



<b>CHAPITRE</b> 2.1.10.7: <b>THON À NAGEOIRES NOIRES</b>	<b>AUTEURS :</b> <b>F. H.V. HAZIN, N. P. A. BEZERRA, D. L. VIANA (UFRPE)</b>	<b>DERNIÈRE MISE À JOUR :</b> <b>Juin 2021</b> <b>Original : anglais</b>
---	---	--

## Description du thon à nageoires noires (BLF)

### 1. Noms

#### 1.a. Classification et taxonomie

**Nom de l'espèce :** *Thunnus atlanticus* (Lesson, 1830)

**Code espèce ICCAT :** BLF

**Noms ICCAT :** Thon à nageoires noires (français), Blackfin tuna (anglais), Atún aleta negra (espagnol)

**Synonymes :**

- Scomber coretta* (Cuvier 1829)
- Thunnus coretta* (Cuvier 1829)
- Thunnus balteatus* (Cuvier 1832)
- Orcynus balteatus* (Cuvier, 1832)
- Parathunnus atlanticus* (Lesson 1831)
- Parathunnus rosengarteni* (Fowler 1934)
- Parathunnus ambiguus* (Mowbray 1935)
- Thynnus atlanticus* (Lesson 1831)
- Thynnus balteatus* (Cuvier 1832)
- Thynnus coretta* (Cuvier 1829)

Selon Collette et Nauen (1983), le thon à nageoires noires est classé comme suit :

- Embranchement : Chordés
- Sous-embranchement : Vertébrés
- Super-classe : Gnathostomes
- Classe : Ostéichthyens
- Sous-classe : Actinoptérygiens
- Ordres : Perciformes
- Sous-ordre : Scombroidei
- Famille : Scombridae
- Tribu : *Thunnini*
- Genre : *Thunnus*
- Espèce : *Thunnus atlanticus*

#### 1.b. Noms communs

La liste des noms vernaculaires selon l'ICCAT (Anon., 1990), Fishbase (Froese et Pauly, 2021) et la FAO (Carpenter 2003) est présentée ci-dessous. Cette liste n'est pas exhaustive et certains noms locaux pourraient ne pas y être inclus.

**Brésil :** Albacora, Albacora-cachorro, Albacora-preta, Albacorinha, Atum, Atum-negro, Atum-preto, Binta

**Chine :** 黑鳍金枪鱼, 黑鳍金枪鱼

**Colombie :** Atún

**Cuba :** Albacora, Blackfin Tuna, Falsa albacora

**Danemark :** Sortfinnet tun

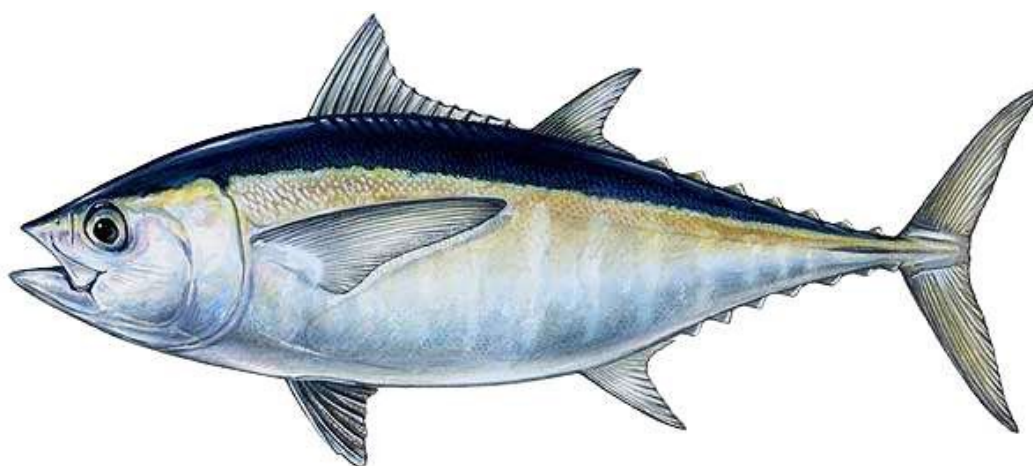
**Espagne :** Atún aleta negra, Atún des aletas negras

**Estonie :** Atlandi tuun

**États-Unis :** Blackfin tuna, Deep-bodied tunny

**France** : Thon à nageoires noires, Giromon, Bonite noir, Bonite, Thon noir, Petit thon, Thon nuit  
**Guadeloupe** : Giromon, thon noir  
**Haïti** : Bonite  
**Japon** : Mini maguro, Monte maguro, Taiseiyo maguro  
**Martinique** : Bonite noire, Petit thon, Thon à nageoires noires, Thon noir  
**Mexique**: Atún aleta negra  
**Nicaragua**: Atun aleta negra  
**Portugual** : Albacorinha, Atum-barbatana-negra  
**Porto Rico** : Albacora, Atlantic blackfin tuna, Atuncito, Blackfin tuna, Bonito  
**République Dominicaine** : Albacora  
**Russie** : тунец черноперый, Atlanticheskij tunets, Chernij tunets  
**Sainte Lucie** : Thon nuit  
**Seychelles** : Thon noir  
**Suède** : Karibisk tonfisk, Svart tonfisk  
**Trinité-et-Tobago** : Albacore, Blackfin tuna  
**Venezuela** : Atún aleta negra, Atún aleta negra, Atún Atlántico

**2. Identification : caractéristiques de *Thunnus atlanticus* (voir figures 1 et 2)**



**Figure 1.** Dessin d'un thon à nageoires noires adulte par Duane Raver, Jr. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Blackfin\\_tuna,\\_Duane\\_Raver\\_Jr.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Blackfin_tuna,_Duane_Raver_Jr.jpg))

Le thon à nageoires noires est l'une des plus petites espèces de thonidés. La taille maximale enregistrée pour cette espèce était de 108 cm en longueur à la fourche (FL) pour un poids de 20,6 kg (IGFA, 2001). Le poids total maximum observé était de 22,39 kg pour une longueur de 104 cm FL (IGFA 2021). Sa taille moyenne de capture est de 72 cm de longueur à la fourche pour un poids de 6 à 7 kg (Collette et Nauen, 1983).

Sa longévité pourrait dépasser cinq ans (Collette et Nauen, 1983).

**Caractéristiques externes :**

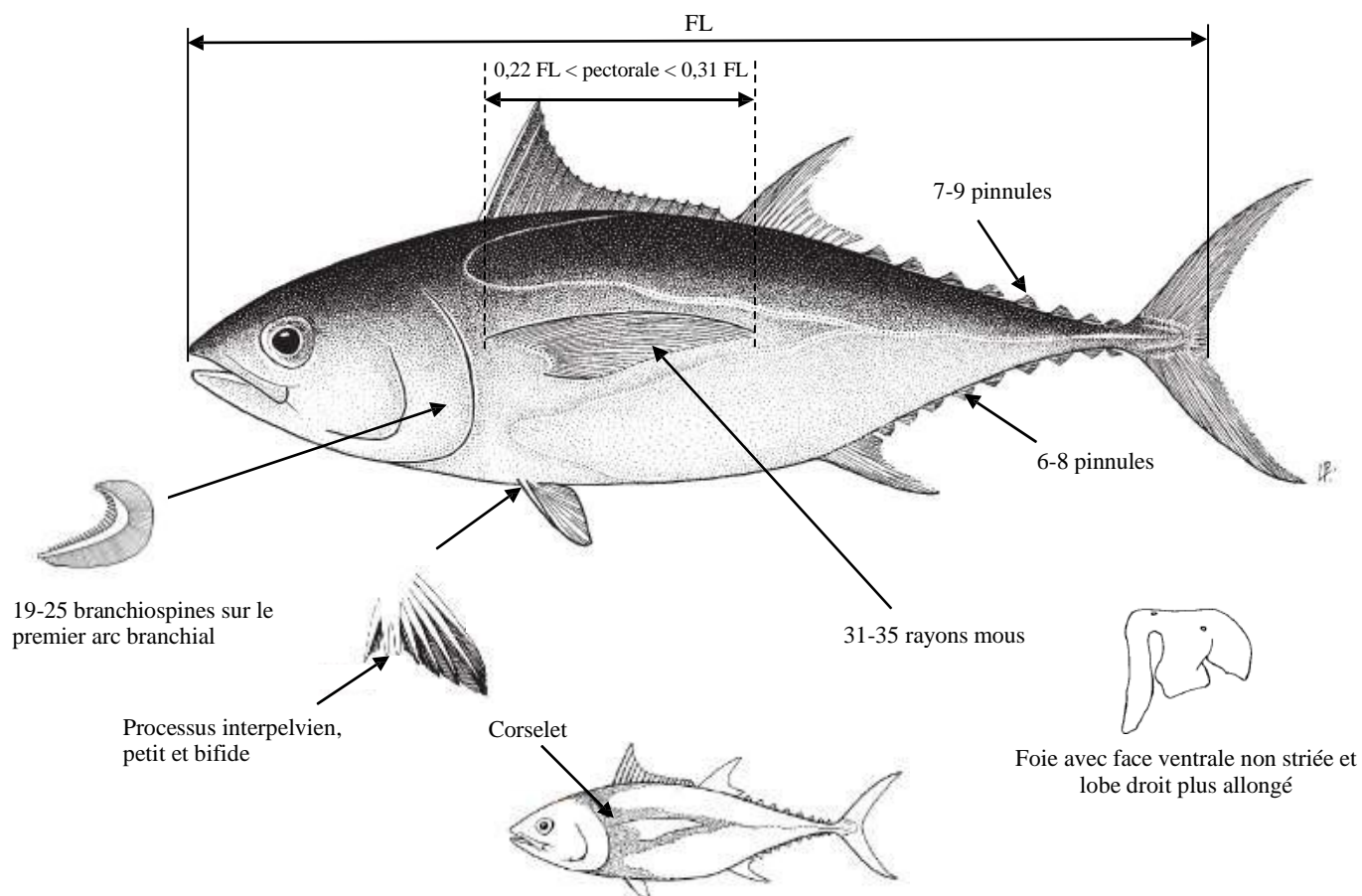
- Corps fusiforme, légèrement comprimé latéralement.
- Nageoires pectorales de longueur modérée (de 22% à 31% de la longueur à la fourche) possédant de 31 à 35 rayons mous.
- Deux nageoires dorsales séparées par un petit espace et suivies de 7 à 9 pinnules.
- Nageoire anale suivie de 6 à 8 pinnules.
- Nageoire caudale en forme de demi-lune qui supporte de chaque côté sur son pédoncule une forte carène latérale entre 2 carènes plus petites.
- Existence d'un processus inter-pelvien petit et bifide.
- Corps recouvert de très petites écailles, avec un corselet présentant des écailles plus grandes et plus épaisses mais peu remarquables.

**Coloration :**

- Dos noir-bleu métallique, flancs inférieurs gris argentés et ventre blanchâtre.
- Première et deuxième nageoires dorsales de couleur sombre, et nageoire anale sombre avec un éclat argenté.
- Pinnules principalement de couleur sombre, à l'exception de quelques petites zones jaunes ou blanches chez les jeunes individus (Nakamura et Séret, 2002).
- Le ventre de certains individus présente des tâches blanc-argenté.

**Caractéristiques internes :**

- 19 à 25 branchiospines sur le premier arc branchial.
- Le foie est divisé en 3 lobes, le droit étant plus long que les deux autres. La surface ventrale du foie n'est pas striée.
- Présence d'une petite vessie natatoire.



**Figure 2.** Schéma des principales caractéristiques de *Thunnus atlanticus* (fondé sur Collette et Nauen, 1983).

### 3. Distribution et écologie de la population

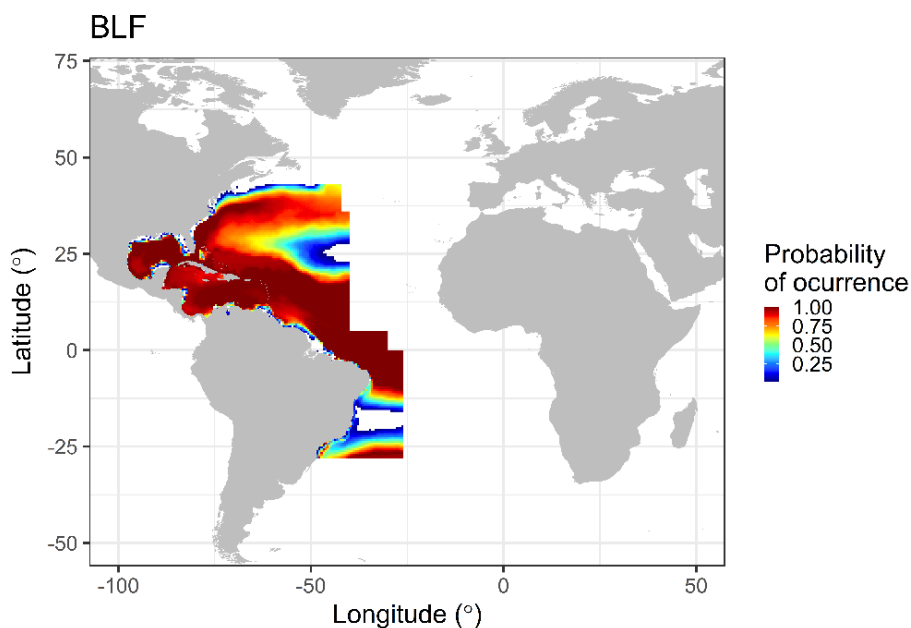
#### 3.a Distribution géographique

Le thon à nageoires noires se retrouve exclusivement dans l'Atlantique Ouest depuis l'île de Martha's Vineyard au Massachusetts (États-Unis) au Nord jusqu'à l'île de Trinidad et Rio de Janeiro (Brésil) au Sud. L'aire de répartition, comprise entre 40°N et 22°S, englobe le golfe du Mexique et la région Caraïbe (Collette et Nauen, 1983). D'après Zavala-Camin *et al.* (1991), cette espèce a été observée dans le Sud du Brésil. Bezerra *et al.* (2011) signalent également leur présence près de l'archipel de Saint Pierre et Saint Paul (0°55'N; 29°20'W) (**figure 3**). Ce poisson peut être observé dans les eaux peu profondes où il peut être capturé par des sennes de plage, comme à Sainte Lucie ou aux îles Vierges (Taquet *et al.*, 2000).

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

Les plus grandes concentrations de thons à nageoires noires ont été observées entre 20 m et 700 m de profondeur, la grande majorité étant signalée entre 40 m et 50 m (Maghan et Rivas, 1971). Fenton *et al.* (2015), sur la base de marques-archives pop-up reliées par satellite (PSAT) apposées sur des thons à nageoires noires dans le nord du golfe du Mexique, ont montré que l'espèce a une forte préférence pour les eaux peu profondes entre 0 et 57 m de profondeur, passant 90% de leur temps dans cette gamme, tout en effectuant des plongées profondes, occasionnellement, jusqu'à 217 m.

Le principal facteur limitant la distribution de l'espèce semble être la température de l'eau de mer, avec un isotherme minimal pour leur distribution à environ 20°C (Froese et Pauly 2012). Selon Fenton *et al.* (2015), la température minimale enregistrée pour l'espèce était de 13,9°C, dans le nord du golfe du Mexique, où l'espèce a passé 89% de son temps à des températures allant de 21,9 à 26,6°C.



**Figure 3.** Distribution du thon à nageoires noires basée sur les données disponibles dans FishBase et le site aquamaps.org. Les couleurs de la gamme de distribution indiquent le degré de probabilité de présence.

### 3.c. Migrations

Les grands pélagiques et particulièrement les thonidés ont tendance à s'agréger dans les zones de remontée d'eaux (Ramos et Sangra, 1992), près des hauts fonds et des tombants océaniques, lieux procurant des conditions nourricières favorables (Fiedler et Bernard, 1987). Le thon à nageoires noires est connu pour nager dans la zone épipelagique, et on le trouve souvent se déplaçant en grands bancs, près des côtes (Collette et Nauen 1983). Les études utilisant les données de marquage et de récupération ou la télémétrie sur le thon à nageoires noires sont limitées, la plupart des informations sur les préférences d'habitat de l'espèce provenant des données de pêche. Les campagnes de marquage ont néanmoins permis d'accroître les connaissances sur les déplacements des poissons pélagiques, dont le thon à nageoires noires. Des spécimens de cette espèce ont été recapturés dans la même zone que leur lieu de marquage à Saint-Vincent-et-les-Grenadines (Singh-Renton et Renton, 2007) et aux Bermudes (Luckhurst *et al.*, 2001), présentant au moins un certain niveau de fidélité à la zone avec des taux de recapture élevés, avec parfois un laps de temps très long (près de 4 ans). D'après Luckhurst *et al.*, 2001, les récupérations à proximité des lieux de remise à l'eau sont probablement dues aux conditions favorables de nourrissage et de reproduction. En outre, les récupérations se sont produites à la fois dans les zones côtières, dans les zones plus abritées avec une plus grande concentration de bancs, ainsi qu'au large, bien qu'en plus petit nombre (Singh-Renton et Renton 2007). Certaines populations seraient migratrices alors que d'autres seraient résidentes.

Dix thons à nageoires noires ont été marqués avec des marques-archives pop-up reliées par satellite (PSAT) dans le centre-nord du golfe du Mexique par Fenton *et al.* (2015) afin d'évaluer leurs migrations horizontales et verticales. Les emplacements de détachement pop-up ont montré que seuls trois poissons se sont éloignés du site de marquage de plus de 38 km (38,0-97,5 km). La marque PSAT de six poissons s'est détachée à proximité du site de marquage (<20 km), ce qui suggère une certaine fidélité au site. Selon Fenton *et al.* (2015), les poissons peuvent soit avoir quitté la zone de marquage et être revenus au moment du détachement, soit être restés continuellement autour de la zone de marquage, près des plateformes pétrolières dans le golfe du Mexique. D'autre part, quatre thons à nageoires noires marqués avec des marques acoustiques au large du Nord-Est du Brésil ont passé de courts intervalles de temps (maximum de 48 min) autour des DCP, ce qui suggère une faible fidélité au site dans ce cas, avec un temps de résidence total maximum de seulement deux jours (Queiroz-Veras *et al.*, 2020). Ces différences de comportement peuvent être dues aux conditions océanographiques distinctes dans ces zones, à la disponibilité des proies ou à la profondeur locale de la structure, entre autres.

#### 4. Biologie et paramètres du cycle vital

Aux fins de la description des paramètres du cycle vital, deux unités de stock ont été considérées : Atlantique Sud-Ouest (SW) et Atlantique Nord-Ouest (NW).

##### 4.a. Croissance

L'âge et la croissance du thon à nageoires noires ont été déterminés en se basant sur les marques annulaires de l'épine de la première nageoire dorsale à Cuba de janvier 1983 à mars 1984 (Coll et Mendez, 1986). Les paramètres de l'équation de croissance de von Bertalanffy trouvés étaient les suivants :  $L_{\infty} = 598,2$  mm (FL),  $k = 0,33$  an<sup>-1</sup> et  $t_0 = -4,42$  jours. Aucune différence significative n'a été trouvée entre la croissance des mâles et celle des femelles.

Doray *et al.* (2004) ont utilisé les microstructures présentes dans les otolithes de thons à nageoires noires pour estimer l'âge et la croissance de spécimens capturés sous DCP en Martinique. La formation des stries de croissance suivait un rythme journalier. Les paramètres de l'équation de croissance de von Bertalanffy trouvés dans cette étude pour les deux sexes confondus étaient les suivants :  $L_{\infty} = 71,4$  cm (FL),  $k = 0,002$  jour<sup>-1</sup> et  $t_0 = -80$  jours. Les résultats suggèrent que le thon à nageoires noires a une croissance journalière plus importante lors de ses jeunes stades. L'échantillon de cette étude possède un grand nombre de juvéniles et pourrait donc mieux caractériser la croissance de ceux-ci.

Freire *et al.* (2005) ont trouvé, à partir d'une étude basée sur la distribution de fréquences de tailles, les paramètres suivants pour la courbe de croissance de von Bertalanffy :  $L_{\infty} = 92$  cm (FL),  $k = 0,65$  an<sup>-1</sup> et  $t_0 = 0$  an. Dans le détroit de Floride (États-Unis), des otolithes ont été prélevés sur 207 spécimens (29,5 cm à 92 cm FL) pour appliquer le modèle de croissance logarithmique de von Bertalanffy. Les paramètres estimés étaient les suivants :  $L_{\infty} = 95,34$  cm,  $k = 0,28$  an<sup>-1</sup> et  $t_0 = -1,53$  an pour les deux sexes. Pour les paramètres de von Bertalanffy calculés par sexe, la courbe des mâles était la suivante :  $L_{\infty} = 118,57$  cm,  $k = 0,15$  an<sup>-1</sup> et  $t_0 = -2,25$  ans. La courbe des femelles était la suivante :  $L_{\infty} = 88,62$  cm,  $k = 0,30$  an<sup>-1</sup> et  $t_0 = -1,58$  an (Adams et Kerstetter 2014) (**tableau 1**).

**Tableau 1.** Récapitulatif des paramètres dans la courbe de croissance de von Bertalanffy du thon à nageoires noires. Atlantique Sud-Ouest (SW) et Atlantique Nord-Ouest (NW).

Zone	$L_{\infty}$ (FL*, cm)	K	$t_0$	Références
AT-NW (Cuba)	59,82	0,33 an <sup>-1</sup>	-4,42 jours	Coll et Mendez, 1986
AT-NW (Martinique)	71,4	0,002 jour <sup>-1</sup>	-80 jours	Doray <i>et al.</i> , 2004
AT-SW (Brésil)	92	0,65 an <sup>-1</sup>	0 an	Freire <i>et al.</i> , 2005
AT-NW (États-Unis)	95,34	0,28 an <sup>-1</sup>	-1,53 an	Adams et Kerstetter, 2014

\*FL= longueur à la fourche

##### 4.b. Relations taille-poids

Dans l'ensemble, les résultats des différents auteurs (**tableau 2**) suggèrent que la croissance du thon à nageoires noires serait relativement isométrique.

**Tableau 2.** Différentes relations taille-poids de *Thunnus atlanticus* où W= poids ; GWT = poids éviscéré; RWT = poids vif ; L = longueur ; TL = longueur totale ; FL = longueur à la fourche; N= nombre d'échantillons-Atlantique Sud-Ouest (SW) et Atlantique Nord-Ouest (NW).

<i>Zone</i>	<i>Équations (taille-poids)</i>	<i>N</i>	<i>Gamme de tailles (cm)</i>	<i>Références</i>
Cuba (NW)	$W=3,935 \times 10^{-4} L^{2,97}$	1.760	34 – 52	Carles, 1971
Cuba (NW)	$W=8,26 \times 10^{-5} L^{2,6302}$	418	34 – 73	Valle-Gómez, 1992
Brésil (SW)	$RWT=0,0255 TL^{2,8438}$	303 ♀	46 - 74	Vieira <i>et al.</i> , 2005a
	$RWT=0,0108 TL^{3,0588}$	643 ♂	47 – 86	
	$RWT=0,0128 TL^{3,0165}$	946	46 – 86	
Brésil (SW)	$GWT=0,00003 FL^{2,8569}$	617 ♂ et ♀	23 – 87	Freire <i>et al.</i> , 2005
Martinique (NW)	$RWT=0,00001 FL^{3,0819}$	2,428 ♂ et ♀	18,5 – 81	Rivoalen <i>et al.</i> , 2007
Martinique (NW)	$GWT=0,00002 FL^{3,0279}$	1,946 ♂ et ♀	20 -78	Rivoalen <i>et al.</i> , 2007
Caraïbes colombiennes (NW)	$W = 0,019 L^{2,93}$	1412	27 – 72	Duarte <i>et al.</i> , 2015
Golfé du Mexique (NW)	$W= \exp(-16,6)L^{2,83}$	255	49,9 – 89	Pulver et Whatley, 2016

#### 4.c. Reproduction

- *Frai*

Différents auteurs ont rapporté que la température de surface est un paramètre important dans la distribution et l'abondance des larves (Katsanevakis et Verriopoulos, 2006 ; Sánchez-Velasco *et al.*, 2004). Il semble que le thon à nageoires noires se reproduise lorsque la température de l'eau atteint les 27°C (Juarez et Frias, 1986). Hare *et al.* (2001) ont mis en évidence une profondeur moyenne des larves de *T. atlanticus* supérieure la nuit que le jour (entre 10 et 35 m), à proximité de Porto-Rico, lorsque la salinité et la température sont homogènes sur 80 m de profondeur. Cette mobilité est réduite par la présence d'une halocline ou d'une thermocline. Néanmoins, Pereiro Abreu et Frías Fonseca (2010) n'ont trouvé aucune corrélation entre la température de surface et la présence de larves.

La présence de spécimens matures et reproducteurs, d'œufs et/ou de larves, indique que le thon à nageoires noires se reproduit dans une grande partie de sa distribution, lorsque les conditions sont favorables. En outre, des résultats récents suggèrent que le thon à nageoires noires est capable de frayer dans des eaux oligotrophes éloignées du plateau continental, dans des eaux à forte salinité (Pruzinsky *et al.*, 2020).

Pruzinsky *et al.* (2020) ont collecté des thons et des espèces apparentées aux premiers stades de leur cycle vital dans le golfe du Mexique. Les larves de thon à nageoires noires ont été trouvées au large dans des habitats oligotrophes caractérisés par une salinité élevée, de faibles concentrations de chlorophylle a et éloignés du rebord du plateau continental. Les larves et les juvéniles de thon à nageoires noires étaient également plus abondants la nuit ( $1,27 \text{ spéc. } 10^{-5} \text{ m}^{-3}$ ) que le jour ( $0,32 \text{ spéc. } 10^{-5} \text{ m}^{-3}$ ). Ils ont alors suggéré que les adultes de thon à nageoires noires frayent probablement dans des zones de haute mer où les larves et les œufs peuvent avoir des chances de survie accrues en raison d'une prédation réduite, par rapport au plateau continental. Les mêmes auteurs ont également noté une plus grande abondance de larves et de juvéniles, dans le golfe du Mexique, pendant les mois d'été, commençant en juin, peu après l'augmentation de la SST, et continuant jusqu'en septembre, avec un pic en août. À Cuba, de fortes concentrations de larves (jusqu'à 435 larves/100m<sup>2</sup>) ont été recensées en avril (Pereiro Abreu et Frías Fonseca, 2010) et en mai-juillet (Olvera Limas *et al.*, 1988). À Porto Rico et aux îles Vierges la présence de larves a été notée lors de campagnes scientifiques en mai et en novembre/décembre, néanmoins la variation saisonnière de l'abondance des larves suggère un pic de ponte pendant le printemps et l'été (Hare *et al.*, 2001).

L'activité de frai du thon à nageoires noires dans le golfe du Mexique semble commencer à la fin du printemps et se poursuivre tout au long de l'été, entre avril et novembre, avec un pic de juin à juillet (Richardson *et al.*, 2010 ; Cornic *et al.*, 2018). La période de reproduction dans le sud-est des États-Unis a lieu entre avril et novembre (Idyll et De Sylva 1963 ; Juarez 1978), avec un pic de mai à juillet, lorsque l'abondance des larves est plus élevée (Richardson *et al.*, 2010 ; Ahrabi-Nejad 2014).

Des spécimens matures et en reproduction ont été observés à Cuba (Carles, 1971). Pendant les mois de juillet et août, les spécimens ayant une maturité complète étaient les plus nombreux et représentaient 83,6% des femelles et 77,4% des mâles. En Martinique, les femelles en phase active de reproduction ont été trouvées principalement entre mars et août et les mâles matures, de juin à août, avec un pic de reproduction en juin (Pau *et al.*, 2017). Freire *et al.* (2005) et Vieira *et al.* (2005b) suggèrent que la reproduction du thon à nageoires noires au large du Nord-Est du Brésil a lieu principalement de septembre à décembre. La maturation initiale a lieu pendant les mois de septembre et d'octobre, suivie d'une activité de frai plus intense pendant les deux mois suivants. Néanmoins, les derniers travaux sur la reproduction du thon à nageoires noires au Brésil, réalisés dans l'archipel de Saint Pierre et Saint Paul, suggèrent que l'espèce se reproduit activement pendant tous les mois de l'année (Bezerra *et al.*, 2013), malgré un net pic d'activité reproductive de janvier à mars (**tableau 3**). L'analyse microscopique de thons à nageoires noires capturés dans le sud-est de la Floride a montré des spécimens capables de frayer et frayant activement en mai et juin, pour les femelles, et de février à octobre, pour les mâles, avec un pic en mai et juin pour les deux sexes (Ahrabi-Nejad 2014) (**tableau 3**).

**Tableau 3.** Période de frai du thon à nageoires noires dans les eaux de l'océan Atlantique. Gris foncé = reproduction active, Noir = pic d'activité reproductive, Atlantique Sud-Ouest (SW) et Atlantique Nord-Ouest (NW).

Zones	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Références
NW (Puerto Rico et îles Vierges)													Hare <i>et al.</i> , 2001
SW (Brésil, nord-est)													Freire <i>et al.</i> , 2005
SW (Brésil, nord-est)													Vieira <i>et al.</i> , 2005b
SW (Brésil, SPSPA)													Bezerra <i>et al.</i> , 2013
NW (Sud-Est de la Floride, États-Unis)													Richardson <i>et al.</i> , 2010 ; Ahrabi-Nejad 2014
NW (Golfe du Mexique)													Cornic <i>et al.</i> , 2018; Pruzinsky <i>et al.</i> , 2020
NW (Cuba)													Olvera Limas <i>et al.</i> , 1988; Pereiro Abreu et Frías Fonseca 2010
NW (Martinique)													Pau <i>et al.</i> , 2017

- *Maturité*

Les thons à nageoires noires atteignent leur maturité sexuelle lorsqu'ils mesurent entre 39 et 55 cm (longueur à la fourche) (**tableau 4**). Deux études menées au Brésil montrent que les mâles sont matures à une taille plus grande que celle des femelles (Freire *et al.*, 2005 ; Bezerra *et al.*, 2013). Les données publiées (**tableau 4**) suggèrent que la taille à la première maturité augmente vers le Sud dans la zone de distribution du thon à nageoires noires. À Cuba, cette taille a été estimée dès 39 cm (Valle-Gómez, 1992) alors qu'elle s'élève à 40 cm à San Andrés (Castro *et al.*, 2007). Néanmoins, au Brésil, la maturité des gonades est atteinte entre 52 et 55 cm, pour les mâles, et entre 48 et 51 cm, pour les femelles. Dans la plupart des cas, les femelles arrivent à maturité à une taille inférieure à celle des mâles (Freire *et al.*, 2005 ; Bezerra *et al.*, 2013).

**Tableau 4.** Différentes tailles de première maturité de *Thunnus atlanticus*, où FL50 et TL50 = longueur à la fourche (FL) et longueur totale (TL) auxquelles 50% des spécimens ont atteint la maturité ; FL100 et TL100 = longueur à la fourche et longueur totale auxquelles 100% des spécimens ont atteint la maturité. Atlantique Sud-Ouest (SW) et Atlantique Nord-Ouest (NW).

<i>Zone</i>	<i>Tailles de première maturité (cm)</i>	<i>Référence</i>
États-Unis, Sud-Est de la Floride (NW)	TL50 = 43,52 ♂ et 39,23 ♀/ TL100 = 58,2 ♂ et 100,24 ♀	Ahrabi-Nejad 2014
Cuba (NW)	FL50 = 39	Valle-Gómez 1992
Martinique (NW)	FL50 = 45 ♂ et 46 ♀	Pau <i>et al.</i> , 2017
Colombie (San Andrés) (NW)	FL50 = 40	Castro <i>et al.</i> , 2007
Brésil (Rio Grande do Norte) (SW)	FL50 = 52,1 ♂ et 49,8 ♀	
Brésil (Rio Grande do Norte) (SW)	TL50 = 51 ♀ / TL100 = 57,5 ♀	Vieira <i>et al.</i> , 2005b
Brésil (Archipel de Saint Pierre et Saint Paul) (SW)	FL50 = 55 ♂ et 48 ♀	Bezerra <i>et al.</i> , 2013

- *Ratio des sexes*

Toutes les études concernant le thon à nageoires noires ont montré une proportion plus élevée de mâles que de femelles. Deux études brésiliennes obtiennent les valeurs suivantes de ratio des sexes: 1,9♂ : 1♀ (Freire *et al.*, 2005) (bien que non significativement différent de 1:1), et 2,1♂:0,5♀ (Vieira *et al.*, 2005b). Bezerra *et al.* (2013) ont observé une plus grande proportion de mâles tout au long de l'année (sauf en mars et septembre), dans l'archipel de Saint Pierre et Saint Paul, avec un ratio des sexes de 2,2♂ : 1♀. Les mâles sont également prédominants dans le sud de la Floride avec un ratio des sexes de 1♂: 0,51 ♀ (Ahrabi-Nejad 2014). En Martinique, le ratio des sexes calculé sur l'ensemble des échantillons affiche également une prédominance des mâles (1,7♂ : 1 ♀) (Pau *et al.*, 2017).

Au cours de pêches expérimentales réalisées sous DCP près de la Martinique, Taquet *et al.* (2000) ont observé 80 % de mâles dans les prises de thon à nageoires noires de longueur à la fourche comprise entre 30 et 82 cm. Les mâles étaient plus fréquents à des longueurs plus grandes (>55 cm) à Cuba (Valle-Gómez 1992). La longueur à la fourche de tous les spécimens échantillonnés au large du Nord-Est du Brésil variait entre 39,5 et 74,0 cm, pour les femelles, et entre 43,0 et 86,0 cm pour les mâles (Freire *et al.*, 2005 ; Vieira *et al.*, 2005a). Selon Bezerra *et al.* (2013), les mâles étaient également plus fréquents dans les classes de taille plus élevées (> 60 cm), tandis que les femelles prédominaient dans les longueurs inférieures. Les conclusions sont similaires dans toutes les études sur le thon à nageoires noires : les mâles sont majoritairement plus grands que les femelles avec un nombre disproportionné de mâles dans la population.

- *Fécondité*

La fécondité par acte de ponte variait entre 272.025 et 1.140.584 œufs dans le cas des femelles de 56,0 et 68,0 cm FL, respectivement, dans l'archipel de Saint-Pierre et Saint-Paul (Bezerra *et al.*, 2013). Dans les eaux côtières au large du nord-est du Brésil (Vieira *et al.*, 2005b), la fécondité absolue minimale et maximale était de 224.708 et 4.874.389 œufs, dans le cas des femelles de 52,0 et 72,2 cm de longueur totale.

#### **4.d. Premiers stades du cycle vital**

- *Œufs et larves*

Les œufs de thon à nageoires noires sont pélagiques et on dispose de peu d'informations sur leur taille et leur diamètre. Néanmoins, Bezerra *et al.* (2013) ont observé des ovocytes hydratés de plus de 400 µm. La plupart des larves de thon à nageoires noires présentent des pigments sur la région ventrale de la queue (Hare *et al.*, 2001), qui sont toujours absents chez l'albacore. Dans un groupe de 215 larves de thon à nageoires noires d'environ 9,0 mm de longueur, cette caractéristique était présente chez 93 % d'entre elles et absente chez seulement 7 % (Richards *et al.*, 1990). Les larves présentent également une pigmentation sur la mâchoire supérieure et inférieure, dans la région cérébrale, sur l'extrémité supérieure du préopercule et sur la région distale de la nageoire dorsale épineuse (Juarez 1972).



La salinité était un prédicteur important de la distribution et de l'abondance des larves de thon à nageoires noires, ce qui indique que la variation de la salinité peut affecter leur présence et leur survie. Bien que les larves de thon à nageoires noires aient été détectées dans une large gamme de salinités, une plus grande probabilité de présence et d'abondance était associée aux salinités intermédiaires (30-34), ce qui suggère que les zones marines avec un certain degré d'influence de l'afflux d'eau douce sont potentiellement un habitat approprié pour les larves de thon à nageoires noires (Cornic *et al.*, 2018). Selon Margulies (1993) et Wexler *et al.* (2011), apud Cornic *et al.*, (2018), les larves de thon sont également sensibles à la température, qui peut affecter leur croissance et leur capacité à s'alimenter et à éviter les prédateurs. Plusieurs études ont montré que les températures plus chaudes au sein des tourbillons anticycloniques sont favorables au développement des larves de thon à nageoires noires (Richardson *et al.*, 2010 ; Lindo-Atichati *et al.*, 2012 ; Rooker *et al.*, 2013).

#### 4.e. Régime alimentaire

Le thon à nageoires noires est une espèce épipélagique vivant principalement dans les 57 premiers mètres de la colonne d'eau (Maghan et Rivas, 1971 ; Fenton *et al.*, 2015). Il se nourrit de proies épipélagiques et d'eau profonde pendant la journée (Headley *et al.*, 2009), avec des plongées profondes occasionnelles dans la zone mésopélagique. Cependant, une activité d'alimentation nocturne a également été suggérée pour cette espèce (Albuquerque *et al.*, 2019).

Le thon à nageoires noires a une spécialisation trophique élevée et un niveau trophique élevé. Son régime alimentaire varié est composé principalement de poissons, de céphalopodes et de crustacés (Carles 1971 ; Manooch et Mason 1983 ; Guevara 1984 ; Headley *et al.*, 2009). Les poissons représentent la majeure partie de l'alimentation en termes quantitatifs. L'hippocampe (*Hippocampus reidi*) a été trouvé dans le contenu de l'estomac d'un thon à nageoires noires pour la première fois dans le Nord-Est du Brésil (Silveira et Silva 2020). Les crevettes de la famille des *Sergestidae*, les stades larvaires des crustacés décapodes, les poissons de la famille des *Myctophidae* et les téléostéens non identifiés étaient les proies les plus importantes dans l'archipel de Saint-Pierre et Saint-Paul (Albuquerque *et al.*, 2019).

Plusieurs études ont mis en relief une variation du régime alimentaire des thons en fonction de leur taille. Dans l'étude réalisée par Guevara (1984) à Cuba, une variation importante a été observée dans la composition de l'alimentation selon la taille. Les estomacs de thons à nageoires noires d'une taille supérieure à 62 cm de FL présentaient un volume important (55% du volume total) de mollusques, principalement des céphalopodes. Les spécimens de classes de tailles inférieures présentaient toutefois en grande majorité des restes de poissons, la part de mollusques ne dépassant pas 15% du volume total. Les grands spécimens semblent donc diminuer la consommation de poissons pour favoriser la capture des céphalopodes. Chez les jeunes thons, la présence de déchets flottants et d'algues dans leurs estomacs sous-entend un nourrissage en surface (Manooch et Mason, 1983). Les larves prélevées de thons à nageoires noires jusqu'à 15 mm consommaient principalement des *Nauplii*, des copépodes *Calanoida* et des copépodes *Farranula spp.* dans le détroit de Floride (Gleiber *et al.*, 2020).

La taille des proies semble varier suivant la taille des thons à nageoires noires. Manooch et Mason (1983) ont montré que les petits spécimens préfèrent des proies de tailles réduites (larves de crustacés et juvéniles de poissons) alors que les spécimens de plus grandes tailles choisissent des proies plus grosses (poissons adultes).

#### 4.f. Physiologie

À l'instar des autres thonidés, le thon à nageoires noires est une espèce très active. La capacité de conserver la chaleur métabolique dans le muscle rouge et dans d'autres régions du corps comme le cerveau, les yeux et les viscères (endothermie locale), un taux métabolique élevé et un volume cardiaque à fréquence modulée différencient les thonidés des autres poissons (Graham et Dickson, 2004 ; Dickson et Graham, 2004). Ces spécialisations permettent aux thons de nager de façon continue et rapide, augmentant ainsi l'efficacité de leurs muscles pour effectuer des migrations sur de longues distances et se déplacer verticalement dans la colonne d'eau, à travers différentes températures (Watanabe *et al.*, 2015). Les thons possèdent un système vasculaire central et latéral d'échangeurs de chaleur par circulation à contre-courant hautement développé (*rete mirabilia*), qui réduit la perte de chaleur produite par la musculature et qui accroît l'efficacité de l'échange d'oxygène (Graham et Dickson, 2004). La vascularisation de la peau est plus développée chez la famille *Thunnus* que chez les autres thons. Le thon à nageoires noires présente une combinaison du petit *rete* central et des échangeurs de chaleur latéraux (Orrell *et al.*, 2006). Leur taille et leur stade de développement affectent également leur capacité à conserver la chaleur. Les adultes possèdent une plus grande masse et sont capables de conserver une plus grande quantité de chaleur par inertie thermique, que les juvéniles (Brill *et al.*, 1999 ; Maury, 2005). La nage des

thonidés se caractérise par un système de propulsion comprenant une ondulation latérale minimale et par la concentration de la production de la force dans l'oscillation rapide de la nageoire caudale. Parmi tous les téléostéens, seuls les thons utilisent ce type de nage (Graham et Dickson, 2004).

#### **4.g. Comportement**

Le comportement du thon à nageoires noires autour des objets flottants, tels que les DCP, a été étudié par plusieurs auteurs. Les données de captures et les observations sous-marines autour des DCP confirment l'agrégation du thon à nageoires noires dans la région de la Martinique. Des agrégations de plusieurs mâles et femelles matures autour des DCP ont été observées en mai et juin pendant la période de frai (Taquet *et al.*, 2000). De nombreuses autres études ont été conduites en Martinique par Doray *et al.* (2005, 2006, 2007, 2009) et Doray (2006) à l'aide principalement d'échosondeurs et de vidéos. Les résultats de ces études montrent une présence d'agrégations importantes de thon à nageoires noires autour des DCP. Les bancs de poissons observés sont plurispécifiques (par ex. albacore et listao), mais homogènes en termes de taille des individus. Les travaux réalisés en Martinique ont permis de distinguer deux types d'agrégations diurnes de thons et un type d'agrégation nocturne. De jour, des concentrations de thons juvéniles (FL moyenne = 30 cm) ont été observées très près de la surface durant 25 % des périodes diurnes ainsi que de grandes agrégations de thons observées en sub-surface (de 35 à 100 m de profondeur) lors de toutes les phases diurnes. Ces agrégations sont essentiellement constituées de thons à nageoires noires de 58 cm FL. Enfin, une agrégation de sub-surface, aux dimensions plus réduites et composée de thons et d'*extranatant* (poissons restant à une distance de 10 à 50 m du DCP) est observée lors de 75 % des périodes nocturnes. La faible vulnérabilité diurne des thons de sub-surface aux techniques de pêche à la ligne utilisées indique qu'ils ne se nourrissent pas activement durant la journée. Ces poissons pourraient se nourrir préférentiellement d'organismes mésopélagiques durant les phases de transition et nocturnes autour des DCP ancrés (Doray *et al.*, 2007). Lors de la première évaluation d'un DCP ancré utilisé au large de Recife (Nord-Est du Brésil), dans le rebord du plateau continental, le thon à nageoires noires ne s'est pas agrégé (Queiroz-Veras *et al.*, 2020).

Dans son étude concernant l'activité alimentaire au large de la côte du Mississippi, Springer (1957) a observé des bancs de spécimens pesant de 2 à 3 kg s'agitant en surface à partir de 16h, qui ciblaient visiblement des petits poissons de moins de 7,6 cm. Cette agitation a duré jusqu'à la tombée de la nuit. Selon Marcille (1985), l'observation de bancs de thon à nageoires noires, habituellement de taille moyenne et très mobiles, est aisée en raison de leur activité en surface et de la présence d'oiseaux.

#### **4.h. Mortalité naturelle**

La mortalité naturelle a été calculée par Freire *et al.* (2005) au moyen de l'équation de Pauly (1980), avec une température moyenne de l'eau de surface de 27,2°C, entre les sorties de pêche de 1996 et 1997. Il a été estimé que le taux de mortalité naturelle s'élevait à 0,94 par an.

### **5. Biologie des pêcheries**

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

Les thons sont subdivisés en deux sous-genres : le sous-genre tempéré *Thunnus* South 1845 (groupe des thons rouges) et le sous-genre tropical *Neothunnus* Kishinouye 1923 (groupe des albacores) (Collette 1978). Le groupe *Neothunnus* comprend le thon à nageoires noires *Thunnus atlanticus* Lesson 1831, le thon mignon *Thunnus tonggol* Bleeker 1851 et l'albacore *Thunnus albacares* Bonaterre 1798 (Bayona-Vasquez *et al.*, 2018).

Bayona-Vasquez *et al.* (2018) ont analysé l'ADNmt de deux spécimens de thon à nageoires noires du golfe du Mexique et ont conclu que l'arbre bayésien montrait que le thon à nageoires noires et le thon rouge du Sud (*Thunnus maccoyii* Castelnau 1872) étaient plus étroitement liés à *Neothunnus* qu'au thon rouge du Pacifique (*T. thynnus orientalis* Linnaeus 1758) et au germon (*Thunnus alalunga* Bonaterre 1778), ce qui entraîne une autre paraphylie du groupe du thon rouge. De même, bien que les marqueurs nucléaires aient indiqué que le thon à nageoires noires et le thon rouge du Pacifique sont des groupes frères, la paraphylie est maintenue parce que le thon rouge du Sud est plus étroitement lié au groupe des albacores qu'à celui des thons rouges.

Márquez *et al.* (2014) ont réalisé le séquençage du génome mitochondrial complet de 16.528 bases d'un spécimen de *T. atlanticus* collecté dans les Caraïbes colombiennes (archipel de San Andrés), avec de l'ADN génomique total extrait du tissu musculaire. Le génome mitochondrial complet présentait un contenu GC de 46,2% et contenait 13 séquences codantes pour des protéines (CDS) liées à la chaîne respiratoire, 2 gènes d'ARN ribosomal (ARNr) et 21 ARN de transfert (ARNmt). Ainsi, les auteurs ont conclu que le génome mitochondrial de *Thunnus atlanticus* présente une parfaite synténie avec ses congénères.

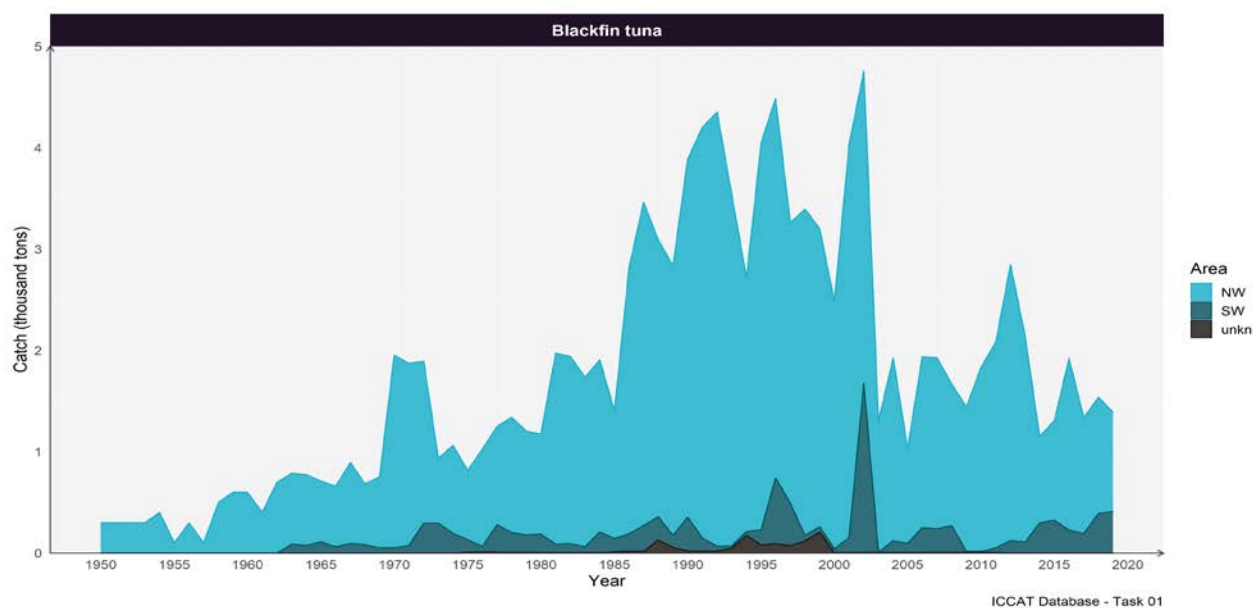
Saxton (2009) a étudié la structure génétique d'une population de thon à nageoires noires provenant de deux régions : le golfe du Mexique et l'Atlantique Nord-Ouest. Trois cent vingt-trois paires de bases d'ADN mitochondrial et six loci microsatellites ont été analysés. Les résultats ont montré une différenciation importante entre ces zones, suggérant que le thon à nageoires noires pourrait avoir plus d'un stock dans l'Atlantique Ouest.

### 5.b. Description des pêcheries

Le thon à nageoires noires est une espèce relativement petite qui forme fréquemment des bancs avec des spécimens de listao (*Katsuwonus pelamis*) Kishinouye, 1915, d'albacore (*Thunnus albacares*) Bonnaterre, 1788 et de thonine commune (*Euthynnus alleteratus*) Rafinesque, 1810 (Taquet *et al.*, 2000), ce qui donne lieu à des interactions avec les pêcheries dans toute leur aire de répartition dans l'Atlantique Ouest (Fenton *et al.*, 2015). Ils sont pêchés à des fins récréatives et de consommation dans toute leur aire de répartition, bien que différentes méthodes de pêche soient pratiquées dans plusieurs zones (Ahrabi-Nejad, 2014). À Miami, en Floride, il est pêché par des pêcheurs récréatifs tout au long de l'année, les prises étant constituées principalement de poissons âgés de un à cinq ans (Idyll et De Sylva, 1963). Il s'agit d'une composante importante de la pêche thonière en mer dans le golfe du Mexique (Cornic *et al.*, 2018), ainsi que d'une composante saisonnière importante des pêches artisanales (commerciales à petite échelle) et sportives dans l'ensemble des Petites Antilles (Doray *et al.*, 2004), et dans d'autres endroits de la Grande Caraïbe (Arocha *et al.*, 2012), y compris Cuba (Carles Martin, 1991), la République dominicaine (ICCAT, 2006), les Bahamas et la Floride (Collette, 2002), le Venezuela (Narváez *et al.*, 2017 ; Arocha *et al.*, 2012 ; ICCAT, 2006), les Bermudes (Luckhurst *et al.*, 2001) et le Brésil (Freire *et al.*, 2005). Aux États-Unis, l'espèce n'a qu'une importance mineure pour les pêches pélagiques commerciales palangrières, les captures étant généralement rejetées en raison de leur faible valeur commerciale. Néanmoins, le thon à nageoires noires est une espèce cible commune de la pêche récréative à la canne et au moulinet (Fenton *et al.*, 2015).

Les statistiques des données de tâche 2 de l'ICCAT pour le thon à nageoires noires sont probablement incomplètes. Il est en effet probable que la plupart des juvéniles, qui sont très difficiles à distinguer d'autres espèces, ne soient pas intégrés à ces données de captures. Selon Arocha *et al.* (2012), au Venezuela, les captures de thon à nageoires noires par les pêcheries artisanales sont déclarées comme « albacora » par les pêcheurs et ont été confondues avec *T. alalunga* dans les statistiques de capture nationales. Selon Arocha *et al.* (2009), dans la Communauté de Playa Verde, où se pratique une importante pêche artisanale au filet maillant dérivant, il a été confirmé que l'« albacora » est en fait du thon à nageoires noires (*T. Atlanticus*). Comme au Venezuela, au Brésil, Freire *et al.* (2005) ont rapporté que presque 100% de la capture artisanale d'« albacora » est *Thunnus atlanticus*. Ainsi, les données des pêcheries artisanales ciblant le thon à nageoires noires dans la région ne peuvent pas être analysées correctement car les bases de données nationales et locales enregistrent également cette espèce sous le nom de germon « albacora », avec trois autres espèces (*T. albacares*, *T. alalunga* et *T. obesus*).

Depuis 1950, le total des débarquements déclarés de thon à nageoires noires a considérablement augmenté, passant d'environ 300 t dans les années 1950 à environ 2.000 t au début des années 1970 et 1980. Au cours des années 1990, le total des débarquements a dépassé 4.000 t en plusieurs années, avant de chuter brusquement au début des années 2000, avec des valeurs proches de 1.000 t en 2005. Depuis cette année-là, et jusqu'à la fin de la série, les débarquements de thon à nageoires noires ont fluctué autour de 2.000 t. La moyenne annuelle des captures déclarées à l'ICCAT, de 1950 à 2019, s'est élevée à 1.757 t, avec un pic de 4.756 t, déclaré en 2002. En général, la plupart des captures proviennent de l'Atlantique Nord-Ouest, qui a représenté ~90%, en moyenne, du total des captures débarquées, les débarquements de l'Atlantique Sud-Ouest étant considérablement plus faibles (environ 8%) (**figure 4**).



**Figure 4.** Débarquements de thons à nageoires noires déclarés dans la base de données de l'ICCAT, par région de 1950 à 2019. Atlantique Sud-Ouest (SW) et Atlantique Nord-Ouest (NW).

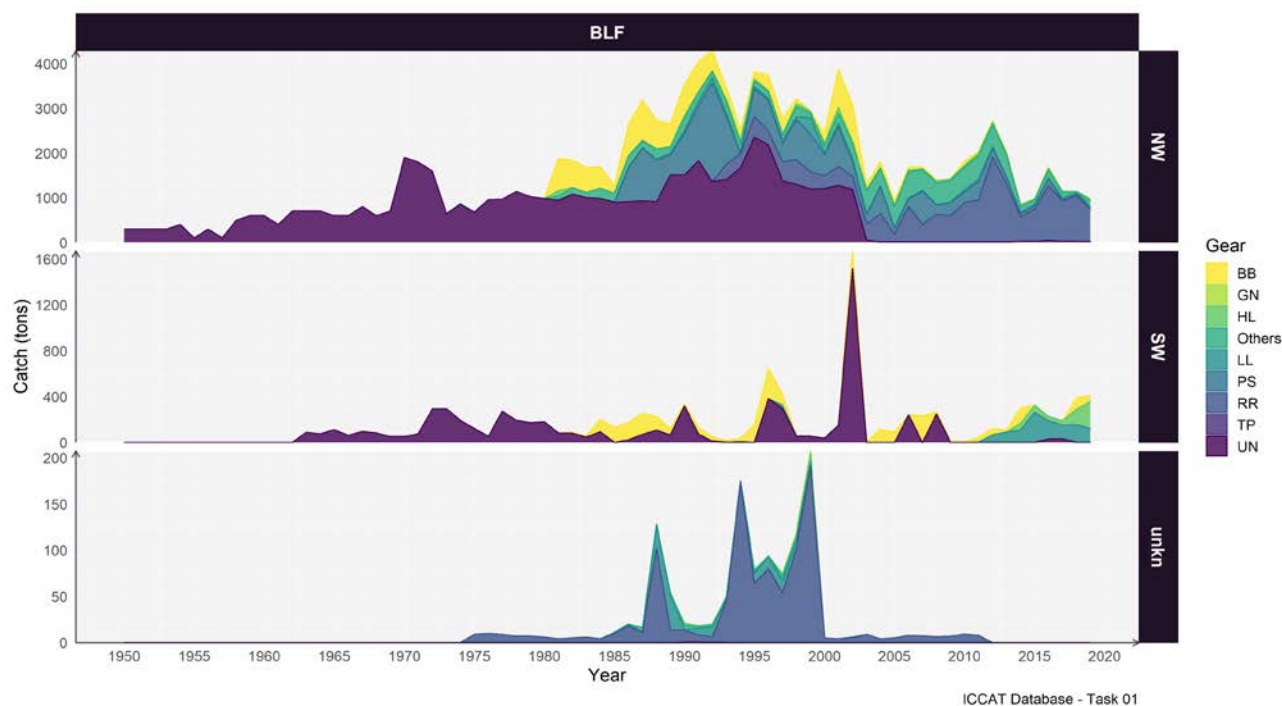
Selon les statistiques de la FAO (FAO, 2021), les débarquements déclarés de thon à nageoires noires ont considérablement augmenté, passant d'environ 600 t dans les années 1950 à 2.000 t à la fin des années 1970 et à 4.000 t au début des années 2000, avec un pic de 5.265 t en 2002. Une baisse de la production mondiale a été observée à partir de 2010, à 2.500 t, jusqu'en 2019, date à laquelle elle est retombée à environ 2.000 t (FAO, 2021).

La France a réalisé les plus captures les plus importantes de thon à nageoires noires de la série temporelle examinée (1950-2019), suivie par la Guadeloupe, la Martinique, le Venezuela et Cuba. Ensemble, ces pays ont représenté environ 75% de la production mondiale. La France a déclaré un total avoisinant 35.000 t de débarquements, pour toutes les années regroupées, avec une moyenne annuelle d'environ 500 t, et ce même sans données déclarées entre 1997 et 2009. L'Espagne, en revanche, semble avoir cessé de déclarer des données depuis 1995. Depuis le début de la série historique, 20 pays ont déclaré des données, dont 5 n'ont pas déclaré de données au cours la période la plus récente (FAO, 2021).

Au cours de la dernière décennie (2011-2019), plusieurs changements ont été observés. Cuba a déclaré une augmentation des captures (6.911 t) avec une moyenne de 371 t jusqu'en 2010, passant à 767 t, à partir de 2011 ; suivi par la République dominicaine (2.543 t) et le Brésil (2.126 t), qui représentent ensemble environ 70 % des débarquements totaux de cette période plus récente (16.148 t). Le Venezuela occupe la quatrième position (1.300 t), et depuis la première année déclarée, jusqu'en 2010, ce pays a déclaré des captures moyennes d'environ 800 t. Après 2000, cependant, les captures du Venezuela ont montré une nette tendance à la baisse, tandis que les captures de thon à nageoires noires des autres pays de la région ont augmenté régulièrement (Narváez *et al.*, 2017). Au cours de la dernière décennie (2011-2019), les captures moyennes annuelles du Venezuela ont chuté à seulement 144 t (aucune donnée n'ayant été déclarée au cours des deux dernières années (2018 et 2019) (FAO, 2021).

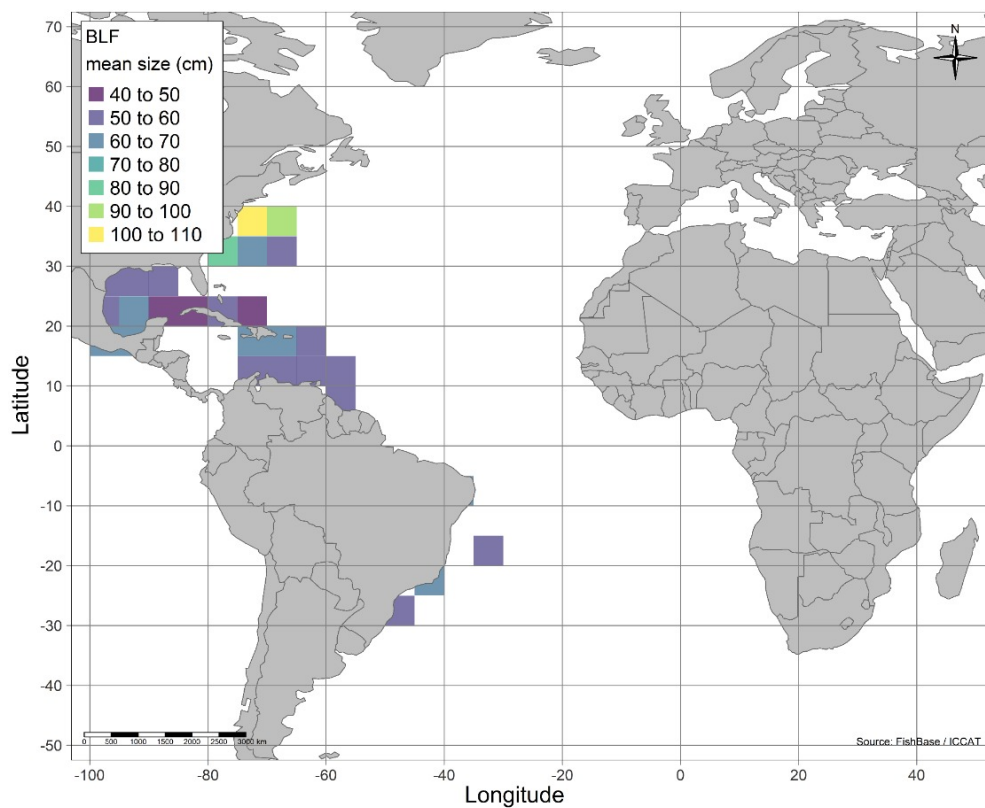
### 5.c Distribution par taille des prises

Le thon à nageoires noires est exploité principalement par des engins de surface et des pêches artisanales, comme les canneurs, les lignes à main, les palangres à petite échelle, la canne et le moulinet, les madragues, les filets maillants et les sennes. Si l'on considère chaque région en termes de tendance historique de la série temporelle examinée (1950-2019), le thon à nageoires noires est principalement capturé à la senne (15,9%) et à la canne et au moulinet (15,8%) dans l'Atlantique Nord-Ouest et par des canneurs (23,0%) et des palangriers (10,5%) dans l'Atlantique Sud-Ouest. Cependant, la plupart des captures proviennent d'engins inconnus (NW= 46,2%, SW= 60,9%). Pour les zones inconnues, les débarquements de thon à nageoires noires proviennent surtout de la pêche à la canne et au moulinet. Les engins inconnus étaient plus représentatifs avant les années 2000. Dans l'Atlantique Nord-Ouest, les pêches à la canne et au moulinet ont été les plus importantes en termes de débarquements au cours des dernières décennies, représentant ~50% des débarquements totaux, depuis 2006 (figure 5).

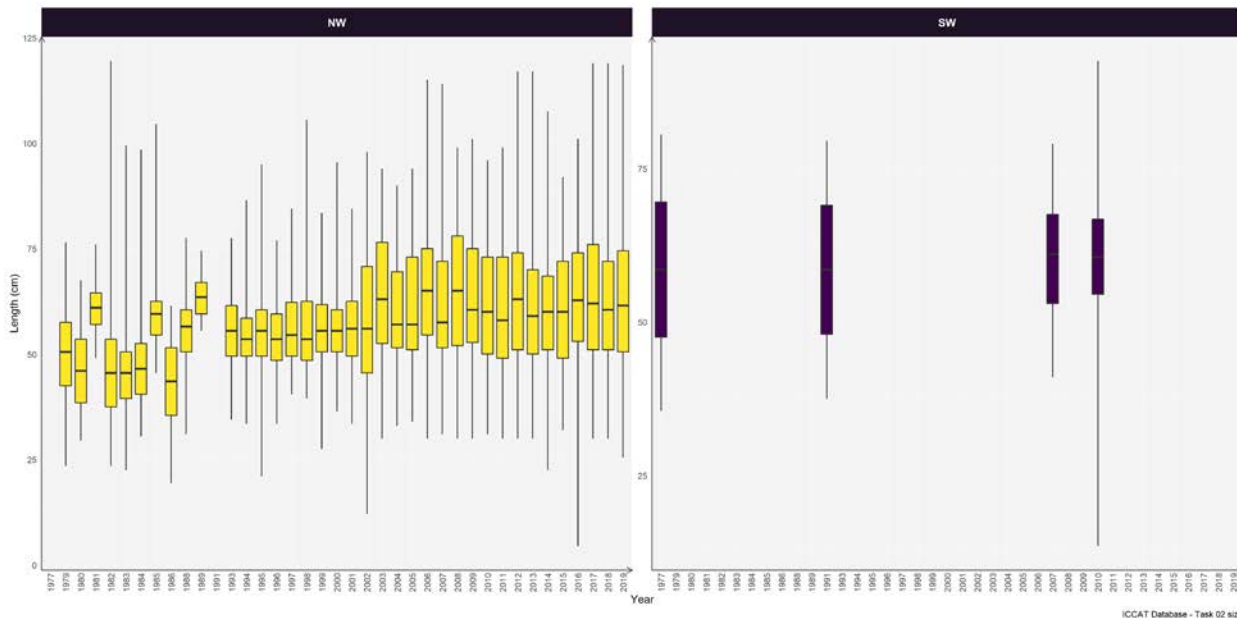


**Figure 5.** Distribution des captures de thon à nageoires noires par engin et par région dans l'océan Atlantique de 1950 à 2019 (t). BB : canneur, GN: filet maillant, HL: ligne à main, LL: palangre, PS: senne, RR: canne et moulinet, TP: madrague. Des prises ont également été réalisées avec d'autres engins (« others ») : chalut (TW), ligne (TR), senne hâlée (HS), trémail (TN), pêche sportive (SP), ligne surveillée (TL) et harpon (HP). UN: Inconnu.

Dans la région des Caraïbes, les spécimens capturés présentent une taille minimale de 20 cm et des tailles maximales situées entre 60 et 70 cm (Valle-Gómez, 1992 ; Rivoalen *et al.*, 2007; Gobert 1988; Castro *et al.*, 2007). En Amérique du Sud, la taille maximale semble plus élevée avec 89 cm dans le Nord-Est du Brésil (Freire et Lessa, 2009), 95,5 cm au Venezuela (Arocha *et al.*, 2012) et 98,0 cm dans l'archipel de Saint-Pierre et Saint-Paul, Brésil (Bezerra *et al.*, 2013). Cependant, dans d'autres études menées dans l'Atlantique Nord, Headley *et al.* (2009) ont noté une taille maximale de 91 cm, ce qui corrobore, en général, la base de données de la tâche 2 de l'ICCAT (1979-2019), où les plus grands spécimens de thon à nageoires noires provenaient de l'Atlantique Nord-Ouest et les plus petits (inférieurs à 40 cm) du golfe du Mexique (**figure 6**). Depuis 1977, la taille moyenne déclarée pour le thon à nageoires noires dans l'Atlantique Nord-Ouest est passée de 52,8 cm, jusqu'en 1999, à 60,1 cm, en 2019, avec un pic à 64,2 cm, en 2016 (**figure 8**). Peu de données de taille sont disponibles pour l'Atlantique Sud, et la taille moyenne se situe autour de 60 cm (**figure 7**). Plusieurs études réalisées en Martinique ont montré que la fréquence de longueur des captures diffère selon l'engin de pêche utilisé. Dans le cas de la pêche à la ligne de traîne au large de la côte, par exemple, on observe deux pics : le plus important autour de 25 cm et un second entre 50 et 55 cm. Dans le cas de la pêche à la ligne de traîne pratiquée en eaux profondes dans les hauts-fonds et sur les rivages, la majorité des captures se situe autour de 50 à 55 cm.



**Figure 6.** Taille moyenne (FL) du thon à nageoires noires dans chaque quadrant de 5°x5°, entre 1979 et 2019, à partir de la base de données de l'ICCAT.



**Figure 7.** Données de longueur (FL) moyenne du thon à nageoires noires dans l'océan Atlantique entre 1977 et 2019. Atlantique Sud-Ouest (SW) et Atlantique Nord-Ouest (NW).

## 6. Bibliographic

- ADAMS J.L. and D.W. Kerstetter. 2014. Age and Growth of Three Coastal-Pelagic Tunas (Actinopterygii: Perciformes: Scombridae) in the Florida Straits, USA: Blackfin Tuna, *Thunnus atlanticus*, Little Tunny, *Euthynnus alletteratus*, and Skipjack Tuna, *Katsuwonus pelamis*. Acta Ichthyologica et Piscatoria, (3): 201-211.
- AHRABI-NEJAD S. 2014. Reproductive parameters of two coastal pelagic fishes off southeast Florida: Blackfin Tuna *Thunnus atlanticus* and Little Tunny *Euthynnus alletteratus*. Master's thesis. Nova Southeastern University. Retrieved from NSUWorks, Oceanographic Center.
- ALBUQUERQUE F. V., A.F. Navia, T. Vaske, O. Crespo and F.H.V. Hazin. 2019. Trophic ecology of large pelagic fish in the Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Brazil. Marine and Freshwater Research, 70(10): 1402-1418.
- ANON. 1990. Manual de operaciones para las estadísticas y el muestreo de túnidos y especies afines en el océano Atlántico. CICAA. Madrid, 185 pp.
- AROCHA F., A. Barrios, J. Marcano, and X. Gutierrez. 2012. Blackfin tuna (*Thunnus atlanticus*) in the Venezuelan fisheries. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 68(3): 1253-1260
- AROCHA F., M. Ortiz, A. Bárrios, D. Debrot, L.A. and Marcano. 2009. Catch rates for sailfish (*Istiophorus albicans*) from the small scale fishery off La Guaira, Venezuela: Period 1991-2007. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 64: 1844-1853.
- BAYONA-VASQUEZ N.J., T. C. Glenn, M. Uribe-Alcocer, C. Pecoraro, and P. Diaz-Jaimes. 2018. Complete mitochondrial genome of the yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) and the blackfin tuna (*Thunnus atlanticus*): notes on mtDNA introgression and paraphyly on tunas. Conservation Genet Resour (2018) 10: 697-699 DOI 10.1007/s12686-017-0904-0
- BEZERRA N.P.A., P. Travassos, F.H.V. Hazin, D. de L. Viana and B.C.L. Macena. 2011. Occurrence of blackfin tuna *Thunnus atlanticus*, Lesson 1931 (Scombridae) in Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Brazil. Pan-American Journal of Aquatic Sciences, 6(1): 68-70.
- BEZERRA N.P.A., C.A.F. Fernandes, F.V. Albuquerque, V. Pedrosa, F. Hazin and P. Travassos. 2013. Reproduction of Blackfin tuna *Thunnus atlanticus* (Perciformes: Scombridae) in Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Equatorial Atlantic, Brazil. Revista de Biología Tropical, 61 (3): 1327-1339.
- BRILL R.W., B.A. Block, C.H. Boggs, K.A. Bigelow, E.V. Freund and D.J. Marcinek. 1999. Horizontal movements, depth distribution of large, adult yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) near the Hawaiian Islands, recorded using ultrasonic telemetry: implications for the physiological ecology of pelagic fishes. Marine Biology, 133: 395-408.
- CARLES C.A. 1971. Características biológico-pesqueras del bonito (*Katsuwonus pelamis*) y la albacora (*Thunnus atlanticus*) en la costa nororiental de Cuba. Contr. Centr. Invest. Pesq. Cuba, (32): 11-48.
- CARLES MARTIN C.A. 1991. Composición por especies de las capturas de túnidos con vara en Cuba. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 39 (1): 39-45.
- CARPENTER K.E. (Ed.). 2003. The living marine resources of the western central Atlantic. Volume 3: Bony fishes part 2 (Opistognathidae to Molidae), sea turtles and marine mammals. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5. Rome, FAO: 1375-2127.
- CASTRO E., H. Bent, C. Ballesteros and M. Prada. 2007. Large pelagics in the southern section of the seaflower marine protected area, San Andres archipelago, Colombia: a fishery in expansion. Gulf and Caribbean Research, 19(2): 131-139.
- COLL I.G. and A.B. Mendez. 1986. Determinación de la edad y el crecimiento del bonito, *Katsuwonus pelamis* y la albacora, *Thunnus atlanticus* en la región nororiental de Cuba. Revista de Investigaciones Marinas. 7(3).

- COLLETTE B.B. 1978. Adaptations and systematics of the mackerels and tunas. In: Sharp GD, Dizon A.E. (eds) The physiological ecology of tunas. Academic Press, New York, pp 7–39
- COLLETTE B.B. and C.E. Nauen. 1983. FAO Species Catalogue. Vol. 2. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date. Rome: FAO. FAO Fish. Synop. 125(2): 137 p.
- COLLETTE B.B. 2002. Scombridae. In 'The Living Marine Resources of the Western Central Atlantic. Volume 2: Bony Fishes Part 2 (Opistognathidae to Molidae), Sea Turtles and Marine Mammals. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5'. (Ed. K. E. Carpenter.) pp. 1701–1722. (Food Agricultural Organization: Rome.)
- CORNIC M., B.L. Smith, L.L. Kitchens, J.R.A. Bremer and J.R. Rooker. 2018. Abundance and habitat associations of tuna larvae in the surface water of the Gulf of Mexico. *Hydrobiologia* 806: 29–46.
- DICKSON K. A. and J.B. Graham. 2004. Evolution and consequences of endothermy in fishes. *Physiological and Biochemical Zoology*, 77 (6): 998-1018.
- DORAY M., B. Stéquert and M. Taquet. 2004. Age and growth of blackfin tuna (*Thunnus atlanticus*) caught under moored fish aggregating devices, around Martinique Island. *Aquatic Living Resources*, 17: 13–18.
- DORAY M., P. Petitgas, E. Josse and S. Mahévas. 2005. A geostatistical method for assessing biomass of tuna aggregations around moored Fish Aggregating Devices with star acoustic surveys. *IECS CM 2005.U*: 15.
- DORAY M., E. Josse, P. Gervain, L. Reynal and J. Chantrel. 2006. Acoustic characterization of pelagic fish aggregations around moored fish aggregating devices in Martinique (Lesser Antilles). *Fisheries Research*, 82 (2006): 162–175.
- DORAY M. 2006. L'agrégation de thons de sub-surface au sein du système [DCP ancré – macronecton – environnement – pêche] en Martinique: étude hiérarchique par méthodes acoustiques, optiques et halieutiques. Thèse ENSA, Rennes, France, 423 p.
- DORAY M., E. Josse, P. Gervain, L. Reynal and J. Chantrel. 2007. Joint use of echosounding, fishing and video techniques to assess the structure of fish aggregations around moored Fish Aggregating Devices in Martinique (Lesser Antilles). *Aquatic Living Resources*, 20: 357–366.
- DORAY M., P. Petitgas, L. Nelson, S. Mahevas, E. Josse and L. Reynal. 2009. The influence of the environment on the variability of monthly tuna biomass around a moored, fish-aggregating device. *ICES Journal of Marine Science*, 66: 1410–1416.
- DUARTE L.O., H. Castillo-Navarro, A. Rojas and E. Castro. 2015. Temporal Variability of Biometric Relations and Condition of "El Bonito" *Thunnus atlanticus* in the Archipelago of San Andres, Providencia and Santa Catalina, Colombian Caribbean Sea. in Atlas Biológico Pesquero de la Reserva de Biosfera Seaflower. Gobernación del departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. San Andres Islas, Colombia. Editors: A. Rojas, M. Prada, M. Jay. Publisher: Gobernación del departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.
- FAO. 2021. Fishery and Aquaculture Statistics. Global capture production 1950-2019 (FishstatJ). In: FAO Fisheries Division [online]. Rome. Updated 2021. [www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en](http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en)
- FENTON J., J.M. Ellis, B. Falterman and D.W. Kerstetter. 2015. Habitat utilization of blackfin tuna, *Thunnus atlanticus*, in the north-central Gulf of Mexico. *Environmental Biology of Fishes*, 98: 1141–1150.
- FIEDLER P.C. and H.J. Bernard. 1987. Tuna aggregation and feeding near fronts observed in satellite imagery. *Continental Shelf Research*, 7:871–881.
- FREIRE K.M.F., R. Lessa and J.E. Lins-Oliviera. 2005. Fishery and biology of Blackfin tuna *Thunnus atlanticus* off Northeastern Brazil. *Gulf and Caribbean Research*, 17: 15-24.



- FREIRE K. and R.P. Lessa. 2009. *Thunnus atlanticus*, p. 212-223. In R. Lessa, M. Nóbrega & J.L. Bezerra Jr. (eds.). Dinâmica de populações e avaliação dos estoques dos recursos pesqueiros da região Nordeste (Programa REVIZEE- Score Nordeste). Martins & Cordeiro, Fortaleza, Ceará, Brazil.
- FROESE R. and D. Pauly. Editors. 2021. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (04/2021).
- GLEIBER M.R., S. Sponaugle and R.K. Cowen. 2020. Some like it hot, hungry tunas do not! Implications of temperature and plankton food web dynamics on growth and diet of tropical tuna larvae. – ICES Journal of Marine Science, doi:10.1093/icesjms/fsaa201.
- GOBERT B. 1988. Les thons et espèces voisines dans les pêcheries artisanales martiniquaises en 1987. Col.Vol.Sci.Pap. ICCAT, 30 (1): 77-83.
- GRAHAM J.B. and K.A. Dickson. 2004. Tuna comparative physiology. The Journal of Experimental Biology, 207: 4015-4024.
- GUEVARA E.C. 1984. Alimentación de la albacora *Thunnus atlanticus* en la región sur occidental de Cuba. Rev. Invest., 5: 37-45.
- HARE J.A., D.E. Hoss, A.B. Powell, M. Konieczna, D.S. Peters, S.R. Cummings and R.E. Robbins. 2001. Larval distribution and abundance of the family Scombridae and Scombridae in the vicinity of Puerto Rico and the Virgin Islands. Bulletin of the Sea Fisheries Institute, 153 (2): 13-30.
- HEADLEY M., H.A. Oxenford, M.S. Peterson and P. Fanning. 2009. Size related variability in the summer diet of the blackfin tuna (*Thunnus atlanticus* Lesson, 1831) from Tobago, the Lesser Antilles. J. Appl. Ichthyo. 1.25: 669-675.
- ICCAT, 2006. Report for biennial period, 2004-05 PART II (2005) - Vol. 2., Executive Summaries on species: Small Tunas: 128-135.
- IDYLL C.P. and D. De Sylva. 1963. Synopsis of biological data on the blackfin tuna *Thunnus atlanticus* (Lesson) 1830 (Western Atlantic). FAO Fisheries Biology Synopsis, 68: 761-770.
- IGFA, 2001. Database of IGFA angling records until 2001. IGFA, Fort Lauderdale, USA.
- IGFA, 2021. Database of IGFA angling records until 2021. IGFA, Fort Lauderdale, USA.
- JUAREZ M. 1972. Las formas larvarias del *Thunnus atlanticus*. Mar Pesca, 78: 26-29.
- JUAREZ A. 1978. Distribucion de las larvas de la Familia *Scombridae* en aguas adyacentes a las Bahamas. Rev. Cub. Inv. Pesq., 3(4).
- JUAREZ M. and P. Frías. 1986. Distribución de las larvas de bonito (*Kasuwonus pelamis*) y falsa albacora (*Thunnus atlanticus*) (Pisces: Scombridae) en la zona económica de Cuba. Actas de la conferencia ICCAT sobre el Programa del Año Internacional del Listado. Madrid, 533 p.
- KATSANEVAKIS S. and G. Verriopoulos. 2006. Modelling the effect of temperature on hatching and settlement patterns of meroplanktonic organisms: the case of the octopus. Sci. Mar., 70: 699-708.
- LINDO-ATICHATI D., F. Bringas, G. Gon, B. Muhling, F.E. Muller-Karger, S. Habtes. 2012. Varying mesoscale structures influence larval fish distribution in the northern Gulf of Mexico. Mar. Ecol. Progr. Ser., 463: 245-257.
- LUCKHURST B.E., T. Trott and S. Manuel. 2001. Landings, seasonality, catch per unit effort and tag- recapture results of yellowfin tuna and blackfin tuna at Bermuda. American Fisheries Society Symposium, 25: 225-234.
- MAGHAN W.B. and L.R. Rivas. 1971. The blackfin tuna (*Thunnus atlanticus*) as an underutilized fishery resource in the tropical western Atlantic ocean. FAO LIBRARY AN: 117191.

- MANOOCH C.S. and D.L. Mason. 1983. Comparative food studies of yellowfin in tuna, *Thunnus albacares*, and blackfin tuna, *Thunnus atlanticus*, (Pisces: Scombridae) from the southeastern and gulf coast of the United States. *Acta Ichthyol. Pisc.*, 8: 25–46.
- MARCILLE J. 1985. Tuna resources of the Lesser Antilles. Present state of fishing and prospects for development. *FAO Fish. Circ.*, (787): 33 p.
- MÁRQUEZ E.J., J.P. Isaza and Juan F. Alzate. 2014. Mitochondrial genome of the blackfin tuna *Thunnus atlanticus* Lesson, 1831 (Perciformes, Scombridae). <http://informahealthcare.com/mdn> ISSN: 2470-1394 (print), 2470-1408 (electronic) *Mitochondrial DNA Part A*, 2016; 27(3): 1771–1772 ! 2014 Informa UK Ltd. DOI: 10.3109/19401736.2014.963805
- MAURY O. 2005. How to model the size-dependent vertical behaviour of bigeye (*Thunnus obesus*) tuna in its environment. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 57 (2): 115-126.
- NAKAMURA I. and B. Séret, 2002. Clef d'identification pratique des thons du Genre *Thunnus*. *Cybium* 2002, 26 (2).
- NARVÁEZ M., L. Ariza, E. Evaristo, R. Bermudez, J.H. Marcano, X. Gutierrez and F. Arocha 2017. Blackfin tuna (*Thunnus atlanticus*) updates on catch, effort and size distribution from Venezuelan fisheries. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 74 (1): 82-9.
- OLVERA LIMAS R., J.L. Cerecedo E. and G.A. Compéan. 1988. Distribucion de larvas de tunidos en el Golfo de Mexico y mar Caribe; abundancia y biomasa de tres especies en la zona economica exclusiva. *Ciencia Pesquera. Inst. Nal. de la Pesca. Sria. de Pesca. México.* (6): 103-118.
- ORRELL T.M., B.B. Collette and G.D. Johnson. 2006. Molecular data support separate scombroid and xiphioid clades. *Bulletin of Marine Science*, 79: 505–519.
- PAU C., C. Fauvel, F. Arocha and L. Reynal. 2017. Reproduction du thon a nageoires noires (*Thunnus atlanticus*) autour des dcp ancrés de la Martinique. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 74(1): 128-147.
- PAULY D. 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *J. Cons. CIEM*, 39(2):175-192.
- PEREIRO ABREU Y. and M. Frías Fonseca. 2010. Abundancia de larvas de peces de las familias Carangidae y Thunnidae, al sur de Cuba en 2005. Comportamiento de la temperatura superficial del mar. Preprint.
- PRUZINSKY N.M., R.J. Milligan and T.T. Sutton. 2020. Pelagic Habitat Partitioning of Late-Larval and Juvenile Tunas in the Oceanic Gulf of Mexico. *Front. Mar. Sci.*, 7: 257.
- PULVER J.R. and A. Whatley. 2016. Length-weight relationships, location, and depth distributions for select Gulf of Mexico reef fish species. NOAA technical memorandum NMFS-SEFSC- 693, 100 p.
- QUEIROZ-VERAS L., M. Capello, F. Forget, M.T. Tolotti, D.P. Véras, L. Dagorn and F.H. Hazin. 2020. Aggregative capacity of experimental anchored Fish Aggregating Devices (aFADs) in Northeastern Brazil revealed through electronic tagging data. *Ocean and Coastal Research*, 68: e20284.
- RAMOS A.G. and P. Sangra. 1992. Características oceanográficas en al Area de Canarias: Relación con la Pesquería de Listado (*Katsuwonus pelamis*). *ICCAT Collective Volume of Scientific Papers* 39: 289–296.
- RICHARDS W.J., T. Potthoff and J. Kim. 1990. Problems identifying tuna larvae species (Pisces: *Scombridae*: *Thunnus*) from the Gulf of Mexico. *Fish. Bull. U. S.*, 88 (3): 607-609.
- RICHARDSON D.E., J.K. Llopiz, C.M. Guigand and R.K. Cowen. 2010. Larval assemblages of large and medium sized pelagic species in the Straits of Florida. *Prog. Oceanogr.*, 86: 8–20.

- RIVOALEN J.J., A. Lagin, M.H. Norbert and L. Reynal. 2007. Relations taille-poids et fréquences de taille par catégorie commerciale des principales espèces capturées autour des dispositifs de concentration de poissons ancrés en Martinique. *In* Report of and papers presented at the second meeting of the WECAFC Ad Hoc Working Group on the Development of Sustainable Moored Fish Aggregating Device Fishing in the Lesser Antilles. Bouillante, Guadeloupe, 5–10 July 2004. 797: 161-179.
- ROOKER J., Kitchens, L.L., Dance, M.A., Wells, R.D., Falterman, B. and Cornic, M. 2013. Spatial, temporal, and habitat-related variation in abundance of pelagic fishes in the Gulf of Mexico: potential implications of the Deepwater Horizon oil spill. *PLoS One* 10, e76080.
- SÁNCHEZ-VELASCO L., C. Avalos-Garcia, M. Renteria-Cano and B. Shirasago. 2004. Fish Larvae Abundance and Distribution in the Central Gulf of California During Strong Environmental Changes (1997–1998 El Niño and 1998–1999 La Niña). *Deep-Sea Research Part II—Tropical Studies in Oceanography*, 51: 711–722.
- SAXTON B.L. 2009. Historical demography and genetic population structure of the Blackfin tuna (*Thunnus atlanticus*) from the Northwest Atlantic Ocean and the Gulf of Mexico. Thesis submitted to the Office of Graduate Studies of Texas A&M University in partial fulfilment of the requirements for the degree of MASTER OF SCIENCE.
- SILVEIRA R.B. and J.R.S. Silva. 2020. Presence of the Seahorse *Hippocampus reidi* (Pisces: Syngnathidae) In Diet of Marine Fish in Northeastern Brazil. *Oceanogr Fish Open Access J*, 12 (1): OFOAJ.MS.ID.5557830.
- SINGH-RENTON S. and J. Renton. 2007. CFRAMP's large pelagic fish tagging programme. *Gulf and Caribbean Research*, 19 (2): 99–102.
- SPRINGER S. 1957. Some Observations of the Behavior of Schools of Fishes in the Gulf of Mexico and Adjacent Waters. *Ecology*, 38 (1): 166-171.
- TAQUET M., M. Reynal, M. Laurans and A. Lagin. 2000. Blackfin tuna (*Thunnus atlanticus*) fishing around FADs in Martinique (French West Indies). *Aquat. Living Resour*, 13, 259-262.
- VALLE-GÓMEZ S.V. 1992. Caracterización de los cardumenes de Listado (*Katsuwonus pelamis*) y Atun aleta negra (*Thunnus atlanticus*) en aguas de Cuba. Centro de Investigaciones Pesqueras, Ministerio de la Industria Pesquera. Col.Vol.Sci.Pap. ICCAT, 39 (1): 12-26.
- VIEIRA K.R., J.E. Lins Oliveira, M.C. Barbalho and J.P. Aldatz. 2005a. Aspects of the dynamic population of Blackfin tuna (*Thunnus atlanticus* – lesson, 1831) caught in the northeast Brazil. *Collective Volume of Scientific Papers, ICCAT*, 58 (5): 1623-1628.
- VIEIRA K.R., J.E. Lins Oliveira, M.C. Barbalho and J. Garcia Jr. 2005b. Reproductive characteristics of Blackfin tuna *Thunnus atlanticus* (Lesson, 1831), in Northeast Brazil. *Collective Volume of Scientific Papers, ICCAT*, 58 (5): 1629-1634.
- ZAVALA-CAMIN L.A., R.T.B. Grassi, R.W.V. Seckendorff and G.G. Tiago. 1991. Ocorrência de recursos pesqueiros epipelágicos na posição 22°11'S, 039°55'W, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 18: 13–21.
- WATANABE Y.Y., K.J. Goldman, J.E. Caselle, D.D. Chapman and Y.P. Papastamatiou. 2015. Comparative analyses of animal-tracking data reveal ecological significance of endothermy in fishes. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112: 6104–6109.