles est retenue à des fins de commercialisation.

## 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.
- 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.
- Anon., 2008. Thresher Shark, *Alopias vulpinus*. In: Larinto T. (Ed.). Status of the Fisheries Report an Update Through 2008. 232 pp.
- Arocha, F., Arocha, O., Marcano, L. 2002. Observed shark bycatch from the Venezuelan tuna and swordfish fishery from 1994 through 2000. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 54: 1123–1131.
- Barcellos, B.N. 1957. Ictiofauna de Rio Grande do Sul. II. Sobre “*Alopias vulpinus*” (Bonnaterre, 1788). *Revista Brasileira de Biología* 17: 531–536.
- Barrull, J., Mate, I., Bueno, M. 1999. Observaciones de tiburones (*Chondrichthyes Euselachii*) en aguas de Cataluña (Mediterráneo NO) con algunos aspectos generales de su ecología. *Scientia gerundensis* 24: 127–151.
- Bass, A.J., D'Aubrey, J.D., Kistnasamy, N. 1975. Sharks of the East coast of southern Africa. 4. The families Odontaspidae, Scaphanorhynchidae, Isuridae, Cetorhinidae, Alopiidae, Orectolobidae and Rhinodontidae. Oceanographic Research Institute (Durban) Investigational Report No. 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.
- Bedford, D.W. 1985. Pelagic shark/swordfish drift gill net fishery. Calif. Dept. Fish and Game, Management Information Document. 74 pp.
- 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.
- 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 & Integrative Physiology* 129: 695–726.
- Bernal, D., Sepulveda, C.A. 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.
- 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). *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 60: 566–576.
- Bigelow, H.B., Schroeder, W.C. 1948. Fishes of the western North Atlantic. 1. Lancelets, cyclostomes and sharks. *Memoirs Sears Foundation Marine Research*. 576 pp.
- 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 p.
- 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., Blache, J. 1981. Requins de Méditerranée et d’Atlantique (plus particulièrement de la Côte Occidentale d’Afrique). *Faune Tropicale*, ORSTOM, Paris, 21: 1–330. CAILLIET, G. M. & D. W. Bedford. 1983. The biology of three pelagic sharks from California waters and their emerging fisheries: a review. *CalCOFI Rep.* Vol. XXIV.
- Cailliet, G.M., Martin, L.K., Martin, J.T., Harvey, J.T., Kusher, D., Welden, B.A. 1983. Preliminary studies on the age and growth of the blue, *Prionace glauca*, common thresher, *Alopias vulpinus*, and shortfin mako, *Isurus oxyrinchus*, sharks from California waters. In: Prince E.D., Pulos L.M. (Eds.). *Proceedings of the International Workshop on Age Determination of Oceanic Pelagic Fishes: Tunas, Billfishes, and Sharks*. NOAA Technical Report NMFS 8. NOAA/NMFS, Silver Spring, MD, pp. 179–188.
- CalCOFI 2009. Review of selected California fisheries for 2008: coastal pelagic finfish, market squid, ocean salmon, groundfish, California spiny lobster, spot prawn, white seabass, kelp bass, thresher shark, skates and rays, kelleys’ whelk, and sea cucumber. California Department of Fish and Game. *Fisheries Review*. CalCOFI rep. 50: 14–42.
- CalCOFI 2010. Review of selected California fisheries for 2008: coastal pelagic finfish, market squid, red abalone, Dungeness crab, pacific herring, groundfish/nearshore live-fish, highly migratory species, kelp, California halibut, and basses. California Department of Fish and Game. *Fisheries Review*. CalCOFI rep. 51: 14–38.
- 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.
- Cartamil, D. 2009. Movement patterns, habitat preferences, and fisheries biology of the common thresher shark (*Alopias vulpinus*) in the Southern California Bight. PhD dissertation. University of California, San Diego, CA. 146 pp.
- Cartamil, D., Wegner, N.C., Kacev, D., Ben-aderet, N., Kohin, S., Graham, J.B. 2010a. Movement patterns and nursery habitat of juvenile thresher sharks *Alopias vulpinus* in the Southern California Bight. *Marine Ecology Progress Series* 404: 249–258.
- Cartamil, D., Wegner, N.C., Aalbers, S.A., Sepulveda, C.A., Baquero, A., Graham, J.B. 2010b. Diel movement patterns and habitat preferences of the common thresher shark (*Alopias vulpinus*) in the Southern California Bight. *Marine and Freshwater Research* 61: 596–604.
- 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.
- Cartamil, D., Wraith, J., Wegner, N.C., Kacev, D., Lam, C.H., Santana-Morales, O., Sosa-Nishizaki, O., Escobedo-Olvera, M., Kohin, S., Graham, J.B., Hastings, P. 2016. Movements and distribution of juvenile common thresher sharks *Alopias vulpinus* in Pacific coast waters of the USA and Mexico. *Marine Ecology Progress Series*, 548: 153–163.
- 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 pp.
- Chen, C., Liu, K., Chang, Y. 1997. Reproductive biology of the bigeye thresher shark, *Alopias superciliosus* (Lowe, 1839) (Chondrichthyes: Alopiidae), in the northwestern Pacific. *Ichthyological Research* 44: 227–235.

- 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.
- Colombelli, A., Bonanomi, S. 2022. Length–weight relationships for six elasmobranch species from the Adriatic Sea. *Journal of Applied Ichthyology* 38: 328–332.
- Compagno, L.J.V. 1984. *FAO Species Catalogue. Vol. 4. Sharks of the World: An Annotated and Illustrated Catalogue of Shark Species Known to Date. Part 1. Hexanchiformes to Lamniformes.* FAO Fisheries Synopsis No. 125. FAO, Rome, Italy.
- 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.
- 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., Domingo, A., Miller, P., Forselleo, 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. *Collect. Vol. Sci. Pap. 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.
- de Jong, A.F., Verhulst, R.G. 1995. Some rare fishes from the Dutch North Sea. *Deinsea* 2: 83–87.
- de Maddalena, A., Bänsch, H., Heim, W. 2016. *Sharks of the Mediterranean: An illustrated study of all species.* MCFarland. 235 pp.
- Dent, F., Clarke, S. 2015. State of the global market for shark products. FAO Fisheries and Aquaculture technical paper N590. 196 pp.
- Ebert, D.A., Wintner, S.P., Kyne, P.M. 2021. An annotated checklist of the chondrichthyans of South Africa. *Zootaxa*, 4947: 1–127.
- Ellis, J.R. 2004. The occurrence of thresher shark off the Suffolk coast. *Transactions of the Suffolk Naturalists' Society*. 40: 73–80.
- Ellis, J.R., Ferretti, F., Soldo, A., Walls, R.H.L. 2015. *Alopias vulpinus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T39339A48936583. Downloaded on 28 May 2021.
- Ellis, J.R., Ferretti, F., Soldo, A., Walls, R.H.L. 2016. *Alopias vulpinus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T39339A16571672. Downloaded on 28 May 2021.
- 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.
- Finotto, L., Barausse, A., Mazzoldi, C. 2016. In search of prey: the occurrence of *Alopias vulpinus* (Bonnaterre, 1788) in the northern Adriatic Sea and its interactions with fishery. *Acta Adriatica* 57: 295–304.
- Forselleo, R., Domingo, A. 2015. Plan de Acción Nacional para la Conservación de Condrictios en las Pesquerías Uruguayas. In: Domingo, A., Forselleo, 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
- Fries, B.F., Ekström, C.U., Sundevall, C.J., Smitt, F. A. 1892. *A history of Scandinavian fishes.* PA Norstedt & Soñer.

- Gadig, O.B.F. 2001. Tubarões da costa brasileira (Doctoral dissertation, Instituto de Biociências de Rio Claro da Universidade Estadual Paulista). 360 pp.
- Gadig, O.B.F., Namora, R.C., Motta, F.S. 2001. Dados sobre jovens tubarão-raposa, *Alopias vulpinus* (Bonnaterre, 1788) (Chondrichthyes: Alopiidae), com comentários sobre a distribuição da família Alopiidae no Brasil. Arquivos de Ciência do Mar, Fortaleza 34: 77–82.
- Gadig, O.B.F., Motta, F.S., Namora, R.C. 2002. Projeto Cação: a study on small coastal sharks in São Paulo, southeast Brazil. Sustainable Management of Coastal Ecosystems Portugal 239-246.
- Gervelis, B.J., Natanson, L.J. 2013. Age and growth of the common thresher shark in the western North Atlantic Ocean. Transactions of the American Fisheries Society 142: 1535–1545.
- 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. En: 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.
- 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.
- Gubanov, Y.P. 1976. The first catch of a tagged thresher shark (*Alopias vulpinus*). Journal of Ichthyology 16: 497–498.
- Hanan, D.A., Holts, D.B., Coan, Jr. A.L. 1993. The California drift gill net fishery for sharks and swordfish, 1981–82 through 1990–91. California Department of Fish and Game Fish Bulletin 175. 95 pp.
- Hattour, A., Nakamura, I. 2004. Young thresher shark, *Alopias vulpinus* (Bonnaterre, 1788) Chondrichthys, Elasmobranchs (Sharks) Alopiidae, from the Tunisian coast (Central Mediterranean). Bull. Inst. Natn. Scien. Tech. Mer de Salammbô 31: 111–114.
- Hazin, F.H.V., Broadhurst, M.K., Amorim, A.F., Arfelli, C.A., Domingo, A. 2008. Catches of Pelagic Sharks by Subsurface Longline Fisheries in the South Atlantic Ocean during the Last Century: A Review of Available Data with Emphasis on Uruguay and Brazil. 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. 213–229.
- Heard, M., Rogers, P.J., Bruce, B.D., Humphries, N., Huveneers, C. 2018. Plasticity in the diel vertical movement of two pelagic predators (*Prionace glauca* and *Alopias vulpinus*) in the southeastern Indian Ocean. Fisheries Oceanography 27: 199–211.
- Heberer, C., Aalbers, S.A., Bernal, D., Kohin, S., DiFiore, B., Sepulveda, C. A. 2010. Insights into catch-and-release survivorship and stress-induced blood biochemistry of common thresher sharks (*Alopias vulpinus*) captured in the southern California recreational fishery. Fisheries Research 106: 495–500.
- Heessen, H.J.L., Ellis, J.R. 2006. New species in the North Sea. Wageningen UR. ICES CM 2006/C:30.
- Holts, D.B. 1988. Review of US West Coast commercial shark fisheries. Marine Fisheries Review 50: 1–8.
- Howes, C.A. 2017. A review of the thresher shark, fox shark or sea fox in Yorkshire waters. The Naturalist 143: 96–103.
- Hurley, P.C.F. 1998. A review of the fishery for pelagic sharks in Atlantic Canada. Fisheries Research 39: 107–113.
- Kabasakal, H. 1998. A note on the occurrence of the thresher shark, *Alopias vulpinus* from the South-western Black Sea. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 78: 685–686.
- Kabasakal, H. 2007. Incidental captures of thresher sharks (Lamniformes: Alopiidae) from Turkish coastal waters. Annales Series Historia Naturalis 17: 23–28.
- Kinney, M.J., Kacev, D., Sippel, T., Dewar, H., Eguchi, T. 2020. Common thresher shark *Alopias vulpinus* movement: Bayesian inference on a data-limited species. Marine Ecology Progress Series 639: 155–167.

- Kneebone, J., Bowlby, H., Mello, J.J., McCandless, C.T., Natanson, L.J., Gervelis, B., Skomal, G., Kohler, N., Bernal, D. 2020. Seasonal distribution and habitat use of the common thresher shark (*Alopias vulpinus*) in the western North Atlantic Ocean inferred from fishery-dependent data. *Fishery Bulletin* 118: 399–412.
- Kohler, N.E., Casey, J.G., 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.
- Last, P.R., Stevens, J.D. 1994. *Sharks and Rays of Australia*. CSIRO, Australia. 513 pp.
- 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.
- MacNeil, M.A., Skomal, G. B., Fisk, A.T. 2005. Stable isotopes from multiple tissues reveal diet switching in sharks. *Marine ecology Progress Series* 302: 199–206.
- 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.L., Amorim, A.F. 2006. Embryos of common thresher shark *Alopias vulpinus* in southern Brazil, South Atlantic Ocean. *Journal of Fish Biology* 69: 318–321.
- 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.
- 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. *Cybiu* 29: 135–140.
- Moreno, J.A., Parajúa, J.I., Morón, J. 1989. Biología reproductiva y fenología de *Alopias vulpinus* (Bonnaterre, 1788) (Squaliformes: Alopiidae) en el Atlántico nororiental y Mediterráneo occidental. *Scientia Marina* 53: 37–46.
- Muñoz-Chápuli, R. 1985. Análisis de las capturas de escualos pelágicos en el Atlántico nororiental (15°-40°). *Investigación Pesquera* 49: 67–79.
- Nasby-Lucas, N., Dewar, H., Lam, C.H., Goldman, K.J., Domeier, M.L. 2009. White Shark Offshore Habitat: A Behavioral and Environmental Characterization of the Eastern Pacific Shared Offshore Foraging Area. *PLoS ONE* 4(12): e8163. doi:10.1371/journal.pone.0008163.
- Natanson, L.J. 2002. Preliminary investigations into the age and growth of the shortfin mako, *Isurus oxyrinchus*, white shark, *Carcharodon carcharias*, and the thresher shark, *Alopias vulpinus*, in the western North Atlantic Ocean. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 54: 1280–1293.
- Natanson, L.J., Hamady, L.L., Gervelis, B.J. 2016. Analysis of bomb radiocarbon data for common thresher sharks, *Alopias vulpinus*, in the northwestern Atlantic Ocean with revised growth curves. *Environmental biology of fishes* 99: 39–47.
- 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.
- Panayiotou, N., Beersmoger, S., Moutopoulos, D.K., Lloret, J. 2020. Offshore recreational fisheries of large vulnerable sharks and teleost fish in the Mediterranean Sea: first information on the species caught. *Mediterranean Marine Science* 21: 222–227.

- Pascoe, P.L. 1986. Fish otoliths from the stomach of a thresher shark, *Alopias vulpinus*. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 66: 315–317.
- Passerotti, M.S., Carlson, J.K., Gulak, S.J.B. 2010. Catch and bycatch in U.S. Southeast gillnet fisheries, 2009. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-600. 20 pp.
- 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.
- Piva Silva, N., Piva Silva, B., Oddone, M.C., González M.M., Amorim, A.F. 2008. Reproductive strategy of *Alopias vulpinus* (Bonnaterre, 1788) in southern Brazil. En Resumos da VI Reunião da Sociedade Brasileira para o Estudo dos Elasmobrânquios. SBEEL, 2008. pp 46–47.
- Preti, A., Smith, S.E., Ramon, D.A. 2001. Feeding habits of the common thresher (*Alopias vulpinus*) sampled from the California-based drift gill net fishery, 1998–99. California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Report 42: 145–152.
- Preti, A., Smith, S.E., Ramon, D.A. 2004. Diet differences in the thresher shark (*Alopias vulpinus*) during transition from a warm-water regime to a cool-water regime off California-Oregon, 1998–2000. California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Report 45: 118–125.
- Preti, A., Soykan, C.U., Dewar, H., Wells, R.J.D., Spear, N., Kohin, S. 2012. Comparative feeding ecology of shortfin mako, blue and thresher sharks in the California Current. Environmental Biology of Fishes DOI 10.1007/s10641-012-9980-x.
- Quigley, D.T.G., Hannon, G., Flannery, G. 2008. Thresher Shark *Alopias vulpinus* (Bonnaterre, 1788) in Irish waters: further records and a review of Irish records. Irish Naturalists' Journal 29: 7–12.
- Rigby, C.L., Barreto, R., Fernando, D., Carlson, J., Fordham, S., Francis, M.P., Herman, K., Jabado, R.W., Liu, K.M, Marshall, A., Pacoureau, N., Romanov, E., Sherley R.B., Winker, H. 2019. *Alopias vulpinus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T39339A2900765. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T39339A2900765.en>. Downloaded on 25 May 2021.
- Rogers, P.J., Huvneers, C., Page, B., Hamer, D.J., Goldsworthy, S.D., Mitchell, J.G., Seuront, L. 2012. A quantitative comparison of the diets of sympatric pelagic sharks in gulf and shelf ecosystems off southern Australia. ICES Journal of Marine Science 69: 1382–1393.
- Sadowsky, V. 1967. Selachier aus dem Litoral von Sao Paulo, Brasilien. Beiträge zur Neotropischen Fauna, 5: 71–88.
- Santos, R., Novoa-Pabon, A., Silva H., Pinho, M. 2020. Elasmobranch species richness, fisheries, abundance and size composition in the Azores archipelago (NE Atlantic). Marine Biology Research 16: 103–116.
- Seidu, I., van Beuningen, D., Brobbey, L.K., Danquah, E., Oppong, S.K., Séret, B. 2022. Species composition, seasonality and biological characteristics of Western Ghana's elasmobranch fishery. Regional Studies in Marine Science 52: 102338.
- Sekey, W., Obirikorang, K.A., Alimo, T.A., Soku, M., Acquah, B., Gyampoh, B.A., Adjei-Boateng, D., Asare-Ansah, O., Ashiagbor, G., Kassah, J.E. 2022. Evaluation of the shark fisheries along the Coastline of Ghana, West Africa. Regional Studies in Marine Science 53: 102434.
- 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., Heberer, C., Aalbers, S.A., Spear, N., Kinney, M., Bernal, D., Kohin, S. 2015. Post-release survivorship studies on common thresher sharks (*Alopias vulpinus*) captured in the southern California recreational fishery. Fisheries Research 161: 102–108.
- 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.
- Shimada, K. 2002. Teeth of embryos in lamniform sharks (Chondrichthyes: Elasmobranchii). Environmental Biology of Fishes 63: 309–319.

- Silveira, S., Laporta, M., Pereyra, I., Mas, F., Doño, F., Santana, O., Fabiano, G. 2018. Análisis de la captura de condrictios en la pesca artesanal oceánica de Uruguay, Atlántico Sudoccidental. *Frente Marítimo* 25: 301–324.
- Smith, S.E.R., Aseltine-Neilson, D. 2001. Thresher shark. In: *California's Living Marine Resources: A Status Report* (eds. W. S. Leet *et al.*). Sea Grant Publication SG01-11. California Department of Fish and Game/University of California Agriculture and Natural Resources, Sacramento, CA, pp. 339–341.
- 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.
- Spear, N. 2017. Age validation of the common thresher shark (*Alopias vulpinus*) in the northeastern Pacific Ocean. Texas A & M University. MSc. Thesis. 58 pp.
- 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, 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.
- Teo, S., García Rodríguez, E., Sosa-Nishizaki, O. 2018. Status of common thresher sharks, *Alopias vulpinus*, along the west coast of North America: updated stock assessment based on alternative life history. U.S. Department of Commerce, NOAA Technical Memorandum NMFS-SWFSC-595.
- 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.
- Tudela, S. 2004. Ecosystem effects of fishing in the Mediterranean: An analysis of the major threats of fishing gear and practices to biodiversity and marine habitats. Studies and reviews no. 74. General Fisheries Commission for the Mediterranean, Food and Agriculture Organization, Rome.
- Tudela, S., Kai Kaib, A., Maynou, F., El Andalossi, M., Guglielmi, P. 2005. Driftnet fishing and biodiversity conservation: the case study of the large-scale Moroccan driftnet fleet operating in the Alboran Sea (SW Mediterranean). *Biological Conservation* 121: 65–78.
- 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.
- 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.
- 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.