



CHAPITRE 2.1.3: LISTAO	AUTEUR : IEO	DERNIÈRE MISE : À JOUR 10 nov. 2006
---	-------------------------------	--

2.1.3 Description du listao (SKJ)

1. Noms

1.a. Classification et taxonomie

Nom de l'espèce : *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus 1758)

Synonymes : *Euthynnus pelamis* (Linnaeus 1758)

Gymnosarda pelamis (Linnaeus 1758)

Scomber pelamis, Linnaeus 1758

Code espèce ICCAT : SKJ

Noms ICCAT : Listao (français), Skipjack (anglais), Listado (espagnol).

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

- Embranchement : Chordés
- Sous-embranchement : Vertébrés
- Super-classe : Gnathostomes
- Classe : Ostéichthyens
- Sous-classe : Actinoptérygiens
- Ordre : Perciformes
- Sous-ordre : Scombroïdes
- Famille : Scombridés
- Tribu : Thunnini

1.b. Noms communs

La liste des noms vernaculaires selon l'ICCAT (Anon. 1990), la *Fishbase* (Froese et Pauly Eds. 2006) et la FAO (*Food and Agriculture Organization*) (Carpenter Ed. 2002) est présentée ci-dessous. Les noms suivis d'un astérisque (*) correspondent à des noms standard nationaux fournis par l'ICCAT. Cette liste n'est pas exhaustive et certains noms locaux pourraient ne pas y être inclus.

Afrique du Sud : Bonito, Katunkel, Lesser tunny, Ocean bonito, Oceanic bonito, Pensstreep-tuna, Skipjack*, Skipjack tuna, Watermelon

Albanie : Palamida

Allemagne : Bauchstreifiger Bonito, Bonito, Echter Bonito*, Thunfisch

Angola : Bonito, Gaiado, Listado

Antilles néerlandaises (Papiamentu) : Buni karèt, Buni porko

Australie : Ocean bonito, Skipjack, Striped tuna, Stripey, Stripy, Watermelon

Barbade : Bonita, Ocean bonito, White bonito

Bénin : Kpokú-xwinò*, Kpokou-Houinon, Kpokúhuinon

Brésil : Barriga-listada, Bonito, Bonito de barriga listada*, Bonito rajado, Bonito-barriga-listada, Bonito-de-barriga listada, Bonito-de-barriga listrada, Bonito-de-barriga riscada, Bonito-listado, Bonito-listrado, Bonito-oceânico, Bonito-rajado, Gaiado

Canada (Colombie britannique) : Skipjack, Skipjack tuna

Canada : Ocean bonito, Oceanic bonito, Skipjack*, Skipjack tuna, Striped bonito, Thonine à ventre rayé*

Cap-Vert : Bonito, Bonito-de-barriga listada, Cachorreta, Canela, Gaiado, Gaiado ou Melancia, Judea, Melancia

Chili : Atún, barrilete, Cachorreta, Cachureta, Cachurreta

Chine (Rép. Pop.) : 鯉 (Jian), 正鮪 (Jheng wei), Jian, Liù tiáo zhú gùn
Colombie : Barrilete
Comores : Pweré
Corée : Ga-da-raeng-i*, Gang-go-deung-so, Da-raeng-i
Cote d'Ivoire : Listao
Cuba : Atún, Bonito listado, Merma
Danemark : Bugstribet bonit, Bugstribet bonnit
Djibouti : Machaket
Égypte : Tunna
Équateur : Picosá, Rayada
Espagne (îles Canaries) : Bonito, Listado
Espagne : Alistado, Atún de altura, Bonita, Bonito de altura, Bonito de ventre rayado, Bonito del sur, Bonitol, Bonitol de ventre ratllat, Lampo, Listado*, Llampoo, Palomida, Skipjack
États-Unis (Mariannes du Nord) : Anga-rap, Yárengaap, Kacho
États-Unis : Arctic bonito, Bonito, Mushroom, Ocean bonito, Oceanic bonito, Oceanic skipjack, Skipjack, Skipjack tuna*, Skippy, Striped bonito, Striped tuna, Victor fish, Watermelon
Fédération de Russie : Katsuo, Malayj tunets-bonito, Okeanskij bonito, Polosatyi tunets, Polosatyi tunets*, Skipdzhak
Fidji : I' a seu
Finlande : Boniitti
France : Bonite, Bonite à ventre rayé*, Bonitou, Bounicou, Listao
Grèce : Πίκι, Τονοπαλαμίδα, Λακέρδα, Παλαμίδα, Lacérda, Palamída, Pelamis, Pelamys, Riki, Tonina, Tonopalamida
Guinée : Makréni
Hawaï : Aku, Aku kina'u, Skipjack tuna fish
Inde : बगुदी (Bugudi), Choorá, चूरा (Choorá), Gedar, गिदार (Gedar), Bokado, Bonito, Bugudi, Kalabila-mas, Kali-phila-mas, Kuppa, कुप्पा (Kuppa), Metti, Oceanic skipjack, Skipjack tuna, Ski y jack, Striped tuna, Stripped tuna, Varichoorá
Indonésie : Cakalang, Kausa, Tjakalong, Tjakalong lelaki, Tjakalong merah, Tjakalong perempuan, Wandan
Iran : Havoor-e-masghati
Île de Man : Bonito
Îles Fidji : Skipjack tuna
Îles Maldives : Godhaa, Kadumas, Skipjack tuna
Îles Marshall : Chilu, Lojabwil
Îles Maurice : Bonite à ventre rayé, Bonite acumine
Îles Salomon : Atu, Skipjack tuna
Israël : Balanida
Italie : Culurita, Impiriali, Nzirru, Paamia, Paamitun, Palamatu, Palametto, Palamida, Palamitu, Palamitu 'imperiali, Palometta, Tonnetto, Tonina de Dalmazia, Tonnetto striato
Japon : Club mackerel, Hongatsuo, Katsuo*, Katsuwo, Magatsuo, Mandagatsuo, Mandara
Kenya : Jodari, Sehewa, Skipjack
Kiribati (îles Christmas) : Skipjack tuna
Kiribati : Te ati, Te atu
Madagascar : Bonite, Bonite à ventre rayé, Diodary, Lamatra, M'bassi
Malaisie : Aya, Bakulan, Kayu, Tongkok, Tongkol jepun
Malte : Palamit, Pelamit, Plamtu, Plamtu imperjali
Maroc : L'bakoura, Listao
Martinique : Bonite à ventre rayé, Bariolé
Mauritanie : Bonite à ventre rayé, Listado, Listao, Skipjack
Mexique : Barrilete, Barrilete listado, Listado
Micronésie : Garengaap-garengaap, Katsuo, Ligaasimwai, Liyaubesh, Skipjack tuna
Monaco : Bonita, Bunita
Mozambique : Gaiado
Namibie : Bauchstreifiger bonito, Bonito, Echter Bonito, Gestreifter Thunfisch, Pensstreep-tuna, Tuna
Nicaragua : Listado
Norvège : Bonit, Bukstripet bonitt, Stripet pelamide
Nouvelle-Calédonie : Bonite à ventre rayé, Bonite folle, Mwaali
Nouvelle-Zélande (Niue) : Takua, Skipjack tuna

Nouvelle-Zélande (Tokelau) : Atu, Nakono, Tuikaufoe
Nouvelle-Zélande : Bonito, Skipjack, Skipjack tuna, Skipper, Striped bonito, Striped tunny
Oman : Sadah, Shewa, Thoqaibeh
Palau (Territoire sous tutelle de l'océan Pacifique) : Katsuo, Tuna
Papouasie N. Guinée : Skipjack tuna, Striped tuna, Tjakalang
Pays-Bas (Hollande) : Gestreepte tonijn
Pérou : Barrilete
Philippines : Agtun, Bangkulis, Bankulis, Bariles, Barilis, Batala-an panit, Bolis, Budlis, Budlisan, Bulis, Buslugan, Golyasan, Gulyaman, Gulyangan, Gulyasan, Karaw, Ocean bonito, Palawayan, Panit, Pawayan, Poyan, Pundahan, Puy-yan, Puyan, Rayado, Sambagon, Skipjack, Skipjack tuna, Sobad, Striped tuna, Tangi, Tulingan, Turingan
Polynésie française : Atu, Bonito
Pologne : Bonite, Bonito
Portugal (îles des Açores) : Bonito*, Gaiado, Ocean bonito, Skipjack tuna
Portugal (Madère) : Gaiado
Portugal : Atum-bonito, Bonito, Bonito de ventre raiado, Bonito-de-barriga listada, Gaiado, Gayado, Listado, Sarrajao, Serra
Rép. de Corée : Da-raeng-i, Ga-da-raeng-i, Ga-da-ri, Gang-go-deung-so, Ka-da-raeng-i, Ka-da-raeng-o, Mog-maen-dung-i, So-young-chi, Yeo-da-raeng-i
Rép. Dominicaine : Bonito
Réunion : Bonite calou, Bonite ventre rayé
Roumanie : Palamida, Palamida lacherda, Ton dungat, Ton zebrat
Royaume-Uni (Sainte Hélène) : Bonito
Royaume-Uni : Atlantic bonito, Bonito, Ocean bonito, Skipjack, Skipjack tuna, Striped bellied bonito, Striped bellied tunny
Samoa : Atu, Faolua, Ga'ogo
Sao Tomé et Príncipe : Atum judeu
Sénégal : Bonite à ventre rayé, Kiri-kiri
Seychelles : Bonite folle, Ton rayé
Sierra Leone : Skipjack tuna
Slovénie : Èrtasti tun
Somalie : Jaydar dhiiglow, Sehewa
Sri Lanka : Balaya, Bonito, Scorai
Suède : Bonit
Surinam : White bonito, Oceanic bonito
Tahiti : 'Authopu, A'u, Atu, Auaeroa, Auhopu, Auhopu tore, Kopukopu, Pa'amea, Pa'amoa, Pirara, Poarahi, Tari'a'uri, Tau, Tohe'o'o, Toheveri, Tore
Taïpei chinois : 柴魚 (cai yu), 正鰹 (jheng jian), 煙仔虎 (yan zai hu), Then chien*, Toh khun
Tanzanie : Sehewa, Zunuba
Territoires britanniques de l'océan Indien : White bonito, Banjo, Barriole, Oceanic bonito
Tonga (Polynésie) : 'Atu, Skipjack tuna
Trinité-et-Tobago : Bonito, Macrio, Skipjack
Tuamotu (Polynésie française) : Auhopo, Toheveri
Tunisie : Bonite, Boussenna, Ghzel
Turquie : Çizgiliorkinoz baligi, Çizgiliton baligi
Venezuela : Barrilete, Bonito, Bonito oceánico, Listado*
Vietnam : Skipjack tuna, Cá Ngừ vắn
Yémen : Af muss, Dabub, Hargheiba

2. Identification

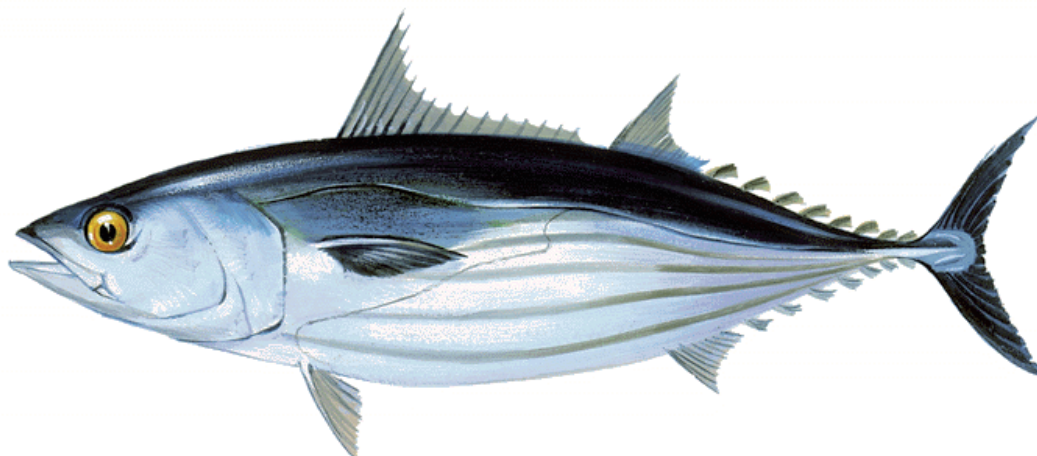


Figure 1. Dessin d'un listao adulte, cédé aimablement par le FROM (Fondo de Regulación y Organización del Mercado de los productos de la pesca y cultivos marinos) – Ministère espagnol de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation (Anon. 1985).

Caractéristiques de *Katsuwonus pelamis* (voir Figure 1 et Figure 2)

La taille maximale signalée pour le listao est de 108 cm (pour un poids de 34,5 kg), selon Collette et Nauen (1983), bien que les tailles maximales obtenues dans les captures soient de 80 cm (8-10 kg).

L'âge maximum de cette espèce est estimé à 12 ans (Froese et Pauly 2006).

Externes :

- Corps allongé, fusiforme et arrondi.
- Petites dents de forme conique disposées en une seule rangée.
- Corps présentant peu d'écailles, sauf sur le corselet et la ligne latérale.
- Les deux nageoires dorsales sont séparées par un petit espace (pas plus grand que l'œil).
- Première nageoire dorsale présentant de 14 à 17 épines et seconde nageoire dorsale présentant de 12 à 16 rayons mous, suivie de 7 à 10 pinnules. La nageoire pectorale est courte et compte 24-32 rayons. La nageoire anale est formée par 13 à 17 rayons mous et est suivie de 6 à 8 pinnules (Richards 2006).
- Présence d'une quille forte de chaque côté de la base de la nageoire caudale entre deux quilles de petite dimension.
- Processus interpelvien petit et bifide.

Coloration :

- Dos bleu-violet foncé. Parties inférieures des flancs et ventre de couleur argentée.
- De 4 à 6 rayures longitudinales sombres très accusées qui peuvent ressembler à des lignes discontinues chez les individus vivants.

Internes :

- Branchiospines sur le premier arc branchial : 53-63.
- Vertèbres : 20 précaudales et 21 caudales.
- Absence de vessie natatoire.

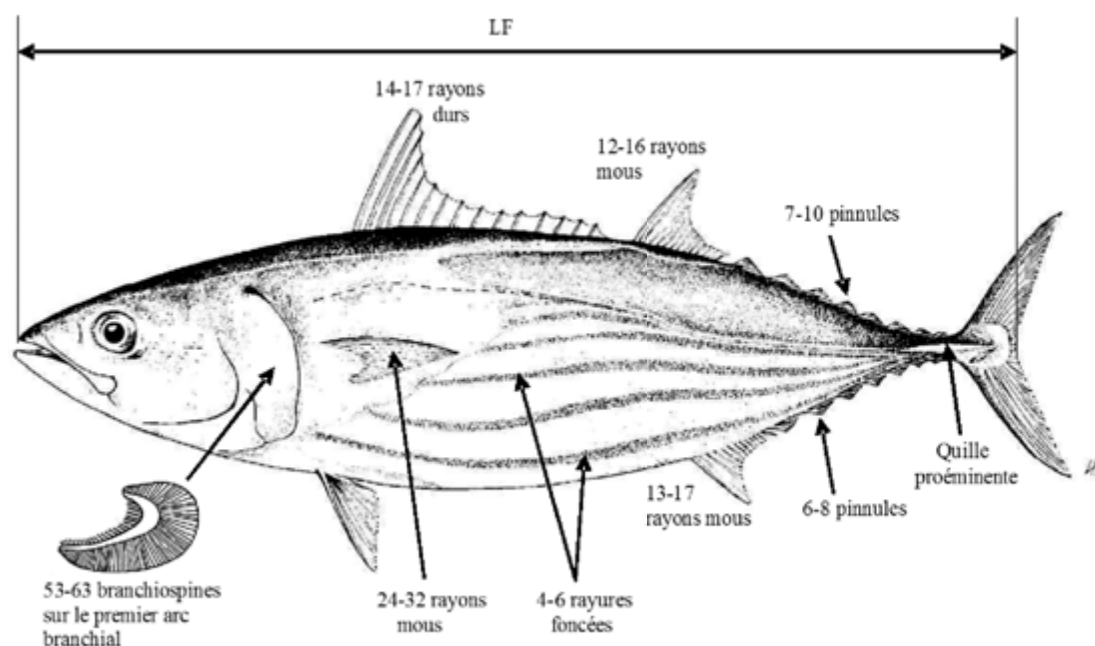


Figure 2. Schéma des principales caractéristiques de *Katsuwonus pelamis* (fondé sur Collette 1995, in Froeser et Pauly Eds. 2006. Modifié par l'IEO).

Caractéristiques externes des larves de listao

- Corps étroit.
- Les individus frais et de petites tailles sont identifiés par la présence d'un patron de taches rouges (érythrophores) dans la zone caudale (Uyeanyi 1966).
- Présence d'un mélanophore (pigment noir) superficiel dans la zone antérieure du cerveau dans les larves > 4 mm LS (longueur standard).
- Absence de pigment noir à partir de l'isthme jusqu'à la partie antérieure de l'anus.
- Pigment noir occasionnel sur le bord dorsal du pédoncule caudal. Plusieurs taches pigmentées de noir sur le bord ventral de la nageoire caudale (Dicenta 1975) et pigment noir occasionnel sur le bord dorsal du pédoncule caudal.
- Présence d'un mélanophore à l'extrémité du maxillaire inférieur. L'extrémité du maxillaire supérieur pointe de façon prononcée vers le maxillaire inférieur (à partir de 7-8 mm de LT).
- Pigment noir peu abondant (Chow *et al.* 2003) sur la première nageoire dorsale dans les larves > 8 mm de LS.

3. Biologie et études de la population

3.a. Habitat

Le listao est une espèce épipélagique qui évolue en général en haute mer. Les concentrations de cette espèce tendent à être associées à des zones de convergence, aux limites entre des masses d'eau tempérée et froide, aux affleurements et autres discontinuités hydrographiques (Collette et Nauen 1983).

Température : s'il peut être observé dans des eaux présentant des températures allant de 15 °C à 30 °C, le listao peuple d'habitude des eaux ayant une température superficielle comprise entre 20 °C et 30 °C (Forsbergh 1980). En général, il limite ses incursions à des profondeurs où la température de l'eau ne descend pas de plus de 8 °C par rapport à la température de la couche superficielle (Brill *et al.* 2005).

Profondeur : le listao présente une distribution verticale qui s'étend de la surface jusqu'à 260 m de profondeur pendant la journée, tandis qu'il reste à proximité de la surface pendant la nuit (Collette et Nauen op. cit.).

Oxygène dissous : Barkley *et al.* (1978), Cayré (1987) et Evans *et al.* (1981) ont établi des valeurs minimales d'oxygène dissous dans l'eau de 3,0-3,5 ml l⁻¹ (5 ppm), ce qui constitue un habitat où la température et d'autres variables ne jouent pas le rôle de facteur limitant. Cette condition oblige le listao à se déplacer dans des eaux situées au-dessus de la thermocline (Sharp 1978).

Indépendamment des valeurs indiquées ci-dessus, une expérience menée par Levenez (1982) a révélé des registres de listao obtenus à l'aide d'un marquage acoustique qui montrent que cette espèce fait de brèves incursions à des profondeurs allant jusqu'à 400 m, à des températures inférieures à 14 °C et avec un taux d'oxygène proche de 1,5 ml l⁻¹.

3.b. Croissance

Dans le « Programme de l'Année Internationale du Listao » (Anon. 1986), mené entre 1979 et 1982, on a analysé différents modèles de croissance de cette espèce dans l'Atlantique oriental (Antoine *et al.* 1982, Bard et Antoine 1986, Chur *et al.* 1986) qui ont révélé l'existence des différents taux de croissance selon la saison et la zone sous étude. Il ressort de ces analyses que les poissons des zones équatoriales (Golf de Guinée) présentent une croissance plus lente que celle des individus des zones subtropicales (Sénégal - Cap vert) (Cayré 1979, Cayré *et al.* 1986a). Cette variabilité saisonnière et géographique de la croissance a été confirmée par des études portant sur les progressions modales des tailles (Bard et Antoine op. cit., Cayré *et al.* 1986b) et par des analyses de données de marquage (Bard et Antoine op. cit., Cayré *et al.* 1986b).

Pour la zone équatoriale (5° N - 5° S), qui présente une température constante toute l'année et des ressources trophiques limitées, l'ICCAT a adopté les paramètres de l'équation de von Bertalanffy (1938) proposés par Bard et Antoine (op. cit.) qui décrivent une croissance lente de l'ordre de 1 cm/mois pour la gamme des tailles pêchées dans cette zone.

En ce qui concerne la zone nord-tropicale (Cap-Vert/Sénégal), l'équation de Cayré *et al.* (op. cit.), que l'ICCAT a utilisée jusqu'en 1999, a été comparée avec d'autres équations de croissance de l'Atlantique oriental et occidental (Anon. 2000) et a montré que l'étape de croissance rapide que suggèrent ces auteurs pour la première année (15 cm/an en moyenne, avec une pointe en été) dépasse le taux moyen de croissance annuelle proposée dans les autres études (**Figure 3**). En 2006, Hallier et Gaertner ont présenté une nouvelle étude de croissance de cette zone fondée sur les données de marquage obtenues au Sénégal et en Mauritanie.

L'Atlantique occidental présente également des différences selon les années et les zones (Batts 1972, Carles-Martin 1975). Pour la zone des Caraïbes sud-orientales, où l'on capture des tailles plus grandes que dans l'Atlantique oriental, l'ICCAT a adopté le modèle présenté par Pagavino et Gaertner (1995) qui se fonde sur l'analyse de progressions modales (MULTIFAN) pendant six années de données en observant deux recrutements par an. Pour les eaux du Sud du Brésil, on a utilisé le modèle présenté par Vilela et Castello (1991), soutenu par Matura et Andrade (2000), qui ont mené des études de croissance basées sur les données provenant de la lecture des coupes réalisées dans le premier rayon de la première nageoire dorsale.

Tableau 1. Paramètres de croissance utilisés par l'ICCAT pour le listao (L_t en cm, t en années).

Équations de croissance	Auteurs	n	Gamme de tailles (FL en cm)	Méthodologie	Stock/Zone
$L_t = 80.0 \left(1 - e^{-0.322t} \right)$	Bard et Antoine (1986)	341	40 – 65 cm	Marquage	Atlantique oriental équatorial (sexes combinés)
$L_t = 87.12 \left(1 - e^{-0.218(t+2.09)} \right)$	Vilela et Castello (1991)	?	?	Rayons	Atlantique occidental (Sud Brésil) (sexes combinés)
$L_t = 94.9 \left(1 - e^{-340t} \right)$	Pagavino et Gaertner (1995)	?	38 – 96 cm	MULTIFAN (analyse de fréquence de tailles)	Atlantique occidental (Caraïbes) (sexes combinés)
$L_t = 97.258 \left(1 - e^{-0.251t} \right)$	Hallier et Gaertner (2006)	222	40 – 65 cm	Marquage ; méta-analyse	Atlantique oriental (Cap-vert – Sénégal) (sexes combinés)

* Où L_t = longueur à l'âge t .

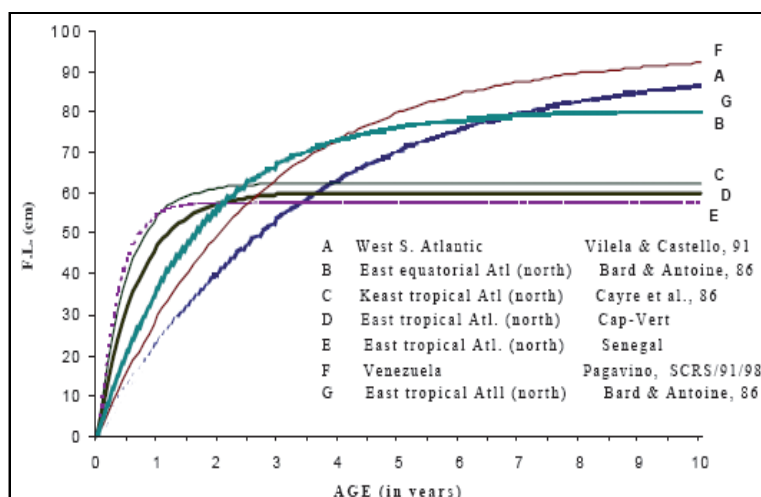


Figure 3. Comparaison de plusieurs courbes de croissance proposées par différents auteurs (Anon. 2000)

3.c. Relations biométriques

Depuis 1986, on utilise une seule relation taille (LF) - poids (W) pour le listao de l'océan Atlantique. Cette équation, qui a été établie par Cayré et Laloë (1986), s'applique aussi bien aux mâles qu'aux femelles.

Avant ces recherches, on utilisait les équations formulées par Lenarz (1971) et Pianet (1974), que l'ICCAT a adoptées jusqu'en 1986. Les valeurs obtenues par Amorim *et al.* (1981) dans les eaux du sud-est du Brésil étaient similaires à celles-ci.

Les derniers travaux réalisés par des scientifiques brésiliens (Vilela et Castello 1991) sur des listaos provenant de cette zone coïncident avec la relation obtenue par Amorim *et al.* (op. cit.).

Tableau 2. Relation biométrique taille-poids du listao utilisée actuellement par l'ICCAT.

Équation	Auteurs	n	Gamme de tailles LF (cm)	Stock
$W = 7,480 \times 10^{-6} \times LF^{3,253}$	Cayré et Laloë (1986)	14 140	32 – 78 cm	Atlantique

* Où W=poids ; LF=longueur fourche

3.d. Maturité

Se fondant sur des études histologiques du listao de l'Atlantique tropical, Cayré et Farrugio (1986) sont arrivés à la conclusion que cette espèce est un reproducteur opportuniste étant donné qu'il est capable de se reproduire là où les conditions hydrologiques sont appropriées. Ils estiment que la taille de première maturité est de 42 cm pour les femelles et de 45 cm pour les mâles dans l'Atlantique oriental ainsi que dans les eaux brésiliennes.

De leur côté, Vilela et Castello (1993) signalent que la taille de première maturité dans l'Atlantique sud-oriental est de 51 cm pour les femelles et de 52 cm pour les mâles, ce qui correspond à un âge de 2 ans.

En ce qui concerne le listao capturé dans les eaux des îles Canaries et au large de la côte africaine occidentale, on a fixé la taille de première maturité, dans laquelle au moins 40 % des individus étaient matures, chez les femelles d'environ 47 cm et chez les mâles de 50 cm (García Vela et Santos Guerra 1984).

Une étude réalisée par Hazin *et al.* (2001) portant sur la zone équatoriale de l'océan Atlantique a établi que la taille de première maturité est de 45 cm chez les femelles et de 48 cm chez les mâles.

Tableau 3. Tailles de première maturité pour l'Atlantique.

Maturité	Référence	Zone
40 % des femelles sont matures à 47 cm	García Vela et Santos Guerra (1984)	Atlantique oriental
40 % des mâles sont matures à 50 cm	García Vela et Santos Guerra (1984)	Atlantique oriental
50 % des femelles sont matures à 42 cm	Cayré et Farrugio (1986)	Atlantique oriental et Brésil
50 % des mâles sont matures à 45 cm	Cayré et Farrugio (1986)	Atlantique oriental et Brésil
50 % des femelles sont matures à 51 cm	Vilela et Castello (1993)	Atlantique sud-occidental
50 % des mâles sont matures à 52 cm	Vilela et Castello (1993)	Atlantique sud-occidental
50 % des femelles sont matures à 45 cm	Hazin <i>et al.</i> (2001)	Atlantique
50 % des mâles sont matures à 48 cm	Hazin <i>et al.</i> (2001)	Atlantique

3.e. Sex-ratio

La proportion des sexes du listao a fait l'objet de nombreuses études. Les conclusions de toutes celles-ci sont semblables et diffèrent considérablement des conclusions obtenues pour d'autres thonidés comme l'albacore et le thon obèse. En effet, on observe dans ce cas une légère prédominance, non significative, des femelles dans pratiquement toutes les classes de taille. De façon générale, on n'a pas constaté de différences de sex-ratio dans les différentes classes de taille ni dans les zones de pêche (Castello et Habiaga 1989, Cayré 1981, Ramos *et al.* 1991).

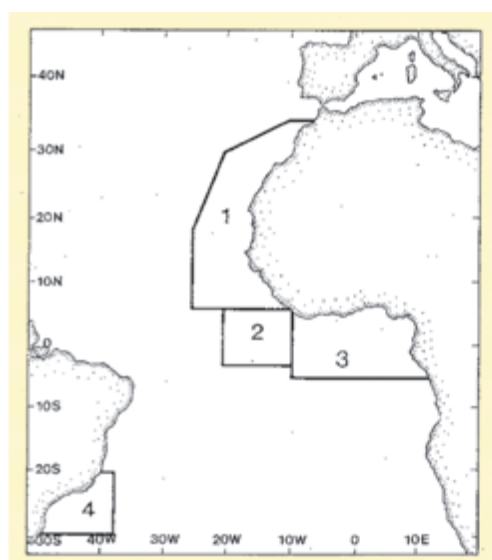
Cayré (op. cit.) a réalisé une étude importante sur la côte africaine occidentale, couvrant une zone s'étendant de l'équateur jusqu'à 20° N, et a obtenu un ratio de 0,953 (mâles/femelles), ce qui signifie que mâles et femelles seraient présents dans une proportion pratiquement égale, indépendamment de la taille considérée, même s'il existe une tendance à l'abondance des mâles dans les classes supérieures à 60 cm de LF.

Ayant analysé 1 781 individus au large des îles Canaries et de la côte africaine occidentale, García Vela et Santos Guerra (1984) ont déterminé un sex-ratio de 0,896 (mâles/femelles) dans l'intervalle de taille 38-78 cm de LF.

Jablonski *et al.* (1984) ont analysé 3 429 gonades dans le sud-est du Brésil et ont observé que le nombre de mâles était significativement supérieur à celui des femelles uniquement pendant les mois de novembre et décembre et en avril (périodes de plus grande intensité reproductive) et dans les classes de taille comprises entre 45-49 cm et 60-64 cm de LF.

Cayré et Farrugio (1986) ont analysé 16 720 individus, de 1977 à 1983, par zone, et ont constaté que les îles présentent des particularismes tels qu'un déséquilibre en faveur des femelles aux Açores et aux îles Canaries durant certains mois de l'année et que, exception faite des classes de taille entre 35-39 cm de LF, la proportion entre les mâles et les femelles ne présente pas de différence (0,990), les mâles prédominant uniquement dans les tailles de plus de 60 cm de LF. La **Figure 4** montre les zones échantillonnées par Cayré et Farrugio (op. cit.) et le tableau joint indique le sex-ratio obtenu dans ces zones ainsi que le nombre d'individus analysés. Pereira (1986) a confirmé cette hypothèse en obtenant un sex-ratio très élevé de 0,697 (mâles/femelles) dans les classes supérieures à 45 cm de LF.

Ces données ressemblent à celles qui ont été obtenues par Orange (1961) dans l'océan Pacifique et par Stéquert (1976) dans l'océan Indien, si ce n'est que le sex-ratio s'incline en faveur des mâles respectivement à partir de 75 et 55 cm de LF.



Zones	Nbre total d'individus	Sex-ratio
1	7731	0,961
2	1115	1,375
3	3137	1,064
4	2743	1,100

Figure 4. Zones choisies pour l'étude du sex-ratio du listao (Cayré et Farrugio 1986).

3.f. Reproduction

Le listao se reproduit de façon opportuniste durant toute l'année, dans de vastes zones de l'Atlantique.

Ponte

Selon plusieurs auteurs, la ponte réalisée dans un banc se produit de façon synchronisée, même si l'on observe des listaos au stade de reproduction dans toutes les eaux dont la couche superficielle présente une température d'au moins 24 °C. Une maturation sexuelle très rapide, qui se traduit par une hydratation rapide des ovocytes, permet aux listaos de se reproduire dès qu'ils trouvent les conditions hydrologiques favorables (Cayré et Farrugio 1986, Vilela et Castello 1993). Cette stratégie permet une meilleure utilisation des régions océaniques favorables à la ponte et au développement des larves (Vilela et Castello op. cit.).

Dans l'Atlantique oriental, le listao fraie dans une vaste zone, de part et d'autre de l'équateur, qui inclut le golfe de Guinée jusqu'à la longitude de 20°-30° W. La ponte a lieu pendant toute l'année et atteint son apogée entre novembre et mars (Anon. 2000). Le travail réalisé par Cayré et Farrugio (op. cit.) montre la variabilité des périodes de ponte selon la zone. Dans le nord de cette région (Guinée-Bissau, Sénégal, Cap-Vert, Mauritanie, Canaries, Maroc, Açores), la période de ponte se prolonge pendant les deuxième et troisième trimestres de l'année, tandis que dans la zone sud (Sherbro, Libéria, Côte d'Ivoire, Ghana et Cap López), la ponte se produit principalement pendant les quatrième et premier trimestre de l'année.

L'Atlantique occidental comprend une première zone de frai, qui est active de décembre à mars avec un pic durant les mois de janvier et février. Elle est située au Brésil, au nord de 20° S, et est probablement limitée par le courant du Brésil qui est orienté vers le sud. L'autre zone de frai se trouve dans le Golfe du Mexique et aux Caraïbes.

Œufs et larves

Les ovocytes de cette espèce sont flottants comme chez les autres thonidés, sphériques et transparents. Ils contiennent d'habitude un seul globule huileux, sont de couleur dorée (Brock 1954, Yabe 1954, Yoshida 1966) et ont une dimension variable. Leur diamètre oscille entre 0,80 et 1,17 mm (Richards 2006).

Un listao pond chaque jour entre 255 000 et 1 331 000 œufs qui incubent pendant 24 heures (Ambrose 1996) et obtient des valeurs annuelles comprises entre 7 et 76 millions d'œufs.

3.g. Migrations

Les déplacements de cette espèce dépendent des conditions ambiantes (température, salinité, nutriments, etc.) et de leur affinité à se regrouper autour d'objets flottants de n'importe quel type, qui concentrent des bancs mixtes de cette espèce et d'autres thonidés comme des juvéniles d'albacore (*Thunnus albacares*, Bonnaterre 1788) et de thon obèse (*Thunnus obesus*, Lowe 1839). La vitesse moyenne de migration observée chez le listao est de 2,80 milles/jour (Bard *et al.* 1991).

Des listaos marqués dans la zone équatoriale africaine (35-55 cm de LF) pendant leurs six premiers mois de liberté ont effectué de longs déplacements le long de la côte, depuis le Cap López jusqu'au Cap Trois Pointes, pour continuer ensuite jusqu'à hauteur du Libéria. D'autres poissons ont réalisé des déplacements inverses depuis le Cap Trois Pointes jusqu'au Cap López tandis que, six mois plus tard, un nombre relativement important d'individus atteignait la zone nord-tropicale à hauteur du Sénégal et même des Canaries pour retourner ensuite vers le Libéria et le Cap López (Cayré *et al.*, 1986b). Miyabe et Bard (1986) ont signalé l'existence de déplacements à partir du centre du Golfe de Guinée vers le sud-est en été (certains spécimens atteignent l'Angola en septembre) et vers le nord-ouest en octobre (jusqu'à 5° N et 20° W), en suggérant l'existence d'une vaste dispersion de cette espèce, en bancs mixtes, depuis le Golfe de Guinée jusqu'à différentes zones au mois de février. Ils ont également observé que certains individus migrent en avril à partir de la zone équatoriale pour arriver à Dakar et aux Canaries en juillet-août.

Des listaos marqués dans la région nord-tropicale (35-60 cm de LF), dans la zone du Sénégal et des îles du Cap-Vert, se déplacent vers le Libéria pendant leurs six premiers mois de liberté.

Lorsqu'ils atteignent 60 cm LF, les listaos présentent différents patrons de migration saisonnière qui semblent commencer entre le deuxième et le quatrième trimestre de l'année. Les poissons les plus grands sont les premiers à abandonner les lieux de pêche après environ un an (Cayré *et al.* 1986b).

Dans l'Atlantique sud-occidental, dans la zone du Brésil, on a observé des déplacements saisonniers selon un axe sud-nord qui amènent les individus en été dans la zone tropique (Matsura et Andrade 2000) ; par contre, on n'a pas constaté de migrations de l'est vers le sud-ouest (Cayré *et al.* op. cit., Miyabe et Bard op. cit.). Rinaldo *et al.* (1981) ont détecté en outre des déplacements depuis la zone de la Guyane vers les eaux de la Martinique et de la Dominique. Andrade *et al.* (2005) ont souligné l'influence considérable que jouent les facteurs environnementaux dans les déplacements de cette espèce dans ce secteur de l'océan.

La **Figure 5** montre les migrations du listao figurant dans la base de données de l'ICCAT. Pour l'ensemble de l'Atlantique, on n'a enregistré que deux migrations transatlantiques d'est en ouest. Dans l'Atlantique oriental, on a observé que les migrations se produisent en général le long de la côte, aussi bien du nord vers le sud que du sud vers le nord, et vers l'ouest dans la zone équatoriale. Quant à l'Atlantique occidental, il existe très peu de données de marquage et on ne peut mentionner que des migrations du sud vers le nord le long de la côte brésilienne et de petits déplacements dans la mer des Caraïbes.

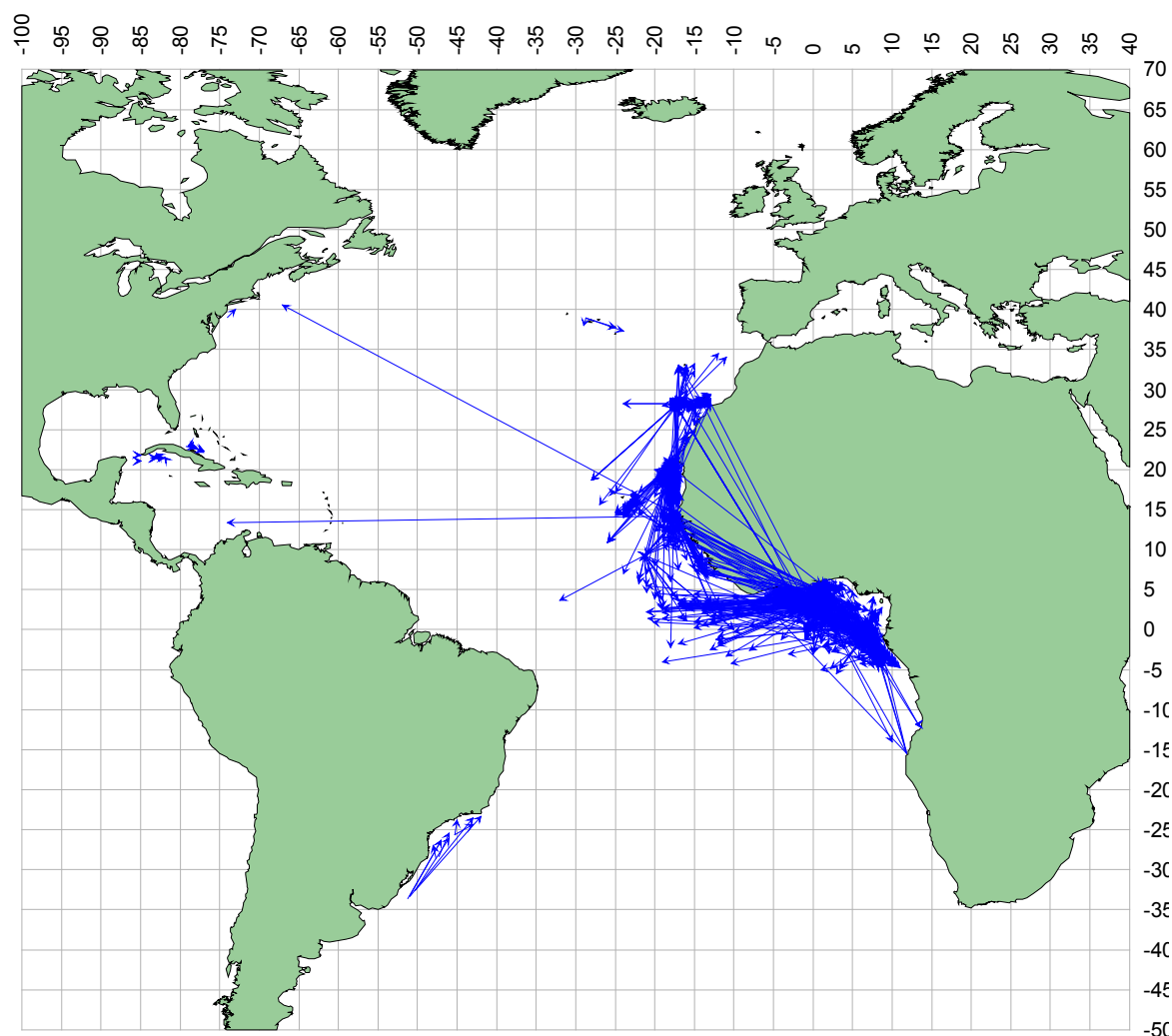


Figure 5. Déplacements horizontaux de 5 990 listaos marqués et récupérés (Secrétariat de l'ICCAT).

3.h. Régime alimentaire

À l'instar des autres thonidés, le listao est un prédateur opportuniste, ce qui signifie que son régime alimentaire varie aussi bien dans l'espace que dans le temps. Selon Lebourges-Dhaussy *et al.* (2000), le micronecton constitue le principal élément du régime alimentaire océanique des thons et, de façon générale, Roger et Marchal (1994) signalent que le listao se nourrit principalement de poissons, de céphalopodes et de crustacés. Certains auteurs accordent un spectre alimentaire étendu au listao étant donné que cette espèce recherche activement les aliments qu'il trouve normalement dans des mottes.

L'observation de listaos capturés par des senneurs dans l'Atlantique oriental a montré que ces derniers s'alimentent de poissons mésopélagiques de petite taille, principalement de *Vinciguerria nimbaria* (Jordan et Williams 1985), ainsi que de céphalopodes (Ménard *et al.* 2000b). Dans la zone des Canaries, un travail réalisé au mois de juillet (Olaso *et al.* 1992) a abouti à la conclusion que les proies dominantes en biomasse sont les poissons (99 %) avec le *Macroramphosus scolopax* (Linnaeus 1758), au stade juvénile, comme espèce la plus importante et d'autres poissons comme les *Trachurus* spp., Rafinesque 1810, le *Scomber japonicus*, Houttuyn 1782 ou le *Sardina pilchardus* (Walbaum 1792).

Dans la zone du Brésil, le régime alimentaire du listao se compose, par ordre d'importance, de *Maurolicus muelleri* (Gmelin 1789), d'*Engraulis anchoita*, (Hubbs et Marini 1935) (ces deux espèces de poissons pouvant représenter jusqu'à 60 % du volume ingéré), et d'*Euphausia similis* (G.O. Sars 1885), ces espèces étant abondantes dans la région pélagique sud-est/sud, et en moindre mesure de *Thysanoessa gregaria* (G.O. Sars op. cit.) et de *Loligo* sp., (Lamarck 1798) (Castello –mimeo-).

On a constaté que le listao pratique le cannibalisme dès lors qu'il exerce une petite déprédation à l'égard de ses propres juvéniles, mais on estime qu'il s'agit d'un phénomène occasionnel (Zavala-Camin 1983).

3.i. Physiologie

À l'instar des autres thonidés, le listao 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. Ces spécialisations favorisent la nage continue et rapide des thonidés, réduisent au minimum la barrière thermique dans l'exploitation de l'habitat et permettent en même temps l'expansion de leur distribution géographique vers de hautes latitudes et à de grandes profondeurs dans l'océan (Graham et Dickson 2004, Dickson et Graham 2004).

Les thons, et notamment le listao, possèdent un système respiratoire hautement développé intégrant un réseau de vaisseaux à contre-courant (*retia mirabilia*), qui réduit la perte de chaleur produite par la musculature et qui accroît l'efficacité de l'échange d'oxygène (Graham et Dickson op. cit.). Chez le listao, le muscle rouge est parcouru par un long *retia* central comprenant de nombreuses artérioles et veinules, et par un petit *retia* latéral offrant une superficie réduite pour l'échange de chaleur (Sharp et Pirages 1978, Graham et Diener 1978,).

La taille et le stade de développement du thon affectent également sa 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).

Le listao possède une faible affinité pour l'O₂. La P₅₀ (pression partielle d'oxygène, Po₂ requise pour atteindre une saturation de 50 %), entre 20 °C et 30° C, est de 2,8 à 3,1 kPa (21 à 23 mmHg) lorsqu'elle est équilibrée avec 0,5 % de CO₂, raison pour laquelle cette espèce évolue dans des eaux de surface tempérées et bien oxygénées (Lowe *et al.* 2000).

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 op. cit.).

3.j. Comportement

À l'instar des autres thons, le listao est une espèce qui tend à former des bancs, soit libres soit associés à des objets flottants, à différents animaux marins et à des monts sous-marins.

La fidélité à rester dans un même banc dépend de l'espèce. Le listao présente des taux élevés d'échange entre bancs. En effet, plus de 63 % des individus peuvent abandonner le banc à n'importe quel moment pour se joindre à un autre, un taux qui varie en fonction de la zone, des conditions et de la période (Bayliff 1988, Hilborn 1991).

Les bancs libres (non associés à des objets) tendent à être monospécifiques (Ménard *et al.* 2000a), même si l'on peut aussi rencontrer des bancs mixtes où le listao s'associe à d'autres espèces de thonidés tels que le thon obèse, le germon (*Thunnus alalunga* (Bonnaterre, 1788)) ou l'albacore (Pereira 1996). En ce qui concerne la distribution des tailles, il ne semble pas y avoir de différences entre le banc libre et le banc associé à un objet (Ariz *et al.* 2006).

Dans l'Atlantique oriental, le listao est souvent associé à une grande variété d'objets flottants, parfois même à des cétacés morts, ou à quelques animaux vivants. Des études réalisées par Ariz *et al.* (1993, 2006) montrent que l'espèce dominante dans les captures est le listao, qui tourne autour de 70 %, suivi du thon obèse et de l'albacore avec des valeurs d'environ 15 % pour chaque espèce. En outre, les tailles du listao capturé sous objets ne diffèrent pas de celles qui sont obtenues dans des bancs libres.

Dans le cas des thons, l'association à des objets flottants (de quelle que nature que ce soit) ne semble pas avoir de finalité trophique. Les petits thons se concentrent sous l'objet pendant la nuit et se dispersent le jour pour s'alimenter principalement de *V. nimbaria* (dans l'Atlantique oriental), qui est une espèce non associée à des objets (Ménard *et al.* 2000b).

Les bancs associés à des objets comprennent d'autres espèces de poisson comme le thazard-bâtard (*Acanthocybium solandri* (Cuvier 1832)), des istiophoridés, des balistidés, la comère saumon (*Elagatis bipinnulata* (Quoy et Gaimard 1825)), des coryphénidés, des kyphosidés, certaines espèces de requin, des cétacés et des tortues. Ces espèces apparaissent également en bancs libres comme on peut l'observer dans le travail de Delgado de Molina *et al.* (2005), qui révèle également la présence d'une plus grande quantité d'espèces associées, aussi bien en nombre qu'en poids, dans les objets que dans les bancs libres.

Aux Canaries et au Sénégal, on pratique une modalité appelée « pêche des mattes associées » dans laquelle le bateau de pêche fait office d'objet flottant. Cette association du banc avec le bateau peut se prolonger pendant plusieurs mois pendant lesquels différents bateaux exploitent la même matte, parfois même au dehors de la saison habituelle de pêche (Ariz *et al.* 1995, Delgado de Molina *et al.* 1996, Hallier et Delgado de Molina 2000, Fonteneau et Diouf 1994).

Pereira (op. cit.) a observé dans la période d'août à octobre que le listao et le thon obèse s'associent dans les eaux des Açores pour former des bancs mixtes avec le requin baleine (*Rhincodon typus*, Smith 1828). Dans la mer des Caraïbes, le listao s'associe avec des requins baleines et avec des baleines. Cette association est saisonnière car elle dépend de l'apparition dans ces eaux de ces mammifères (*Megaptera novaeangliae* (Borowski 1781), *Physeter macrocephalus*, Linnaeus 1758), sans tenir compte des populations résidentes (*Balaenoptera edeni*, Anderson 1789) (Gaertner et Medina-Gaertner 1999).

Des bancs plurispécifiques se forment sur les monts sous-marins comme le montrent les données relatives aux captures réalisées par des thoniers senneurs dans l'Atlantique oriental (Ariz *et al.* 2002). L'espèce dominante est le listao (59 %), suivi du thon obèse (22 %), puis de l'albacore (19 %). Bien que la plage de variation soit très étendue selon les années et la situation des monts sous-marins, les captures présentent une composition spécifique semblable à celle qui est obtenue dans la pêcherie sous objets flottants. Les associations observées dans les monts sous-marins, aux Açores, peuvent avoir une origine de type trophique (Pereira op. cit.).

Il existe des évidences qui suggèrent que les objets affectent la dynamique et la structure des bancs de thons ainsi que leur écologie alimentaire, et qu'ils pourraient faire office de barrière contre les mouvements et les migrations naturelles (Marsac *et al.* 2000). Par ailleurs, ces effets semblent être plus intenses chez les espèces de thons de petite taille ou chez les juvéniles des thons de grande taille (Fonteneau *et al.* 2000), ce qui accroît la vulnérabilité et le taux de capture des stocks de juvéniles, situation qui pourrait avoir de lourdes conséquences à l'avenir sur la structure de la population et sur le potentiel de reproduction de ces espèces.

3.k. Mortalité naturelle

L'estimation de la mortalité naturelle revêt une grande importance dans la gestion des stocks des êtres marins, même si elle est difficile à quantifier.

Le taux de mortalité naturelle (M), estimé par l'équation empirique de Rikhter et Efanov (1976) et fondé sur la taille de maturité, est égal à 0,77/an (Vilela et Castello 1993). Fonteneau et Pallarés (1999) utilisent une M constante égale à 0,8, valeur qui est également adoptée par l'ICCAT pour l'océan Atlantique. Cette valeur est semblable à celles qui ont été obtenues dans l'océan Pacifique (Bayliff 1977, Kleiber *et al.* 1983, Forsbergh 1987) et s'approche des références aux taux locaux de 0,6 obtenus dans l'Atlantique (Bard et Antoine 1986, Fonteneau 1986).

La CIATT utilise une valeur de $M=1,5$ sur une base annuelle (Maunder 2002) dans les évaluations du listao correspondant à l'océan Pacifique oriental. Hampton (2000) a signalé, à l'aide de données de marquage, des taux de mortalité naturelle dans cet océan qui sont beaucoup plus élevés pour les listaos de moins de 40 cm de LF et de plus de 70 cm de LF.

4. Distribution et exploitation

4.a. Distribution géographique

Le listao est une espèce cosmopolite qui forme des bancs dans les eaux tropicales et subtropicales des trois océans. Il est absent de la Méditerranée orientale et de la mer Noire. Son aire de répartition est comprise entre 55-60° N et 45-50° S, et il est plus abondant dans la région équatoriale pendant toute l'année et dans les

tropiques pendant la saison chaude. L'ampleur de cette distribution explique le nombre et la variété des pêcheries qui se sont développées dans le monde (**Figure 6**).

Distribution dans l'océan Atlantique : à l'est, de l'Irlande jusqu'en Afrique du Sud et, à l'ouest, du Canada jusqu'au nord de l'Argentine.

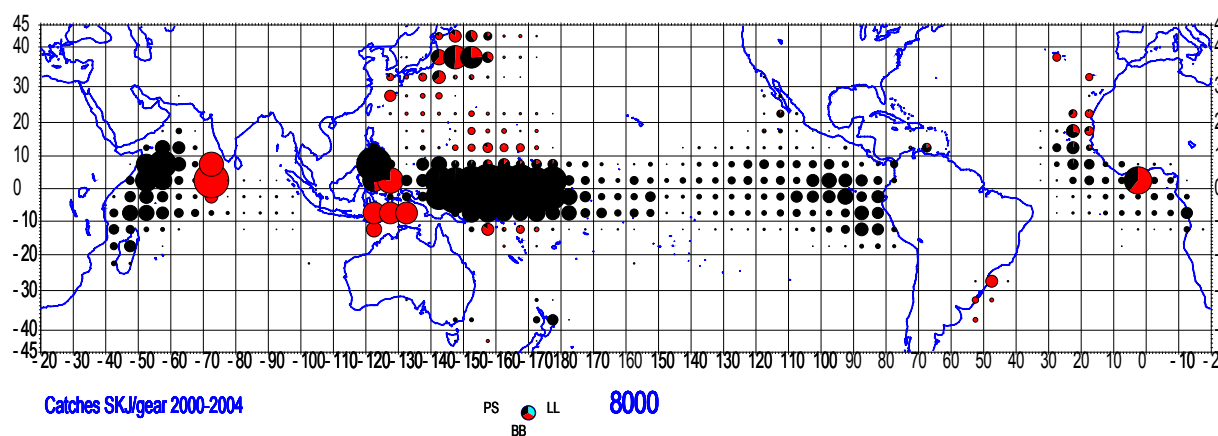


Figure 6. Zones de pêche au listao couvertes par différentes flottilles entre 2000 et 2004 : palangriers (en bleu, LL), senneurs (en noir, PS) et canneurs (en rouge, BB) (courtoisie d'Alain Fonteneau, 2006).

4.b. Population / structure du stock

On considère l'existence de deux unités de gestion de stocks distincts à l'est et à l'ouest de l'océan Atlantique, qui sont séparées par le méridien 30° W (frontière établie lorsque les pêcheries avaient un caractère côtier). Ceci dit, certaines migrations et des données des senneurs ont montré la présence de juvéniles de listao le long de l'équateur, à l'ouest de 30° W, et à 1 000 milles marins seulement des pêcheries du Brésil, ce qui pourrait impliquer un certain degré de mélange (Anon. 2000).

L'hypothèse des deux stocks se maintient même si les pêcheries de senneurs se sont étendues vers l'ouest dans la frange équatoriale (ICCAT 2005) en atteignant le Brésil. Ceci est dû à des facteurs tels que l'existence d'une zone de ponte au nord de la pêcherie brésilienne (20° S), indépendante des zones de ponte de l'Atlantique oriental et limitée par le courant se dirigeant vers le sud, et les restrictions environnementales (Anon. 2000).

L'Atlantique occidental comprend deux zones de pêche : l'une est située à hauteur du Brésil et l'autre au large du Venezuela et autour de Cuba. Ces zones de pêche sont distantes d'environ 3 000 milles marins. On signale un lieu de ponte au nord du parallèle 20° S, probablement limité par le courant du Brésil, qui se dirige vers le sud, tandis que l'autre unité de ponte se trouve dans le Golfe du Mexique et dans les Caraïbes. Cette information pourrait révéler l'existence de deux unités de population dans l'Atlantique occidental, mais cette hypothèse n'est pas concluante.

4.c. Description des pêcheries : captures et effort

La plupart des listaos sont capturés par des engins de surface dans tout l'Atlantique, principalement par des canneurs et des senneurs, même si cette espèce est également capturée de façon accidentelle, et en faibles quantités, par les palangriers (**Figure 7**).

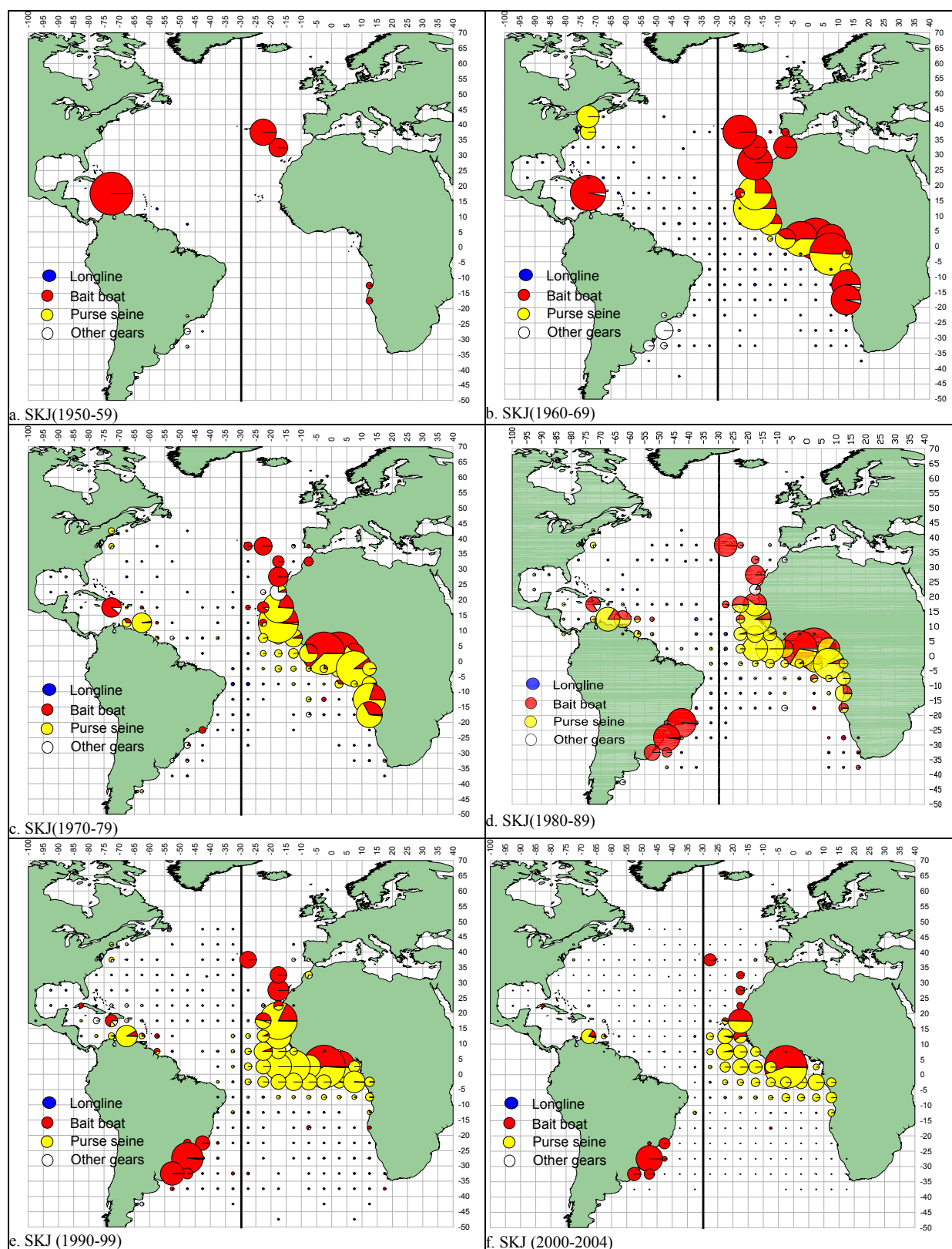


Figure 7. Distribution géographique des captures de listao obtenues par les principaux engins et par décennie (Secrétariat de l'ICCAT).

Atlantique orientale

Les **pêcheries de senneurs** ont commencé à opérer dans l'Atlantique oriental au début des années soixante et ont connu un développement rapide dans les années soixante-dix. À partir de 1975, la zone de pêche s'est étendue progressivement vers la haute mer, en particulier à l'équateur. À partir de 1991, les flottilles de senneurs opérant dans l'Atlantique oriental, c'est-à-dire CE-France, CE-Espagne, Ghana et NEI (Vanuatu, Malte, Maroc, Belize, Guinée et San Vicente), ont commencé à alterner la traditionnelle capture d'albacore et de listao en bancs libres avec la capture de bancs associés à des objets flottants artificiels (ICCAT 2005).

Dans l'Atlantique oriental, au début des années soixante-dix, les captures de listao atteignaient 48 000 t, dont 63 % provenaient des senneurs. Au début des années quatre-vingts, les captures s'élevaient à 100 000 t avec la même proportion pour les senneurs, qui enregistrèrent cependant une diminution considérable de leurs captures en 1985 suite au déplacement de la plupart de la flottille française et espagnole vers l'océan Indien (Anon. 2000).

Cette pêcherie connut de profonds changements en 1991 avec l'introduction des objets flottants artificiels (DCP), ce qui entraîna l'expansion de la pêcherie de senneurs vers l'ouest, jusqu'au méridien 30° W, à des latitudes proches de l'équateur en suivant la dérive des objets. Ce changement provoqua une augmentation de la capturabilité du listao et de la proportion du stock exploité (ICCAT 2005).

Actuellement, les principales pêcheries sont celles des senneurs, en particulier de CE-Espagne, CE-France, NEI et Ghana. Les captures réalisées en 2004 dans l'Atlantique oriental s'élèvent à 134 000 t, ce qui représente une augmentation de 15,8 % par rapport à la moyenne des années 1999-2003. Pour cette même année, 64,5 % du total des captures correspondent à la pêcherie de senneurs pour l'Atlantique oriental (ICCAT 2005).

Aujourd'hui, la deuxième **pêcherie** en importance est celle des **canneurs** du Ghana, de CE-Espagne et CE-France. C'est une pêcherie qui cible principalement le thon obèse, en utilisant le canneur comme objet pour fixer et pêcher un banc (composé de thon obèse, d'albacore et de listao) pendant toute la saison de pêche dans les eaux du Sénégal, de la Mauritanie et des îles Canaries (ICCAT 2005).

Les captures obtenues dans l'Atlantique oriental depuis les années quatre-vingts jusqu'en 2004 ne présentent pas de tendance et ont oscillé entre les 24 000 t de 2002 et les 48 000 t de 1988, avec une moyenne pour la période de 37 000 t par an (ICCAT 2006).

Un document concernant le programme espagnol des observateurs à bord de senneurs, présenté durant le SCRS de 2005, montre que pour la période 2001-2005, le taux moyen de rejets de listao pêché sous DCP dans l'Atlantique oriental est estimé à 42 kg par tonne de listao débarqué (ICCAT 2006).

La **Figure 8** montre la distribution des tailles de listao, en nombre, pour l'Atlantique oriental et occidental.

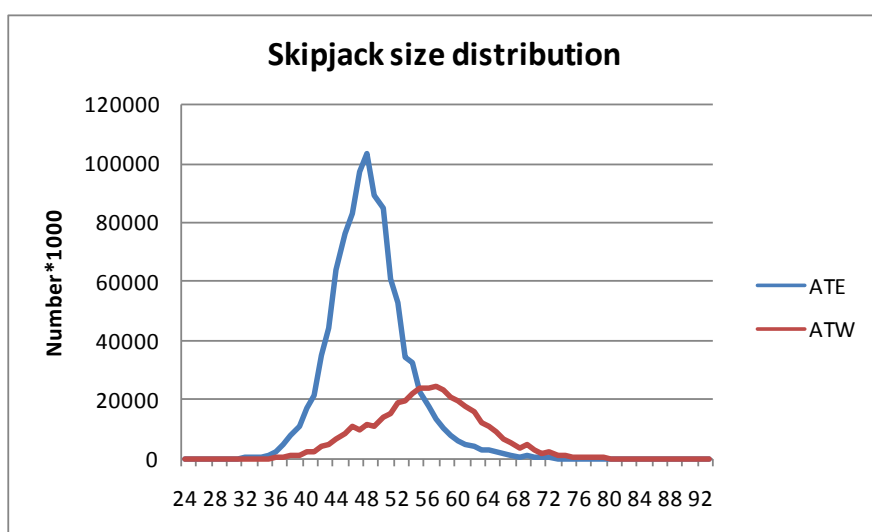


Figure 8. Distribution des tailles de listao pour l'Atlantique oriental et occidental (moyenne de la période 1980-1998) (Anon. 2000).

Atlantique occidentale

La première **pêcherie** qui s'est développée dans l'Atlantique occidentale est celle des **canneurs** qui a commencé à opérer dans les années cinquante. C'est cette flottille qui a obtenu traditionnellement les plus grosses captures, la pêcherie des canneurs brésiliens étant la plus importante de l'occident. Ceci est dû en partie au fait que la région sud de ce pays est une zone présentant une haute vulnérabilité potentielle à la pêche de surface du listao (Anon. 2000) compte tenu de ses caractéristiques océanographiques (notamment de sa thermocline prononcée à 50 mètres de profondeur) et de la présence du listao durant presque toute l'année, même si cette espèce est plus abondante pendant les mois d'été.

Les pêcheries de senneurs et de canneurs du Ghana ont introduit, vers 1991, une technique de pêche avec DCP (dispositifs de concentration de poisson). D'une façon similaire, les flottilles de canneurs au Sénégal et aux Canaries pratiquent la pêche de matras associées comme variante de la pêche à l'appât vivant, dans laquelle les bateaux font office de DCP. L'utilisation de cette technique semble avoir amélioré l'efficacité de la pêche et avoir contribué à l'augmentation de la capture de listao (Anon. 2003, Fonteneau et Diouf 1994).

Une petite pêcherie de canneurs s'est établie dans la région du sud-est à partir de 1979 et a connu un développement rapide en atteignant 92 bateaux en 1982. Dans les années suivantes, le nombre de bateaux a diminué presque de moitié (entre 1985 et 1996), et leurs captures ont oscillé entre 16 200 t (1978) et 25 100 t (1985). Les captures semblent s'être stabilisées au-dessus des 20 000 t entre 1996-2004, atteignant un pic historique de 26 500 t en 1997. Les captures présentent une grande variabilité selon la saison, avec des niveaux supérieurs en été et des niveaux inférieurs en hiver. En 2004, la capture des canneurs du Brésil a représenté 85,6 % de la capture totale de listao pour l'océan Atlantique occidentale. La fréquence de taille du listao présente une distribution unimodale (**Figure 8**), les captures comprenant une prédominance des poissons entre 48 et 62 cm (Meneses de Lima *et al.*, 2000).

La **pêcherie de senneurs**, dont les captures sont beaucoup moins élevées que celles des canneurs, est représentée par la flottille du Venezuela et, de façon sporadique, par celle du Brésil. Gaertner et Gaertner-Medina (1988) estiment que, suite aux difficultés de capturabilité (profondeur de la thermocline, force des courants, oxycline, etc.), les senneurs vénézuéliens utilisent souvent les services des canneurs (qui utilisent de l'appât vivant) pour maintenir les bancs à la surface de l'eau. Selon ces auteurs, cette coopération permettrait de réduire de façon considérable le nombre d'opérations nulles des senneurs. Le record historique pour le Venezuela a été obtenu en 1984 avec 16 500 t. Ceci dit, les captures annuelles obtenues entre 1995 et 2004 n'ont jamais dépassé les 7 000 t (ICCAT 2006).

L'ICCAT (ICCAT 2006) signale qu'on ne dispose pas d'information quantifiée relative à l'effort de pêche effectif qui est exercé sur le listao dans l'Atlantique oriental. On suppose cependant que la croissance de la puissance halieutique associée à l'introduction d'améliorations technologiques à bord des bateaux ainsi que le développement de la pêche sous objets flottants ont provoqué une hausse de l'efficacité des différentes flottilles. La comparaison des distributions de taille du listao pour l'Atlantique oriental entre les périodes précédant et suivant l'utilisation des DCP renforce cette interprétation dans la mesure où l'on observe une augmentation de la proportion de petits poissons dans les captures.

Les captures totales, toutes pêcheries confondues, obtenues en 2004 dans l'océan Atlantique représentent près de 161 000 t, ce qui représente une augmentation d'environ 12,9 % par rapport à la moyenne des 5 dernières années. Dans la période couvrant les 25 dernières années, ces captures ont enregistré un maximum historique de 203 000 t en 1991 et un minimum historique de 111 000 t en 1980. On estime cependant que les captures déclarées peuvent être légèrement sous-estimées en raison des rejets de thonidés de petite taille, et notamment de listao, que réalisent les flottilles de senneurs dans la pêche sous DCP et certaines pêcheries de canneurs dans la zone équatoriale de l'Atlantique oriental (ICCAT 2006).

Les captures de listao de grande taille sont plus importantes dans l'Atlantique occidentale (avec un mode d'environ 52 cm) que dans l'Atlantique oriental (avec un mode d'environ 45 cm), et la proportion de petits poissons dans la structure de taille de la capture est plus élevée dans la zone équatoriale que dans la zone tempérée.

5. Bibliographie

- AMBROSE, D. A. 1996. Scombridae: Mackerels and tunas, *In* Moser, H.G. (Ed.), The early stages of fishes in the Californian current region. CalCOFI, Atl. 33: 1270-1285.
- AMORIM, A. F., S. A. Antunes & C. A. Arfelli. 1981. Relationships of *Katsuwonus pelamis*, Linnaeus 1578, caught in the South and Southeast of Brazil: Length- weight and gilled / gutted weight. Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT, 15(1): 129-134.
- ANDRADE, H. A., A. L. Tozetto, J. Antônio & T. Santos. 2005. The effect of environmental factors and of the fishermen strategy on the skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) CPUE in the southwestern Atlantic. Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT, 58(1): 350-358.
- ANON. 1985. Catálogo de denominaciones de especies acuícolas españolas. Tomo I: Peces. Secretaría Gral. Pesc. Marít. Fondo de Regulación y Organización del Mercado de los productos de la pesca, cultivos marinos y aguas continentales, 241 pp.
- ANON. 1986. Informe de la Conferencia ICCAT sobre el Programa del Año Internacional del Listado: 3-34.
- ANON. 1990. Manual de operaciones para las estadísticas y el muestreo de túnidos y especies afines en el océano Atlántico. ICCAT. Madrid, 185 pp.
- ANON. 1999. Informe detallado sobre listado. Informe de la Sesión CICAA de evaluación de stocks de Listado (Funchal, Madeira, Portugal, 28 junio-2 julio): 132-219.
- ANON. 2005a. Informe del periodo bienal, 2004-05. I^a parte (2004) – Vol. 2. ICCAT. Madrid.
- ANON. 2005b. Resumen ejecutivo del listado 2004-2005 (II). ICCAT.
- ANON. 2006. Informe del periodo bienal, 2004-05. II^a parte (2005) – Vol. 2. ICCAT. Madrid.
- ANTOINE, L., P. Cayré & J. Mendoza. 1982. Etude de la croissance du listao (*Katsuwonus pelamis*) de l'Atlantique au moyen des rayons de la nageoire dorsale. Mise au point d'une méthodologie - résultats préliminaires. Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT, 17(1): 195-208.
- ARIZ J., J. C. Santana, A. Delgado de Molina & R. Delgado de Molina. 1995. Estudio de la modalidad de pesca sobre "manchas" de túnidos en las Islas Canarias. Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT, 44(2): 262-271.
- ARIZ J., P. Pallarés, J. C. Santana & A. Delgado de Molina. 2002. Explotación de los bancos de túnidos tropicales asociados a montes submarinos, en el Océano Atlántico, por la flota de cerco española. Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT, 54(1): 96-106.
- ARIZ J., P. Pallarés, J. C. Santana, R. Delgado de Molina, R. Sarralde, & A. Delgado de Molina. 2006. Estadísticas españolas de la pesquería atunera tropical, en el Océano Atlántico, hasta 2004. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 59(2): 475-496.
- ARIZ, J., A. Delgado de Molina, A. Fonteneau, F. G. Costas & P. Pallarés. 1993. Logs and tunas in the eastern tropical Atlantic. A review of present knowledges and uncertainties. Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT, 40(2): 421-446.
- BARD, F. X. & L. Antoine. 1986. Croissance du listao dans l'Atlantique est. Proc. ICCAT Intl. Skipjack Yr. Prog. 1: 301-308.
- BARD, F. X., P. Cayré & T. Diouf. 1991. Migraciones, *In* Fonteneau, A. & J. Marcille (Eds.), Recursos, pesca y biología de los túnidos tropicales del Atlántico centro-oriental. Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT, 37(1): 120-168.
- BARD, F. X., S. Kume & L. Antoine. 1983. Données préliminaires sur la croissance, les migrations et la mortalité du listao (*Katsuwonus pelamis*) en Atlantique Este obtenues a partir de marquage. Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT, 18(1): 271-294.
- BARKLEY, R. A., W. H. Nelly & R. M. Gooding. 1978. Skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*, habitat based on temperature and oxygen requirements. Fish. Bull. 76(3): 653-662.
- BATTS, B. S. 1972. Age and growth of the skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus), in North Carolina waters. Chesapeake Science, 13(4): 237-244.
- BAYLIFF, W. H. 1977. Estimates of rates of mortality of skipjack tuna in the eastern Pacific Ocean derived from tagging experiments. Internal Rep. IATTC, (10): 1-59.

- BAYLIFF, W. H. 1988. Integrity of schools of skipjack tuna in the eastern Pacific Ocean as determined from tagging data. *Fishery Bulletin* 86: 631-643.
- BERTALANFFY, von L. 1938. A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws II). *Hum. Biol.*, 10(2): 181-213.
- BONNATERRE, J. P. 1788. *Tableau encyclopédique et méthodique des trois règnes de la nature... Ichthyologie*. Paris. Tabl. Encyclop. Méthod. Ichthyol., 215 pp.
- BRILL, R. W., B. A. Block, C. H. Boggs & K. A. Bigelow. 1999. Horizontal movements and 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.
- BRILL, R. W., K. A. Bigelow, M.K. Musyl, K.A. Fritches & E.J. Warrant. 2005. Bigeye tuna (*Thunnus obesus*) behaviour and physiology and their relevance to stock assessments and fishery biology. *Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT*, 57(2): 142-161.
- BROCK, V. E. 1954. Some aspects of the biology of the aku, *Katsuwonus pelamis*, in the Hawaiian Islands. *Pac.Sci.*, 8(1): 94-104.
- CARLES-MARTIN, C. A. 1975. Edad y crecimiento del bonito (*Katsuwonus pelamis*) y de la albacora (*Thunnus atlanticus*) en la parte occidental de Cuba. *Rev. Invest. Pesq. Cuba*, 1(3): 203-254.
- CARPENTER, K. E. (Ed.). 2002. 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.
- CASTELLO J. P. Mimeo. Síntese sobre distribuição, abundância, potencial pesqueiro e biologia do bonito-listrado (*Katsuwonus pelamis*). Departamento de Oceanografia. Fundação Universidad do Rio Grande. Cx. P. 474 Rio Grande, RS 96201-900.
- CASTELLO, J. P. & R. Pérez Habiaga. 1989. The skipjack fishery in Southern Brazil. *Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT*, 30(1): 6-19.
- CAYRÉ, P. 1979. Détermination de l'âge de listaos (*Katsuwonus pelamis*) débarques à Dakar. *Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT*, 8(1): 196-200.
- CAYRÉ, P. 1981. Maturité sexuelle, fécondité et sex ratio du listao (*Katsuwonus pelamis* L.) des Cotes d'Afrique de l'Ouest (20°N-0°N) étudiées a partir des débarquements thoniers (1977 a 1979), au Port Dakar, Sénégal. *ICCAT Col. Vol. Sci. Pap.* 15(1): 135-149.
- CAYRÉ, P. 1987. L'oxygène dissous et la répartition des thons (albacore, listao et patudo) dans l'océan Atlantique. *La Pêche Maritime*, 1306 : 92-95.
- CAYRÉ, P. & F. Laloë. 1986. Relation Poids - Longueur de Listao (*Katsuwonus pelamis*) de l'Océan Atlantique. *Proc. ICCAT Intl. Skipjack Yr. Prog.* 1: 335-340.
- CAYRÉ, P. & H. Farrugio. 1986. Biologie de la reproduction du listao (*Katsuwonus pelamis*) de l'Océan Atlantique. *Proc. ICCAT Intl. Skipjack Yr. Prog.* 1: 252-272.
- CAYRÉ, P., A. Fonteneau & T. Diouf. 1986a. Eléments de biologie affectant la composition en taille des Listaos (*Katsuwonus pelamis*) exploités dans l'Atlantique Tropical oriental et leur effet sur l'analyse de la croissance de l'espèce par la méthode de Petersen. *Proc. ICCAT Intl. Skipjack Yr. Prog.* 1: 326-334.
- CAYRÉ, P., T. Diouf & A. Fonteneau. 1986b. Analyse des données de marquages et recaptures de Listao (*Katsuwonus pelamis*) réalisés par le Sénégal et la République du Cap-Vert. *Proc. ICCAT Intl. Skipjack Yr. Prog.* 1: 309-316.
- CHOW, S., K. Nohara, T. Tanabe, T. Itoh, S. Tsuji, Y. Nishikawa, S. Uyeyanagi, & K. Uchikawa. 2003. Genetic and morphological identification of larval and small tuna juveniles. *Bull. Fish. Res. Agen.*, 8: 1-14.
- CHUR, V. N., V. V. Ovchinnikov & L. I. Korolevich. 1986. Some problems of age and growth of skipjack (*Katsuwonus pelamis*) from the eastern Atlantic Ocean. *Proc. ICCAT Intl. Skipjack Yr. Prog.* 1: 325-325.
- COLLETTE, B. B. 1995. Scombridae. Atunes, bacoretas, bonitos, caballas, estorninos, melva, etc. p. 1521-1543, In W. Fischer, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter & V. Niem (Eds.), *Guía FAO para Identificación de Especies para los Fines de la Pesca. Pacífico Centro-Oriental*. 3 Vols. FAO, Rome.

- COLLETTE, B. B. & 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. FAO Fish. Synop. 125(2), 137 pp.
- CUVIER, G. & A. Valenciennes. 1850. Histoire naturelle des poissons. Tome vingt-deuxième. Suite du livre vingt-deuxième. Suite de la famille des Salmonoides. Table générale de l'Histoire Naturelle des Poissons, 91 pp.
- DELGADO de MOLINA A., J. C. Santana, J. Ariz & R. Delgado de Molina. 1996. Seguimiento de la modalidad de pesca sobre manchas de túnidos en las Islas Canarias. Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT, 45(3): 215-223.
- DELGADO de MOLINA A., R. Sarraide, P. Pallarés, J.C. Santana, R. Delgado de Molina & J. Ariz. 2005. Estimación de capturas de las especies accesorias y de los descartes en la pesquería de cerco de túnidos tropicales en el Océano Atlántico oriental, entre 2001 y 2004. Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT, 58(1): 385-404.
- DICENTA, A. 1975. Identification of eggs and larvae of tuna in the Mediterranean. Boln Inst. Esp. Oceanogr., No. 198: 1-21.
- DICKSON K. A. & J. B. Graham. 2004. Evolution and consequences of endothermy in fishes. Physiological and Biochemical Zoology 77(6): 998-1018.
- EVANS, R. H., D. R. McLain & R.A. Bauer. 1981. Atlantic skipjack tuna: influences of the environment on their vulnerability to surface gear. Mar. Fish. Rev. 43(6): 1-11.
- FONTENEAU, A. 1986. Etat des stocks de listao de l'Atlantique par analyse de cohortes, analyse de production par recrue et par le modèle global, In Symons, P. E. K., P. M. Miyake & G.T. Sakagawa (Eds.), Proceedings of the ICCAT conference on the international skipjack year program: 208-233.
- Fonteneau, A., & Diouf, T. (1994). An efficient way of bait fishing for tunas recently developed in Senegal. Aquat. Living Resources 7(3): 139-151.
- FONTENEAU, A. & P. Pallarés. 1999. Considérations sur l'état du stock de listao de l'Atlantique. Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT, 49(3): 446-458.
- FONTENEAU, A., J. Ariz, D. Gaertner, V. Nordstrom & P. Pallarés. 2000. Observed changes in the species composition of tuna schools in the Gulf of Guinea between 1981 and 1999, in relation with Fish Aggregating Devices fishery. Aquat. Living Resour. 13, 253-257.
- FORSBERGH, E. D. 1980. Synopsis of biological data on the skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus, 1758), in the Pacific Ocean, In W.H. Bayliff (Ed.) Synopsis of biological data on eight species of scombrids. Special Report 2. Inter-American Tropical Tuna Commission. La Jolla, California: 295-360.
- FORSBERGH, E. D. 1987. Rates of attrition, cohort analysis, and stock production models for skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*, in the eastern Pacific Ocean. Intern. Rep., IATTC, 20: 1-37.
- FROESE, R. & D. Pauly. Editors. 2006. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (06/2006).
- GARCÍA VELA, J. A. & A. Santos Guerra. 1984. Madurez sexual y sex ratio del listao (*Katsuwonus pelamis*, L.) capturado en las Islas Canarias y Costa Occidental de África. Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT, 20(1): 234-249.
- GAERTNER, D & M. Gaertner-Medina. 1988. Observaciones sobre los lances realizados por los cerqueros venezolanos. Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT, 28 : 148-146.
- GAERTNER, D & M. Gaertner-Medina. 1999. An overview of the tuna fishery in the southern Caribbean sea. Proceedings of the International Workshop on fishing for Tunas associated with floating objects (Compiled by M. D. Scott, W. H. Bayliff, C. E. Lennert-Cody and K.M. Schaefer). IATTC, Special report, 11: 66-86.
- GMELIN, J. F. 1789. Caroli a Linné. Systema Naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species; cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Editio decimo tertia, aucta, reformata. 3 vols. in 9 parts. Lipsiae: 1788-93. Systema Naturae Linné: 1033-1516.
- GRAHAM J. B. & D. R. Diener. 1978. Comparative morphology of the central heat exchangers in the skipjacks *Katsuwonus* and *Euthynnus*, In G.D. Sharp & A.E. Dizon, (Eds.), The physiological ecology of tunas. Academic press, New York: 113-133.

- GRAHAM, J. B. & K. A. Dickson. 2004. Tuna comparative physiology. *The Journal of Experimental Biology* 207: 4015-4024.
- HALLIER, J. P. & D. Gaertner. 2006. Estimated growth rate of the skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) from tagging surveys conducted in the Senegalese area (1996-1999) within a meta-analysis framework. ICCAT-SCRS/2005/052.
- Hallier, J. P., & Delgado de Molina, A., 2000. Bait boat as a tuna aggregating device. Le canneur: un dispositif de concentration des thons, Edition Ifremer. In: Le Gall, J.-Y., Cayré, P., Taquet, M. (Eds.), Pêches thonières et dispositifs de concentration de poissons, 28. Actes Colloques, pp. 553–578.
- HAMPTON, J. 2000. Natural mortality rates in tropical tunas: size really does matter. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 57: 1002-1010.
- HAZIN, F. H. V., H. G. Hazin, C.R. Zagaglia, P. Travassos & M.F.G. Júnior. 2001. Analices des captures de la pêche à la senne réalisées par le “B.P. Xixili” dans l’Océan Atlantique Équatorial. *Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT*, 52(2): 488-498.
- HILBORN, R. 1991. Modeling the stability of fish schools: Exchange of individual fish between schools of skipjack tuna. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48: 1081-1091.
- JABLONSKI, S., S. A. Braille, M. Romao & M. S. M. Teixeira. 1984. Sexual maturity and sex-ratios of the skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus), from south-eastern Brazil. *Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT*, 20(1): 217-233.
- JORDAN, D. S. & E. C. Starks. 1895. The fishes of Puget Sound. *Proc. Calif. Acad. Sci. (Ser. 2)*: 785-855.
- KLEIBER, P., A. W. Argue & R. E. Kearney. 1983. Assessment of skipjack (*Katsuwonus pelamis*) resources in the central and western Pacific by estimating standing stock and components of population turnover from tagging data. *Tech. Rep. Tuna Billfish Assess. Prog., S.Pac. Comm.*, (8): 1-38.
- LAMARCK, J. B. 1798. Extrait d’un Memoire sur le genre de la seche, du Calmar et Poulpe, vulgairement nommés, Polypes de Mer. *Bulletin des Sciences, par la Societe Philomatique*, 2(5): 129-131.
- LEBOURGUES-DHAUSSY A., E. Marchal, C. Menkès, G. Champalbert & B. Biessy. 2000. *Vinciguerria nimbaria* (micronekton), environment and tuna: their relationships in the eastern Tropical Atlantic. *Oceanologica Acta*, 23(4): 515-528.
- LENARZ, W. H. 1971. Length-weight relations for five Atlantic Scombrids. *Fish. Bull.*, 72(3): 848-851.
- LEVENEZ, J. J. 1982. Note preliminaire sur l’operation senegalaise de tracking de listao. *Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT*, 17(1): 189-194.
- LINNAEUS, C. 1758. *Systema Naturae*, Ed. X. (*Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I. Editio decima, reformata.*) Holmiae. *Systema Nat. ed.*, 824 pp.
- LOWE, R. T. 1839. A supplement to a synopsis of the fishes of Madeira. *Proc. Zool. Soc. Lond.*: 76-92.
- LOWE, T. E., R. W. Brill & K. L. Cousins. 2000. Blood oxygen-binding characteristics of bigeye tuna (*Thunnus obesus*), a high-energy-demand teleost that is tolerant of low ambient oxygen. *Marine Biology*. 136: 1087-1098.
- MARINI, T. L. 1935. La anchoita argentina. Su posición sistemática y su porvenir económico. *Physis (B. Aires)*: 445-458.
- MARSAC, F., A. Fonteneau & F. Ménard. 2000. Drifting FADs used in tuna fisheries: an ecological trap? *Proceedings of the International Symposium on tuna fishing and fish aggregating devices. October 1999, Martinique. Le Gall, J., Cayre, P. and Taquet, M. (Eds.) IFREMER, Plouzane, France*: 537-552.
- MATSURA, Y. & H. A. Andrade. 2000. Synopsis on biology of skipjack tuna population and related environmental conditions in Brazilian waters. *Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT*, 51(1): 395-400.
- MAUNDER, M. N. 2002. Status of skipjack tuna in the eastern Pacific Ocean in 2002 and outlook for 2003. *Inter-Amer. Trop. Tuna Comm.* (available at www.iattc.org/StockAssessmentReport3ENG.htm).
- 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.

- MÉNARD F., A. Fonteneau, D. Gaertner, V. Nordstrom, B. Stéquert & E. Marchal. 2000a. Exploitation of small tunas by a purse-seine fishery with fish aggregating devices and their feeding ecology in an eastern Tropical Atlantic ecosystem. *ICES Journal of Marine Science*, 57: 525-530.
- MÉNARD F., B. Stéquert, A. Rubin, M. Herrera & É. Marchal. 2000b. Food consumption of tuna in the Equatorial Atlantic ocean: FAD-associated versus unassociated schools. *Aquat. Living Resour*, 13: 233-240.
- MENESES de LIMA J. H., C. F. Lin & A. A. S. Menezes. 2000. A description of the baitboat fishery off the south and southeast Brazil. *Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT*, 51(1): 416-462.
- MIYABE, N. & F. X. Bard. 1986. Movements of skipjack in the eastern Atlantic, from results of tagging by Japan. *Proc. ICCAT Intl. Skipjack Yr. Prog.* 1: 342-347.
- OLASO I., A. Delgado de Molina, J. C. Santana & J. Ariz. 1992. Resultados de los análisis de los contenidos estomacales de listado, *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus, 1758) capturado en aguas de Canarias. *Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT*, 40(2): 191-197.
- ORANGE, C. J. 1961. Spawning of yellowfin tuna and skipjack in the eastern tropical Pacific, as inferred from studies of gonad development. *Inter-Amer. Trop. Tuna. Comm. Bull.*, 5(6): 459-502.
- PAGAVINO, M. & D. Gaertner. 1995. Ajuste de una curva de crecimiento a frecuencias de tallas de atún Listado (*Katsuwonus pelamis*) pescado en el mar Caribe suroriental. *Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT*, 44(2): 303-309.
- PEREIRA, J. G. 1986. Maturité sexuelle et sex-ratio du listao (*Katsuwonus pelamis*) capturé aux Açores de 1980 à 1982. *Proc. ICCAT Intl. Skipjack Yr. Prog.* 1: 273-275.
- PEREIRA, J. G. 1996. Tuna schools in the Azores. *Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT*, 45(3): 236-247.
- PIANET, R. 1974. Relations poids-longueur des listaos (*Katsuwonus pelamis*) pêches dans le secteur de Pointe-Noire. *Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT*, 2: 126-133.
- QUOY, J. R. C. & J. P. Gaimard. 1825. Description des Poissons. Chapter IX, In, Freycinet, L. de, Voyage autour du Monde exécuté sur les corvettes de L. M. "L'Uranie" et "La Physicienne," pendant les années 1817, 1818, 1819 et 1820. Paris. Voyage Uranie, Zool.: 192-401.
- RAFINESQUE, C. S. 1810. Caratteri di alcuni nuovi generi e nuove specie di animali e piante della sicilia, con varie osservazioni sopra i medesimi, 105 pp.
- RAMOS, A. G., J. Ramírez & J. Pajuelo. 1991. Aspectos biológicos del *Katsuwonus pelamis* en aguas del archipiélago canario: reproducción. *Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT*, 35(1): 14-21.
- RICHARDS, W. J. 2006. Scombridae: Mackerels and tunas. In Richards, W.J. (Ed.), Early stages of Atlantic fishes. An identification guide for the western central North Atlantic. Boca Ratón, CRC Press, 1(191): 1187-1228.
- RICHTER, V. A. & V. N. Efanov. 1976. On one of the approaches to estimation of natural mortality of fish populations. *ICNAF Res. Doc.*, 76/IV/8: 1-12.
- RINALDO, R., R. Evans & P. Vergne. 1981. Preliminary results of a 1980 skipjack tuna tagging in the western Atlantic and Caribbean Sea. *Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT*, 15(1): 150-164.
- ROGER C. & E. Marchal. 1994. Mise en évidence de conditions favorisant l'abondance des albacores, *Thunnus albacares*, et des listaos, *Katsuwonus pelamis*, dans l'Atlantique Equatorial Est. *Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT*, 42(2): 237-248.
- SHARP, G. D. 1978. Behavioural and physiological properties of tunas and their effects on vulnerability to fishing gear. The physiological ecology of tunas. Academic Press, New York, 397-450.
- SHARP, G. D. & S. Pirages. 1978. The distribution of red and white swimming muscles, their biochemistry, and the biochemical phylogeny of selected scombrid fishes. In G.D. Sharp & A.E. Dizon, (Eds.), The physiological ecology of tunas. Academic press, New York: 41-78.
- STÉQUERT, B. 1976. Etude de la maturité sexuelle, de la ponte et de la fécondité du listao (*Katsuwonus pelamis*) de la côte nord-ouest de Madagascar. *Cah. ORSTOM (Sér. Océanogr.)*, 14(3): 227-247.
- TIMOHINA, O. I. & E. V. Romanov. 1996. Characteristics of ovogenesis and some data on maturation and spawning of skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus 1758), from western part of the equatorial zone of the Indian Ocean. *IPTP Collective Volume*, 9: 247-257.

- UYEANAGI, S. 1966. On the red pigmentation of larval tuna and its usefulness in species identification. Rep. Nankai. Reg. Fish. Res. Lab. 24: 41-48.
- VILELA, M. J. A. & J. P. Castello. 1991. Estudio de la edad y del crecimiento del barrilete (*Katsuwonus pelamis*) en la región sur y sudeste de Brasil. Frente Marítimo, 9: 29-35.
- VILELA, M. J. A. & J. P. Castello. 1993. Dinámica poblacional del barrilete (*Katsuwonus pelamis*) explotado en la región sudeste-sur del Brasil en el periodo 1980-1986. Frente Marítimo, Montevideo, 14(A): 111-124.
- WALBAUM, J. J. 1792. Petri Artedi sueci genera piscium, In Quibus systema totum ichthyologiae proponitur cum classibus, ordinibus, generum characteribus, specierum differentiis, observationibus plurimis. Redactis speciebus 242 ad genera 52. Ichthyologiae pars III. Ant. Ferdin. Rose, Grypeswaldiae [Greifswald]. Artedi Piscium, 723 pp.
- YABE, H. 1954. A study on spawning of skipjack in the Satsunan Sea area. In general view of fishery science. Jpn. Assoc. Adv. Sci.: 182-199.
- YOSHIDA, H. O. 1966. Skipjack tuna spawning in the Marquesas Islands and Tuamotu Archipelago. Fish. Bull., 65(2): 479-488.
- ZAVALA-CAMIN, L. A. 1983. Datos históricos de áreas de crecimiento de listado (*Katsuwonus pelamis*) obtenidos por medio de examen del contenido estomacal de predadores (informe preliminar). Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT, 18(1): 267-270.