

### 2.2.1.6 Description du requin océanique (OCS)

#### 1. Noms

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

**Nom de l'espèce :** *Carcharhinus longimanus* (Poey, 1861)

**Étymologie :** Selon Castro (2011), *Carcharhinus* vient du grec *karchahros* (pointu ou irrégulier), de *karcharias*, une sorte de roussette aux dents irrégulières, et de *rhine* « lime » ou « râpe », faisant allusion à la rugosité de sa peau. Pour sa part, *Longimanus* dérive du latin *longus* « long » et *manus* « main » en référence à la longueur de ses nageoires pectorales.

**Synonymes :** *Carcharias maou* (Lesson, 1830), *Squalus maou* (Lesson, 1830), *Carcharhinus maou* (Lesson, 1831), *Pterolamiops longimanus* (Poey, 1861), *Squalus longimanus* (Poey, 1861), *Carcharias obtusus* (Garman, 1881), *Carcharias insularum* (Snyder, 1904), *Pterolamia longimanus* (Springer, 1950), *Pterolamiops magnipinnis* (Smith, 1958), *Pterolamiops budkeri* (Fourmanoir, 1961).

**Code espèce ICCAT :** OCS

**Noms ICCAT :** Oceanic whitetip shark (anglais), tiburón oceánico (espagnol), requin océanique (français).

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

- Embranchement : Chordés
- Sous-embranchement : Vertébrés
- Super-classe : Gnathostomes
- Classe : Chondrichthyens
- Sous-classe : Élasmobranches
- Super-ordre : Euselachii
- Ordre : Carcharhiniformes
- Famille : Carcharhinidae
- Genre : *Carcharhinus*

##### 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)), Compagno (1984) et d'autres sources. La liste des pays n'est pas exhaustive et certaines dénominations locales peuvent ne pas avoir été incluses.

**Allemagne :** Hochsee-Weißspitzenhai, Weißspitzen-Hochseehai, Weißspitzenhai

**Australie :** Oceanic white-tipped whaler, Oceanic whitetip shark, Whitetip whaler

**Açores :** Marracho, Oceanic whitetip shark

**Brésil :** Tubarão Galha-branca, Tubarão galha-branca-oceânico, Tubarão-estrangeiro

**Cabo Verde :** Marracho-de-pontas-brancas

**Canada :** Oceanic Whitetip Shark

**Chine :** 大沙, 長鰭真鯊, 長鰭真鯊, 汚斑白眼鯊, 長鰭翼真鯊, 長鰭翼真鯊

**Comores :** Magi, Ntrandjou

**Cuba :** Galano, Oceanic Whitetip Shark, Whitetip shark

**Danemark :** Hvidtippet haj

**Equateur :** Cazón, Tiburón punta blanca

**Espagne :** Tiburón pardo, tiburón oceánico, Cazón, Jaquetón

**États-Unis :** Oceanic whitetip shark, Whitetip shark

**Finlande :** Valkopilkkahai

**France :** Aileron blanc du large, Requin océanique, Rameur, Requin longimane

**Hawaïi** : Manō  
**Inde** : Oceanic white tip shark  
**Indonésie** : Yee gulok, Cucut koboy, Hiu koboy, Silvertip shark, Whitetip whaler  
**Italie** : Squalo alalunga  
**Japon** : Yogore  
**Madagascar** : Meso  
**Malaisie** : Yu sirip bulat putih, Oceanic whitetip shark, Yu  
**Maurice** : Requin à aileron blanc  
**Mexique** : Tiburón oceánico  
**Micronésie** : Yeshalifes, Oceanic whitetip shark  
**Mozambique** : Marracho oceánico  
**Nicaragua** : Tiburon oceanico  
**Nouvelle-Calédonie** : Kâârrê, Requin à nageoires rondes, Requin à pointes, Requin océan  
**Nouvelle-Zélande** : Oceanic white tip shark  
**Pays-Bas** : Oceanische witpunthaai  
**Pakistan** : Kanati, Ham, Aam  
**Panama** : Tiburón aliblanco, Tiburón punta blanca oceánico  
**Papouasie-Nouvelle-Guinée** : Oceanic white-tip shark  
**Pérou** : Cazón, Tiburón  
**Philippines** : Pating  
**Polynésie française** : Requin océanique, Ma'o parata, Mako, Moko, Mono, Parata, Peata  
**Pologne** : Zarlacz bialopletwy  
**Portugal** : Tubarão-de-pontas-brancas  
**Porto Rico** : Whitetip shark  
**Royaume-Uni** : Brown Milbert's sand bar shark, Brown shark, Oceanic whitetip shark, White-tip shark  
**Samoa** : Apoapo  
**Seychelles** : Requin canal  
**Sri Lanka** : Polkola mora  
**Afrique du Sud** : Opesee-wittiphaai, Oceanic whitetip shark  
**Suède** : Årfenhaj  
**Tahiti** : Parata  
**Taipei chinois** : 污斑白眼鯊  
**Türkiye** : Köpek balığı  
**Uruguay** : Tiburón oceánico, Tiburón loco  
**Venezuela** : Tiburón avioneto

2. **Identification** (basée principalement sur Bakus *et al.*, 1956 et Compagno, 1984).

**Caractéristiques de *Carcharhinus longimanus*** (voir **figure 1**).



**Figure 1.** Requin océanique (*Carcharhinus longimanus*) (Poey, 1861). Image extraite de Domingo *et al.*, 2010. Photographie : Jimmy Martinez, Équateur.

### 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).

Bien que Bigelow et Schroeder (1948) aient mentionné une taille maximale observée de 350 cm et suggéré que l'espèce puisse éventuellement atteindre des tailles encore plus grandes, plusieurs auteurs mentionnent que la plupart des spécimens observés ne dépassent pas 300 cm (Compagno, 1984). Dans l'Atlantique, les longueurs maximales rapportées sont de 255 cm dans le Nord-Ouest (Backus *et al.*, 1956), 227 cm (mâles) et 265 cm (femelles) dans les eaux proches de la côte Nord de Cuba (Ruiz-Abierno *et al.*, 2021b), et 320 cm - 311 cm (pour les mâles et les femelles, respectivement) dans l'Atlantique Ouest équatorial et tropical (Tolotti *et al.*, 2013). Pour le Pacifique, les longueurs maximales observées ne dépassent pas 270 cm (Stevens, 1984 ; Seki *et al.*, 1998 ; Joung *et al.*, 2016), données similaires à celles signalées pour l'océan Indien (Bass *et al.*, 1973 ; White, 2007). García-Cortés *et al.* (2012) ont fait état d'une femelle de 260 cm FL capturée dans l'océan Indien (environ 308 cm TL selon l'équation de conversion fournie par Ariz *et al.*, 2007).

### Coloration

La couleur du dos et des flancs est typiquement brune, mais dans certains cas, elle peut être grisâtre. Le ventre est toujours plus clair que le dos, et peut avoir une coloration jaunâtre chez certains spécimens. L'extrémité des nageoires pectorales et la première nageoire dorsale présentent des taches blanches, bien que dans certains cas cette caractéristique soit absente (Backus *et al.*, 1956). Chez les juvéniles, des taches noires ont été occasionnellement observées sur la deuxième nageoire dorsale, les nageoires pelviennes, les nageoires anales et le lobe inférieur de la nageoire caudale (Backus *et al.*, 1956).

### Caractéristiques externes

Tête déprimée et aplatie. Museau court et large. Très grandes nageoires pectorales et première dorsale, avec des extrémités arrondies et une coloration blanchâtre. Crête interdorsale présente chez les juvéniles et les adultes mais difficile à observer sur les spécimens conservés (Backus *et al.*, 1956). Sur la base de 16 spécimens, Strasburg (1958) a noté des différences morphométriques entre les spécimens du Pacifique et de l'Atlantique. Selon l'auteur, les spécimens du Pacifique présentent une plus grande distance entre le tronc et toutes les nageoires (sauf la nageoire anale), tandis que la deuxième nageoire dorsale, la nageoire anale et le lobe dorsal de la nageoire caudale sont de plus petite taille par rapport aux spécimens de l'Atlantique. Le lobe ventral de la nageoire caudale, ainsi que plusieurs mesures des nageoires pectorales, sont relativement plus grands chez les spécimens du Pacifique par rapport aux spécimens de l'Atlantique. Dans l'Atlantique Sud-Ouest, Lessa *et al.* (1999a) ont détecté des différences dans diverses mesures morphométriques entre les mâles et les femelles, tant chez les juvéniles que chez les adultes.

### Caractéristiques internes

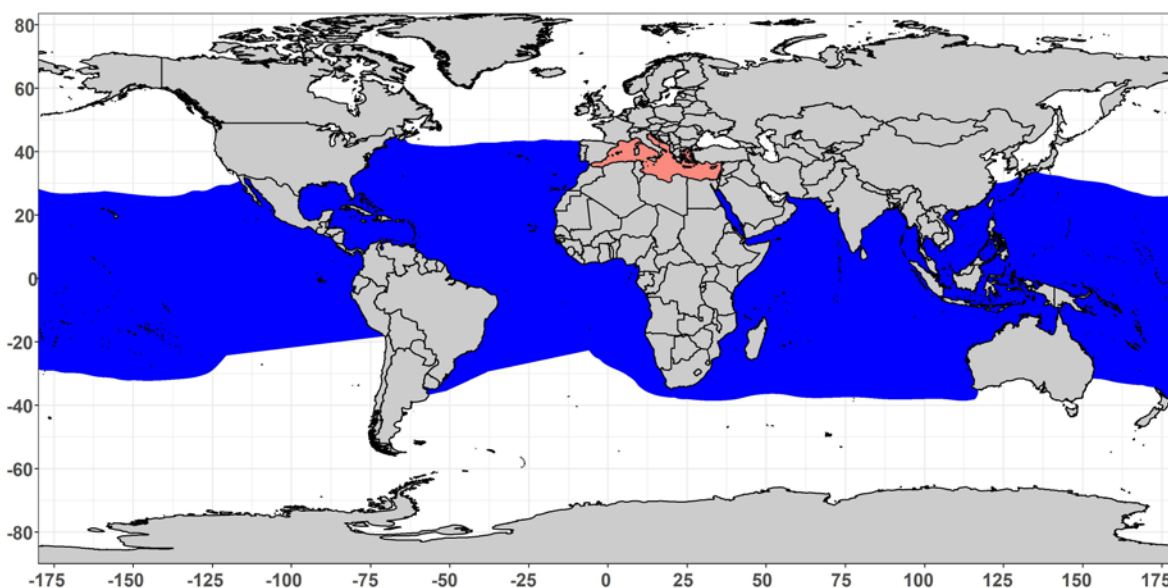
Dents acérées, triangulaires et à base large dans la mâchoire supérieure, et plus pointues et acérées seulement près des cuspides dans la mâchoire inférieure. Dents sans cuspides secondaires. De 26 à 30 dents dans la mâchoire supérieure, et entre 26 et 30 dans la mâchoire inférieure, sans compter les dents symphysaires (Compagno, 1984 ; Castro, 2011). Colonne vertébrale composée de 228 à 244 vertèbres, dont 123 à 131 sont situées dans la région précaudale (Compagno, 1984).

## 3. Distribution et écologie des populations

### 3.a Distribution géographique

Le requin océanique est une espèce océanique épipelagique, avec une distribution circumtropicale (**figure 2**). Il habite tous les océans du monde, principalement dans les zones où les profondeurs sont supérieures à 180 m et où les températures sont supérieures à 21°C. Dans l'océan Atlantique, il a été enregistré entre environ 41°N (Backus *et al.*, 1956) et 40°S (Chiaromonte, 1998). Cette espèce est plus abondante dans les zones tropicales entre 20°N et 20°S, mais accompagne parfois les mouvements des masses d'eau chaude vers des latitudes plus élevées (Compagno, 1984 ; García-Cortés *et al.*, 2012). Pour cette raison, sa présence dans les zones subtropicales est moins fréquente, et il est rarement capturé par les pêcheries palangrières pélagiques opérant au Sud de 30°S (Domingo *et al.*, 2007 ; Petersen *et al.*, 2008 ; Mas, 2012). Bien que la présence de *C. longimanus* dans la mer Méditerranée ait été suggérée par certains chercheurs (Compagno, 1984 ; Compagno *et al.*, 2005 ; Baum *et al.*, 2006), rien ne semble le confirmer (Bauchot, 1987 ; Serena, 2005 ; Cavanagh et Gibson, 2007 ; Young *et al.*,

2017). Megalofonou *et al.* (2005a) ont étudié les prises accessoires de requins dans une grande région de la mer Méditerranée en se basant sur diverses pêcheries à la palangre et au filet dérivant entre 1998 et 2000. L'échantillonnage effectué par ces chercheurs comprenait à la fois des observations à bord ( $n = 702$ ) et des débarquements ( $n = 5.124$ ), avec un total de 8.733 requins enregistrés. Au total, 12 espèces de requins ont été capturées par les pêcheries, mais aucun exemplaire de *C. longimanus* (Megalofonou *et al.*, 2005a). Megalofonou *et al.* (2005b) ont également étudié la composition des captures de requins dans les flottilles palangrières opérant en Méditerranée orientale entre 1998 et 2001. Sur la base de 571 observations de débarquements et 123 observations à bord, les auteurs ont signalé des captures de huit espèces de requins, mais aucun signalement de *C. longimanus*. D'autres études de suivi des captures de requins dans diverses pêcheries opérant en Méditerranée ne mentionnent pas non plus la présence de cette espèce (par exemple, Barrull *et al.*, 1999 ; Valeiras *et al.*, 2003 ; Storai *et al.*, 2006). Dans un examen complet de la diversité des requins et des raies dans les îles maltaises, Schembri *et al.* (2003) ont confirmé la présence de 24 et 14 espèces de requins et de raies, respectivement, sans mentionner la présence de *C. longimanus*. Compte tenu du manque de travaux qui fassent référence à cette espèce, il n'est pas encore possible de confirmer sa présence dans les eaux méditerranéennes.



**Figure 2.** Distribution géographique du requin océanique (*Carcharhinus longimanus*). 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. *Carcharhinus longimanus*. Liste rouge des espèces menacées de l'IUCN. Version 2021-1). La Méditerranée est illustrée en orange car, bien que la présence de *C. longimanus* ait été signalée pour ce bassin, il n'existe aucune preuve la confirmant.

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

*Carcharhinus longimanus* se trouve principalement dans les eaux océaniques, s'approchant occasionnellement de la côte des îles océaniques ou du plateau continental lorsque celui-ci est très étroit (Backus *et al.*, 1956 ; Strasburg, 1958). Il existe quelques preuves de compétition pour la nourriture entre *C. longimanus* et d'autres espèces du même genre dans la zone intermédiaire entre les environnements néritiques et océaniques (près de la pente continentale) (Backus *et al.*, 1956 ; Strasburg, 1958). Selon Bonfil *et al.* (2008), *C. longimanus* et le requin peau bleue (*Prionace glauca*) sont les seules espèces de requins strictement océaniques et semblent avoir évolué vers des préférences environnementales contrastées, la première espèce étant plus commune dans les eaux tropicales et aux basses latitudes et la seconde dans les eaux tempérées et aux latitudes plus élevées.

Les eaux dans lesquelles il habite régulièrement ont des températures comprises entre 15 et 28°C, préférant celles supérieures à 20°C (Compagno, 1984 ; Bonfil *et al.*, 2008 ; García-Cortés *et al.*, 2012). Différentes études ont montré que les taux de capture à la palangre pélagique de surface sont plus élevés que ceux à la palangre pélagique de fond. Williams (1999) a constaté que dans l'océan Pacifique central et occidental, les taux de capture à la palangre pélagique de surface sont presque trois fois plus élevés qu'à la palangre pélagique de fond. Dans l'Atlantique occidental équatorial et tropical, Tolotti *et al.* (2013) ont constaté que les captures de *C. longimanus* étaient plus élevées pour les navires opérant avec des palangres de surface de type espagnol par rapport aux navires utilisant des hameçons immergés à plus grande profondeur (palangres japonaises). La mise en place d'outils de

suivi par satellite au cours des deux dernières années a permis de progresser considérablement dans la connaissance des préférences thermiques de l'espèce, ainsi que de ses déplacements horizontaux et verticaux (Musyl *et al.*, 2011 ; Carlson et Gulak, 2012 ; Filmalter *et al.*, 2012 ; Howey-Jordan *et al.*, 2013 ; Tolotti *et al.*, 2015 ; Howey *et al.*, 2016 ; Tolotti *et al.*, 2017 ; Andrzejczek *et al.*, 2018 ; Papastamatiou *et al.*, 2018).

Dans le golfe du Mexique, Carlson et Gulak (2012) ont marqué deux spécimens avec des émetteurs de marques-archives par satellite et ont indiqué qu'ils passaient plus de 75% du temps à des profondeurs inférieures à 50 m, et 98,4% du temps à des températures supérieures à 18°C. Une autre étude utilisant une technologie similaire pour suivre 11 spécimens (161-233 cm FL) aux Bahamas a trouvé que la profondeur moyenne était de 49,3 m et la température moyenne de 26,3°C (Howey-Jordan *et al.*, 2013). D'après ces auteurs, l'ensemble des spécimens a passé 99,7% du temps suivi entre la surface et 200 m. Aucune différence apparente n'a été trouvée entre la gamme de températures et de profondeurs fréquentées le jour et la nuit, bien que les migrations verticales étendues (>200 m) aient été significativement plus fréquentes la nuit et peut-être liées à l'activité d'alimentation. La plongée la plus profonde a atteint 1.082 m, et la température la plus basse enregistrée était de 7,8°C (Howey-Jordan *et al.*, 2013). Ultérieurement, Howey *et al.* (2016) ont eu l'occasion d'étudier des séries temporelles de données de profondeur et de température à haute résolution temporelle, correspondant à plusieurs des spécimens suivis par Howey-Jordan *et al.*, 2013. Dans cette recherche, qui se concentre sur les plongées les plus profondes dans l'environnement méso- et bathypélagique, les auteurs ont constaté que la profondeur maximale était de 1.190 m, et la température minimale de 6,79°C. Les excursions méso-pélagiques avaient une durée moyenne de  $21,01 \pm 8,42$  min, et la plupart (~80%) n'ont pas atteint la zone de concentration minimale d'oxygène dissous. Ces excursions avaient lieu tous les mois et semblaient être distribuées de manière aléatoire dans l'espace. Bien que ne pouvant pas le confirmer, les auteurs suggèrent que ces excursions méso-pélagiques sont liées à des comportements d'alimentation ou de navigation.

Également réalisée sur des spécimens capturés aux Bahamas, une étude d'Andrzejczek *et al.* (2018) a constaté que la température de surface et le degré de stratification de la colonne d'eau sont tous deux des facteurs influençant la distribution verticale de *C. longimanus*. Les auteurs ont vérifié que pendant l'hiver, lorsque la température de l'eau est plus basse et que le brassage est plus important, les spécimens suivis passaient la plupart de leur temps à des profondeurs inférieures à 50 m. Au fur et à mesure que les températures estivales augmentaient, les spécimens semblaient éviter les 50 mètres supérieurs, passant une plus grande proportion de temps à des profondeurs plus importantes, et/ou effectuant des cycles oscillatoires plus longs et de plus grande amplitude entre la surface et les eaux profondes plus froides. Pour l'ensemble des spécimens suivis, la proportion moyenne de temps à des profondeurs inférieures à 50 mètres était de 38,21% lorsque la température de surface était supérieure à 27,8°C, et à des températures de surface plus basses, la proportion de temps dans la même strate de surface atteignait une valeur de 71,15 %.

Tolotti *et al.* (2015) ont utilisé des marques-archives électroniques pour suivre huit spécimens capturés dans l'Atlantique équatorial occidental (NE du Brésil), et ont constaté que tous les spécimens montraient une préférence marquée pour les eaux chaudes et peu profondes de la couche de mélange, restant en moyenne plus de 70% du temps au-dessus de la thermocline, et 95% du temps à des profondeurs inférieures à 120 mètres. Ces spécimens sont restés dans des eaux dont la température se situait entre 24 et 30°C pendant 96% du temps de suivi, et le temps passé dans la couche de mélange était similaire pour tous les spécimens, quelle que soit leur taille, allant de 70% à 83%. Les températures minimales enregistrées pendant l'étude étaient de 8,2°C à une profondeur de 368 m, et de 8,8°C à 448 m pour un autre spécimen, cette dernière étant la plus grande profondeur de plongée enregistrée dans l'étude.

Par la suite, afin de caractériser les mouvements verticaux des spécimens capturés dans les eaux équatoriales au large du Nord du Brésil, Tolotti *et al.* (2017) ont réanalysé les données de certains spécimens considérés par Tolotti *et al.* (2015), trouvant trois types différents de schémas comportementaux diurnes et nocturnes. Le premier type se caractérise par une préférence pour les eaux de surface pendant la journée et les eaux plus profondes la nuit, tandis que le second type présente un schéma inverse dans lequel les requins occupent les eaux plus profondes pendant la journée et l'inverse la nuit. Le troisième type de comportement vertical est celui au cours duquel les spécimens n'ont pas montré une différence claire entre les préférences bathymétriques diurnes et nocturnes. Les résultats de ces travaux indiquent que chacun des spécimens a présenté les trois schémas comportementaux pendant qu'il faisait l'objet d'un suivi, mais que la fréquence à laquelle il le faisait n'était pas la même pour tous. Le comportement de type 2 (eau plus profonde pendant la journée) était le moins fréquent, et le spécimen qui l'a effectué le plus fréquemment ne l'a fait que pendant 23,7% de son temps de suivi.

Sur la base des données obtenues auprès de quatre spécimens suivis aux Bahamas avec des enregistreurs de vitesse et d'accélération, Papastamatiou *et al.* (2018) ont constaté que *C. longimanus* se déplace à des vitesses moyennes comprises entre 0,6 et 0,7 m/s lors de plongées à des profondeurs inférieures à 250 m, et ont pu déterminer qu'il est occasionnellement capable de développer des vitesses allant jusqu'à 4,6 m/s lors d'événements de courte durée.

Madigan *et al.* (2021) ont suivi le comportement de plongée de deux spécimens immatures capturés dans la ZEE de l'île de l'Ascension, et ont constaté que, dans l'ensemble, les deux spécimens passaient 68 % de leur temps à des profondeurs inférieures à 50 m, 89 % au-dessus de la thermocline, et que la profondeur maximale atteignait 436 m. En outre, on a constaté que les spécimens étaient fortement associés aux strates les moins profondes pendant les deux crépuscules.

Sur la base des données obtenues auprès de 19 spécimens suivis dans différentes régions, Andrzejczek *et al.* (2022) ont constaté que la profondeur moyenne était de 32,5 m, et que la profondeur maximale atteignait 659 m. En outre, ils ont noté que 6 des 19 spécimens suivis (31,6 %) présentaient des migrations verticales inverses quotidiennes (la nuit, ils utilisaient des profondeurs plus importantes que le jour), l'élastombranche non filtrant présentant ce comportement dans la plus grande proportion de spécimens par rapport à plusieurs autres espèces. Dans le Pacifique, Musyl *et al.* (2011) ont marqué 13 spécimens à l'aide de la télémétrie de marques-archives par satellite et ont signalé que 95% du temps, ils ont été trouvés à des températures ne dépassant pas 2°C de différence par rapport à la température de surface. Ces auteurs ont également noté que le comportement vertical de *C. longimanus* était similaire à celui de *C. falciformis* et que les deux espèces présentaient une corrélation entre les profondeurs occupées pendant la nuit et l'éclairement de la lune (Musyl *et al.*, 2011). En moyenne, la profondeur et la température ressenties par 12 spécimens étaient de 28 m (0-260 m) et 26°C (12-31°C) pendant le jour, et de 32 m (0-317 m) et 26°C (13-30°C) pendant la nuit. Il faut noter la grande différence entre la profondeur maximale atteinte par l'espèce dans ce dernier travail (317 m) et celle rapportée aux Bahamas (1.082 m), qui, selon la suggestion de Howey-Jordan *et al.* (2013), pourrait être liée à la profondeur relative de la couche minimale d'oxygène entre les régions et à la compression résultante de la niche écologique (Prince *et al.*, 2010 ; Stramma *et al.*, 2012).

Filmalter *et al.* (2012) ont analysé les mouvements verticaux de deux spécimens suivis avec des marques-archives dans l'océan Indien occidental, et ont constaté qu'ils passaient la majeure partie de leur temps (environ 60%) entre 50 et 150 m de profondeur, et que la proportion de temps passé dans les 20 m supérieurs de la colonne d'eau était inférieure à 20%. La profondeur maximale enregistrée dans cette étude se situait entre 400 et 500 m.

### 3. c. Migration

Il existe très peu d'informations sur les migrations de *C. longimanus*. Dans le cadre du programme coopératif de marquage des requins mené par l'*US National Marine and Fisheries Service*, 643 spécimens de *C. longimanus* ont été marqués entre 1962 et 2013, dont huit seulement ont été récupérés. La distance maximale parcourue était de 2.270 km, et le temps maximal en liberté était de 3,3 ans (Kohler et Turner, 2019). Backus *et al.* (1956) ont noté qu'ils avaient constaté que le *C. longimanus* se déplaçait hors du golfe du Mexique pendant l'hiver et que les spécimens situés au Nord du Cap Hatteras, en Caroline du Nord (États-Unis), pourraient se déplacer vers le Sud et l'Est de cette zone lorsque la température de l'eau baissait. Mejuto *et al.* (2005) ont analysé des données de marquage-récupération, signalant la récupération de sept spécimens sur un total de 228 marqués dans les océans Atlantique (172) et Indien (56). Bien que les distances exactes ne soient pas mentionnées dans cette étude, trois des spécimens ont été récupérés à plusieurs milliers de kilomètres de l'endroit où ils avaient été marqués.

Dans une étude récente menée aux Bahamas, Howey-Jordan *et al.* (2013) ont fait état des déplacements horizontaux dépassant 1.500 km, en utilisant des marques -archives reliées par satellite apposées sur 11 spécimens. Les spécimens ont été marqués dans la ZEE des Bahamas et suivis pendant 31-245 jours et sont restés dans cette zone entre 24 à 100% du temps (68,2 % en moyenne), ce qui met en évidence un haut degré de philopatrie. Dans une étude ultérieure menée dans la même zone, Madigan *et al.* (2015) ont également constaté que *C. longimanus* présente une fidélité saisonnière aux eaux situées à proximité de Cat Island (Bahamas), et ont pu déterminer que certains spécimens ont été trouvés presque au même endroit jusqu'à trois années consécutives. Dans la même étude, les auteurs déclarent qu'ils n'ont trouvé aucune preuve de copulation ou de parturition à cet endroit.

De même, Tolotti *et al.* (2015) ont constaté que les spécimens suivis dans le Nord-Est du Brésil faisaient également preuve d'un certain degré de philopatrie, et que même après avoir parcouru plusieurs milliers de kilomètres, ils restaient et, dans certains cas, revenaient relativement près de l'endroit où le suivi avait commencé. La même étude signale que trois spécimens juvéniles qui ont parcouru des trajectoires de 11.000 à 19.000 km pendant 3-4 mois se trouvaient à moins de 500 km de leur emplacement initial à la fin du suivi. Sur un total de huit spécimens suivis,

le spécimen qui s'est le plus éloigné du site initial a atteint une distance d'environ 2.500 km, tandis que le spécimen qui a atteint la deuxième distance la plus éloignée du site initial n'a pas dépassé les 1.700 km, et à la fin du suivi, près de trois mois plus tard, il n'était plus qu'à 145 km de l'emplacement initial.

Madigan *et al.* (2021) ont apposé des marques archives sur deux spécimens immatures dans la ZEE de l'île de l'Ascension, qui, à la fin du suivi, se trouvaient à environ 1.000 et 2.000 km à l'ouest et au Nord-Ouest du site initial.

Filmlalter *et al.* (2012) ont suivi les mouvements de deux spécimens (170-183 cm) dans les eaux de l'océan Indien occidental, et ont constaté que l'un d'entre eux a effectué un mouvement extensif couvrant une distance totale d'environ 6.500 km pendant les 100 jours de suivi. Partant des environs de la côte Ouest de Madagascar (dans le canal du Mozambique), le spécimen s'est déplacé vers le Nord, effectuant un mouvement transéquatorial qui l'a conduit jusqu'à la côte Est de la Somalie. Le deuxième spécimen n'a été suivi que pendant 19 jours, période pendant laquelle on estime qu'il a parcouru 1.100 km dans le canal du Mozambique.

## 4. Biologie

### 4. a Croissance

La disponibilité des informations sur l'âge et la croissance de *C. longimanus* a augmenté ces dernières années (**tableau 1**). Seki *et al.* (1998) ont signalé l'absence d'anneaux formés dans les vertèbres d'embryons, mais ont observé des anneaux en formation ou déjà formés chez les nouveau-nés, concluant ainsi que le premier anneau vertébral est associé à la naissance des spécimens. Par la suite, certaines études ont été réalisées qui contribuent à valider la périodicité de la formation des anneaux de croissance dans les vertèbres. Joung *et al.* (2016), sur la base de l'analyse des changements mensuels du taux d'augmentation marginal du rayon vertébral et des deux derniers anneaux opaques, ont déterminé que la formation des anneaux est annuelle, indiquant que les anneaux sont susceptibles de se former entre juin et septembre. Passerotti *et al.* (2020) ont évalué les anneaux de croissance au carbone radioactif par rapport aux courbes de référence d'autres espèces. Les résultats obtenus suggèrent que les estimations de l'âge basées sur les dépôts annuels des anneaux de croissance sont précises, au moins jusqu'à l'âge de 13 ans.

Les taux de croissance (k) signalés pour *C. longimanus* diffèrent largement entre les différentes études qui ont été réalisées, allant de 0,045 à 0,103 (**tableau 1**). La plupart des études ont montré qu'il n'y a pas de différence significative dans le taux de croissance des deux sexes (Seki *et al.*, 1998 ; Lessa *et al.*, 1999b ; Joung *et al.*, 2016 ; D'Alberto *et al.*, 2017 ; Young et Carlson, 2020).

La première étude qui a considéré cette espèce a été réalisée dans le Pacifique occidental par Saika et Yoshimura (1985), qui ont estimé le coefficient de croissance (k) sur la base de 13 vertèbres et ont obtenu des valeurs comprises entre 0,04 et 0,09. Dans une étude menée dans le Nord-Est du Brésil, Lessa *et al.* (1999b) ont obtenu une valeur de k très similaire à celle rapportée par Saika et Yoshimura (1985) (**tableau 1**). Lessa *et al.* (1999b) ont estimé une croissance de 13,6 cm par an pour les quatre premières années d'âge, de 9,7 cm par an pour les années 5 à 7, et de 9,1 cm par an après avoir atteint la maturité. Selon ces auteurs, les mâles et les femelles de cette espèce atteindraient la maturité sexuelle vers 6-7 ans. Le mâle ayant vécu le plus longtemps avait 14 ans (235,5 cm), tandis que la femelle ayant vécu le plus longtemps avait 13 ans (230 cm). Sur la base de la courbe de croissance obtenue par Lessa *et al.* (1999b) et à partir de la taille d'une femelle (250 cm) qui n'a pas été utilisée dans cette analyse, ces chercheurs ont estimé que l'espèce pourrait même atteindre les 17 ans. Ultérieurement, Rodrigues *et al.* (2015) ont analysé les échantillons de 298 spécimens capturés entre 2006 et 2009 dans l'Atlantique Sud, déterminant une longévité maximale de 19 ans.

Dans l'océan Pacifique, Seki *et al.* (1998) tout comme Joung *et al.* (2016) et D'Alberto *et al.* (2017) n'ont trouvé aucune différence significative entre la croissance des mâles et des femelles. Les âges maximums déterminés à partir du comptage des bandes vertébrales ont montré de grandes différences entre les zones, atteignant 11 ans dans le Pacifique central Nord (Seki *et al.*, 1998), 12 ans dans le Pacifique Nord-Ouest (Joung *et al.*, 2016) et 18 ans dans le Pacifique central occidental (D'Alberto *et al.*, 2017). Les estimations de la croissance sont également dissemblables entre les différentes études réalisées sur les spécimens du Pacifique ; le coefficient de croissance (k) rapporté varie entre 0,045 et 0,103. Le taux de croissance estimé par D'Alberto *et al.* (2017) pour les spécimens du Pacifique centre-ouest analysés était inférieur à la moitié des taux estimés aussi bien pour les spécimens du Pacifique Nord (Seki *et al.*, 1998) que pour les spécimens de l'Atlantique (Lessa *et al.*, 1999b).

**Tableau 1.** Paramètres de croissance de *Carcharhinus longimanus* 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
$L_{\infty}$	$k$	$t_0$				
284,9 (TL)	0,099	-3,391	Nord-Est du Brésil	Lessa <i>et al.</i> (1999b)	Les deux	Vertèbres
245 (PCL)	0,103	-2,698	Pacifique Nord	Seki <i>et al.</i> (1998)	Les deux	Vertèbres
309,4 (TL)	0,085	64 (TL) <sup>a</sup>	Pacifique Nord-Ouest	Joung <i>et al.</i> (2016)	Les deux	Vertèbres
347,3 (TL)	0,065	-3,645	Pacifique Nord-Ouest	Joung <i>et al.</i> (2016) <sup>b</sup>	Les deux	Vertèbres
342,5 (TL)	0,045	99,9 (TL)	Pacifique central Ouest	D'Alberto <i>et al.</i> (2017)	Les deux	Vertèbres
315,6 (TL)	0,059	75,11 (TL) <sup>c</sup>	Pacifique central Ouest	D'Alberto <i>et al.</i> (2017)	Mâles	Vertèbres
316,7 (TL)	0,057	74,68 (TL) <sup>c</sup>	Pacifique central Ouest	D'Alberto <i>et al.</i> (2017)	Femelles	Vertèbres

TL : longueur totale ; PCL : longueur précaudale ; <sup>a</sup> Une version modifiée de Von-Bertalanffy a été utilisée avec la taille de naissance établie à 64 cm FL. <sup>b</sup> Selon les auteurs, le modèle de Von-Bertalanffy avec une taille de naissance établie présentait un ajustement légèrement supérieur au modèle traditionnel de Von-Bertalanffy, mais ce dernier est présenté dans le tableau à des fins de comparaison avec les autres modèles publiés. <sup>c</sup> La taille à la naissance a été déterminée sur la base de données rétro-calculées.

#### 4.b Relation taille-poids

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

**Tableau 2.** Relations taille-poids publiées pour *C. longimanus*. TW : poids total (kg) ; GW : poids éviscéré (sans la tête, les viscères et les nageoires ; kg) ; TL: longueur totale (cm) ; FL: longueur à la fourche (cm) ; PCL : longueur précaudale (cm).

Équation	N	Gamme de tailles	R <sup>2</sup>	Zone	Référence
$TW = 0,7272 \times 10^{-4} \times (TL)^{2,678}$	12	95-210*	-	Nord-Ouest de Cuba	Guitart Manday (1975)
$GW = 4,27517 \times 10^{-4} \times (FL)^{2,14138}$	31	80-200	0,85	Atlantique tropical oriental	García-Cortés et Mejuto (2002)
$GW = 4,46974 \times 10^{-5} \times (FL)^{2,693}$	39	80-200	0,86	Atlantique tropical central	García-Cortés et Mejuto (2002)
$GW = 4,13531 \times 10^{-5} \times (FL)^{2,60579}$	61	75-185	0,82	Atlantique tropical occidentale	García-Cortés et Mejuto (2002)
$GW = 3,0 \times 10^{-5} \times (TL)^{2,6907}$	101	75-250*	0,96	Nord-Est du Brésil	Lessa <i>et al.</i> (1999a)
$GW = 1,4976 \times 10^{-5} \times (FL)^{2,76957}$	35	85-175	0,92	Pacifique Nord	García-Cortés et Mejuto (2002)
$GW = 2,98446 \times 10^{-5} \times (FL)^{3,15417}$	567	65-215	0,93	Océan Indien occidental	García-Cortés et Mejuto (2002)
$GW = 2,4036 \times 10^{-5} \times (TL)^{2,5861}$	131	115-275	0,91	Océan Indien occidental	Ariz <i>et al.</i> (2007)
$GW = 8,0431 \times 10^{-5} \times (FL)^{2,4478}$	131	94-243	0,90	Océan Indien occidental	Ariz <i>et al.</i> (2007)
$TW = 4,9111 \times 10^{-6} \times (TL)^{3,0737}$	93	68-259	0,97	Océan Indien occidental	Ariz <i>et al.</i> (2007)
$TW = 1,8428 \times 10^{-5} \times (FL)^{2,9245}$	92	57-219	0,97	Océan Indien occidental	Ariz <i>et al.</i> (2007)
$TW = 3,077 \times 10^{-5} \times (PCL)^{2,860}$	133	-	0,88	Pacifique	Seki <i>et al.</i> (1998) <sup>1</sup>
$TW = 5,076 \times 10^{-5} \times (PCL)^{2,761}$	128	-	0,89	Pacifique	Seki <i>et al.</i> (1998) <sup>2</sup>

\*Tailles approximatives basées sur les chiffres des travaux. <sup>1</sup> et <sup>2</sup> équations de conversion pour les mâles et les femelles, respectivement.

#### 4.c. Facteurs de conversion

Il existe peu de facteurs de conversion des tailles pour *C. longimanus* dans l'Atlantique. Le **tableau 3** détaille les conversions des tailles trouvées lors de la révision bibliographique.



**Tableau 3.** Relations taille-taille publiées pour *Carcharhinus longimanus* ; TL: longueur totale (cm) ; FL : longueur à la fourche (cm) ; PCL : longueur précaudale (cm) ; IL : longueur interdorsale.

Équation	N	Gamme de tailles (cm)	R <sup>2</sup>	Zone	Référence
TL = 3,42207 x (IL) + 27,39642	898	-	0,8064	Atlantique Ouest équatorial et Sud-Ouest tropical	Tolotti <i>et al.</i> (2013)
TL = 1,13477 x (FL) + 12,53738	374	-	0,9067	Atlantique Ouest équatorial et Sud-Ouest tropical	Tolotti <i>et al.</i> (2013)
FL = 0,8602 x (TL) - 7,2885	193	68 - 275	0,98	Océan Indien occidental	Ariz <i>et al.</i> (2007)
TL = 1,1339 x (FL) + 12,8071	193	57 - 243	0,98	Océan Indien occidental	Ariz <i>et al.</i> (2007)
FL = 0,7847 x (TL) + 1,211	26	93 - 186	0,99	Océan Indien central	Anderson <i>et al.</i> (2011)
FL = 0,817 x (TL) - 1,875	188	88-268	0,97	Pacifique Nord-Ouest	Joung <i>et al.</i> (2016)
PCL = 0,755 x (TL) - 6,019	188	88-268	0,97	Pacifique Nord-Ouest	Joung <i>et al.</i> (2016)

#### 4. d. Reproduction

##### Gestation et parturition

Comme la plupart des carcharhinidés, *C. longimanus* est une espèce vivipare placentaire (Lutton *et al.*, 2005), et la période de gestation est estimée à environ 9-12 mois (Backus *et al.*, 1956 ; Bass *et al.*, 1973 ; Compagno, 1984 ; Amorim *et al.*, 1998 ; Seki *et al.*, 1998 ; Coelho *et al.*, 2009 ; Tambourgi, 2010).

La longueur estimée à la naissance varie selon les auteurs, 50-66 cm (White, 2007), 60-65 cm (Bass *et al.*, 1973 ; Compagno 1984), 45-55 cm PCL (62,8-76,8 cm TL, Seki *et al.*, 1998), 65-75 cm (Backus *et al.*, 1965) et 70 cm (Lessa *et al.*, 1999a). Lessa *et al.* (1999a) ont signalé la capture d'un nouveau-né de 71 cm avec une cicatrice ombilicale non cicatrisée, ce qui constitue une preuve solide que la taille à la naissance pourrait être d'environ 70 cm, au moins dans l'Atlantique Sud-Ouest. Ruiz-Abierno *et al.* (2021b) ont fait état de la capture d'un nouveau-né de 56 cm PCL. Les longueurs maximales signalées pour les embryons sont de 69,7 cm dans l'Atlantique (Amorim *et al.*, 1998), 61 cm FL dans l'océan Indien (García-Cortés *et al.*, 2012) et 55 cm PCL (76,8 cm TL, Seki *et al.*, 1998).

Pour l'Atlantique Nord-Ouest, Backus *et al.* (1956) ont indiqué que l'accouplement et la parturition auraient lieu à la fin du printemps et au début de l'été. Deux études ayant analysé des spécimens capturés dans les eaux aux larges du Nord-Est du Brésil (Coelho *et al.*, 2009 ; Tambourgi, 2010) sont conformes aux résultats de Backus *et al.* (1956), suggérant que le cycle reproducteur de *C. longimanus* pourrait présenter une saisonnalité similaire dans les deux hémisphères (Coelho *et al.*, 2009). Dans l'Atlantique Sud-Ouest, Amorin *et al.* (1998) ont signalé des tailles moyennes d'embryons de 63,1 cm en juillet, 58,8 cm en août, 69,2 cm en octobre et 69,7 cm en novembre. Sur la base de la taille de naissance de 60-65 cm rapportée par Compagno (1984), les auteurs ont estimé que la mise bas aurait lieu entre l'hiver et le printemps. Cependant, si l'on considère la taille de naissance proposée par Lessa *et al.* (1999a), la mise bas aurait probablement lieu au printemps.

Dans l'océan Indien, García-Cortés *et al.*, 2012 ont suggéré que la parturition aurait lieu pendant les derniers mois de l'année et particulièrement dans la région Nord-Ouest. D'autre part, et contrairement à ce qui a été signalé pour les océans Atlantique et Indien, le cycle de reproduction de *C. longimanus* dans le Pacifique semble être moins bien défini dans le temps (Compagno, 1984). En se basant sur la taille des embryons au cours des différents mois, Seki *et al.* (1998) ont signalé que la période de mise bas ne serait pas bien définie dans le Pacifique, mais ont suggéré que l'accouplement pourrait éventuellement avoir lieu entre juin et juillet, et la mise bas au moins entre février et juillet. Dans le Sud-Ouest du Pacifique, la saison de mise bas pourrait se situer entre janvier et mars (Stevens, 1984).

À ce jour, plusieurs zones de reproduction et de mise bas dans différentes régions ont été suggérées. Dans l'Atlantique, la capture d'un spécimen portant encore une cicatrice ombilicale non fermée (Lessa *et al.*, 1999a) et la présence de femelles gravides avec des embryons à des stades de développement tardifs (Coelho *et al.*, 2009 ; Tambourgi, 2010 ; Tambourgi *et al.*, 2013) suggèrent que l'Atlantique sud-équatorial pourrait représenter une zone de mise bas et de nourricerie. Plus précisément, Domingo *et al.* (2007) ont constaté que dans une zone située sur la chaîne de monts sous-marins Vitoria-Trindade (Atlantique tropical occidental), les 25 spécimens capturés étaient tous de petits juvéniles (taille moyenne de 95 cm FL). Dans l'hémisphère Nord, certaines régions de l'Atlantique Ouest ont également été suggérées comme zones de nourricerie possibles (Backus *et al.*, 1956 ; Compagno 1984 ;

Bonfil *et al.*, 2008). Dans les échantillonnages réalisés auprès des pêcheries de petits métiers opérant à la palangre dérivante dans les eaux très proches de la côte Nord de Cuba, la plupart des spécimens débarqués sont immatures, une proportion importante de petits juvéniles, y compris des nouveau-nés, ayant été enregistrée (Aguilar *et al.*, 2014, Ruiz-Abierno *et al.*, 2021a, b). Dans des travaux récents, Young et Carlson (2020) ont signalé la prédominance de petits juvéniles dans les captures des pêcheurs artisanaux dans les eaux haïtiennes. Dans le Pacifique, plusieurs articles mentionnent la présence de femelles gravides et de nouveau-nés au voisinage de l'équateur (Strasburg 1958 ; Seki *et al.*, 1998 ; Bonfil *et al.*, 2008). Bonfil *et al.* (2008) ont proposé l'existence d'une possible zone de nourricerie située entre les latitudes 10°N et 20°N et entre 150°W et 180°W sur la base de la présence de nouveau-nés et de fortes concentrations de femelles gravides. Dans l'océan Indien, sur les 105 femelles gravides enregistrées par García-Cortés *et al.* (2012), 104 ont été capturés dans la région occidentale.

#### *Maturité*

Les tailles à maturité pour les deux sexes ont été estimées par plusieurs études dans différentes régions, et bien qu'il y ait une certaine variabilité régionale, les mâles et les femelles atteindraient la maturité entre 170 et 226 cm (Bass *et al.*, 1973 ; Compagno, 1984 ; Stevens 1984 ; Seki *et al.*, 1998 ; Lessa *et al.*, 1999a ; Coelho *et al.*, 2009 ; Tambourgi, 2010 ; Tambourgi *et al.*, 2013 ; Joung *et al.*, 2016 ; D'Alberto *et al.*, 2017 ; Ruiz-Abierno *et al.*, 2021a).

Dans l'Atlantique Sud équatorial, Lessa *et al.* (1999a) ont signalé que les mâles et les femelles atteindraient leur maturité sexuelle à environ 180-190 cm (correspondant à 6-7 ans), bien que des travaux plus récents réalisés essentiellement dans la même zone indiqueraient de légères différences dans les tailles à maturité des deux sexes (Coelho *et al.*, 2009 ; Tambourgi, 2010). Selon Coelho *et al.* (2009), les mâles et les femelles arriveraient à maturité à environ 160-196 cm et 181-203 cm, respectivement, tandis que Tambourgi *et al.* (2013) ont fait état de tailles à maturité de 170 cm pour les femelles et de 170-190 cm pour les mâles.

Sur la base d'échantillons de débarquement de 84 spécimens capturés par une petite flottille de palangriers opérant dans les eaux du Nord-Ouest de Cuba, Ruiz-Abierno *et al.* (2021a) ont estimé les tailles de première maturité ( $L_{50\%}$ ) à 203 et 199 cm pour les mâles et les femelles, respectivement.

Des différences dans les tailles à maturité des deux sexes ont été rapportées par Bass *et al.* (1973) dans l'océan Indien (194 cm et 170-180 cm pour les mâles et les femelles, respectivement). Il existe diverses études réalisées dans le Pacifique, dont les résultats ne sont pas cohérents. Selon Seki *et al.*, 1998, les deux sexes atteindraient la maturité à environ 125-135 cm PCL (175-189 cm TL). Dans l'Est de l'Australie, Stevens (1984) a estimé à 200 cm la taille à maturité des femelles. Joung *et al.* (2016) ont analysé des spécimens capturés dans le Pacifique Nord-Ouest au large du Taipei chinois, et ont déterminé une  $L_{50}$  de  $194,4 \pm 6,57$  cm pour les mâles et  $193,4 \pm 0,97$  cm pour les femelles, correspondant à des âges de 8,9 et 8,8 ans respectivement. Dans une étude ultérieure analysant des spécimens débarqués en Papouasie-Nouvelle-Guinée, D'Alberto *et al.* (2017) ont estimé que les longueurs auxquelles 50% et 95% des femelles sont matures sont respectivement de  $224 \pm 15$  cm et  $258 \pm 29$  cm, ce qui correspond à des âges de  $15,8 \pm 2,3$  et  $21,3 \pm 4,3$  ans. Pour les mâles, l'étude rapporte  $L_{50}$  et  $L_{95}$  de  $193 \pm 3$  cm et  $212 \pm 8$  cm respectivement, correspondant à des âges de maturité de  $10,0 \pm 0,5$  et  $12,5 \pm 1,2$  ans, ces âges étant plus avancés que ceux déterminés pour d'autres régions.

Compte tenu des études d'âge et de croissance réalisées dans l'Atlantique (Lessa *et al.*, 1999b) et le Pacifique (Seki *et al.*, 1998 ; Joung *et al.*, 2016 ; D'Alberto *et al.*, 2017), il existe des différences importantes dans les âges de maturité estimés, les spécimens de l'Atlantique atteignant la maturité sexuelle à un âge plus précoce (6-7 ans) par rapport à ce qui a été récemment rapporté pour différentes zones du Pacifique (8,8-15,8 ans). Cependant, les estimations précédentes de Seki *et al.* (1998) représentent des âges de maturité considérablement plus précoces que tous les autres (4-5 ans).

#### *Ratio des sexes*

Les études les plus complètes en termes de nombre de femelles gravides examinées ont été menées dans le Pacifique (Seki *et al.*, 1998,  $n = 97$ ) et dans l'océan Indien (García-Cortés *et al.*, 2012,  $n = 105$ ). Sur la base de ces travaux, aucun écart significatif par rapport au ratio des sexes 1:1 n'a été détecté dans aucune des portées, même en considérant le nombre total d'embryons examinés dans chaque étude. Parmi les études menées dans l'Atlantique, seul Tambourgi (2010) a présenté des informations relatives au ratio des sexes dans les portées. Sur la base des informations obtenues de quatre femelles gravides, Tambourgi *et al.* (2013) ont trouvé une relation significativement biaisée en ce qui concerne les femelles. Toutefois, en raison de la faible taille de l'échantillon, ces résultats doivent être considérés avec prudence.

Des ségrégations par sexe et/ou par taille ont été signalées dans l'Atlantique Nord-Est (Backus *et al.*, 1956) et l'Atlantique sud-équatorial (Lessa *et al.*, 1999a, b ; Coelho *et al.*, 2009). Analysant 84 spécimens débarqués dans le Nord-Ouest de Cuba, Ruiz-Abierno *et al.* (2021a) ont constaté que le ratio des sexes ne différait pas significativement de 1:1, indiquant que les femelles constituaient 54 % des prises.

Dans le Pacifique, Seki *et al.* (1998) et Bonfil *et al.* (2008) ont observé une abondance marquée de femelles gravides et de nouveau-nés entre 10°N et 20°N. Dans l'océan Indien, García-Cortés *et al.* (2012) ont signalé des ségrégations marquées, tant au niveau du sexe que de la taille, et ont suggéré que celles-ci pourraient être liées au cycle de reproduction et vital, avec une migration séquentielle entre les zones tout au long du développement, de sorte qu'ils occupent l'habitat le plus approprié pour la réalisation de divers processus biologiques tout au long de leur vie.

#### Fécondité

De nombreux travaux font référence à la taille des portées chez *C. longimanus*, qui montre une variabilité considérable à la fois entre les spécimens et entre les régions (**tableau 4**).

Une corrélation positive entre la taille de la portée et la taille de la femelle a été observée dans plusieurs études, suggérant que les femelles plus grandes seraient plus fécondes (Backus *et al.*, 1956 ; Bass *et al.*, 1973 ; Seki *et al.*, 1998, García-Cortés *et al.*, 2012).

Bien que l'on estime que la période de gestation durerait entre 9 et 12 mois, certains chercheurs mentionnent qu'après la parturition, la femelle ne serait pas immédiatement apte à l'accouplement (Seki *et al.*, 1998 ; Tambourgi, 2010) et la fécondation ultérieure, ce qui suggère la possibilité que les femelles mettent bas une année sur deux (Backus *et al.*, 1956 ; Tambourgi, 2010).

**Tableau 4.** Tailles des portées signalées pour *C. longimanus*.

Région	Taille de la portée			Référence
	n	Gamme	Moyenne	
Atlantique	15	2 - 9	6	Backus <i>et al.</i> (1996)
	2	3 - 4	-	Lessa <i>et al.</i> (1999a)
	3	1 - 14	-	Coelho <i>et al.</i> (2009)
	6	1 - 10	6	Tambourgi <i>et al.</i> (2013)
Pacifique	3	5 - 7	-	Strasburg (1958)
	5	4 - 8	6,8	Stevens (1984)
	97	1 - 14	6,2	Seki <i>et al.</i> (1998)
Océan Indien	-	5 - 8	-	Gubanov (1978)
	1	12	-	White (2007)
	105	2 - 20	8,9	García-Cortés <i>et al.</i> (2012)
Mer Rouge	-	10 - 15	-	Gohar et Mazhar (1964)

#### 4. e. Régime alimentaire

Le régime alimentaire de *C. longimanus* se compose principalement de céphalopodes et de poissons osseux, bien que la consommation occasionnelle d'oiseaux de mer, de crustacés, de tortues marines, de restes de mammifères marins, de chondrichthyens, de mollusques et de plantes marines ait également été enregistrée (Backus *et al.*, 1956, Compagno, 1984, Stevens, 1984 ; Strasburg, 1958 ; Cortés, 1999). Certains de ces chercheurs ont observé que cette espèce se nourrissait de thons capturés à la palangre pélagique, quelques secondes avant que ceux-ci ne soient hissés à bord lors de la remontée. Une grande partie des dommages causés aux thons capturés par les pêcheries palangrières dans l'océan Pacifique équatorial est également attribuée à cette espèce (Strasburg, 1958).

Dans une étude menée aux Bahamas, Madigan *et al.* (2015) ont analysé des isotopes stables dans des échantillons de sang et de muscle de *C. longimanus*, et ont constaté que leur régime alimentaire comprenait une plus grande proportion de téléostéens de haut niveau trophique (thon, daurade et thazard bâtard) lorsque les spécimens se trouvaient aux Bahamas, par rapport au régime alimentaire pendant les périodes où les mêmes spécimens restaient dans des environnements océaniques, où la consommation de calmars et de petits poissons augmentait. Les auteurs concluent que, en prenant en compte le comportement de plongée profonde, l'association connue et la similarité isotopique avec les cétacés teutophages, et les études précédentes signalant des calmars dans son régime alimentaire, il est possible que *C. longimanus* soit principalement un prédateur de calmars et qu'il se nourrisse de façon opportuniste de grands téléostéens lorsqu'ils sont disponibles.

En se basant sur l'analyse des isotopes stables des vertèbres de 25 spécimens capturés dans le Pacifique équatorial central, Shen *et al.* (2022) ont trouvé que la position trophique est similaire au cours de l'ontogénèse, sans différences lorsqu'on compare les différents âges. La position trophique estimée des mâles et des femelles était également similaire à chaque stade de croissance. En outre, la niche trophique des mâles était plus large que celle des femelles, sauf chez certains spécimens immatures.

Sur la base des vitesses de nage, Papastamatiou *et al.* (2018) ont estimé un taux métabolique moyen 2,5 fois plus élevé que le taux standard, qui a été évalué à 15 kcal/heure pour un requin de 100 kg à 26°C. Le calcul cumulé sur l'ensemble du cycle journalier donne un coût énergétique d'environ 900 kcal par jour. En supposant que les coûts énergétiques de l'excrétion et de la digestion sont de 30%, un requin doit consommer environ 1.300 kcal/jour, ce qui équivaut à environ 1,5 kg de proie (calmar), soit 1 à 1,5% de la masse corporelle du requin par jour.

#### 4. f. Physiologie

Il n'existe aucune information sur la physiologie de cette espèce.

### 5. Biologie des pêcheries

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

Dans une étude basée sur le séquençage de la région de contrôle de l'ADNmt de 215 spécimens capturés dans différentes régions des océans Atlantique et Indien, Camargo *et al.* (2016) ont trouvé une faible diversité haplotypique, signalant la présence de 12 haplotypes différents, dont deux ont été trouvés dans toutes les régions échantillonnées, représentant 75,8% des spécimens analysés. Les auteurs notent qu'il existe un niveau modéré de structuration de la population avec un flux génétique restreint entre l'Atlantique Ouest et Est, et une forte relation entre ce dernier et l'océan Indien. Les résultats ont montré qu'il existe deux populations de *C. longimanus* dans l'Atlantique (Est et Ouest), qui sont génétiquement et démographiquement indépendantes. Par la suite, une étude portant sur des spécimens capturés dans le Nord de l'Inde (débarqués dans différentes parties de l'Inde) a révélé l'absence de différenciation génétique pour les 150 spécimens échantillonnés (Sreelekshmi *et al.*, 2020). En comparant ces données avec celles de spécimens de l'Atlantique Est, les auteurs ont corroboré les résultats de Camargo *et al.* (2016), indiquant qu'ils ont trouvé une connectivité et un flux génétique entre les spécimens des deux régions. Ruck (2016) a réalisé une évaluation génétique des populations à l'échelle mondiale, basée sur l'analyse de deux régions du génome mitochondrial et également de marqueurs nucléaires, et a indiqué que bien qu'aucune structuration de la population n'ait été détectée au sein de l'Atlantique Ouest, une structure hautement significative a été détectée entre cette région et l'Indo-Pacifique pour tous les marqueurs. Bien que cette structuration soit évidente, Ruck (2016) a souligné qu'elle est associée à un mélange d'haplotypes mitochondriaux et qu'il existe des preuves d'une migration contemporaine entre l'Atlantique occidental et l'Indo-Pacifique. Ultérieurement, Young *et al.* (2017) et Young et Carlson (2020) conviennent que les travaux de Camargo (2016) et de Ruck (2016) ne fournissent pas de preuves sans équivoque de l'existence d'une discontinuité génétique ou d'une séparation marquée entre les sous-populations de l'Atlantique et de l'Indo-Pacifique.

On présume qu'il y a eu une réduction importante de l'abondance de cette espèce dans le golfe du Mexique et dans l'Atlantique Nord (Baum *et al.*, 2003, Baum et Myers, 2004), cependant, certaines des données et des méthodes utilisées pour déterminer cela ont été sérieusement remises en question (Burgess *et al.*, 2005a, b), de sorte qu'il n'y a aucune certitude quant à l'état réel de la ou des populations.

Sur la base d'une évaluation des risques écologiques, le requin océanique a été classé comme étant entre très et moyennement vulnérable aux flottilles palangrières pélagiques opérant dans l'océan Atlantique (Cortés *et al.*, 2015), en raison de sa grande sensibilité à ces pêcheries et de sa faible productivité. Récemment, les estimations des paramètres du cycle vital et de la productivité ont été mises à jour à l'aide de différentes méthodes (Cortés, 2016) pour alimenter la stratégie de rétablissement de cette espèce par la NOAA. En ce sens, le taux intrinsèque maximal de croissance de la population ( $r_{max}$ ) atteint une valeur moyenne de 0,126 an<sup>-1</sup> dans l'Atlantique, et de 0,135 an<sup>-1</sup> dans le Pacifique, de sorte que l'espèce peut être considérée comme ayant une croissance moyenne par rapport à 65 autres espèces de requins (Young et Carlson, 2020).

Rice et Harley (2012) ont récemment réalisé la première évaluation du stock de cette espèce dans le Pacifique central occidental. Selon les résultats de cette évaluation, il y a eu un déclin constant de la biomasse totale au cours de la période d'étude (1995-2009), les niveaux de mortalité par pêche se sont avérés être supérieurs aux niveaux durables et la biomasse du stock reproducteur a baissé en dessous des niveaux durables. Du point de vue de la gestion, il a été supposé que *C. longimanus* représente un seul stock dans cette région, et sur la base de ces résultats, les auteurs ont conclu que le stock est surexploité.

### 5.b. Description des pêcheries

Plusieurs auteurs signalent que le requin océanique est l'une des trois espèces de grands requins les plus abondantes, avec *P. glauca* et *C. falciformis* (Strasburg, 1958 ; Fowler *et al.*, 2005 ; Bonfil *et al.*, 2008). Cependant, certaines études remettent en question cette proposition, en se basant sur les très faibles taux de capture enregistrés récemment, et avancent la possibilité d'un déclin significatif de l'abondance de l'espèce ou simplement que cette espèce n'a jamais été très abondante dans l'Atlantique (Domingo, 2004 ; Domingo *et al.*, 2007). Howey-Jordan *et al.* (2013), sur la base de résultats de suivi par satellite, ont suggéré que le déclin marqué des captures de cette espèce réalisées par les flottilles palangrières par rapport aux années de référence (les années 1950) pourrait être en partie lié à l'utilisation prépondérante des eaux de surface par *C. longimanus* et à l'augmentation de la profondeur des engins de pêche à partir des années 1990 (de 53-91 m à 82-138 m), ce qui rejoint les considérations précédemment évoquées par Burgess *et al.* (2005a,b).

Il n'existe pas de pêcheries ciblées sur cette espèce dans l'Atlantique, mais elle est capturée en tant que prise accessoire, principalement par les flottilles palangrières pélagiques ciblant les thonidés et les istiophoridés, en plus des pêcheries de senneurs pêchant les thonidés et d'autres pêcheries opérant au filet maillant et au chalut pélagique (Baum *et al.*, 2006 ; Bonfil *et al.*, 2008).

Leurs nageoires sont très prisées sur certains marchés asiatiques et, grâce à un suivi pendant les opérations commerciales, il a été déterminé que cette espèce a atteint une part de marché d'environ 1,8% sur le marché de Hong Kong (Clarke *et al.*, 2006). Cette espèce a également été commercialisée pour sa peau et son huile (Camhi *et al.*, 2008).

En ce qui concerne les pêcheries palangrières pélagiques en particulier, *C. longimanus* est typiquement capturé en tant que prise accessoire. Alors que Amorim *et al.* (1998) ont rapporté que *C. longimanus* était la deuxième espèce de son genre la plus fréquemment capturée par la flottille palangrière de Santos opérant dans le Sud du Brésil entre 1974-1997 (>5% de la capture totale de requins), mais qu'il est généralement très rare dans les captures de diverses flottilles opérant dans différentes régions de l'Atlantique (Arocha *et al.*, 2002 ; Beerkircher *et al.*, 2002 ; Cortés, 2002 ; Domingo *et al.*, 2007 ; Petersen *et al.*, 2008 ; Tavares et Arocha, 2008 ; Mas, 2012 ; Tolotti *et al.*, 2013 ; Amorim *et al.*, 2015). Des travaux récents indiquent que *C. longimanus* fait partie des principales espèces débarquées par la pêcherie de petits métiers qui opère à la palangre pélagique dans les eaux très proches de la côte Nord de Cuba à partir du port de Cojímar (Ruiz-Abierno *et al.*, 2021a,b). Les auteurs ont noté que l'abondance était la plus élevée pendant les mois d'été et d'automne, et que les débarquements étaient principalement composés de spécimens immatures (y compris des nouveau-nés), ce qui coïncide avec les rapports précédents d'Aguilar *et al.*, 2014).

Pour les pêcheries palangrières pélagiques ciblant les thonidés et les istiophoridés, il a été signalé que la plupart des *C. longimanus* sont généralement vivants à la remontée de l'engin. Sur la côte Est des États-Unis, Beerkircher *et al.* (2002) ont signalé que 27,5% (n=131) des spécimens capturés étaient morts au moment de la remontée, tandis que dans une zone plus large de l'Atlantique, Coelho *et al.* (2012) ont fait état d'un pourcentage légèrement plus élevé (34,2%, n=281). Nunes *et al.* (2019) ont constaté une mortalité de 53,3 % chez un total de 15 spécimens capturés au cours de quatre sorties de pêche pélagique à la palangre dans l'Atlantique équatorial occidental. Dans l'océan Pacifique, Williams (1999) a rapporté des taux de mortalité de 14% (n=527). Toutefois, étant donné que ces estimations de la mortalité dépendent directement des caractéristiques des engins de pêche et des manœuvres de pêche, les différences mentionnées entre différentes études doivent être considérées avec prudence.

Les flottilles de senneurs ciblant les thonidés tropicaux dans l'Atlantique Est et dans l'ouest de l'océan Indien capturent plusieurs espèces d'élaémobranches en tant que prises accessoires, parmi lesquelles *C. longimanus* est l'une des plus abondantes (Clavareau *et al.*, 2018 ; Lezama-Ochoa *et al.*, 2018 ; Escalle *et al.*, 2019 ; Clavareau *et al.*, 2020 ; Lopetegui-Eguren *et al.*, 2022). Entre 2005-2017, la capture d'un total de 78 spécimens (0,5% du nombre total d'élaémobranches) a été enregistrée par les observateurs embarqués à bord de la flottille française dans l'Atlantique Est (Clavareau *et al.*, 2018). Dans cette étude, les auteurs ont constaté que 59,3% étaient des spécimens juvéniles et que le taux de mortalité était de 38,4%. Lezama-Ochoa *et al.* (2018) ont indiqué qu'entre 2003-2011,

on a observé la capture de 14 spécimens sur un total de 1.591 calées effectuées par les flottilles espagnoles et françaises opérant dans l'Atlantique tropical oriental. Escalle *et al.* (2019) ont rapporté des captures de 1.038 spécimens lors de 348 calées effectuées dans l'Atlantique oriental et l'océan Indien occidental, sur un total de 22.873 calées réalisées entre 2003-2015. Par la suite, Clavareau *et al.* (2020) ont rapporté qu'entre 2005 et 2017, 119 et 706 spécimens ont été capturés dans l'Atlantique oriental et l'océan Indien occidental, dans un total de 11.612 et 9.538 opérations respectivement. Dans les deux océans, la plupart des spécimens ont été enregistrés comme des juvéniles et la mortalité a été estimée à 41,2 % et 27,2 % pour les spécimens capturés dans l'Atlantique et l'océan Indien, respectivement. Lopetegui-Eguren *et al.* (2022) ont analysé les captures dans 26.523 opérations effectuées entre 2010 et 2020 dans l'océan Indien occidental, et ont rapporté que la fréquence d'occurrence atteignait 4,5 % du total des opérations observées, et que les longueurs moyennes par opération étaient comprises entre 48 et 350 cm, la majorité étant des juvéniles.

À l'échelle mondiale, *C. longimanus* est classé dans la catégorie « en danger critique d'extinction » sur les listes rouges de l'IUCN (IUCN ; Rigby *et al.*, 2019). Cette espèce a récemment été inscrite à l'annexe II de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES). Dans le cadre du Plan d'action international pour la conservation et la gestion des requins (IPOA), il est recommandé aux organisations régionales de mettre en œuvre des évaluations de stocks pour les différentes espèces, mais jusqu'à présent, cela n'a été réalisé que récemment dans le centre-ouest de l'océan Pacifique (Rice et Harley, 2012). Dans l'Atlantique, et conformément à la Recommandation 10-07 de l'ICCAT, il est interdit de retenir à bord, de transborder, de débarquer, de stocker, de vendre ou d'offrir à la vente toute partie ou totalité de carcasse de requin océanique dans toute pêcherie.

## 6. Bibliographie

- Aguilar, C., Gonzalez Sanson, G., Hueter, R., Rojas, E., Cabrera, Y., Briones, A., Borroto, R., Hernandez, A., Baker, P. 2014. Captura de tiburones en la región noroccidental de Cuba. *Lat. Am. J. Aquat. Res.* 42(3): 477-487.
- Amorim, A.F., Arfelli, C.A., Fagundes, L. 1998. Pelagic elasmobranchs caught by longliners off Southern Brazil during 1974-97: an overview. *Marine Freshwater Research* 49: 621-632.
- Amorim, S., Santos, M.N., Coelho, R., Fernandez-Carvalho, J. 2015. Effects of 17/0 circle hooks and bait on fish catches in a Southern Atlantic swordfish longline fishery. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 25, 518-533.
- Anderson, R.C., Adam, M.S., Saleem, M.R. 2011. Shark longline fishery in the Northern Maldives. IOTC-2011-WPEB07-27.
- Ariz, J., Delgado de Molina, A., Ramos, M.L., Santana, J.C. 2007. Length-weight relationships, conversion factors and analyses of sex-ratio, by length-range, for several species of pelagic sharks caught in experimental cruises on board Spanish longliners in the South Western Indian Ocean during 2005. IOTC-2007-WPEB-04.
- 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.
- Backus, R.H., Springer, S., Arnold Jr., E.L. 1956. A contribution to the natural history of the white-tip shark, *Pterolamiops longimanus* (Poey). *Deep-Sea Research* 3: 178-188.
- 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. S., Kistnasamy, N. 1973. Sharks of the East Coast of Southern Africa. I. The Genus *Carcharhinus* (Carcharhinidae). Report No. 33. Oceanographic Research Institute, Durban, South Africa.
- Bauchot, M.L. 1987. Requins. In Fischer, W., Bauchot, M.-L., Schneider, M. (rédacteurs 1987), Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Volume II. Vertébrés. Publication préparée par la FAO, résultat d'un accord entre la FAO et la Commission des Communautés Européennes (Projet GCP/INT/422/EEC) financée conjointement par ces deux organisations. Rome, FAO, Vol.2: pp 767-843.
- 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.

- Baum, J.K., Myers, R.A. 2004. Shifting baselines and the decline of pelagic sharks in the Gulf of Mexico. *Ecology Letters* 7: 135–145.
- Baum, J., Medina, E., Musick, J.A., Smale, M. 2006. *Carcharhinus longimanus*. En: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 17 September 2012.
- 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.
- Bigelow, H.B., Schroeder, W.C. 1948. Sharks. In: Tee-Van, J., Breder, C.M., Hildebrand, S.F., Parr, A.E., Schroeder, W.C. (Eds.). *Fishes of the Western North Atlantic, Part One*. Sears Foundation for Marine Research, Yale University, New Haven, pp. 59–576.
- Bonfil, R., Clarke, S., Nakano, H. 2008. The Biology and Ecology of the Oceanic Whitetip Shark, *Carcharhinus longimanus*. In: Camhi, M.D., Pikitch, E.K., Babcock, E.A. (Eds.). *Sharks of the Open: Biology, Fisheries and Conservation*. Blackwell Publishing. Oxford, UK, pp. 128–139.
- 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.
- Camargo, S.M., Coelho, R., Chapman, D., Howey-Jordan, L., Brooks, E.J., Fernando, D., Mendes, N.J., Hazin, F.H.V., Oliveira, C., Santos, M.N., Foresti, F., Mendonça, F.F. 2016. Structure and Genetic Variability of the Oceanic Whitetip Shark, *Carcharhinus longimanus*, Determined Using Mitochondrial DNA. *PLoS ONE* 11, e0155623.
- 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: Biology, Fisheries and Conservation*. Blackwell Publishing. Oxford, UK, pp. 166–192.
- Castro, J.I. 2011. *The sharks of North America*. Oxford University Press. 613 p.
- Carlson, J.K., Gulak, S. 2012. Habitat use and movement patterns of oceanic whitetip, bigeye thresher and dusky sharks based on archival satellite tags. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 68 (5): 1922–1932.
- Cavanagh, R.D., Gibson, C. 2007. Overview of the conservation status of cartilaginous fishes (Chondrichthyans) in the Mediterranean Sea. World Conservation Union, Gland, Switzerland, and Malaga, Spain. 42 p.
- Chiaromonte, G.E. 1998. The shark genus *Carcharhinus* Blainville, 1816 (Chondrichthyes: Carcharhinidae) in Argentine waters. *Marine and Freshwater Research* 49: 747–752.
- Clarke, S.C., Magnussen, J.E., Abercrombie, D.L., McAllister, M., Shivji, M.S. 2006. Identification of shark species composition and proportion in the Hong Kong shark fin market using molecular genetics and trade records. *Conservation Biology*. 20: 201–211.
- Clavareau, L., Sabarros, P.S., Escalle, L., Bach, P., Mérigot, B. 2018. Elasmobranchs bycatch in the French tropical purse seine fishery of the Eastern Atlantic Ocean: spatio-temporal distributions, life stages, sex-ratio and mortality rates. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 74(7): 3740–3753.
- Coelho, R., Hazin, F.H.V., Rego, M., Tambourgi, M., Oliveira, P., Travassos, P., Carvalho, F., Burgess, G. 2009. Notes on the reproduction of the oceanic whitetip shark, *Carcharhinus longimanus*, in the Southwestern Equatorial Atlantic Ocean. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 64 (5): 1734–1740.
- 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.
- 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 2. Carcharhiniformes*. FAO Fisheries Synopsis No. 125. FAO, Rome, Italy, pp. 251–655.
- Compagno, L.J.V., Dando, M., Fowler, S. 2005. *Sharks of the world*. Princeton University Press. Princeton and Oxford. 368p.

- Cortés, E. 1999. Standardized diet compositions and trophic levels of sharks. *ICES Journal of Marine Science*. 56: 707–717.
- Cortés, E. 2002. Catches and catch rates of pelagic sharks from the northwestern Atlantic, Gulf of Mexico, and Caribbean. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 54 (4): 1164–1181.
- Cortés, E., Domingo, A., Miller, P., Forselledo, R., Mas, F., Arocha, F., Campana, S., Coelho, R., Da Silva, C., Hazin, F.H.V., Holtzhausen, H., Keene, K., Lucena, F., Ramirez, K., Santos, M.N., Semba-Murakami, Y., Yokawa, K. 2015. Expanded ecological risk assessment of pelagic sharks caught in Atlantic pelagic longline fisheries. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 71(6): 2637–2688.
- Cortés, E. 2016. Perspectives on the intrinsic rate of population growth. *Methods Ecol Evol* 7, 1136–1145.
- D'Alberto, B.M., Chin, A., Smart, J.J., Baje, L., White, W.T., Simpfendorfer, C.A. 2017. Age, growth and maturity of oceanic whitetip shark (*Carcharhinus longimanus*) from Papua New Guinea. *Mar. Freshwater Res.* 68, 1118-1129.
- Domingo, A. 2004. ¿Adónde fue el longimanus? *Elasmovisor*, Julio 2004, pp. 6.
- Domingo A., Miller, P., Forselledo, R., Pons, M., Berrondo, L. 2007. Abundancia del tiburón loco (*Carcharhinus longimanus*) en el Atlántico Sur. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 60(2): 561–565.
- Filmalter, J., Forget, F., Poisson, F., Vernet, A.-L., Bach, P., Dagorn, L. 2012. Vertical and horizontal behavior of silky, oceanic white tip and blue sharks in the western Indian Ocean. *IOTC-2012-WPEB08-23*. Indian Ocean Tuna Commission.
- Fowler, S.L., Cavanagh, R.D., Camhi, M., Burgess, G.H., Cailliet, G.M., Fordham, S.V., Simpfendorfer C.A., Musick, J.A. 2005. Sharks, Rays and Chimaeras: The Status of the Chondrichthyan Fishes. Status Survey. IUCN/SSC Shark Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. x + 461 p.
- García-Cortés B., Mejuto, J. 2002. Size-weight relationships of the swordfish (*Xiphias gladius*) and several pelagic shark species caught in the Spanish surface longline fishery in the Atlantic, Indian and Pacific oceans. *Col. Vol. Sci. Pap.* 54(4): 1132–1149.
- García-Cortés, B., Ramos-Cartelle, A., González-González, I., Mejuto, J. 2012. Biological observations of oceanic whitetip shark (*Carcharhinus longimanus*) on Spanish surface longline fishery targeting swordfish in the Indian Ocean over the period 1993-2011. *IOTC-2012-WPEB08-25*.
- Gohar, H.A.F., Mazhar, F.M. 1964. The elasmobranchs of the north-western Red Sea. *Publications of the Marine Biological Station, Al-Ghardaqa (Red Sea)* 13: 1–144.
- Gubanov, Y.P. 1978. The reproduction of some species of pelagic sharks from the equatorial zone of the Indian Ocean. *Journal of Ichthyology* 18: 781–792.
- Guitart Manday, D. 1975. Las pesquerías pelágico-oceánicas de corto radio de acción en la región Noroccidental de Cuba. *Academia de Ciencias de Cuba Serie Oceanológica* 31. 26p.
- Howey-Jordan, L.A., Brooks, E.J., Abercrombie, D.L., Jordan, L.K.B., Brooks, A., Williams, S., Gospodarczyk, E., Chapman, D.D. 2013. Complex Movements, Philopatry and Expanded Depth Range of a Severely Threatened Pelagic Shark, the Oceanic Whitetip (*Carcharhinus longimanus*) in the Western North Atlantic. *PLoS ONE* 8(2): e56588. doi:10.1371/journal.pone.0056588
- Howey, L.A., Tolentino, E.R., Papastamatiou, Y.P., Brooks, E.J., Abercrombie, D.L., Watanabe, Y.Y., Williams, S., Brooks, A., Chapman, D.D., Jordan, L.K.B. 2016. Into the deep: the functionality of mesopelagic excursions by an oceanic apex predator. *Ecol Evol* 6(15): 5290–5304.
- IUCN SSC Shark Specialist Group. 2018. *Carcharhinus longimanus*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1. <https://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 20 May 2021.
- Joung, S.J., Chen, N.F., Hsu, H.H., Liu, K.M. 2016. Estimates of life history parameters of the oceanic whitetip shark, *Carcharhinus longimanus*, in the Western North Pacific Ocean. *Marine Biology Research* 12(7): 758–768.
- Kohler, N.E., Turner, P.A. 2001. Shark tagging: a review of conventional methods and studies. *Environmental Biology of Fishes* 60: 191–223.
- Kohler, N.E., Turner, P.A. 2019. Distributions and Movements of Atlantic Shark Species: A 52-Year Retrospective Atlas of Mark and Recapture Data. *Marine Fisheries Review* 81(2): 1–93.



- Lessa, R., Paglerani, R., Santana, F.M. 1999a. Biology and morphometry of the Oceanic Whitetip Shark, *Carcharhinus longimanus* (Carcharhinidae), off North-eastern Brazil. *Cybiurn* 23: 353–368.
- Lessa, R., Santana, F.M., Paglerani, R. 1999b. Age, growth and stock structure of the oceanic whitetip, *Carcharhinus longimanus*, from the southwestern equatorial Atlantic. *Fisheries Research* 42: 21–30.
- Lezama-Ochoa, N., Murua, H., Ruiz, J., Chavance, P., de Molina, A.D., Caballero, A., Sancristobal, I. 2018. Biodiversity and environmental characteristics of the bycatch assemblages from the tropical tuna purse seine fisheries in the eastern Atlantic Ocean. *Marine Ecology* 39(3): e12504.
- Lopetegui-Eguren, L., Poos, J.J., Arrizabalaga, H., Guirhem, G.L., Murua, H., Lezama-Ochoa, N., Griffiths, S.P., Gondra, J.R., Sabarros, P.S., Báez, J.C., Juan-Jordá, M.J. 2022. Spatio-Temporal Distribution of Juvenile Oceanic Whitetip Shark Incidental Catch in the Western Indian Ocean. *Frontiers in Marine Science* 9; 863602.
- Lutton, B.V., St. George, J.C., Murrin, R., Fileti, L.A., Callard, I.P. 2005. The Elasmobranch Ovary. In: Reproductive biology and phylogeny of Chondrichthyes (ed. W. C. Hamlett). Science Publishers, Inc. Enfield, NH, USA. pp. 237–281.
- Madigan, D., Brooks, E., Bond, M., Gelsleichter, J., Howey, L., Abercrombie, D., Brooks, A., Chapman, D., 2015. Diet shift and site-fidelity of oceanic whitetip sharks *Carcharhinus longimanus* along the Great Bahama Bank. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 529, 185–197.
- Madigan, D.J., Richardson, A.J., Carlisle, A.B., Weber, S.B., Brown, J., Hussey, N.E. 2021. Water column structure defines vertical habitat of twelve pelagic predators in the South Atlantic. *ICES Journal of Marine Science* 78: 867–883.
- 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. 95p.
- Megalofonou, P., Yannopoulos, C., Damalas, D., De Metrio, G., Deflorio, M., de la Serna, J.M., Macias, D. 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 bycatch in the eastern Mediterranean Sea. *Cybiurn* 29: 135-140.
- Mejuto, J., García-Cortés, B., Ramos-Cartelle, A. 2005. Tagging-recapture activities of large pelagic sharks carried out by Spain or in collaboration with the tagging programs of other countries. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 58(3): 974–1000.
- Musyl, M.K., Brill, R.W., Curran, D.S., Fragoso, N.M., McNaughton, L.M., Nielsen, A., Kikkawa, B.S., Moyes, C.D. 2011. Post-release survival, vertical and horizontal movements, and thermal habitats of five species of pelagic sharks in the central Pacific Ocean. *Fishery Bulletin* 109: 341–368.
- Nunes, D., Hazin, F., Branco, I., Hazin, H., Pacheco, J., Afonso, A., Mourato, B., Carvalho, F. 2019. Survivorship of species caught in a longline tuna fishery in the western equatorial Atlantic Ocean. *LAJAR* 47: 798–807.
- Papastamatiou, Y.P., Iosilevskii, G., Leos-Barajas, V., Brooks, E.J., Howey, L.A., Chapman, D.D., Watanabe, Y.Y. 2018. Optimal swimming strategies and behavioral plasticity of oceanic whitetip sharks. *Sci Rep* 8:551.
- Passerotti, M.S., Andrews, A.H., Natanson, L.J. 2020. Inferring Life History Characteristics of the Oceanic Whitetip Shark *Carcharhinus longimanus* From Vertebral Bomb Radiocarbon. *Front. Mar. Sci.* 7: 581775.
- 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.
- Prince, E.D., Luo J., Goodyear, C.P., Hoolihan, J.P., Snodgrass, D., Orbesen, E.S., Serafy, J.E., Ortiz, M., Schirripa, M.J. 2010. Ocean scale hypoxia-based habitat compression of Atlantic istiophorid billfishes. *Fisheries Oceanography* 19: 448–462.
- Rice, J., Harley, S. 2012. Stock assessment of oceanic whitetip sharks in the western and central Pacific Ocean. WCPFC-SC8-2012/SA-WP-06 Rev 1. 53p.

- Rigby, C.L., Barreto, R., Carlson, J., Fernando, D., 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. *Carcharhinus longimanus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T39374A2911619. Downloaded on 16 June 2021.
- Rodrigues, J., Freitas, D., Fernandes, Í., Lessa, R. 2009. Estrutura Populacional do Tubarão Estrangeiro (*Carcharhinus longimanus*) no Atlântico Sul. Presented at the Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil, p. 3.
- Ruck, C.L. 2016. Global Genetic Connectivity and Diversity in a Shark of High Conservation Concern, the Oceanic Whitetip, *Carcharhinus longimanus*. Master's Thesis, Nova Southeastern University.
- Ruiz-Abierno, A., Márquez-Farías, J., Trápaga-Roig, M., Hueter, R. 2021. Length at maturity of two pelagic sharks (*Isurus paucus* and *Carcharhinus longimanus*) found off northern Cuba. Bulletin of Marine Science 97(1): 77–88.
- Ruiz-Abierno, A., Márquez-Farías, J.F., Rojas-Corzo, A., Miller, V., Angulo-Valdés, J.A., Hueter, R.E. 2021. Seasonal Abundance and Size Structure of Sharks taken in the Pelagic Longline Fishery off Northwestern Cuba. Mar Coast Fish 13(3): 289–305.
- Saika, S., Yoshimura, H. 1985. Oceanic whitetip shark (*Carcharhinus longimanus*) in the western Pacific. Reps. Japanese Society for Elasmobranch Studies 20: 11–21.
- Schembri, T., Fergusson, I.K., Schembri, P.J. 2003. Revision of the records of shark and ray species from the Maltese islands (Chordata: Chondrichthyes). Central Mediterranean Naturalist 4: 71–104.
- Seki, T., Taniuchi, T., Nakano, H., Shimizu, M. 1998. Age, growth and reproduction of the oceanic whitetip shark from the Pacific Ocean. Fisheries Science 64: 14–20.
- Serena, F. 2005. Field identification guide to the sharks and rays of the Mediterranean and Black Sea. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. Rome, FAO. 97p.
- Shen, Y., Gong, Y., Wu, F., Li, Y. 2022. Retrospective stable isotopes of vertebrae reveal sexual ontogenetic patterns and trophic ecology in oceanic whitetip shark, *Carcharhinus longimanus*. Ecology and Evolution 12:e8452.
- Sreelekshmi, S., Sukumaran, S., Kishor, T.G., Sebastian, W., Gopalakrishnan, A. 2020. Population genetic structure of the oceanic whitetip shark, *Carcharhinus longimanus*, along the Indian coast. Mar. Biodivers. 50: 78.
- Stevens, J.D. 1984. Biological observations on sharks caught by sport fishermen off New South Wales. Aust. J. Mar. Freshw. Res. 35: 573–590.
- Storai, T., Cristo, B., Zuffa, M., Zinzula, L., Floris, A., Campanile, A.T. 2006. The Sardinian large elasmobranch database. Cybium 30: 141–144.
- Stramma, L., Prince, E.D., Schmidtko, S., Luo, J., Hoolihan, J.P., Visbeck, M., Wallace, D.W.R., Brandt P., Körtzinger, A. 2012. Expansion of oxygen minimum zones may reduce available habitat for tropical pelagic fishes. Nature Climate Change 2: 33–37.
- Strasburg, D.W. 1958. Distribution, abundance, and habits of pelagic sharks in the central Pacific Ocean. Fishery Bulletin 58: 335–361.
- Tambourgi, M.R. 2010. Biologia reproductiva do tubarão galha-branca oceânico, *Carcharhinus longimanus*, no Atlântico Sudoeste e Equatorial. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Pesca e Aqüicultura, Programa de pos-graduação em recursos pesqueiros e aqüicultura. 55 p.
- Tambourgi, M., Hazin, F., Oliveira, P., Coelho, R., Burgess, G., Roque, P. 2013. Reproductive aspects of the oceanic whitetip shark, *Carcharhinus longimanus* (Elasmobranchii: Carcharhinidae), in the equatorial and southwestern Atlantic Ocean. Brazilian Journal of Oceanography 61(2): 161–168.
- 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.
- Tolotti, M.T., Travassos, P., Frédou, F.L., Wor, C., Andrade, H.A., Hazin, F. 2013. Size, distribution and catch rates of the oceanic whitetip shark caught by the Brazilian tuna longline fleet. Fisheries Research 143: 136–142.

- Tolotti, M.T., Bach, P., Hazin, F., Travassos, P., Dagorn, L. 2015. Vulnerability of the Oceanic Whitetip Shark to Pelagic Longline Fisheries. PLoS ONE 10: e0141396.
- Tolotti, M., Bauer, R., Forget, F., Bach, P., Dagorn, L., Travassos, P. 2017. Fine-scale vertical movements of oceanic whitetip sharks (*Carcharhinus longimanus*). Fishery Bulletin 115: 380–395.
- Valeiras, J., de la Serna, J.M., Macías, D., Alot, E. 2003. Nuevos datos científicos sobre desembarcos de especies asociadas realizados por la flota española de palangre de superficie en el Mediterráneo en 1999 y 2000. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 55(1): 149–153.
- White, W.T. 2007. Catch composition and reproductive biology of whaler sharks (Carcharhiniformes: Carcharhinidae) caught by fisheries in Indonesia. Journal of Fish Biology 71: 1512–1540.
- Williams, P.G. 1999. Shark and related species catch in tuna fisheries of the tropical western and central Pacific Ocean. In: Shotton R. (Ed.). Case Studies of the Management of Elasmobranch Fisheries. FAO, Rome, pp. 860–879.
- Young, C., Carlson, J., Hutchinson, M., Hutt, C., Kobayashi, D., McCandless, C.T., Wraith, J. 2017. Endangered Species Act Status Review Report: Oceanic Whitetip Shark, Final Report to the National Marine Fisheries Service, Office of Protected Resources.
- Young, C.N., Carlson, J.K. 2020. The biology and conservation status of the oceanic whitetip shark (*Carcharhinus longimanus*) and future directions for recovery. Rev Fish Biol Fisheries 30: 293–312.