



CHAPITRE 2.1.10.6 : THAZARD ATLANTIQUE	AUTEURS : T. FRÉDOU, F. LUCENA- FRÉDOU, R. SIQUEIRA LIMA (UFRPE) et B. MOURATTO (UNIFESP)	DERNIÈRE MISE À JOUR : 30 juin 2021 Original : anglais
---------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

2.1.10.6 Description du thazard atlantique (SSM)

1. Noms

1.a. Classification et taxonomie

Nom de l'espèce : *Scomberomorus maculatus* (Mitchill, 1815)

Code espèce ICCAT : SSM

Noms ICCAT: Spotted Spanish mackerel (anglais), carite atlántico (espagnol), thazard atlantique (français).

Selon Collette et Nauen (1983), le thazard atlantique est classé comme suit :

- Embranchement : Chordés
- Sous-embranchement : Vertébrés
- Infraphylum : Gnathostomes
- Super-classe : Poissons
- Classe : Actinoptérygiens
- Ordre : Perciformes
- Sous-ordre : Scombroïdes
- Famille : Scombridés
- Sous-famille : *Scombrinae*
- Genre : *Scomberomorus*
- Espèce : *Scomberomorus maculatus*

1.b. Noms communs

Liste des noms vernaculaires utilisés par différents pays selon l'ICCAT, la FAO et Fishbase (www.fishbase.org).

La liste des pays n'est pas exhaustive et certains noms locaux pourraient ne pas y être inclus.

Afrique du Sud : Spaanse makriel, Spanish mackerel

Allemagne: Gefleckte Königsmakrele.

Barbade : Spanish mackerel.

Brésil : Sororoca, Serra

Chine continentale : 橢斑馬鮫.

Colombie : Sierra

Cuba : Sierra

Danemark : Plettet kongemakrel.

Espagne : Carita Atlántico

États-Unis : Spanish mackerel

Fédération de Russie : Ispanskaya makrel, Korolevskaya pyatnistaya makrel, Pyatnistaya makrel; макрель испанская

France : Thazard Atlantique, Thazard blanc

Guinée : Makréni

Italie : Sgombro macchiato

Martinique : Taza doré, Thazard tacheté du sud

Mexique : Carite, Pintada, Sierra, Sierra común

Pologne : Makrela hiszpanska

Portugal : Serra-espanhola

Royaume-Uni : Atlantic spanish mackerel

Suède : Fläckig kungsmakrill

Ancienne URSS : Ispanskaya makrel, Korolevskaya pyatnistaya makrel, Pyatnistaya makrel.

Venezuela : Carite, Sierra pintada

2. Identification

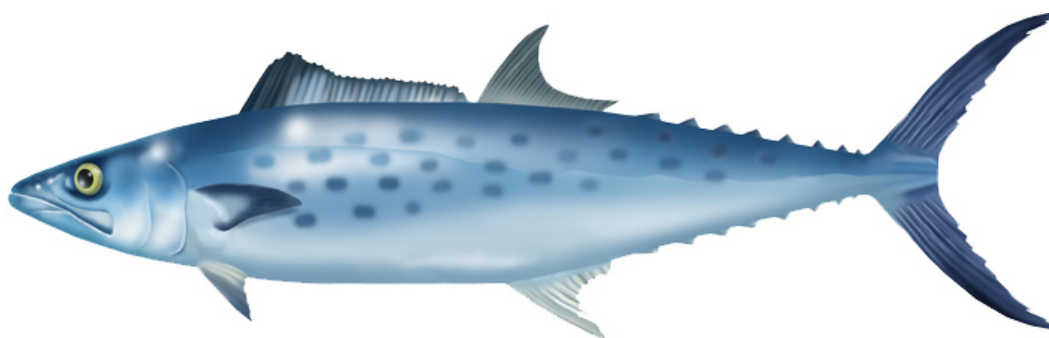


Figure 1. Dessin d'un thazard atlantique adulte (par A. López, « Tokio »).

Caractéristiques de *Scomberomorus maculatus* (voir figure 1 et figure 2)

Le thazard atlantique est une espèce incluse dans les thonidés mineurs. La taille maximale est de 80,2 cm de longueur à la fourche (Fable *et al.*, 1987) et de 5,89 kg (IGFA, 2010).

Coloration :

- Flancs argentés présentant environ trois rangées de taches de forme ronde à elliptique (bronze, jaune chez le poisson vivant), mais pas de rayures.
- Zone noire sur la partie antérieure de la première nageoire dorsale, membranes postérieures blanches.

Caractéristiques externes :

- Corps allongé et très comprimé. Corps intégralement recouvert de petites écailles.
- Museau beaucoup plus court que le reste de la tête.
- Partie postérieure du maxillaire à découvert.
- Branchiospines sur le premier arc : 1-4 sur la branche supérieure, 8-13 sur la branche inférieure ; 10-16 au total.
- Deux nageoires dorsales à peine séparées. La première nageoire possède 17-19 épines (d'habitude 18 ou plus). Deuxième dorsale avec 17-20 épines (d'habitude 18 ou plus), suivie de 7-9 pinnules.
- Nageoire anale présentant 17-20 rayons, suivie de 7-10 pinnules.
- Nageoire pectorale comprenant 20-23 rayons (d'habitude 21).
- Ligne latérale s'abaissant progressivement vers le pédoncule caudal.
- Processus interpelvien petit et bifide. Nageoires pelviennes relativement longues.

Caractéristiques internes :

- Pas de vessie natatoire.
- Vertèbres : 51-53.
- Intestin comprenant deux replis et trois branches.

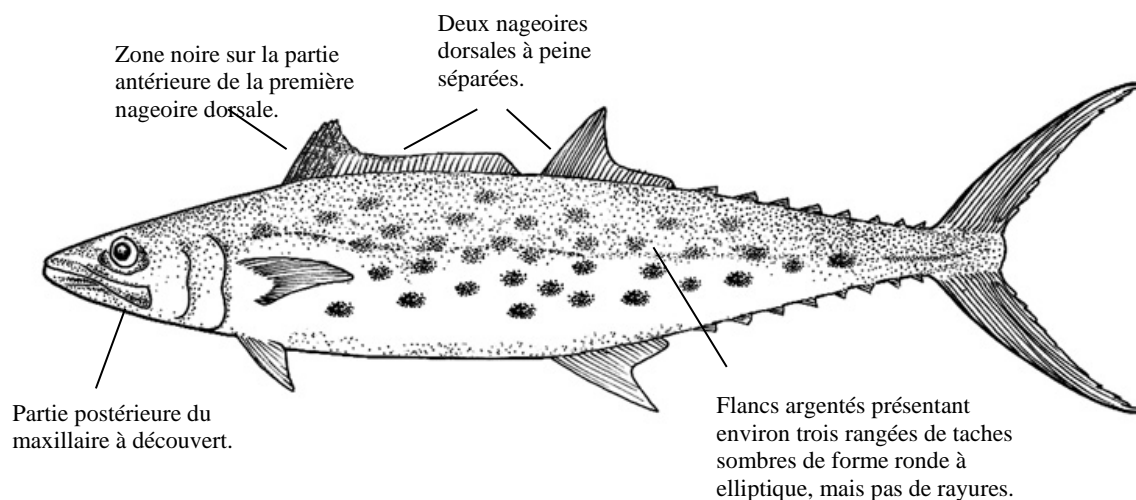


Figure 2. Synthèse des principales caractéristiques du thazard atlantique (par A. López, « Tokio »).

3. Distribution et écologie de la population

3.a. Distribution géographique

Cette espèce est restreinte à l'Atlantique Nord-Ouest, distribuée le long de la côte du Canada et des États-Unis, de Cape Cod à Miami, et le long du golfe du Mexique, de la Floride au Yucatan (Collette et Nauen, 1983 ; Scott et Scott, 1988). Absent aux Bahamas (Smith, 1997).

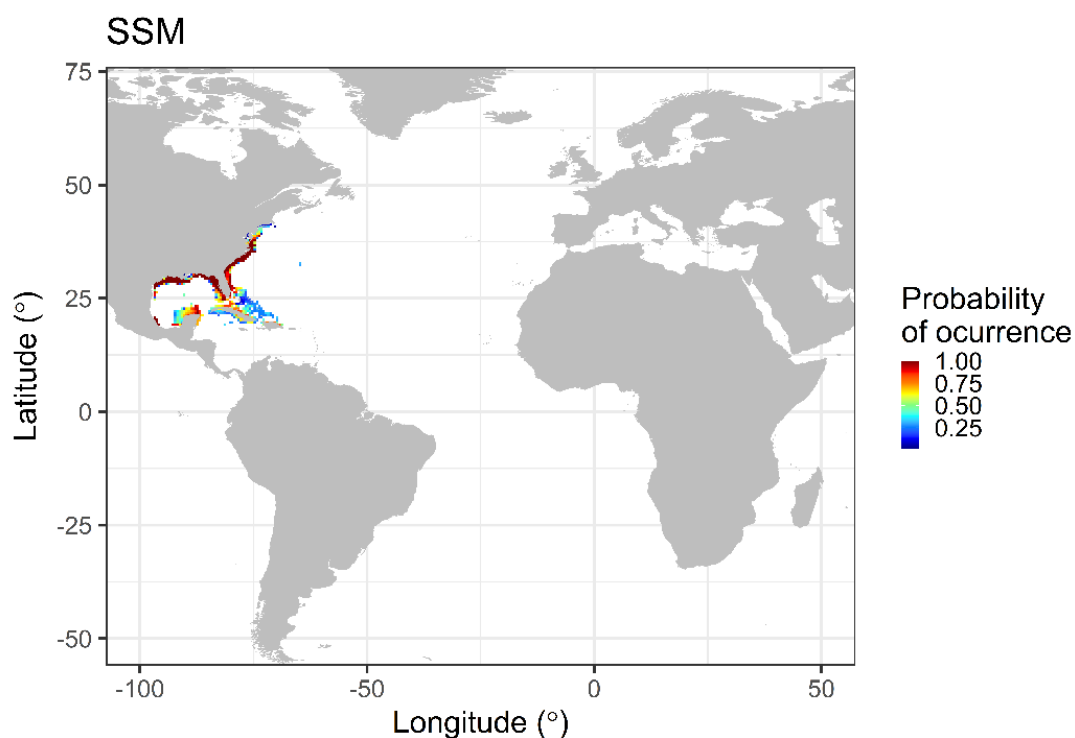


Figure 3. Distribution spatiale du thazard atlantique basée sur les données disponibles sur le site aquamaps.org. Les couleurs de la gamme de distribution indiquent le niveau de probabilité d'apparition.

3.b. Préférences en matière d'habitat

Le thazard atlantique est une espèce épipélagique, migratrice côtière et pélagique, qui achève généralement son cycle de vie dans les eaux de plage ouvertes au large (Schrandt *et al.*, 2015).

3.c. Migrations

De vastes bancs de cette espèce effectuent de longs déplacements le long du rivage. Lorsque la température de l'eau augmente, le thazard atlantique migre vers le Nord, entre la fin février et juillet, à partir de la Floride en suivant la côte atlantique des États-Unis vers Narraganset Bay, Rhode Island, puis parcourt l'itinéraire inverse en automne. Il hiverne au large de la Floride. Certains bancs migrent également vers l'Ouest au début du printemps pour atteindre le Texas à la fin mars. Il existe des migrations Nord-Sud le long de la côte mexicaine entre les mois d'août et de novembre et le mouvement inverse est enregistré en mars et avril (Collette et Nauen, 1983).

Des études portant sur la récupération des marques suggèrent que le thazard atlantique entreprend une migration annuelle au départ des aires d'hivernage au Sud de la Floride et à Campeche-Yucatan vers des aires d'estivage le long de la côte Nord du golfe et qu'il réalise une migration retour en automne (Sutherland et Fable, 1980).

4. Biologie et paramètres du cycle vital

4.a. Croissance

Les paramètres de croissance disponibles du thazard atlantique ont été compilés dans le **tableau 1**. Les paramètres ont été discriminés par stock tel qu'attribué par le Conseil de gestion des pêches au cours de ses ateliers périodiques sur les données, l'évaluation et la révision du Sud-Est (SEDAR, pour la définition de stock de SEDAR voir 4.i pour les détails). Les valeurs de L_{∞} et de k présentent une grande variabilité tant dans le golfe du Mexique (55 à 79,4 cm de longueur à la fourche FL, 0,24 à 0,648 y^{-1} respectivement) que dans l'Atlantique Nord-Ouest (53,8 à 76 cm FL, 0,18 à 0,4 y^{-1} respectivement) (**tableau 1**). En général, les femelles ont une croissance supérieure à celle des mâles (Mendizabal y Oriza, 1987, Schmidt *et al.*, 1993). Dans l'Atlantique Nord-Ouest, le mâle le plus âgé correspondait à l'âge 6 et la femelle la plus âgée à l'âge 11 (Schmidt *et al.*, 1993). Dans le golfe du Mexique, le mâle le plus âgé correspondait à l'âge 7 et la femelle la plus âgée à l'âge 9 (Mendizabal y Oriza, 1987).

Tableau 1. Paramètres de croissance du *Scomberomorus maculatus* (L_{∞} en cm, K en y^{-1} , t_0 en y).

L_{∞}	k	t_0	Méthode	Zone*	Source
70	0,4	-0,23	Fréquences des tailles	Stock du golfe du Mexique	Chávez, 1994
73,9	0,33	-0,99	Otolithes	Stock du golfe du Mexique	Fable <i>et al.</i> , 1987
79,4	0,24	-0,94	Otolithes	Stock du golfe du Mexique	Fable <i>et al.</i> , 1987
72	0,4	0,28	Otolithes	Stock de l'Atlantique Nord-Ouest	Klima, 1959
60,7	0,4	0,15	Otolithes	Stock de l'Atlantique Nord-Ouest	Klima, 1959
70,5	0,36	0,36	Fréquences des tailles	Stock du golfe du Mexique	Medina-Quej et Dominguez Viveros, 1997
58,28	0,648	298	Otolithes	Stock du golfe du Mexique	Mendizabal y Oriza, 1987
54,97	0,51	301	Otolithes	Stock du golfe du Mexique	Mendizabal y Oriza, 1988
67,26	0,42	165	Otolithes	Stock du golfe du Mexique	Mendizabal y Oriza, 1989
73,1	0,38	-0,73	Otolithes	Stock du golfe du Mexique	Powell, 1975
77,6	0,27	-0,73	Otolithes	Stock du golfe du Mexique	Powell, 1975
76	0,18	-2,44	Otolithes	Stock de l'Atlantique Nord-Ouest	Schmidt <i>et al.</i> , 1993
72,3	0,24	-1,8	Otolithes	Stock de l'Atlantique Nord-Ouest	Schmidt <i>et al.</i> , 1993
53,8	0,31	-2,31	Otolithes	Stock de l'Atlantique Nord-Ouest	Schmidt <i>et al.</i> , 1993

4.b. Relations taille-poids

Les différentes relations taille-poids publiées pour plusieurs zones géographiques de l'Atlantique sont présentées dans le **tableau 2**.

Tableau 2. Relations taille-poids publiées pour le thazard atlantique. SL : longueur standard ; TL : longueur totale ; FL : longueur à la fourche

Équation	N	Gamme de longueurs (cm)	Sexe	Zone	Référence
$W=0,0000115 \times SL^{2,9822}$	135	-	M	Sud de la Floride	Powell, 1975
$W=0,0000048 \times SL^{3,1373}$	217	-	F	Sud de la Floride	Powell, 1975
$W=0,0000010 \times SL^{3,0076}$	352	-	Tous	Sud de la Floride	Powell, 1975
$W=0,0000250 \times FL^{2,83}$	482	-	Tous	Golfe du Mexique	Medina Quej et Dominguez Viveros, 1997
$W=0,0000105 \times FL^{2,95842}$	35	-	-	Sud-Est de la Floride	Beardsley et Richards, 1970
$W=0,0000545 \times FL^{2,727}$	-	-	-	Golfe du Mexique	Chávez, 1994
$W=0,0000143 \times FL^{2,9292}$	2005	20-67	Tous	Golfe du Mexique	Finucane et Collins, 1986
$W=0,000014002 \times FL^{2,9302}$	625	22-70	Tous	Sud-Est de la Floride	Finucane et Collins, 1986
$W=0,006700000 \times TL^{2,9749}$	4755	-	-	Golfe du Mexique	Mendizabal y Oriza, 1987

Il n'y a pas de facteur de conversion disponible pour cette espèce dans la littérature.

4.c. Reproduction

- *Ponte*

Le frai a lieu de mai à septembre pour toutes les zones. Les saisons de frai par stock sont présentées dans le **tableau 3**.

Tableau 3. Période de ponte du thazard atlantique au large de l'océan Atlantique et du golfe du Mexique.

Zone - ICCAT	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Bibliographie
Stock de l'Atlantique Nord-Ouest						■	■	■					Cooksey, 1996
Stock de l'Atlantique Nord-Ouest						■	■	■	■	■			Klima, 1959
Stock du golfe du Mexique						■	■	■					Mendizabal y Oriza, 1987
Stock de l'Atlantique Nord-Ouest			■	■	■	■	■	■					Schmidt <i>et al.</i> , 1993
Stock du golfe du Mexique			■	■	■	■	■	■	■	■			Powell, 1975

- *Maturité*

La longueur fourche que présente cette espèce à la première maturité au large de la Floride est de 28 à 34 cm chez les mâles et de 25 à 37 cm chez les femelles (Klima, 1959). Sur la côte Sud Atlantique des États-Unis, des gonades matures étaient présentes chez 89% des mâles d'âge 0 et chez 100% des âges supérieurs, tandis que 5% des femelles étaient matures à l'âge 0, 95% à l'âge 1 et 100% à des âges supérieurs. Dans cette zone, les femelles sont arrivées à maturité à une FL de 28,8-45 cm et les mâles à une FL de 20,9-33,6 cm. Deux études ont été réalisées dans l'Atlantique Nord-Ouest, et les estimations de la longueur à 50% de maturité (L_{50}) étaient discordantes pour les femelles, 35,8 cm et 23 cm FL (Schmidt *et al.*, 1993 et Cooksey, 1996 respectivement). Les estimations de L_{50} chez les mâles étaient similaires pour les deux études, 23,9 cm et 23,2 cm FL (Schmidt *et al.*, 1993 et Cooksey, 1996 respectivement). A Trinité, la première ponte a lieu aux âges 2 et/ou 3 pour les deux sexes (Sturm, 1978).

Les estimations de la taille de la maturité sexuelle du stock de thazard atlantique au large de l'océan Atlantique et du golfe du Mexique sont résumées dans le **tableau 4**.

Tableau 4. Estimations publiées de la longueur à la première maturité du thazard atlantique au large de l'océan Atlantique.

L ₅₀	Sexe	Nom du stock	Référence
23,1	Sexe non déterminé	Stock de l'Atlantique Nord-Ouest	Cooksey, 1996
23	Femelles	Stock de l'Atlantique Nord-Ouest	Cooksey, 1996
23,2	Mâles	Stock de l'Atlantique Nord-Ouest	Cooksey, 1996
28,0	Sexe non déterminé	Stock de l'Atlantique Nord-Ouest	Schmidt <i>et al.</i> , 1993
35,8	Femelles	Stock de l'Atlantique Nord-Ouest	Schmidt <i>et al.</i> , 1993
23,9	Mâles	Stock de l'Atlantique Nord-Ouest	Schmidt <i>et al.</i> , 1993

- *Ratio des sexes*

À Trinité, on a signalé un ratio des sexes de 1:1, similaire à celui observé dans le Sud-Est de la Floride (Klima 1959) et dans la baie de Chesapeake (Cooksey, 1996). Cependant, les mâles étaient plus nombreux que les femelles dans le golfe de Paria, où l'activité de frai est concentrée (Sturm, 1978).

- *Fécondité*

A Trinité, le nombre d'œufs obtenus de 12 femelles matures oscillait entre 26.057 et 149.736 (Sturm, 1978). Dans les eaux mexicaines, la fécondité moyenne pour des tailles comprises entre 45 et 56,5 cm a été estimée à 150.000 ovules (Vasconcelos Perez, 1976). Le thazard atlantique capturé dans la baie de Chesapeake avait une fécondité par fraction de ponte allant de 34.000 à 145.000 œufs par fraction de ponte. La fécondité moyenne par fraction de ponte était de 74.077 œufs par fraction de ponte (Cooksey, 1996).

4.d. Premiers stades du cycle vital

Œufs et larves

Les œufs sont pélagiques, ont un diamètre de 0,90-1,30 mm et un globule huileux. Le vitellus est homogène. Le frai a une taille de 2,56 mm. Les larves présentent une pigmentation sur le cerveau antérieur, le cerveau moyen, l'intestin, la symphyse cléithrale, les marges ventrales de la queue, et en général, une tache distincte dans la région gulaire (Richards, 2005). On rencontre des larves dans les eaux de surface de 19,6° C à 29,8°C (McEachran, *et al.*, 1980).

4.e. Régime alimentaire

Cette espèce s'alimente principalement de poissons, en particulier de clupéidés (*Opisthonema*, *Anchoa*), de *Carangidae* et *Engraulidae*, avec de plus petites quantités de crevettes pénéides et de calmars. Le pourcentage d'anchois consommés est plus élevé chez les juvéniles que chez les adultes (Naughton et Saloman, 1981 ; Finucane *et al.* 1990, Bowman *et al.*, 2000).

Les prédateurs de cette espèce sont différents poissons pélagiques comme le *Morone saxatilis*, le *Pomatomus saltator* et le *Cynoscion regalis*.

4.f. Physiologie

On ne dispose pas d'informations à ce sujet.

4.g. Comportement

Cette espèce forme de vastes bancs composés d'individus de taille semblable. Un comportement prédateur coordonné entre des espèces uniques ou mixtes (c'est-à-dire *Sphyraena barracuda*, *Seriola dumerili* et *Scomberomorus maculatus*) s'attaquant à des bancs d'espèces a été observé dans le Nord-Ouest de l'océan Atlantique (Auster *et al.* 2009).

4.h. Mortalité naturelle

Le Groupe de travail sur le cycle vital (LHG) de SEDAR a recommandé de modéliser le taux de mortalité naturelle du thazard atlantique comme une fonction de Lorenzen décroissante de la taille (traduite en âge par l'utilisation d'une courbe de croissance) (Lorenzen 1996), mise à l'échelle de l'estimation ponctuelle de Hoenig (poisson) pour les âges de recrutement complet de 2 à 12 ans. Ces estimations varient de 0,22 à 0,37 (SEDAR, 2012, 2013)

4.i. Populations/structure du stock

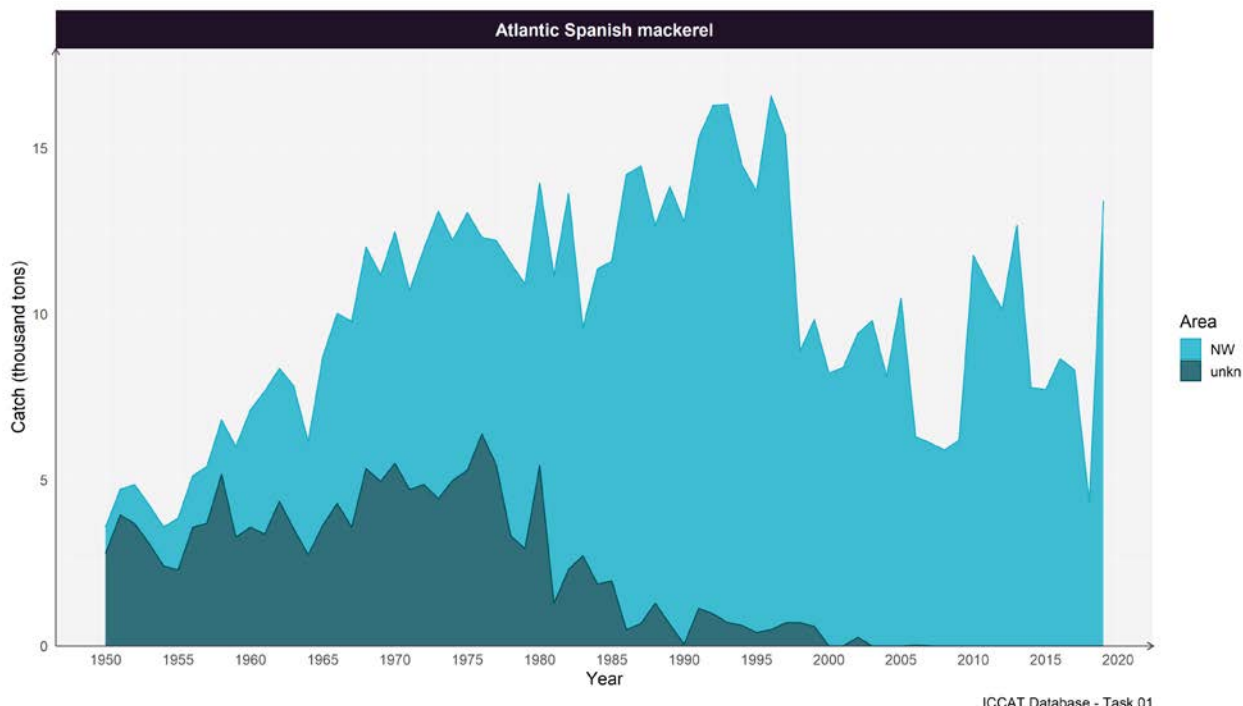
L'aire de répartition du thazard atlantique englobe le golfe du Mexique et l'Atlantique Nord-Ouest. Des preuves suggèrent que les groupes migratoires de thazards atlantiques de l'Atlantique Ouest et du Golfe ne sont pas génétiquement distincts (Buonaccorsi *et al.*, 2001). Cependant, le conseil de gestion des pêches a divisé le stock de l'Atlantique et le stock du golfe du Mexique à des fins de gestion (SEDAR, 2012, 2013).

5. Description des pêcheries

Le thazard atlantique est une espèce fort appréciée par les pêcheries récréatives ou commerciales dans toute son aire de répartition. Les pêcheries des États-Unis utilisent des lignes traînantes, des filets maillants et des filets-pièges. Les grands bateaux ont parfois recours au repérage aérien pour localiser les poissons. Les pêcheurs qui pratiquent la pêche à la ligne récréative capturent le thazard atlantique sur des bateaux de pêche à la traîne ou dérivante et sur des bateaux, des quais, des jetées et des plages où ils pêchent au lancer, à l'appât vivant, à la dandinette et à la dérive (Trent & Anthony, 1979 ; Palko *et al.*, 1987). À Veracruz, les pêcheurs utilisent des sennes de plage (chinchorros playeros), des filets maillants (redes agalleras), des leurres pour lignes traînantes (curricanes) et des madragues (almadrabas). Les pêcheries de la crevette aux filets dérivants et au chalut capturent des thazards atlantiques juvéniles en prise accessoire (Harris et Dean, 1996 ; Collins et Wenner, 1988).

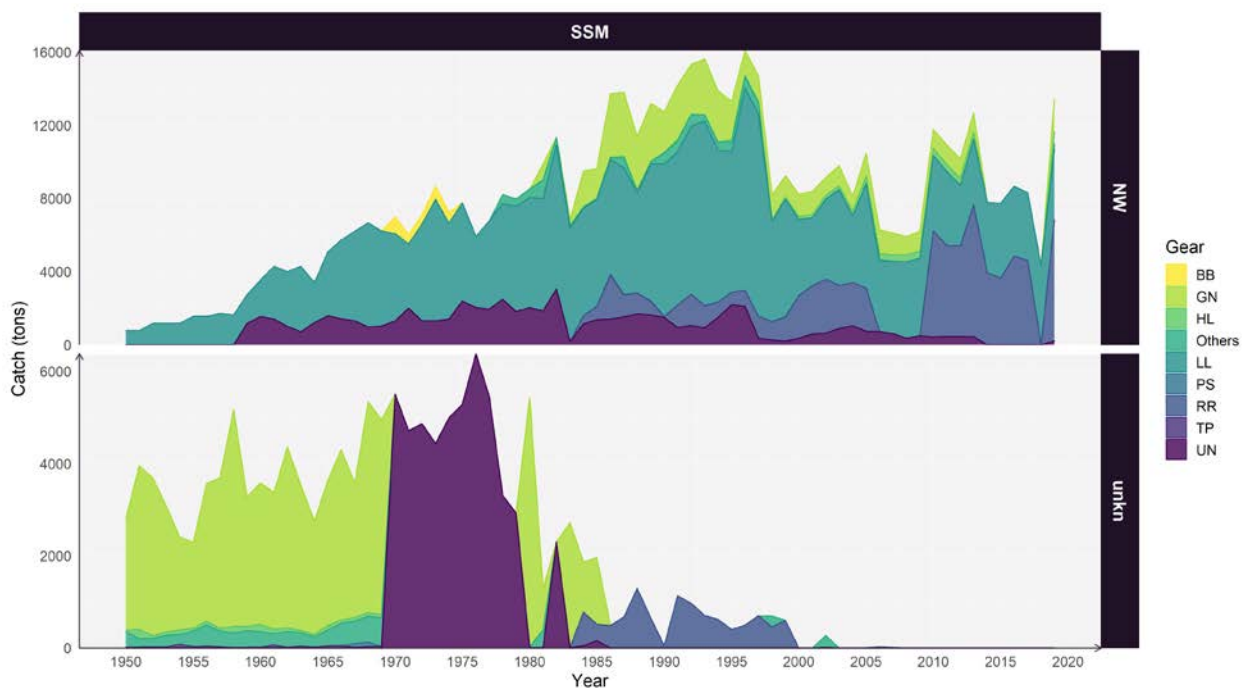
Les pêcheries opérant le long de la côte Atlantique des États-Unis, au Nord du Sud de la Floride et dans le golfe du Mexique, ont un caractère saisonnier et sont actives entre le printemps et la fin de l'été ou l'automne en fonction de la migration des espèces. Par contre, les opérations menées au Sud de la Floride se concentrent durant les mois d'hiver, d'octobre à février ou mars (Klima, 1959).

La prise totale est probablement sous-estimée à cause de la déclaration de captures d'espèces non classées de *Scomberomorus* ainsi que du fait de la déclaration probablement inadéquate des prises artisanales et récréatives (Manooch, 1979). Les statistiques de capture de l'ICCAT ne font pas de distinction entre les stocks de l'Atlantique Nord-Ouest et ceux du golfe du Mexique. Les captures sont rapportées en tant que stock du Nord-Ouest. Les captures annuelles de ces espèces ont atteint 13.400 t en 2019. La moyenne des débarquements estimés, de 2000 à 2019, est de 8.740 t (**figure 4**). Les principaux engins récemment signalés sont la canne et le moulinet (RR), la palangre (LL) et le filet maillant (GN) qui représentent respectivement 49%, 29% et 13% du total (**figure 5**).



ICCAT Database - Task 01

Figure 4. Captures de thazard atlantique disponibles dans la base de données de l'ICCAT (tâche 1) de 1950 à 2019 (NW : Atlantique Nord-Ouest, Unkn : inconnu).



ICCAT Database - Task 01

Figure 5. Capture totale de thazard atlantique par engin de pêche. BB : canne ; TP : madrague ; RR : canne/moulinet ; PS : senne ; LL : palangre ; HL : ligne à main ; GN: filet maillant, UN : inconnu. Des prises ont également été réalisées avec ces engins : chalut (TW), ligne (TR), senne hâlée (HS), trémail (TN), pêche sportive (SP), ligne surveillée (TL) et harpon (HP).

6. Évaluation des stocks

Les évaluations précédentes (1983 à 1992) indiquaient que les stocks de thazard atlantique du golfe du Mexique étaient surexploités (Powers et Thompson, 1993). Des réductions de la mortalité par pêche ont été jugées nécessaires et, par conséquent, un certain nombre de règlements (limites des sorties commerciales, quotas saisonniers et par zone et limites de capture par personne pour la pêche récréative) ont été mis en œuvre afin de permettre aux stocks de se reconstituer à des niveaux susceptibles de fournir des productions moyennes élevées à long terme et de fournir des garanties adéquates contre l'échec du recrutement.

En 2012, l'évaluation du stock de thazard de l'Atlantique Sud présentée par l'atelier d'évaluation SEDAR 28 a fourni les résultats d'un modèle statistique de prise par âge, le modèle d'évaluation de Beaufort (BAM). L'état actuel de la biomasse du stock dans le scénario du cas de base du BAM a été estimé à $SSB_{2011}/MSST=2,29$ (MSST : seuil de la taille minimale des stocks). Le niveau actuel de pêche (taux d'exploitation) était $F_{2009-2011}/F_{PME} = 0,526$, avec $F_{2011}/F_{PME} = 0,521$, ce qui indique que le stock n'est pas surexploité et ne subit pas de surpêche (SEDAR, 2012). L'évaluation du stock de thazard atlantique du golfe du Mexique présentée par l'atelier d'évaluation SEDAR 28 a fourni les résultats d'un modèle *Stock Synthesis* (SEDAR, 2013). Le Groupe a conclu que le stock n'était pas surexploité et qu'il ne faisait pas l'objet de surpêche (en 2011).

7. Bibliographie

- Auster, P. J., Godfrey, J., Watson, A., Paquette, A. and McFall, G., 2009. Behavior of prey links midwater and demersal piscivorous reef fishes. *Neotropical Ichthyology*, 7.1: 109-112.
- Beardsley, G. L., and Richards, W. J., 1970. Size, seasonal abundance, and length-weight relation of some scombrid fishes from southeast Florida. Washington D. C.
- Bowman, R. E., Stillwell, C. E., Michaels, W. L. and Grosslein, M. D., 2000. Food of Northwest Atlantic fishes and two common species of squid. NOAA Tech. Memo. NMFS-NE 155, 138 p.
- Buonaccorsi, V. P., Starkey, E. and Graves, J. E., 2001. Mitochondrial and nuclear DNA analysis of population subdivision among young-of-the-year Spanish mackerel (*Scomberomorus maculatus*) from the western Atlantic and Gulf of Mexico. *Mar. Biol.*, 138(1):37-45.
- Chávez, E. A. 1994. Simulación de la pesquería de sierra (*Scomberomorus maculatus*) del Golfo de México. *Revista de Investigaciones Marinas*, 15:209-218.
- Collette, B. B. and Nauen., C. E. 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. FAO Fish. Synop., 125(2). 137 pp.
- Collins, M. R. and Wenner, C. A., 1988. Occurrence of young-of-the-year king, *Scomberomorus cavalla*, and Spanish, *S. maculatus*, mackerels in commercial-type shrimp trawls along the Atlantic coast of the Southeast United States. *Fish. Bull.*, 86(2): 394-397.
- Cooksey, C. L. 1996. Reproductive biology of Spanish mackerel, *Scomberomorus maculatus*, in the lower Chesapeake Bay. Master Thesis. Virginia Institute of Marine Science, Virginia.
- Fable, W. A., Jr., Johnson, A. G. and Barger, L. E., 1987. Age and growth of Spanish mackerel, *Scomberomorus maculatus*, from Florida and the Gulf of Mexico. *Fish. Bull.*, 85(4):777-783.
- Finucane, J. H. and Collins, L. A., 1986. Reproduction of Spanish mackerel, *Scomberomorus maculatus*, from the southeastern United States. *Northeast Gulf Science*, 8:97-106.
- Harris, P. J. and Dean, J. M. 1996. The catch of king mackerel and Spanish mackerel in the commercial shrimp fishery of South Carolina. Symp. on the Consequences and Management of Fisheries Bycatch, Dearborn, MI (USA), 27-28 Aug 1996.
- IGFA. 2010. Database of International Game Fish Association angling records until 2010. IGFA, Fort Lauderdale, United States.
- Klima, E. F., 1959. Aspects of the biology and the fishery for Spanish mackerel, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), of southern Florida. *Tech.Ser.Mar.Lab.Univ.Miami*, (27):39 p.
- Lorenzen, K., 1996. The relationship between body weight and natural mortality in juvenile and adult fish: a comparison of natural ecosystems and aquaculture. *Journal of Fish Biology*, 49: 627-647.

- Manooch III, C. S., 1979. Recreational and commercial fisheries for king mackerel, *Scomberomorus cavalla*, in the South Atlantic Bight and Gulf of Mexico, USA. In Proceedings of the Colloquium on the Spanish and King Mackerel Resources of the Gulf of Mexico. Edited by E.L. Nakamura and H.R. Bullis, Jr. Publ. Gulf States Mar. Fish. Comm., (4):33-41.
- McEachran, J. D., Finucane, J. H. and Hall, L. S. 1980. Distribution, seasonality and abundance of king and Spanish mackerel larvae in the northwestern Gulf of Mexico (Pisces: Scombridae). Northeast Gulf Sci., 4(1):1-16.
- Medina-Quej, A. and Dominguez Viveros, M., 1997. Age and growth of *Scomberomorus maculatus* (Scombriformes: Scombridae) in Quintana Rôo, México. Rev. Biol. Trop. Vol., 45(3): 1155-1161.
- Mendizabal y Oriza, D. 1987. Análisis preliminar del estado de la población de sierra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), del Golfo de México (Período 1973-1976). PhD Thesis. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Naughton, S. P. and Saloman, C. H., 1981. Stomach contents of juveniles of king mackerel (*Scomberomorus cavalla*) and Spanish mackerel (*S. maculatus*). Northeast Gulf Sci., 5(1): 71-74.
- Palko, B. J., Trent, P. L. and Brusher, H. A., 1987. Abundance of Spanish mackerel, *Scomberomorus maculatus*, in the southeastern United States based on charterboat CPUE data, 1982-85. Mar. Fish. Rev., 49(2): 67-77.
- Powell, D., 1975. Age, growth and reproduction in Florida stocks of Spanish mackerel, *Scomberomorus maculatus*. Fla. Mar. Res. Publ. 5:1-21.
- Powers, J. E. and Thompson, N. B., 1993. Stock assessments for U.S. stocks of king and Spanish mackerels: 1983-1992. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 40(2): 391-398.
- Richards, W. J., (ed.), 2005. Early Stages of Atlantic Fishes: An identification guide for the western central North Atlantic. CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton, FL, 2640 pp.
- Schmidt, D. J., Collins, M. R. and Wyanski, D. M., 1993. Age, growth, maturity, and spawning of Spanish mackerel, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), from the Atlantic Coast of the southeastern United States. Fish. Bull., 91(3): 526-533.
- Schrandt, M. N., Powers, S. P. and Mareska, J. F., 2015. Habitat use and fishery dynamics of a heavily exploited coastal migrant, Spanish mackerel. North American Journal of Fisheries Management, 35(2), 352-363.
- Scott, W. B. and Scott, M.G., 1988. Atlantic fishes of Canada. Can. Bull. Fish. Aquat. Sci., 219:731 p.
- SEDAR, 2012. SEDAR 28 – Stock Assessment Report: South Atlantic Spanish Mackerel. SEDAR, North Charleston SC. 444 pp.
- SEDAR, 2013. SEDAR 28 – Gulf of Mexico Spanish Mackerel Stock Assessment Report. SEDAR, North Charleston SC. 712 pp.
- Smith, C. L., 1997. National Audubon Society field guide to tropical marine fishes of the Caribbean, the Gulf of Mexico, Florida, the Bahamas, and Bermuda. Alfred A. Knopf, Inc., New York. 720 p.
- Sturm, M. G. de L., 1978. Aspects of the biology of *Scomberomorus maculatus* (Mitchill) in Trinidad. J. Fish Biol., 13:155-172.
- Sutherland, D. F. and Fable, W. A., 1980. Results of a king mackerel (*Scomberomorus cavalla*) and Atlantic Spanish mackerel (*Scomberomorus maculatus*) migration study, 1975-79. NOAA Tech. Memo., Mar 1980., 24 p.
- Trent, L. and Anthony, E. A., 1979. Commercial and recreational fisheries for Spanish mackerel, *Scomberomorus maculatus*. In: Proceedings of the Colloquium on the Spanish and King Mackerel Resources of the Gulf of Mexico, edited by E. L. Nakamura and H. R. Bullis, Jr. Publ. Gulf States Mar. Fish. Comm., (4):17-32.
- Vasconcelos Perez, M. J., 1976. Observations on reproduction, fecundity and condition factor of the Spanish mackerel *Scomberomorus maculatus* off the coast of the Veracruz State. Memoirs. Meeting on the Coastal Fishery Resources of Mexico, Veracruz, Mexico, from 23 to 25 November 1976.