



3.1.1. Description des pêcheries à la senne

1. Description générale de la senne et des senneurs

Les espèces pélagiques se regroupent pour former des bancs denses, monospécifiques ou plurispécifiques (Ariz *et al.* 2001). Cette observation a donné lieu à la conception d'engins de pêche permettant de capturer ces bancs de poissons une fois qu'ils ont été détectés. C'est ainsi que sont apparues les sennes tournantes pour capturer les bancs de poissons qui nagent à la surface de l'eau ou près de celle-ci, comme les thons ou les petits pélagiques tels que la sardine ou l'anchois. À l'origine, ces espèces étaient capturées à l'aide de pièges, d'hameçons, de filets maillants, de sardinaux, etc. Ceci dit, même si ces engins continuent d'être utilisés, les pêcheries mettent en œuvre aujourd'hui des sennes coulissantes modernes qui permettent d'obtenir des prises plus importantes que les autres engins cités.

De nos jours, les senneurs qui visent les thons constituent une flottille très moderne et en constante évolution, autant en ce qui concerne leurs dimensions que leur équipement et leur technique de pêche.

1.a. Description générale de la senne

Catégorie d'engin : senne coulissante

Abréviation standard : PS

Code ISSCFG : 01.1.0

Longueur de l'engin : jusqu'à 2 km

Profondeur de l'engin : jusqu'à 300 m

La senne est un filet de forme trapézoïdale constitué d'une série d'alèzes horizontales et verticales ayant des mailles de différents calibres qui forment les différentes parties de l'engin. La zone du milieu du filet est appelée le corps central. Celui-ci présente des alèzes aux mailles plus épaisses qui forment l'aile (à la poupe) et l'avant-poche et la bourse (à la proue) qui contiendront les poissons lorsque la poche ou le sac final du filet sera formé (**Figure 1**). À chaque extrémité, l'engin est muni des guindineaux nécessaires pour halier le filet à bord et le fermer à la proue à l'aide des cordages. En général, les alèzes sont fabriquées avec du nylon teint ou un autre type de fibres synthétiques (Kevlar) et comprennent des mailles avec ou sans nœuds, les premières étant plus communes sur les bateaux européens (Itano 2003). Le maillage oscille en général entre 110 et 150 mm (Doc. Int. IEO-COC 2007).

La « senne coulissante » étant un engin de mouillage vertical qui se ferme par le bas, sa flottaison est assurée par des bouées ou des flotteurs (ralingue supérieure) qui forment par ailleurs une barrière à la surface de l'eau lorsque le filet est mouillé. Ces flotteurs sont fabriqués d'habitude en liège ou en plastique et sont peints dans des couleurs vives. Le nombre de flotteurs dépendra de la dimension de l'engin et du type de matériau dont est fait le filet. Le mouillage est assuré par un câble en acier parcourant tout le filet (ralingue inférieure ou plombée) qui fournit le poids suffisant pour maintenir l'engin en position verticale. La fermeture du filet par le bas est réalisée à l'aide d'une série d'anneaux ou de mousquetons métalliques reliés par une chaîne qui va d'un guindineau à l'autre, à travers lesquels passe le câble en acier, appelé « coulisse » qui, une fois relevé, empêche les poissons de s'échapper par le fond du filet (**Figure 1**).

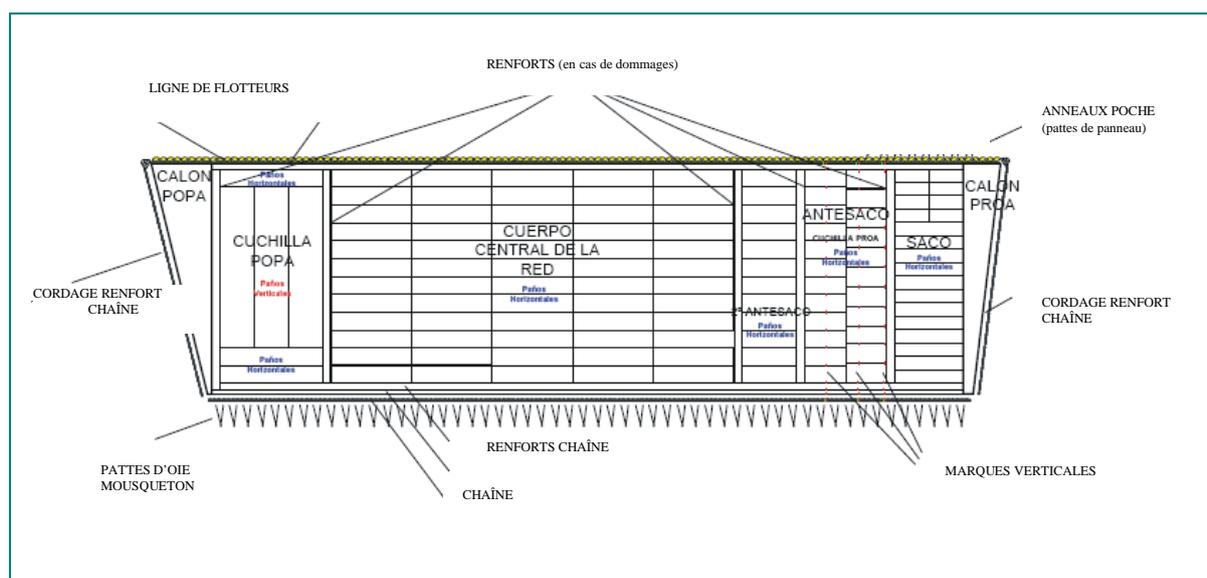


Figure 1. Structure de la senne coulissante utilisée dans la pêche des thonidés tropicaux (calón popa = guindineau poupe; cuchilla popa = aile poupe; paños verticales = nappes verticales; cuerpo central de la red = corps central du filet; paños horizontales = nappes horizontales ; antesaco = avant-poche ; saco = poche).

Les dimensions de ces filets peuvent atteindre 2 kilomètres de long et environ 300 m de haut, et varieront en fonction des caractéristiques et de la puissance du bateau ainsi que des espèces ciblées. La plupart des senneurs visant les thonidés tropicaux, qui opèrent dans les eaux de l'Atlantique, sont munis actuellement de filets d'environ 1 500 à 1 850 m de long et de 250 à 280 m de chute (Delgado de Molina *et al.* 2002, Santana *et al.* 2002). En général, les dimensions des sennes utilisées actuellement pour capturer le thon rouge de la Méditerranée sont légèrement inférieures à celles des pêcheries visant les thonidés tropicaux (longueur maximale de 1 800 m et 250 m de mouillage entre les ralingues) et leur maillage est supérieur (plus de 200 mm) (Anon. 2005a).

En général, le filet est arrimé à la poupe du bateau qui effectue la manœuvre de pêche du côté bâbord.

1.b. Description générale des senneurs

Type de bateau : senneur

Abréviation standard : PS

Code ISSCFV : 02.1.0

Longueur hors-tout : entre 40 et 115 m

Capacité de cale : jusqu'à 2 000 – 3 000 m³

En général, les embarcations actuelles ont des silhouettes caractéristiques comprenant un nid-de-pie élevé, un vire-filet, plusieurs ponts sur la moitié avant de l'embarcation, au dessus de la ligne de flottaison, une proue dégagée et une poupe munie d'une rampe où sont arrimés aussi bien le skiff (embarcation auxiliaire) que le filet lorsque aucune manœuvre de pêche n'est réalisée. Ces bateaux sont également équipés de navettes rapides qui facilitent les opérations de pêche (elles participent aux manœuvres de pêche et au regroupement du banc de poissons, et empêchent que le banc ne s'échappe avant que l'encerclement ne soit terminé, etc.).

Ces bateaux présentent, à l'arrière, un pont principal dont les deux tiers sont destinés à l'arrimage du filet et à la manipulation des captures. Ce pont comprend une trémie qui communique avec le pont inférieur. Ce dernier, appelé parc à poissons, abrite les cales où est stocké le poisson ainsi que les bandes transporteuses ou les goulottes qui reçoivent le poisson déversé par la trémie et le distribuent dans les différentes cuves.

Au centre du bateau se dresse un mât robuste muni d'un nid-de-pie (plate-forme d'observation) où est installée une partie des équipements visuels de recherche (jumelles haute résolution). Adossé à ce mât se trouve un targon qui supporte la flèche du vire-filet (power-block ou treuil hydraulique) qui permet de hisser le filet à bord

(**Figure 2**). La coulisse est tirée par un cabestan ou *winch* situé sur le pont de pêche. Le halage du filet par le côté bâbord afin de former la bourse est réalisé par un rouleau latéral.

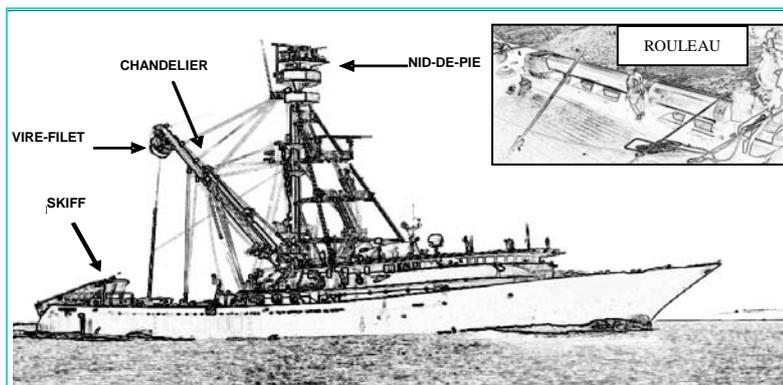


Figure 2. Principales parties des bateaux qui utilisent la senne coulissante (Túnidos IEO 2007).

Les captures sont amenées à bord à l'aide d'une salabarde (grande époussette) qui peut charger environ 10 t de poisson à chaque extraction (**Figure 3**).



Figure 3. Salabarde de 10 t utilisée dans la pêche à la senne visant les thonidés tropicaux (Túnidos IEO 2007).

Les senneurs destinent une partie importante de leurs installations au stockage de leurs captures dans des cales dont le nombre et la capacité varient en fonction de la longueur et de la largeur du navire. Les parois des cales sont munies de tuyauteries de refro dissement (serpentins) à travers lesquels circule un liquide réfrigérant (composé d'azote, par exemple). Les senneurs qui visent les thonidés tropicaux sont des bateaux qui congèlent leurs captures dans des cuves remplies de saumure (eau et sel jusqu'à la saturation) pouvant atteindre des températures de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ à $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Certains thoniers de construction récente sont équipés non seulement de cuves conventionnelles, mais également de tunnels de congélation à $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Cette flottille met en œuvre des appareils hautement sophistiqués dans le domaine de la détection, de la capture et de la conservation du thon, ainsi qu'un réseau de communication moderne, étroitement lié aux systèmes de télédétection, qui fournit des informations via satellite facilitant la localisation de bancs de poissons associés à des objets flottants balisés, ce qui permet de planifier à l'avance la stratégie halieutique. Le poste de timonerie est équipé de radars (y compris d'oiseaux car ces derniers s'associent souvent aux bancs de thonidés), de sonars, de sondes et d'autres systèmes de positionnement et de détection.

Le pont supérieur (sur la passerelle) de nombreux bateaux est aménagé de sorte à permettre l'atterrissage d'un hélicoptère sachant que ce moyen a été utilisé pour localiser les bancs de poissons jusque dans les années 90 dans les océans Atlantique et Indien (Fonteneau *et al.* 1991) (une partie de la flottille opérant dans l'océan Pacifique continue de les utiliser, Itano 2002). De nos jours, on utilise des techniques plus efficaces et moins coûteuses qui ont été mises au point grâce aux progrès technologiques comme la localisation des objets flottants (dispositifs de concentration de poissons ou DCP) en fonction de l'information émise par les balises situées sur ces derniers qui peuvent enregistrer, à leur tour, des informations concernant la présence éventuelle de poissons concentrés sous ces objets ainsi que des données environnementales (température superficielle, salinité, etc.) (**Figure 4**).

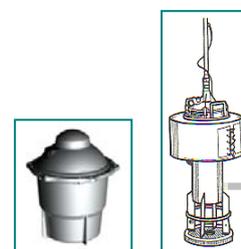


Figure 4. Deux types de balises de positionnement et de localisation d'objets.

La dimension des senneurs visant les thonidés tropicaux qui opèrent dans les eaux de l'océan Atlantique a augmenté progressivement en passant de longueurs hors-tout de 35 à 40 m à des embarcations pouvant atteindre

108 m (Registre ICCAT des navires). De la même façon, les dimensions de l'engin sont passées d'une longueur de 600-800 m à 1 900 m et d'une chute de 70 m à près de 300 m. L'équipage de ces bateaux, à quelques variations près, se compose d'habitude de 23 personnes : un patron de pêche, un capitaine, un officier de pont, un chef des machines, 3 graisseurs, un cuisinier et un assistant, un contremaître, le bosco et une douzaine de marins.

Les senneurs qui opèrent en Méditerranée ciblent le thon rouge et présentent des particularités par rapport au reste de la flottille (Anon. 2005a). Il s'agit d'embarcations aux dimensions plus réduites, qui ont une longueur maximale de 42 m (15-30 m est une longueur habituelle) et une puissance allant jusqu'à 1 800 CV. Le mât de poupe, que l'on retrouve habituellement sur les senneurs qui opèrent dans les eaux de l'océan Atlantique, est remplacé par une grue hydraulique (**Figure 5**). Les plus grandes captures de thon rouge obtenues à la senne en Méditerranée sont réalisées par la flottille française. Cette flottille a connu une évolution rapide à partir de 1985 en passant de bateaux en bois à des embarcations spécialisées construites en métal. La capacité des cales oscille entre 300 et 700 t (Sacchi 2001), tandis que le nombre de membres de l'équipage est resté identique au fil du temps (12 personnes). L'autonomie de ces bateaux ne dépasse pas 10 jours.



Figure 5. Senneur opérant dans les eaux de la Méditerranée.

2. Description générale des opérations de pêche à la senne

Les pêcheries thonières à la senne, qui ciblent principalement des espèces tropicales, commencèrent à se développer dans les années 50 dans tous les océans. Il existe des données statistiques de l'ICCAT concernant l'océan Atlantique depuis le début des années 60 (Fonteneau *et al.* 1991).

Les thoniers senneurs actuels peuvent congeler et stocker jusqu'à 200-400 t/jour dans une série de cuves dont la capacité totale peut atteindre 3 000 m³. Dans certains cas, les armateurs mènent sur le lieu de pêche des bateaux auxiliaires ou *supply* qui ont pour but de subvenir aux besoins des senneurs et d'améliorer leurs rendements halieutiques, notamment en relevant les équipages, en plaçant des objets ou en leur apportant du matériel et, dans certains cas, en faisant office de dispositifs de concentration de thons, ancrés dans des monts sous-marins (Arrizabalaga *et al.* 2001, Pallarés *et al.* 2002).

Les senneurs de grandes dimensions ont une autonomie suffisante pour réaliser des marées de deux ou trois mois.

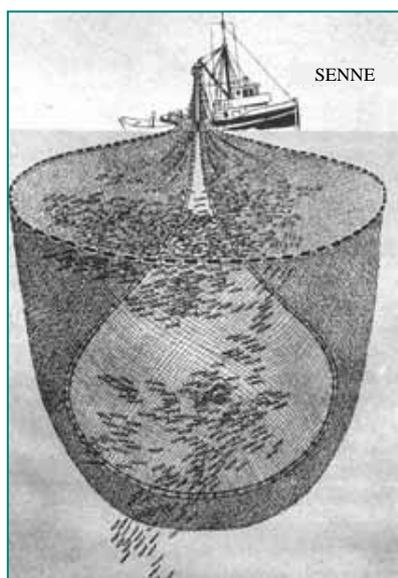
La pêche à la senne se déroule d'habitude en plein jour afin de pouvoir localiser les bancs de thons. Chaque opération est appelée calée ou coup de senne et a une durée de 2 à 3 heures en fonction du tonnage capturé

(**Tableau 1**). Le rapport entre la durée des calées (**T**) et la quantité capturée (**p**) ($T = a + bp$) a varié avec l'évolution de la technologie de cet engin (par ex., les dispositifs pour hisser le filet à bord) (Fonteneau *et al.* 1986).

Tableau 1. Durée moyenne des principales manœuvres réalisées par un thonier sennier (Doc. Int. 2007, Santana *et al.* 2002).

Manœuvre	Durée habituelle
Filage	2-4 minutes
Couissage	20-30 minutes
Boursage	1-2 heures
Transvasement du poisson	1-2 heures (selon la quantité)

La pêche au thon peut être pratiquée sur bancs libres ou sur des bancs de poissons associés à des objets flottants. On détecte le banc de thonidés à l'aide de différents signes (cétacés, oiseaux, rides sur l'eau, etc.). Une partie importante de la flottille utilise depuis 1990 des objets « plantés » dans le but de concentrer les espèces à capturer (Bannerman 2001, Morón *et al.* 2001, Pallarés *et al.* 1995). Ces objets peuvent être de différente nature



(troncs, mammifères marins morts, plastiques, filets,...). Les objets artificiels les plus courants sont fabriqués dans des cannes de bambou et des alèzes. Ces dispositifs de concentration de poissons (DCP) sont contrôlés par le bateau qui les a « semés » au moyen de différents systèmes de localisation à l'aide de balises qui émettent des signaux radio ou via satellite.

Une fois que le banc a été localisé, on évalue sa dimension par une inspection visuelle ou au moyen du sonar ou encore en utilisant une embarcation auxiliaire. Le bateau contourne le groupe de poissons à sa vitesse maximale et largue le filet qui est tiré par une embarcation auxiliaire ou « skiff » et dont le volume se réduit progressivement jusqu'à ce qu'il forme une poche (**Figure 6**). L'opération de largage dure de 2 à 4 minutes. Pendant la réalisation de cette opération, il est fréquent de situer une vedette rapide à l'intérieur du cercle formé par le filet, à côté de l'objet, pour maintenir le banc dans la position optimale de sorte qu'il ne s'échappe pas avant la fermeture de la coulisse. Lorsqu'il s'agit d'une pêche sur bancs libres, ces navettes maintiennent le banc de poissons groupé grâce au bruit qu'elles émettent en le contournant et peuvent même utiliser des teintures pour créer des barrières artificielles qui

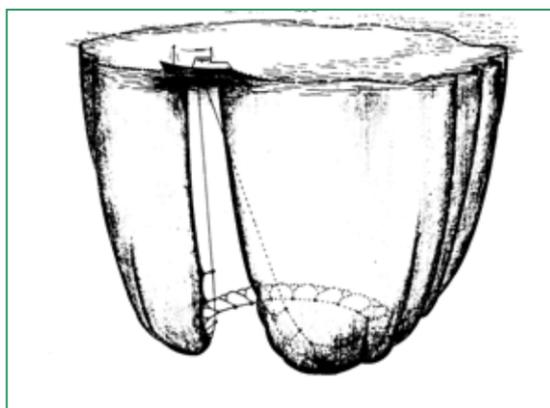
empêchent la dispersion et la fuite des thons.

Figure 6. Manœuvre d'encerclement (Cifuentes *et al.* 1999).

Le filet est fermé au moyen de la coulisse (filin métallique), qui a la même longueur que la ligne de flotteurs, et d'une série d'anneaux ou de mousquetons qui sont hissés à bord (**Figure 7**). Dans les années 50, aussi bien la flottille française que l'espagnole utilisait un système d'anneaux pour fermer le filet. Vers le milieu des années 80, la flottille espagnole d'abord, suivie de la flottille française, remplaça ce système par celui des mousquetons qui offraient l'avantage de pouvoir être détachés de la coulisse par un mécanisme de fermeture automatique pendant la manœuvre de halage du filet, ce qui réduisait considérablement la friction avec la coulisse (Itano 2003).

La partie de poupe du filet est hissée à bord à l'aide d'un vire-filet (*power-block*). Dans certaines embarcations, on fait du bruit sur le côté de bâbord (par exemple, en frappant sur la coque avec des mousquetons) pendant la fermeture du filet afin d'écartier les poissons de la fenêtre qui reste ouverte sur le côté de bâbord avant la fermeture du guindineau de proue (union entre les deux ralingues).

Figure 7. Disposition de la senne (FAO 2007).



Pendant le coup de senne, le senneur décrit le cercle que formera la senne (**Figure 8**), tandis que l'embarcation auxiliaire ou « skiff » ramène une extrémité du filet (guindineau de proue) à la proue du bateau en se déplaçant dans le sens contraire à la direction du bateau jusqu'à ce que la senne soit fermée. Ensuite, le skiff se charge de maintenir la position correcte du bateau afin d'éviter l'effondrement du filet pendant l'opération de pêche, ce qu'il fait en tirant le bateau à l'aide d'un cordage.

Une fois rassemblés dans la « bourse », les poissons sont amenés sur le pont à l'aide d'une salabarde qui a une capacité d'environ 10 tonnes. Son contenu est versé dans un collecteur ou « trémie » qui communique avec le parc à poissons où se trouvent les cuves ou les cales dans lesquelles les poissons seront congelés.

Au moment de ramener la senne, les thoniers qui opèrent en Méditerranée ferment d'habitude le cercle sans utiliser toute la senne afin d'éviter que le thon ne s'échappe en changeant de direction. Dans ce type de pêche, la bourse ne se forme pas complètement afin de conserver le poisson en vie et dans de bonnes conditions avant de le transférer dans des fermes d'élevage.

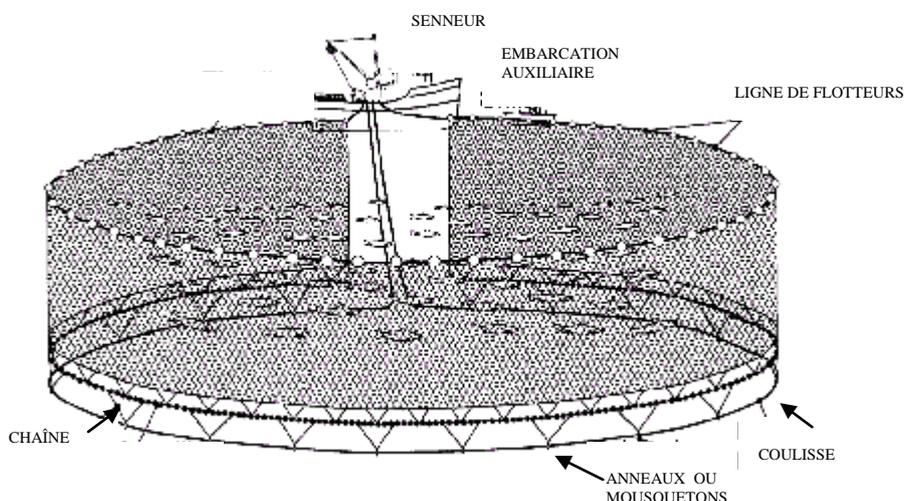


Figure 8. Manœuvre typique de la senne (Hanrahan *et al.* 1997).

3. Principales pêcheries de l'Atlantique

3.a. Caractéristiques spéciales des engins / bateaux

3.a.1 Thonidés tempérés

En ce qui concerne les thonidés tempérés et, concrètement la pêche au thon rouge menée dans la mer Méditerranée, l'élevage de cette espèce dans des fermes débuta à la fin des années 70 à Ceuta (près de Gibraltar) en imitant le modèle utilisé au Canada dans les années 60. À la fin des années 80, les exemplaires adultes et juvéniles étaient vendus à des prix sensiblement inférieurs aux prix actuels (Miyake *et al.* 2003). Depuis 1997, (Anon. 2007), la plupart des exemplaires capturés de cette espèce passent directement dans des cages d'élevage en attendant d'atteindre le poids souhaité et/ou que les conditions du marché (prix, disponibilité, etc.) soient optimales. Il existe aujourd'hui de nombreuses « fermes » d'élevage dispersées dans toute la Méditerranée.

De nombreux ports de pays méditerranéens abritent aujourd'hui des cages d'élevage de thon rouge, notamment à Ceuta (depuis 1979) et Murcie (depuis 1996) en Espagne, en Croatie (depuis 1996), à Malte (depuis 2000) et en Italie (depuis 1999) (Miyake *et al.* 2003).

3.a.2 Thonidés tropicaux

Les principales flottilles de senneurs tropicaux qui opèrent actuellement dans l’océan Atlantique battent pavillon européen (espagnol et français). Les dimensions des senne et des bateaux sont légèrement inférieures à celles des flottilles opérant sous ces mêmes pavillons dans les eaux des océans Pacifique et Indien (Doc. Int. IEO-COC 2007). Suite au départ d’un nombre important de senneurs vers de nouveaux lieux de pêche dans l’océan Indien au début des années 80 (Anon. 1985), les embarcations qui opèrent actuellement dans l’océan Atlantique sont moins nombreuses et, en règle générale, les plus petites et les plus anciennes des flottilles citées.

Il faut souligner, comme particularité du Ghana, l’existence de nombreux senneurs dont les opérations sont étroitement liées à celles des canneurs (qui pêchent principalement sous DCP) (ICCAT 2008, Bannerman *et al.* 2005). Une fois congelée, la capture obtenue par le senneur est transbordée en haute mer sur les canneurs de la même société de sorte que le senneur ne doit rentrer au port que pour se ravitailler sans tenir compte du niveau de remplissage de ses cales.

3.b. Pavillons impliqués dans les pêcheries

Le **Tableau 2** contient une liste des pays qui ont déclaré des captures pour les différents types d’espèces de thonidés dans les pêcheries à la senne (1950-2005). Les marques en gras correspondent aux pays qui ont déclaré au moins une capture annuelle depuis 2000 jusque 2005.

Tableau 2. Pavillons impliqués dans la pêche à la senne (PS) dans la période 1950-2005 (Anon. 2008).

PAYS	ESPÈCES (Code FAO)											
	BFT	YFT	ALB	BET	BLF	LTA	SKJ	BON	BOP	WAH	SSM	KGM
Ant. néerlandaises		x	x	x		x	x					
Algérie	x					x		x				
Argentine							x	x				x
Brésil		x	x	x		x	x	x				x
Cap-Vert		x				x	x			x		
Canada	x	x		x		x	x					
Chypre	x											
Colombie		x					x					
Congo		x		x			x					
Croatie	x					x		x				
Cuba		x		x		x	x					
Égypte								x				
Espagne	x	x	x	x	x	x	x	x				
États-Unis	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x
Fédération russe		x		x		x	x					
U.R.S.S.		x	x	x		x	x	x				
Féd. yougoslave			x			x		x				
France	x	x	x	x	x	x	x	x				
Ghana		x		x		x	x					
Grèce	x		x			x	x	x				
Guatemala		x		x			x					
Îles Cayman		x					x					
Italie	x											
Japon		x	x	x			x					
Libye	x			x		x		x	x			
Malte	x											
Maroc	x	x	x	x		x	x	x	x			
Norvège	x	x		x			x					
Panama	x	x	x	x		x	x					
Portugal	x	x	x	x		x	x	x	x			
R. de Corée	x											
Sénégal						x	x	x				
Ser. et Monténégro	x					x		x				

Afrique du Sud	x		x	x			x	x				
Tunisie	x											
Turquie	x		x			x		x				
Venezuela		x	x	x	x	x	x					
Yougoslavie	x											

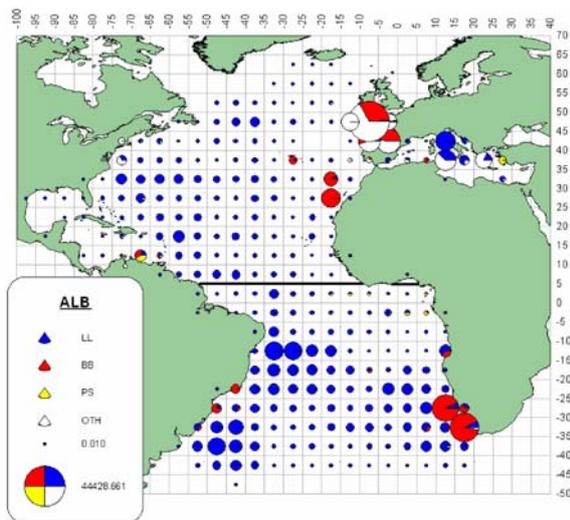
Ces dernières années, les principaux pays participant à la pêche tropicale à la senne qui ont obtenu les captures les plus élevées des trois espèces (albacore, listao et thon obèse) sont l’Espagne, la France et le Ghana, dans l’Atlantique oriental, et le Venezuela dans l’Atlantique occidental.

Quant aux pays impliqués dans les pêcheries à la senne visant les espèces tempérées, il faut signaler que la France est le pavillon qui a apporté le plus de captures de thon rouge, suivie de l’Italie et de l’Espagne, et la Grèce les plus hautes captures de germon.

3.c. Zones de l’océan Atlantique dans lesquelles opèrent les senneurs

Les zones de l’océan Atlantique dans lesquelles opèrent les senneurs sont conditionnées par les aires de distribution et par l’abondance des différentes espèces ciblées. Les cartes qui suivent montrent l’origine des captures des différentes espèces obtenues dans une période récente.

3.c.1. Pêcheries de thonidés tempérés : (germon : Thunnus alalunga et thon rouge : Thunnus thynnus)



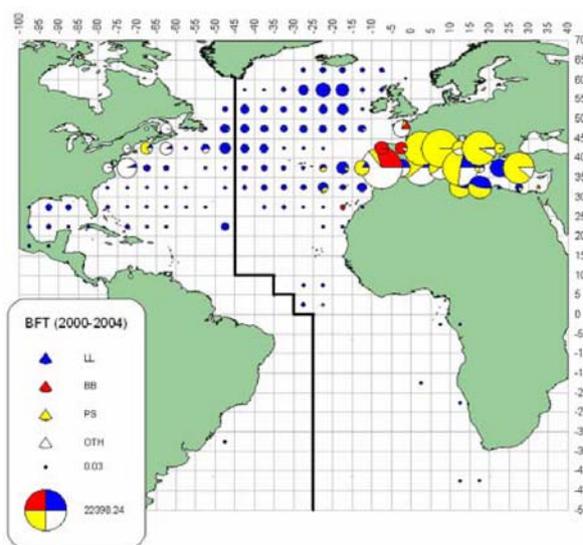
Le **germon** est capturé de façon accidentelle par la flottille de senneurs dans différentes zones de la mer Méditerranée (ICCAT 2007b) (**Figure 9**).

Figure 9. Distribution géographique des captures de germon dans l’océan Atlantique, par type d’engin, entre 2000 et 2004 (ICCAT 2007c).

La principale flottille qui pêche le **thon rouge**, comme espèce cible, utilise la senne et opère dans les eaux de la Méditerranée. Les captures se sont accrues ces dernières années étant donné qu’une grande partie des exemplaires capturés par cette flottille est destinée aux cages d’élevage de cette espèce (Anon. 2007).

L’Atlantique occidental abrite la pêche des États-Unis qui opère principalement dans les eaux du Golfe du Maine (40°N-45°N), dans la baie de Cap Cod et entre le Cap Cod et le Cap Hatteras (NMFS 2002) (**Figure 10**).

Figure 10. Distribution géographique des captures de thon rouge obtenues par les senneurs dans l’océan Atlantique, entre 1950 et 2004 (ICCAT 2008b).



3.c.2. Pêcherie de thonidés tropicaux (albacore : *Thunnus albacares*, thon obèse : *Thunnus obesus* et listao : *Katsuwonus pelamis*)

La principale pêcherie à la senne opérant dans l'océan Atlantique est celle qui vise les thonidés tropicaux, surtout dans la partie orientale de cet océan. Cette pêcherie évolue dans les eaux tropicales entre les parallèles 20°N et 15°S, la côte africaine occidentale et le méridien 30°E (**Figure 11**). Dans cette zone, les captures de listao sont obtenues surtout en association avec des objets flottants (même si des captures importantes de cette espèce sont réalisées sur bancs libres), tandis que les captures d'albacore dans ce type d'association représentent une partie très faible de la capture totale de cette espèce. De son côté, le thon obèse est capturé presque uniquement en association avec des objets flottants (Ariz *et al.* 2000).

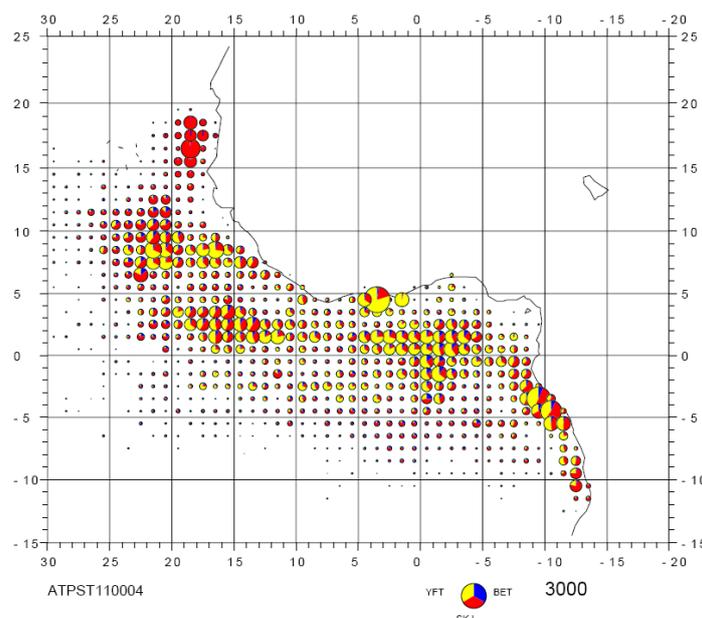


Figure 11. Distribution géographique des captures de thonidés tropicaux obtenues par espèce, dans l'océan Atlantique oriental, par la flottille de senneurs, entre 2000 et 2004 (Pianet *et al.* 2007).

Il existe une autre pêcherie de senneurs visant les thonidés tropicaux dans l'océan Atlantique occidental qui est pratiquée principalement par les senneurs vénézuéliens. Les captures sont obtenues dans les zones côtières proches des côtes du Venezuela (5°N-15°N) et se constituent principalement d'albacore et de listao.

Une nouvelle activité de pêche à la senne s'est développée récemment au Brésil avec des bateaux basés dans des ports de la côte sud du Brésil qui visent le listao (ICCAT 2007a).

Des captures sporadiques de germon sont obtenues sur bancs libres, aussi bien dans l'Atlantique oriental qu'occidental, respectivement par les flottilles de senneurs européens et vénézuéliens (Anon. 2004a, Tâche I ICCAT) (**Figure 11**).

3.d. Caractère saisonnier

3.d.1. Thonidés tempérés

La pêcherie à la senne des États-Unis présente un caractère saisonnier très prononcé en ce qui concerne les captures de thon rouge dès lors qu'environ 80 % des captures sont obtenus pendant les mois de juillet et août (**Figure 12**).

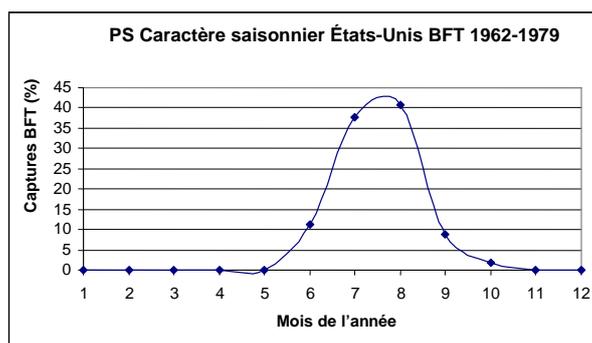


Figure 12. Captures mensuelles de thon rouge (%) obtenues à la senne par la flottille des États-Unis dans l'océan Atlantique occidental, 1962-1979 (Anon. 2008).

Les captures les plus élevées de thon rouge obtenues en Méditerranée se produisent, en général, en été et en automne (**Figure 13**).

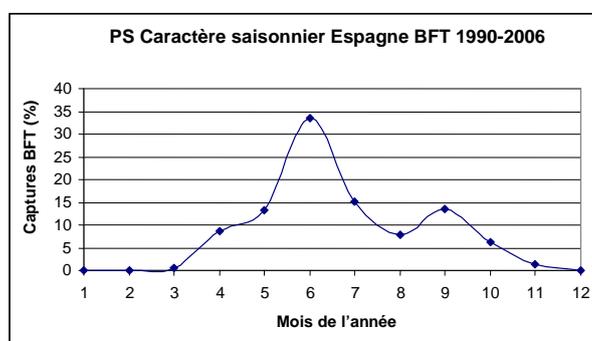


Figure 13. Captures mensuelles de thon rouge (%) obtenues à la senne par la flottille espagnole en Méditerranée, 1990-2006 (Anon. 2008).

3.d.2. *Thonidés tropicaux*

Atlantique oriental

Les senneurs capturent de grands **albacores**, sur banc libres, dans la région équatoriale pendant le premier trimestre de l'année, ce qui coïncide avec le lieu et la période de ponte. Ce sont en général les mois de février, mars et avril qui apportent les captures les plus importantes d'albacore, avec près de 44 % des captures de cette espèce. La **Figure 14** montre les captures mensuelles d'albacore par catégorie de poids. Ces captures présentent le schéma suivant : les albacores ayant le poids le plus élevé (YFT3 : > 30 kg) dominent les captures de cette espèce pendant tous les mois de l'année, tandis que les mois de février, mars et avril sont ceux qui produisent les captures les plus élevées (50 % du total annuel de cette catégorie). La catégorie YFT1 (< 10 kg), la deuxième catégorie la plus importante en termes de captures pendant l'année, est la plus capturée pendant les mois de septembre, octobre, novembre et décembre (42 % du total annuel de cette catégorie) et les albacores de poids intermédiaire, catégorie YFT2 (entre 10 et 30 kg), qui sont les moins abondants pendant tous les mois de l'année, présentent leurs captures maximales aux mois de juillet, août et septembre (Ariz *et al.* 2003). Les captures d'albacore associé à des objets flottants représentent une partie très faible de la capture totale de cette espèce. Les captures les plus importantes sont obtenues durant le premier semestre de l'année sur bancs libres, surtout dans la zone de l'Équateur (Ariz *et al.* 2000).

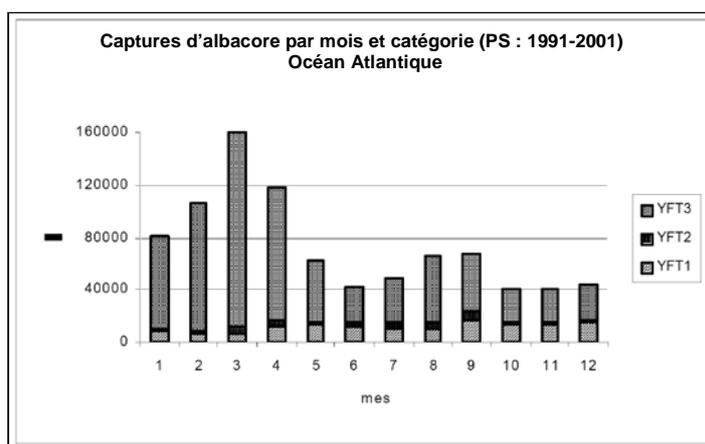


Figure 14. Captures mensuelles d'albacore obtenues à la senne, par catégorie de poids, dans l'océan Atlantique oriental, 1991-2001 (Ariz *et al.* 2003).

Comme le montre la **Figure 15**, les captures les plus élevées d'albacore obtenues par la pêcherie à la senne du Ghana se produisent pendant le second semestre de l'année.

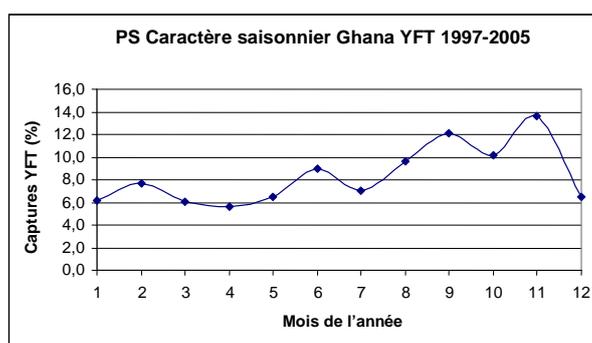


Figure 15. Captures mensuelles d'albacore (en %) obtenues à la senne par la flottille du Ghana dans l'océan Atlantique oriental, 1991-2006 (Anon. 2008).

Le **thon obèse** est capturé par la flottille de senneurs presque exclusivement lorsqu'il est associé à des objets flottants. On observe un caractère saisonnier prononcé dans les captures qui présentent leur niveau minimum pendant le troisième trimestre de l'année (**Figure 16**). Les captures les plus importantes proviennent de la zone de l'Équateur (Ariz *et al.* 2000).

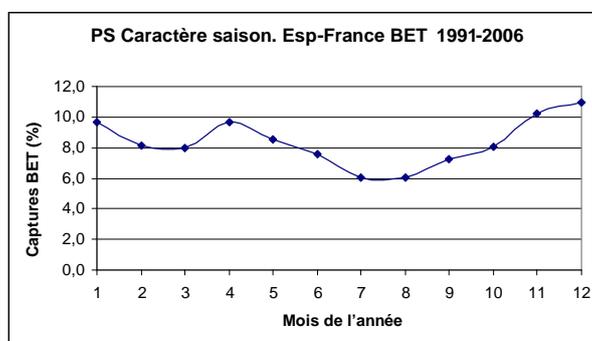


Figure 16. Captures mensuelles de thon obèse (%) obtenues à la senne par les flottilles espagnoles et françaises dans l'océan Atlantique oriental, 1991-2006 (Anon. 2008).

Les captures de **listao** sont obtenues surtout lorsque cette espèce est associée à des objets flottants. On observe un caractère saisonnier prononcé dans les captures sur bancs libres pendant les deuxièmes et troisièmes trimestres de l'année, respectivement dans les zones du Sénégal et du Cap López. La pêche sous objets flottants se déroule surtout pendant le premier et le quatrième trimestre de l'année, avec le listao comme espèce dominante et des quantités mineures d'albacore et de thon obèse (**Figure 17**) (Ariz *et al.* 2000).

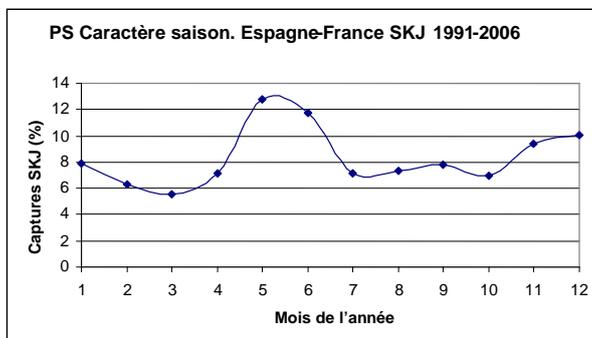
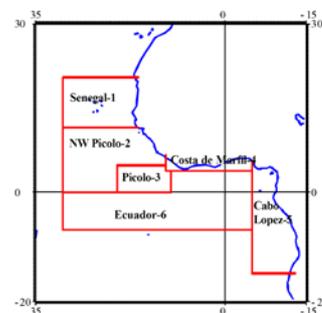


Figure 17. Captures mensuelles de thon obèse (%) obtenues à la senne par les flottilles espagnoles et françaises, dans l'océan Atlantique oriental, 1991-2006 (Anon. 2008).

Dans l'ensemble, les zones Sénégal, Équateur et Pícolo (zones d'échantillonnage des senneurs tropicaux) se répartissent la plupart des captures de listao, même si la première citée obtient exclusivement des captures sur bancs libres (**Figure 18**) (Ariz *et al.* 2000).

Figure 18. Zones ET. Strates spatiales prises en compte dans le travail d'Ariz *et al.* 2000.



Atlantique occidentale

Dans l'Atlantique occidentale, les pêcheries de senneurs sont nettement moins importantes que dans l'Atlantique oriental et obtiennent des captures très limitées de thon obèse (moins de 500 t/an). La pêcherie de senneurs évoluant dans l'Atlantique tropical occidental est exploitée pour l'essentiel par la flottille vénézuélienne.

Les captures maximales, aussi bien d'albacore que de listao, sont obtenues en octobre et novembre, tandis que les captures minimales sont enregistrées pendant le deuxième trimestre de l'année (**Figure 19**).

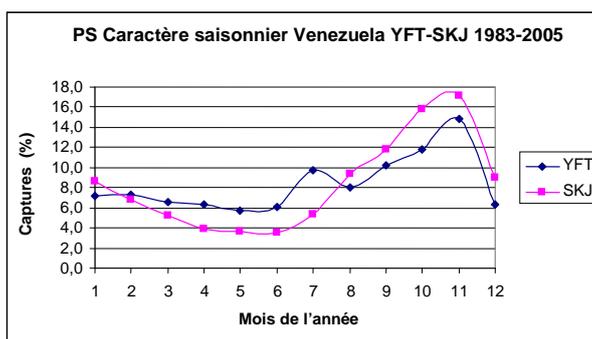


Figure 19. Captures mensuelles d'albacore et de listao (%) obtenues par la flottille de senneurs vénézuéliens dans l'océan Atlantique occidental, 1983-2005 (Anon. 2008).

3.e. Espèces cibles et composition par taille

Les principales espèces de thonidés capturées par des bateaux utilisant les sennes coulissantes sont les suivantes :

- Thon rouge (*Thunnus thynnus*)

- Albacore (*Thunnus albacares*)
- Thon obèse (*Thunnus obesus*)
- Listao (*Katsuwonus pelamis*)

Alors que les pêcheries de senneurs visant le thon rouge capturent essentiellement cette espèce, les pêcheries ciblant les thonidés tropicaux obtiennent des compositions différentes selon que les bancs sont associés à des objets flottants ou qu'il s'agit de bancs libres. Dans la pêche sous objets, ces pêcheries capturent des exemplaires d'une taille plus petite issus de bancs plurispécifiques. En règle générale, les pêcheries de senneurs visant les thonidés tropicaux ont l'albacore et le listao comme espèces cibles. Le thon obèse et d'autres petits thonidés (auxides et thonines) constituent une partie importante des captures accidentelles (Anon. 2001a).

3.e.1. Thonidés tempérés

La flottille de senneurs espagnols capture, en Méditerranée, des exemplaires de **thon rouge** d'une taille moyenne de 85 cm de LF (Com. pers. Rodríguez-Marín 2007). La flottille française, qui opère dans les eaux du Golfe du Lion et de la mer Ligure, capture principalement des exemplaires juvéniles (Fromentin et Farrugio 2005) d'un poids compris entre 10 et 30 kg (entre 78 et 114 cm de LF) entre le printemps et l'automne, et des exemplaires de 140 et 250 kg (autour de 200 cm de LF) au large des îles Baléares, pendant les mois de juin et juillet. La flottille turque capture des exemplaires d'une taille moyenne de 145 cm (Anon. 2003). Dans la région centrale et sud de la mer Tyrrhénienne, la flottille de senneurs capture des exemplaires qui ont une taille moyenne de 173,5 cm (Di Natale *et al.* 2005).

Dans l'Atlantique occidental, la pêche au thon rouge menée par la flottille des États-Unis se situe entre le Cap Hatteras et le Cap Cod, et vise principalement les jeunes exemplaires de cette espèce, tandis que la pêcherie de senneurs pratiquée dans la baie du Cap Cod cible des exemplaires adultes (NMFS 2002).

Le **germon** ne constitue pas une espèce cible dans l'Atlantique où il est capturé de façon fortuite en très petites quantités (**Figure 20**). Les senneurs tropicaux qui opèrent dans la zone orientale obtiennent de façon sporadique de très faibles captures de cette espèce dont les tailles sont comprises entre 85 et 115 cm de LF (Sarralde *et al.* 2003).

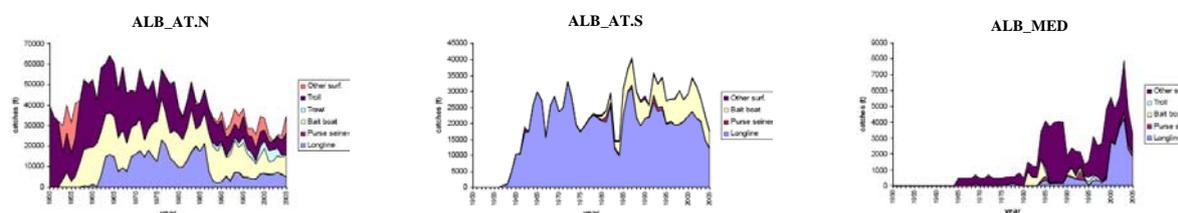


Figure 20. Débarquements de germon, par engin, dans l'Atlantique Nord, l'Atlantique Sud et en Méditerranée, entre 1950-2005 (ICCAT 2007c).

3.e.2. Thonidés tropicaux

La principale espèce capturée sur bancs libres est l'albacore (avec une taille d'environ 150 cm de LF), suivi du listao (environ 46 cm de LF). Par contre, les captures sous DCP se composent de plus de 70 % de listao et de près de 15 % d'albacore et 15 % de thon obèse (exemplaires juvéniles présentant des modes d'environ 46 cm de LF) (Anon. 2001b, Ménard *et al.* 2000).

La **Figure 21** montre l'évolution des poids moyens des espèces de thonidés tropicaux capturés par la flottille de senneurs européens et du Ghana sur bancs libres ou associés à des objets flottants. Dans le cas des captures du Ghana, les poids moyens ou les tailles des trois espèces sont très semblables et peu élevés. En ce qui concerne les captures obtenues par les autres flottilles de senneurs, on constate une différence marquée dans le cas de l'albacore et du thon obèse qui sont capturés sur bancs libres (albacore : 140-150 cm de LF ; thon obèse : 80 cm de LF). Ces tailles sont supérieures à celles qui sont obtenues dans la pêche sous DCP (albacore et thon obèse d'environ 50 cm de LF) (Anon. 2004b).

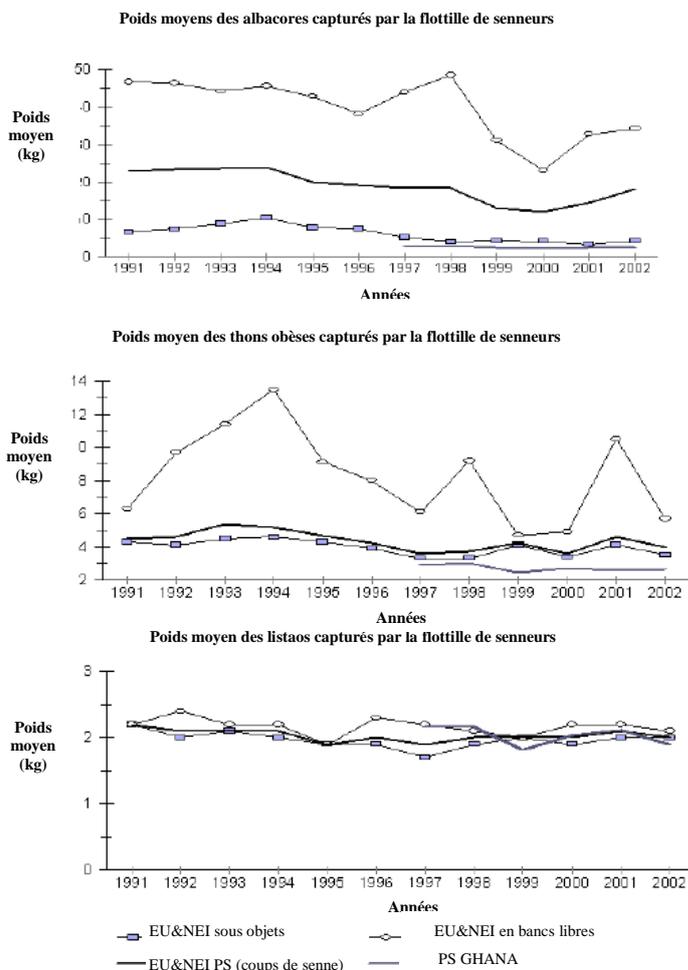


Figure 21. Poids moyen des thonidés tropicaux capturés par les flottilles de senneurs (Anon. 2004b).

Albacore

Les captures d'albacore obtenues par les flottilles de senneurs dans l'Atlantique oriental se caractérisent par une distribution bimodale dans les classes de taille, avec des modes proches de 50 cm et 150 cm de LF, mais avec très peu de tailles intermédiaires (entre 75 et 95 cm de LF) et une proportion élevée de grands poissons (plus de 160 cm de LF). Les poissons capturés sur bancs libres ont un poids moyen d'environ 34 kg (120 cm de LF), tandis que les poissons capturés sous des objets flottants ont un poids moyen d'environ 4 kg (58 cm de LF), ce qui représente un poids moyen global de 18 kg (97 cm de LF) (Anon. 2004c, Ariz *et al.* 2003) (**Figure 22**).

Dans l'Atlantique occidental, les tailles présentent une gamme inférieure à celle des captures de l'Atlantique oriental (de 40 à 140 cm de LF), avec un poids moyen de 14 kg (89 cm de LF) et la plupart présentent une distribution non bimodale de tailles intermédiaires (Anon. 2004c).

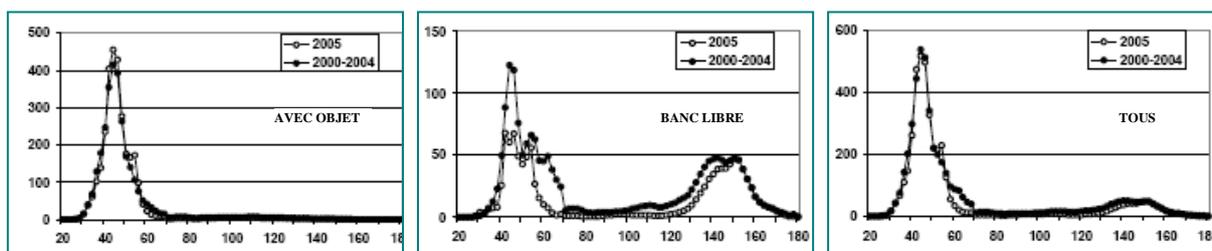


Figure 22. Distribution des tailles d'albacore (en nombre) obtenues par la flottille de senneurs européens et associés en 2005 et dans la période 2000-2004 (Pianet *et al.* 2007).

Thon obèse

La senne capture des exemplaires de **thon obèse** dont les tailles sont comprises entre 35 et 160 cm de LF.

La capture de thon obèse se compose, pour l'essentiel, d'exemplaires juvéniles (35-65 cm de LF) ayant un poids moyen de 4 kg (56 cm de LF) (**Figure 23**) (Anon. 2005b).

La plupart des captures sont obtenues en association avec des objets flottants et dans des bancs mixtes comprenant des exemplaires de listao et d'albacore.

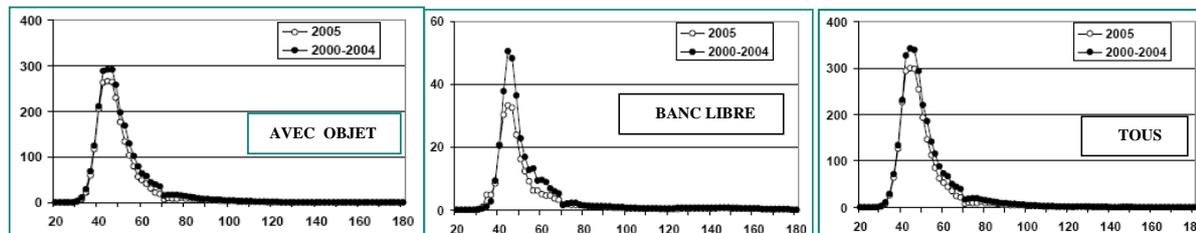


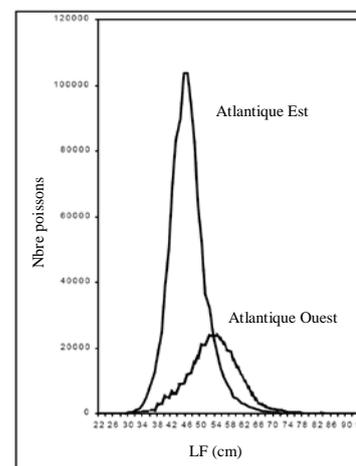
Figure 23. Distribution des tailles de thon obèse (en nombre) obtenues par la flottille de senneurs européens et associés en 2005 et dans la période 2000-2004 (Pianet *et al.* 2007).

Listao

La senne capture des exemplaires de listao entre 30-80 cm de LF.

La composition par taille des captures de **listao** dans l'Atlantique montre que, dans la zone orientale, 37 % des captures de cette espèce se situent sous cette taille (45,5 cm de LF en moyenne), tandis que dans la zone occidentale, les captures se composent fondamentalement d'exemplaires de grandes tailles, avec 11 % sous les 45 cm de LF (52,5 cm de LF en moyenne) (**Figure 24**) (Anon. 2000).

Figure 24. Capture de listao, en nombre d'exemplaires, par intervalle de taille, entre 1980-1998, dans l'Atlantique oriental et occidental (Anon. 2000).



3.f. Stockage et transformation du thon

Les différentes espèces de thonidés capturées à la senne subissent différents processus de stockage et de transformation selon l'espèce et la flottille qui les capture. En général, les **thonidés tropicaux** sont destinés à la production de conserves, tandis qu'une grande partie des **thonidés tempérés** est consommée à l'état frais (après avoir été élevés dans des cages pour le marché du *sashimi*), même s'ils sont également traités par l'industrie de conserverie (*mojama*, ventrêches, œufs, etc.).

L'industrie thonière

L'industrie extractive est liée, dans une certaine mesure, à l'industrie de la conserverie, même s'il existe de nombreuses entreprises qui se consacrent exclusivement à la pêche et qui n'ont pas d'intérêts dans cette industrie.

De nos jours, le thon est un marché globalisé sur lequel opèrent des intermédiaires qui achètent du thon aux sociétés thonières pour le mettre à la disposition des industries de transformation.

Les grands marchés régionaux sont l'Europe, le Japon et le sud-est asiatique, et les États-Unis. Les principaux produits de thon, en tant que matière première, sont les suivants :

- Les thons **frais** et réfrigérés, destinés dans la plupart des cas à la production de *sashimi* et de filets de thon ;

- Les thons **congelés**, destinés dans la plupart des cas à la production de thon en conserve ainsi que de *sashimi* et de filets ; les longes de thon, produits semi-transformés (précuisinés et congelés) obtenus près des lieux de production dans les pays en voie de développement et destinés à l'élaboration de thon en conserve dans les pays développés.

Le produit fini de thon le plus connu est le thon en conserve, en boîte ou en bocal, qui est conservé dans de l'huile d'olive ou végétale, en saumure ou dans de l'eau.

L'Union européenne constitue le marché le plus important du thon en conserve, au niveau mondial, avec une consommation moyenne de 1,51 kg par habitant et par an, qui atteint 2,18 kg (FIAC) en Espagne. En ce qui concerne la production de conserves, les trois premiers pays européens sont l'Espagne, la France et l'Italie. Les autres pays producteurs sont la Thaïlande, l'Équateur, la Colombie, le Salvador, les Seychelles, les États-Unis, la Côte d'Ivoire et le Sénégal (Catarci, 2003).

Le thon en conserve de la meilleure qualité (surtout l'albacore et le germon, puis le listao) est transformé dans des formats solides (*solid packs*), tandis que le listao est présenté en morceaux (*chunks*) ou en écailles ou miettes (*flakes*). La catégorie des thons en conserve comprend également différents produits contenant du thon : salades de thon, thon en sauce, etc. On ne cesse de développer des produits élaborés à base de thon. C'est ainsi qu'on a vu apparaître récemment sur le marché du thon emballé dans des sachets en plastique (*pouch packs*).

Le *sashimi* est un produit cru de thon frais et réfrigéré ou surgelé à -55° C, très apprécié par le marché japonais et exporté avec succès en Amérique du Nord et en Europe. Le *sashimi* de qualité supérieure provient des plus grands exemplaires de thon rouge capturés à la palangre ou avec d'autres techniques qui minimisent le stress de l'animal. Ces dix dernières années, la demande élevée de thon destiné au *sashimi* et la limitation des ressources, qui sont contrôlées par des quotas, ont amené les principaux producteurs de thon rouge comme l'Espagne, l'Italie, la France, la Croatie, la Turquie, l'Australie et la Nouvelle-Zélande à développer avec un certain succès l'élevage de thons en cage dans le but de les exporter au Japon ou dans d'autres pays communautaires.

Les autres produits thoniers sont le thon séché et fumé, qui sont consommés surtout au Japon (*fushi*), ainsi que les filets, les pâtes et, en Méditerranée, les œufs séchés de thon (*boutargue*).

Il faut enfin signaler que les déchets de la transformation du thon sont convertis en aliments pour animaux.

3.g. Ports de débarquement

Dans le cas du **thon rouge** obtenu dans la mer Méditerranée, les exemplaires sont capturés par la flottille de senneurs et sont transportés, pour la plupart, dans des cages flottantes situées tout le long du littoral, aussi bien européen qu'africain, ainsi qu'à proximité des îles environnantes (Malte, Chypre, Crète, etc.). Les débarquements de thon rouge de la flottille de senneurs espagnols visant cette espèce sont réalisés dans plusieurs ports du littoral méditerranéen : en Catalogne, aux Baléares, à Alicante et à Valence pour l'Espagne, et à Port-Vendres et Sète pour la France (Com. pers. Rodríguez-Marín 2007).

Les captures de thon rouge réalisées dans l'Atlantique occidental par les flottilles de senneurs des États-Unis et du Canada sont débarquées actuellement à New Bedford, Gloucester et Sandwich (Massachusetts), alors que, dans les années 70, elles étaient débarquées dans différents ports des États-Unis, en Californie et à Porto Rico (NOAA 1999).

Les principaux ports de débarquement et de transbordement de **thonidés tropicaux** dans l'Atlantique oriental sont situés sur les côtes africaines - Abidjan (Côte d'Ivoire), Dakar (Sénégal) et Tema (Ghana) - qui possèdent tous des usines de transformation de thon. La flottille de senneurs européens débarque également, de temps à autre, dans le port de Sao Tomé (Sao Tomé et Principe). De son côté, la flottille espagnole utilise également, de façon occasionnelle, les ports galiciens de La Puebla et Sta. Eugenia de Ribeira.

Dans l'Atlantique occidental, la principale flottille de senneurs bat pavillon vénézuélien et effectue par conséquent la plupart des débarquements dans le port vénézuélien de Cumaná (FAO 2005a).

3.h. Évolution historique

3.h.1. Effort nominal

3.h.1.a. Thonidés tempérés

On ne dispose d'aucune estimation de l'effort exercé sur le **germon**, qui, comme il a déjà été indiqué, ne constitue pas une espèce ciblée par la senne.

L'effort nominal (exprimé en nombre de bateaux) de la pêcherie à la senne visant le **thon rouge** en Méditerranée, qui est exercée principalement par des senneurs français, a connu une hausse rapide en atteignant sa valeur maximale au début des années 70 pour se maintenir ensuite à un niveau stable jusqu'en 2000.

Dans l'Atlantique occidentale, l'effort nominal de la pêcherie de senneurs des États-Unis visant le thon rouge a enregistré une hausse rapide et a atteint sa valeur maximale en 1972. À partir de cette date, l'effort a diminué en subissant des fluctuations diverses qui ont abouti en 1986 à un effort très faible qui s'est maintenu à ce niveau jusqu'aujourd'hui (**Figure 25**).

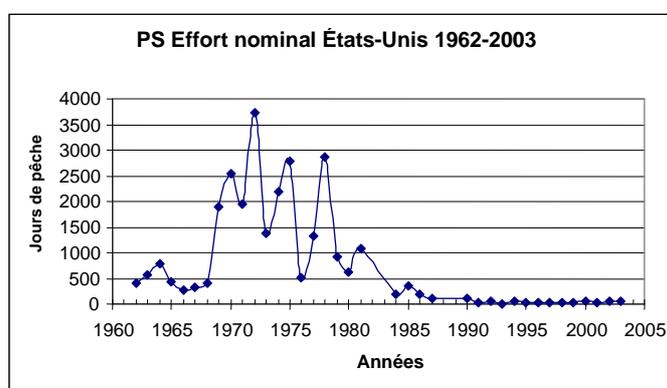


Figure 25. Évolution de l'effort déployé par la flottille de senneurs des États-Unis, en jours de pêche, pendant la période 1991-2002 (Anon. 2008).

3.h.1.b. Thonidés tropicaux

Dans l'océan Atlantique, la pêcherie de senneurs visant les thonidés tropicaux commença à opérer dans les années 60 lors de la transformation de thoniers canneurs (espagnols et français) qui s'étaient déplacés en Afrique tropicale et opéraient à partir des ports de Dakar et d'Abidjan. La flottille de senneurs augmenta en suite le nombre et les dimensions de ses embarcations en élargissant également son rayon d'action.

Les unités de l'effort nominal qui sont utilisées d'habitude sont les jours de mer et les jours de pêche dont l'évolution est liée au nombre d'embarcations présentes dans la pêcherie. Une autre unité de l'effort nominal est la capacité de transport, exprimée en tonnes, qui tient compte du temps que passe chaque bateau pendant l'année dans le lieu de pêche ainsi que de la capacité de ses cales.

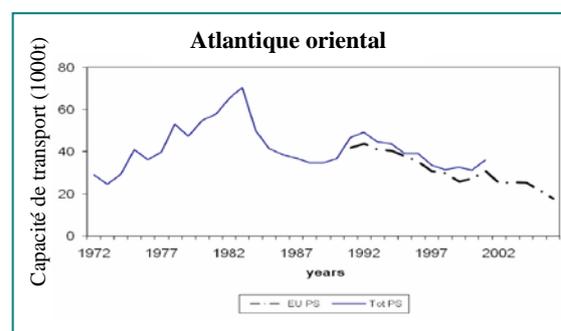


Figure 26. Capacité de transport (1 000 t) de l'ensemble de la flottille de senneurs opérant dans l'Atlantique oriental (1972-2006) (ICCAT 2008d).

L'évolution de cet indice reflète une augmentation constante de la capacité de transport qui a atteint un plafond en 1983 (avec près de 70 000 t), puis a connu une baisse brutale jusqu'au début des années 90 où elle a enregistré une légère hausse suivie d'une tendance décroissante (**Figure 26**).

L'évolution de l'effort nominal, exprimé en jours de pêche, depuis 1991, montre une tendance semblable à celle de la capacité de transport des dernières années (**Figure 27**).

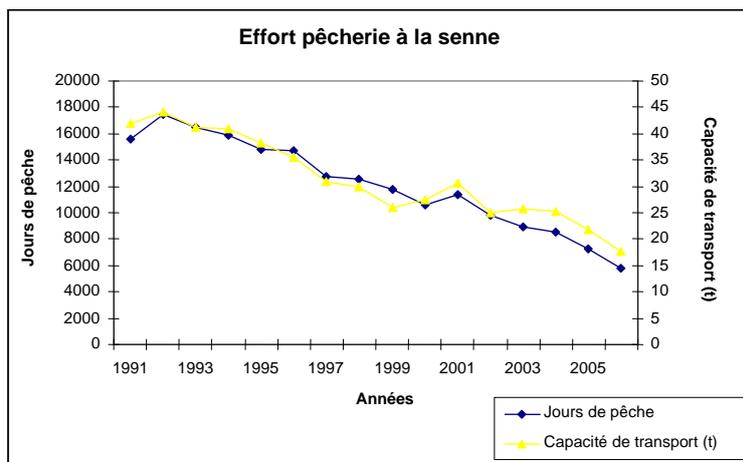


Figure 27. Capacité de transport et effort de pêche (jours de pêche), par année, de la flotte européenne et associée, 1991-2006 (Pianet *et al.* 2007).

Si l'effort nominal global des senneurs tropicaux est parfaitement connu, il est néanmoins difficile de l'appliquer de façon séparée à chacune des espèces qui constituent la capture de cet engin et, à plus forte raison, depuis l'introduction massive des DCP.

Dans l'Atlantique occidentale, l'effort nominal des senneurs est resté stable pendant les 20 dernières années et s'est maintenu à un niveau sensiblement inférieur à celui de la partie orientale de l'Atlantique (**Figure 28**).

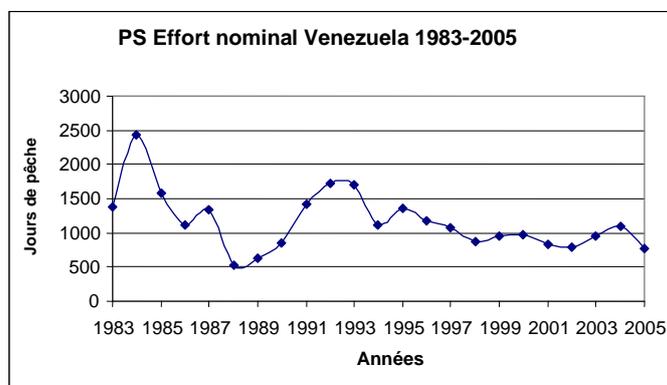


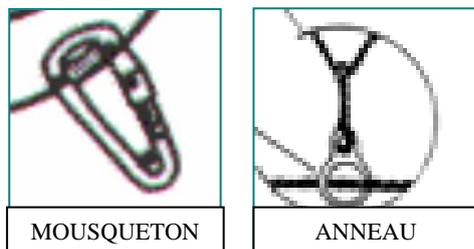
Figure 28. Évolution de l'effort déployé par la flotte de senneurs du Venezuela, en jours de pêche, pendant la période 1983-2005 (Anon. 2008).

3.h.2. Changements technologiques affectant l'engin et les bateaux

Jusqu'au milieu des années 60, un nombre important des bateaux qui prenaient part à la pêche au thon utilisaient les cannes et les appâts vivants. Bon nombre de ces bateaux furent adaptés par la suite de sorte à utiliser la senne, puis l'on commença à construire des embarcations destinées à utiliser exclusivement cet engin.

L'utilisation du vire-filet à partir des années 60, l'augmentation progressive de la puissance des treuils, les modifications des dimensions et des matériaux du filet, l'introduction du radar de détection d'oiseaux en 1987, l'adoption des DCP dans la technique de pêche et l'utilisation de bateaux auxiliaires (qui concentrent le poisson et collaborent avec les senneurs dans la pêche sous DCP, etc.) ont représenté de grands progrès dans ce domaine (Miyake 2004).

La senne a incorporé petit à petit de nouvelles technologies visant à améliorer la durée et les stratégies des manœuvres. Ses dimensions ont augmenté au fur et à mesure que se sont accrues celles des bateaux qui l'utilisent. Quoiqu'il en soit, on peut affirmer que la senne a subi peu de modifications.



Une des principales modifications observées concerne l'adoption, par toutes les flottilles, du système de mousquetons pour fermer la coulisse (au milieu des années 80), à la place des anneaux classiques utilisés par les navires (Delgado de Molina *et al.* 1999) (**Figure 29**). Le mécanisme de fermeture du mousqueton permet de le détacher facilement de la coulisse lorsqu'elle a été halée et d'économiser beaucoup de temps dans la manœuvre tout en évitant les risques d'ouvertures accidentelles.

Figure 29. Mousqueton (gauche) et anneau (droite) utilisé dans la fermeture de la coulisse dans les sennes.

La dimension des salabardes a également évolué de sorte à augmenter leur capacité de halage du poisson à bord (jusqu'à un peu plus de 10 t). On constate également que la puissance des treuils auxiliaires et du moteur principal du bateau s'est accrue. Tout ceci a entraîné une réduction considérable de la durée de la manœuvre de pêche et une augmentation de la vitesse des bateaux.

L'évolution observée dans les bateaux est évidente, surtout en ce qui concerne les systèmes de détection et de localisation des thonidés. Ainsi, la hauteur de la plate-forme d'observation ou nid-de-pie a également augmenté ces dernières années afin de faciliter les opérations de recherche de signes (oiseaux, mammifères marins ou rides sur l'eau). Les moyens de détection utilisés par la flottille ont beaucoup varié depuis l'utilisation de jumelles permettant de repérer des signes indiquant la présence de bancs de poissons. Au début des années 80, les systèmes de localisation aérienne (hélicoptère et avionnettes) étaient relativement courants (Delgado de Molina *et al.* 1999). L'utilisation de radars de localisation d'oiseaux qui sont souvent associés aux bancs de thonidés se généralisa à la fin de cette décennie (1987). Les systèmes de positionnement par satellite (GPS) se sont améliorés considérablement et fournissent aux bateaux de meilleures estimations concernant leur position, la navigation, la localisation et la situation des objets, etc. (Itano 2003). De nombreux instruments destinés à la localisation et au suivi de ces objets (aussi bien par radio que via satellite) ont été installés sur les passerelles des bateaux suite à l'introduction des objets flottants dans les années 90. En outre, ces bateaux ont incorporé de nouveaux sondeurs, des sonars plus puissants et précis ainsi que de nombreux récepteurs d'information environnementale (chlorophylles, température, etc.) via satellite.

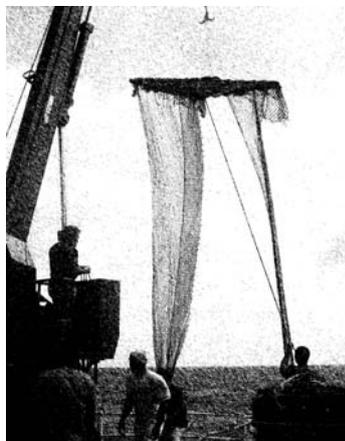
L'actuelle manœuvre de pêche à la senne, qui est décrite au point 2 de ce Manuel, est une technique généralisée pour la flottille de senneurs visant les thonidés tropicaux dans les trois océans. On peut toutefois citer quelques variantes de cette manœuvre qui ont été pratiquées dans l'océan Atlantique, même si elles ont disparu à l'heure actuelle :

- une technique particulière de pêche à la senne, pratiquée dans les années 1965-1975 par des bateaux japonais (Marcillé 1969), consistait à former plusieurs groupes de 3-4 bateaux. Dans chaque groupe, les deux bateaux principaux naviguaient en étirant entre eux un filet de 2 km de long et 240 m de profondeur. Ces deux bateaux se séparaient et entouraient le banc de poissons en se faisant aider par les deux autres embarcations du groupe.
- Une autre manœuvre consistait à utiliser une grande bouée larguée à la mer qui portait le guindineau de proue du filet et qui servait de référence pour bourser la senne. En d'autres termes, la bouée remplaçait le rôle que joue aujourd'hui le skiff.
- Jusque dans les années 60, une façon particulière de capturer les thonidés tropicaux à la senne, qui était pratiquée sur les côtes africaines, consistait à associer des senneurs et des canneurs. Ces derniers avaient pour mission de fixer les thonidés en utilisant des appâts vivants.

Si la pêche aux thons associés à des objets flottants n'était certes pas inconnue de cette flottille, c'est au début des années 90 (MFRD, Ghana 2005) qu'eut lieu l'introduction massive d'objets artificiels (**Figure 230**) dans la frange tropicale de tous les océans dans le but de concentrer les thonidés et de les localiser rapidement à l'aide de balises de différents types.

L'utilisation de DCP (dispositifs de concentration de poissons ou objets flottants artificiels) a modifié la stratégie halieutique de la flottille de senneurs de sorte que, pour localiser le banc de poissons, celle-ci utilise aussi bien les signaux visuels que les systèmes de positionnement (signaux radio ou via satellite). Le radar de détection

d'oiseaux permet même de recevoir les signaux des radiobalises situées sur les objets flottants (Itano 2003). D'autres équipements comme le sonar déterminent la dimension du banc de poissons ainsi que la direction et la profondeur à laquelle il évolue. Ceci a entraîné des changements aussi bien qualitatifs (augmentation de la capture de juvéniles, bancs mixtes associés aux objets avec présence de thon obèse, etc.) que quantitatifs dans la pêche (captures élevées par coup de senne, diminution du nombre d'opérations nulles, etc.). L'abandon de l'utilisation d'hélicoptères pour localiser les bancs libres de poissons est un exemple de cette évolution.



Une étude de Gascuel *et al.* a déterminé en 1993 que la hausse potentielle de l'efficacité de la senne était chiffrée à 3 % par an, bien qu'il soit extrêmement difficile de l'évaluer à l'aide de méthodes statistiques, principalement en raison de l'introduction massive de radars de détection d'oiseaux et des améliorations réalisées dans la fabrication des filets.

Dans le cas des thonidés tempérés, la flottille qui les exploite a incorporé progressivement les progrès technologiques. Si l'on examine les dimensions du filet, on constate dans le cas de la flottille française, entre les années 60 et le début du XXI^e siècle, que ces filets sont passés de 600 m de long, 70 m de chute et 180 mm d'ouverture de maille à 2 km de long, 230 m de chute et 240 mm d'ouverture de maille. La flottille de senneurs qui opère en Méditerranée où elle cible le thon rouge utilise, dans certains cas, des moyens aériens (avions) pour détecter les bancs de poissons (Sacchi 2001).

Figure 30. Objet artificiel ou dispositif de concentration de poissons (DCP) couramment utilisé dans les pêcheries tropicales à la senne (Túnidos IEO 2007).

3.h.3. Zones de pêche

Les cartes figurant ci-dessous (**Figures 31 à 35**) montrent la distribution géographique des captures de germon, de thon rouge, d'albacore, de thon obèse et de listao pour différentes décennies, depuis les premières données de capture disponibles dans la base de données de l'ICCAT jusqu'à ce jour.

3.h.3.a. Thonidés tempérés

Germon

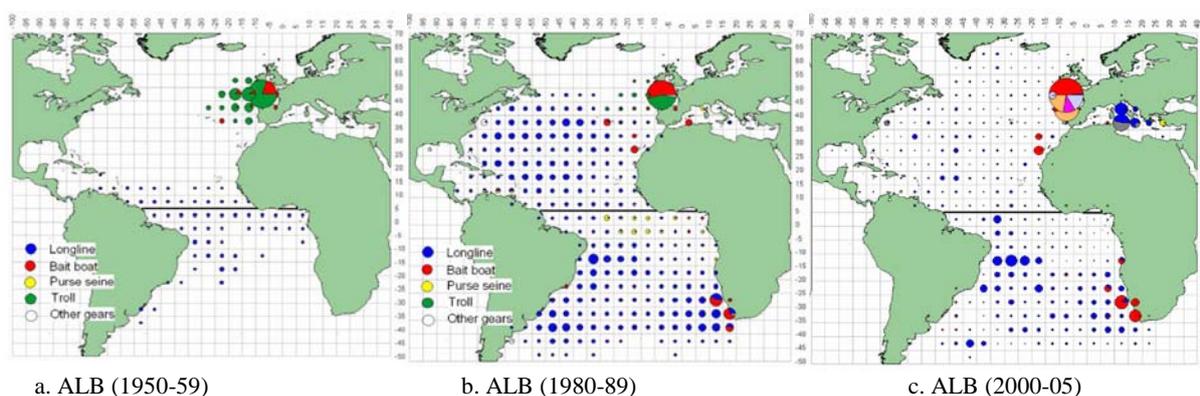


Figure 31. Distribution géographique des captures de germon (ALB) obtenues par les principaux engins et par décennie (1950-2005) (ICCAT 2008a).

Thon rouge

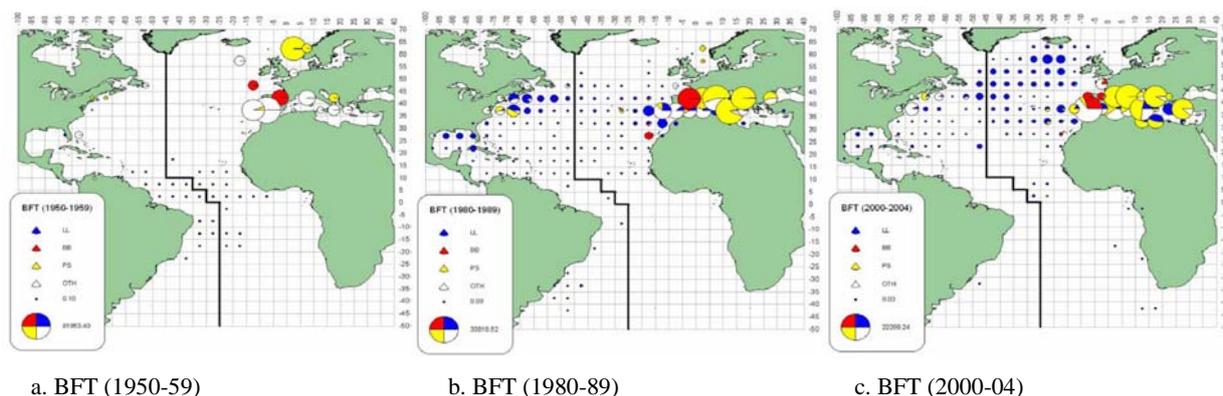


Figure 32. Distribution géographique des captures de thon rouge (BFT) obtenues par les principaux engins et par décennie (1950-2005) (ICCAT 2008b).

3.h.3.b. Thonidés tropicaux

Albacore

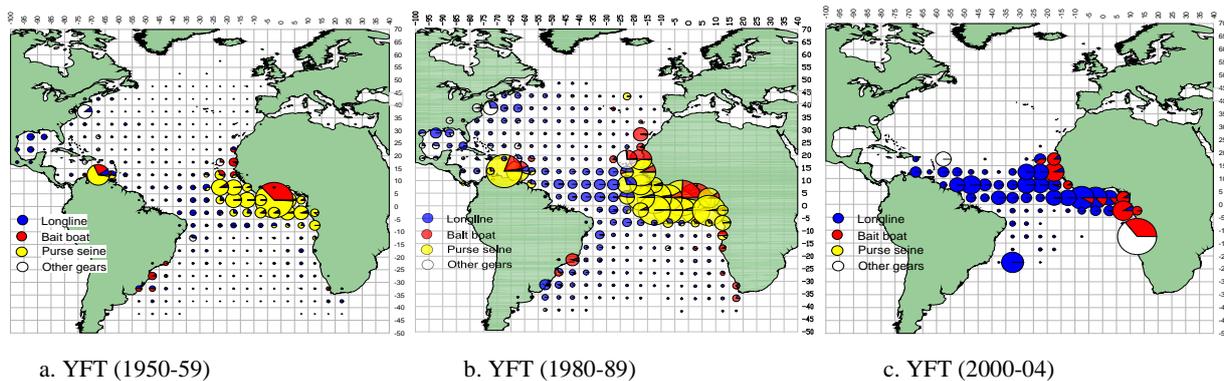


Figure 33. Distribution géographique des captures d'albacore (YFT) obtenues par les principaux engins et par décennie (1959-2004).

Thon obèse

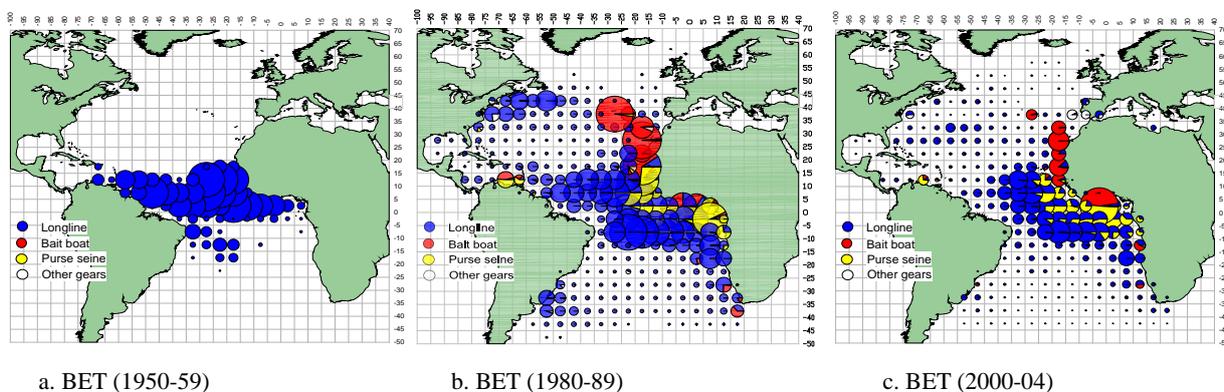


Figure 34. Distribution géographique des captures de thon obèse (BET) obtenues par les principaux engins et par décennie (1959-2004).

Listao

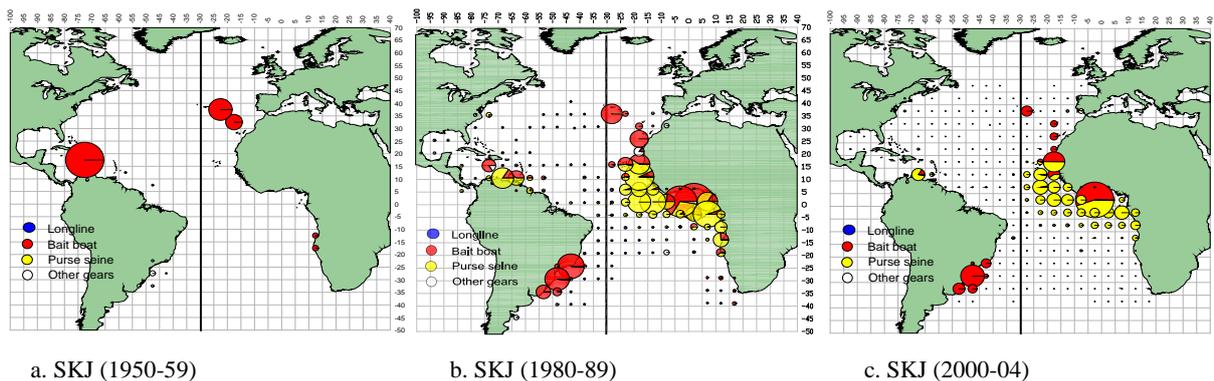


Figure 35. Distribution géographique des captures de listao (SKJ) obtenues par les principaux engins et par décennie (1959-2004).

3.h.4. Captures par espèce, zone, saison et année

C'est la flottille de senneurs qui obtient les captures les plus élevées de thonidés, largement devant les autres engins, dans l'océan Atlantique (ICCAT 2007b) avec un total de 196 335 t des espèces cibles en 2005 et 274 733 t si l'on considère toutes les espèces (Tâche I de l'ICCAT).

Dans les années 50, il existait déjà une activité importante de pêche à la senne ciblant le thon rouge dans l'Atlantique du nord-est (Norvège), qui disparut dans les années 70 (Fromentin et Powers 2005, Miyake *et al.* 2004), ainsi que certaines données relatives aux débarquements de cette espèce en Méditerranée (flottille italienne et yougoslave) et dans l'Atlantique du nord-ouest (flottille des États-Unis). Ceci dit, l'ICCAT ne disposerait pas de données concernant les captures d'autres espèces de thonidés obtenues par la flottille de senneurs avant les années 60.

Les captures de **thonidés tempérés** réalisées par les flottilles de senneurs se sont maintenues plus ou moins constantes ces dernières années autour de 20 000 t, après avoir atteint leur chiffre le plus élevé en 1994 (27 976 t) (Tâche I de l'ICCAT) (**Figure 36**). Ces captures se composent en grande partie de thon rouge, tandis que le germon n'est capturé que de façon sporadique dans ces pêcheries.

Les premiers senneurs français et espagnols sont apparus en 1963 dans l'Atlantique tropical oriental, où ils ont commencé à exploiter et à développer une pêcherie de **thonidés tropicaux**. Différentes flottilles (Japon, États-Unis et Canada, Côte d'Ivoire, etc.) se sont jointes par la suite à cette pêcherie (Fonteneau *et al.* 1991). Le niveau de capture de la pêche tropicale à la senne enregistré à la fin des années 60 tournait autour des 61 000 t.

Au début des années 70, la pêcherie à la senne opérait dans des zones côtières s'étendant du nord au sud du continent africain. Quelques années plus tard, elle commença à exploiter des zones plus vastes situées en haute mer jusqu'à 30°W (Delgado de Molina *et al.* 1999). À la fin de cette décennie, les chiffres de captures de thonidés tropicaux dépassaient les 140 000 t (Fonteneau *et al.* 1991, Tâche I de l'ICCAT).

En 1984, la capture d'albacore subit une baisse brutale due à des conditions environnementales adverses, qui poussa de nombreux bateaux à se déplacer vers l'océan Indien occidental (Anon. 2000). À la fin des années 80, ces captures atteignaient près de 170 000 t (Anonyme 2007b).

Certains des principaux changements qu'a connus la pêcherie à la senne se sont produits dans les années 90 lors de l'introduction des DCP. Outre l'extension de la pêcherie, due à la dérive des DCP, dans la frange équatoriale de l'Atlantique occidental (Pallarés *et al.* 1998), l'utilisation de ces objets a exercé une influence sur les volumes des captures, sur les tailles des exemplaires pêchés (Miyake 2004) et sur la composition des espèces, dans la mesure où l'on a commencé à observer dans les débarquements une quantité importante de juvéniles de thonidés (principalement d'albacore et de thon obèse) et une hausse des captures de thon obèse. À la fin de cette décennie, les captures dépassaient les 200 000 t (Tâche I de l'ICCAT).

La composition des captures obtenues sous objets flottants est plurispécifique (albacore, thon obèse, listao, auxide et thonine) et hétérogène quant à la taille et à l'âge (prédominance de juvéniles), tandis que les captures

obtenues sur bancs libres ne comprennent généralement qu'une seule espèce (albacore ou listao) (Ariz *et al.* 2001). Les pêcheries de senneurs tropicaux capturent le germon, de façon sporadique, sur bancs libres.

Depuis le début de l'utilisation de la senne, les prises obtenues dans l'océan Atlantique ont augmenté de façon progressive jusqu'aux 222 937 t de 1982. À partir de cette date, les captures ont connu plusieurs fluctuations et ont atteint en 1993 le chiffre record de 278 417 t (Tâche I de l'ICCAT).

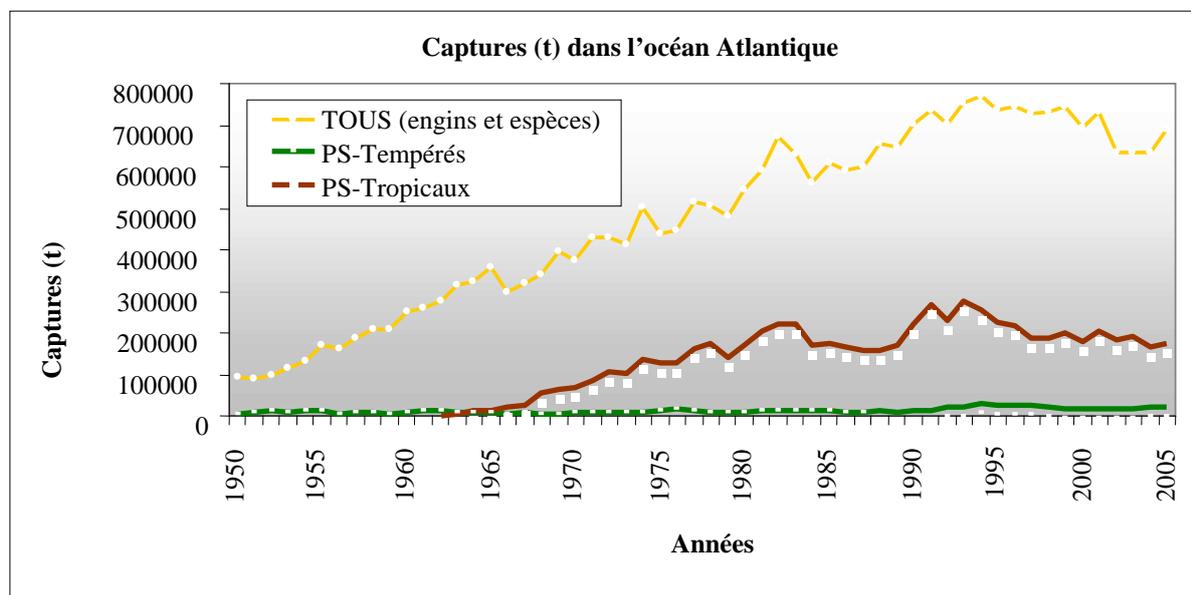


Figure 36. Captures (t) de thonidés obtenues par la flottille de senneurs dans l'océan Atlantique, entre 1950 et 2005. Les captures de thonidés tempérés (ALB et BFT) et tropicaux (BET, SKJ et YFT) sont indiquées par comparaison avec les chiffres obtenus par tous les engins (TOUS) et pour toutes les espèces ICCAT (Tâche I de l'ICCAT).

Les principales zones où opèrent les différentes flottilles de senneurs se situent, pour l'Atlantique occidental, dans les eaux du Venezuela (thonidés tropicaux) et dans le Golfe du Maine (thon rouge). Dans l'Atlantique oriental, les pêcheries se développent principalement dans les eaux tropicales (face aux côtes africaines, principalement du Sénégal au Golfe de Guinée) et en Méditerranée (thon rouge) (**Figure 37**).

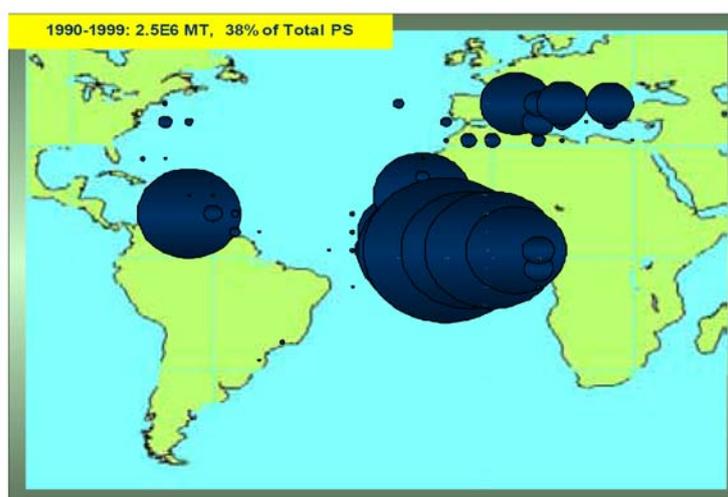


Figure 37. Effort de pêche déployé par la flottille de senneurs ciblant les thonidés, dans l'océan Atlantique, entre 1990 et 1999 (Registre ICCAT des navires).

Jusque dans les années 50, la flottille de senneurs n'exploitait pratiquement qu'une seule espèce dans l'Atlantique : le thon rouge. Depuis la fin des années 60, les captures de thonidés se composent principalement de listao et d'albacore. Les captures de thon obèse sont en progression constante, bien qu'à un moindre niveau, depuis les années 60, tandis que les captures de thon rouge et de germon sont restées stables au fil des années (Tâche I de l'ICCAT) (**Figure 38**).

Les deux espèces qui font l'objet actuellement des plus hautes captures à la senne sont l'albacore et le listao.

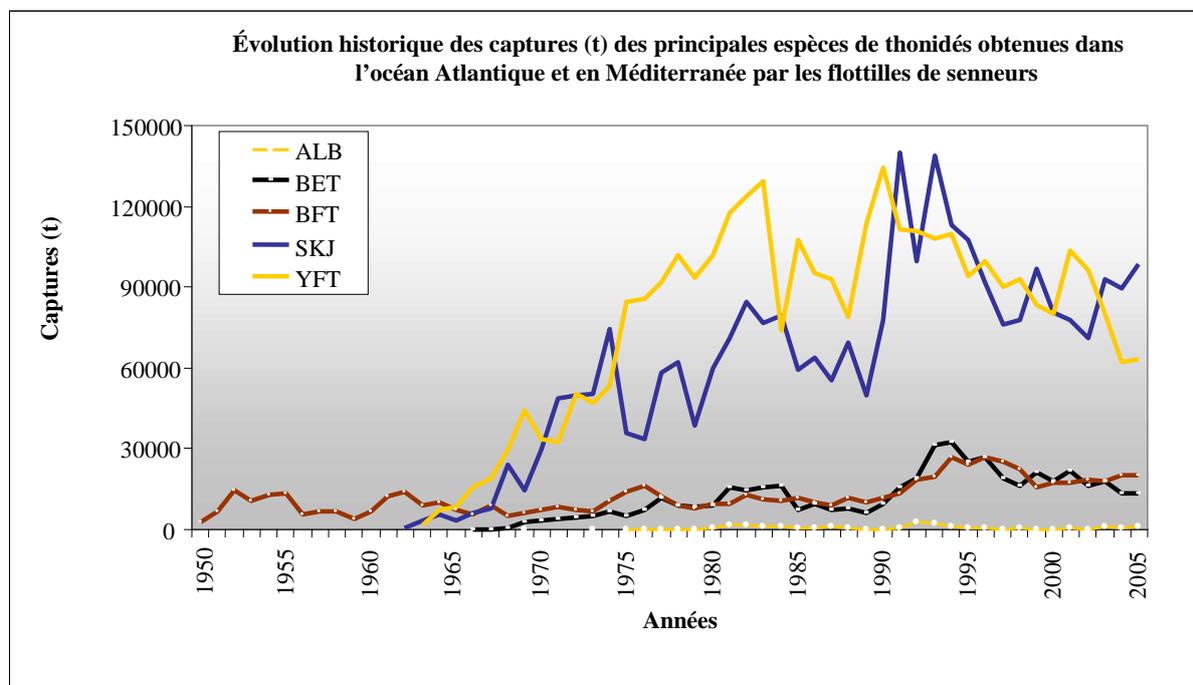


Figure 38. Tendence historique des captures de thonidés obtenues par la flottille de senneurs, par principale espèce, dans l'océan Atlantique (Tâche I de l'ICCAT).

Germon (*Thunnus alalunga*)

Le germon n'est pas une espèce visée à la senne, ce qui explique que les volumes de capture ne sont pas très élevés comparé à d'autres flottilles comme celles des canneurs (1 000 t contre 15 000 t en 2005) (Tâche I de l'ICCAT).

Dans la zone tropicale orientale, les captures de cette espèce sont occasionnelles et sont obtenues par la pêcherie de thonidés tropicaux opérant sur bancs libres.

En Méditerranée, le germon est capturé par les flottilles françaises, espagnoles, grecques et turques. Les captures les plus importantes (559 t) ont été enregistrées en 1993 (Tâche I de l'ICCAT).

Thon rouge (*Thunnus thynnus*)

Les pêcheries de senneurs visant le thon rouge dans l'océan Atlantique oriental ont été développées, principalement entre les années 30 et 50, par la flottille norvégienne qui opérait dans les eaux du nord-est (capture maximale d'environ 14 000 t). Après avoir subi des fluctuations considérables, ces captures ont chuté au début des années 60 pour disparaître dans les années 70 (Miyake *et al.* 2004) (**Figure 39**).

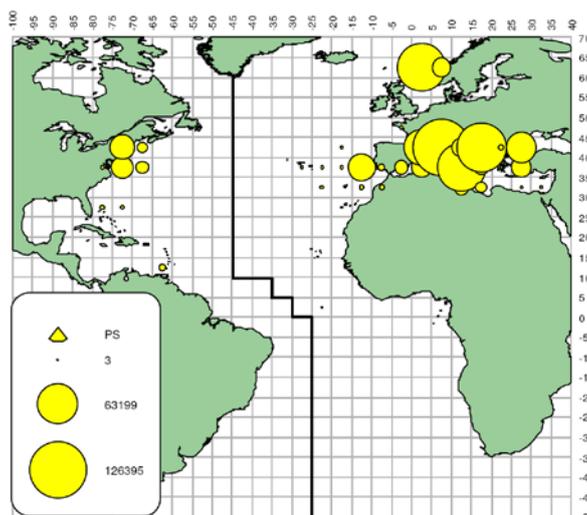


Figure 39. Distribution géographique des captures de thon rouge, par engin, entre 1950 et 2004 (ICCAT 2008b).

Dans la mer Méditerranée, la flottille de senneurs italiens exploitait déjà dans les années 50 des pêcheries visant cette espèce. La France commença à opérer dans cette mer en 1966 et développa rapidement une pêcherie qui atteignit une valeur maximale de 3 800 t en 1976. Les activités associées aux cages d'élevage de thon rouge commencèrent à la fin des années 70 avec l'incorporation d'autres pays à cette pêcherie, ce qui provoqua une augmentation de l'effort et des captures de cette espèce. C'est ainsi qu'un nouveau record de capture fut atteint au milieu des années 90 avec plus de 21 000 t (Tâche I de l'ICCAT) (**Figure 40**) et la participation de nombreux pays à cette pêcherie. Depuis 2003, on estime que de 20 000 à 25 000 t de cette espèce sont élevées chaque année dans des cages (Anonyme 2007).

Dans l'Atlantique occidental, la pêcherie des senneurs des États-Unis débuta à la fin des années 50 où elle captura un maximum d'environ 5 000 t en 1963 et un autre maximum d'environ 4 000 t en 1970. Depuis lors, les chiffres de capture n'ont cessé de diminuer pour se situer autour de 300 t en 2005 (Tâche I de l'ICCAT) (**Figure 40**). Cette flottille opère dans le Golfe du Mexique et à Terre-Neuve (**Figure 39**).

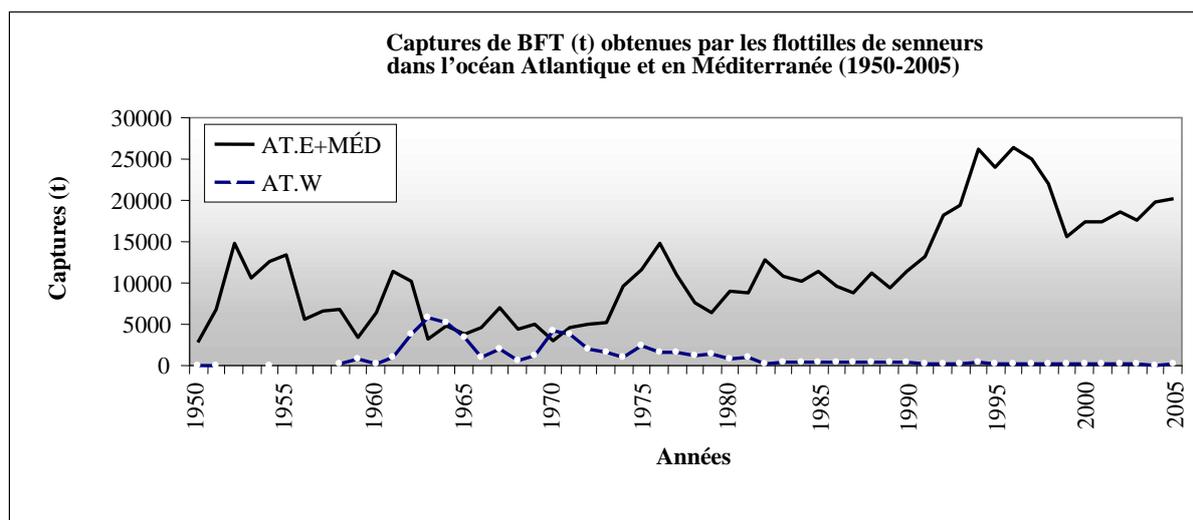


Figure 40. Captures (t) de thon rouge obtenues dans l'océan Atlantique et en Méditerranée par la flottille de senneurs entre 1950 et 2005. On indique les débarquements réalisés dans l'Atlantique oriental et en mer Méditerranée (AT.E+MÉD) et dans l'Atlantique occidental (AT.W) (Registre ICCAT des navires).

Albacore (*Thunnus albacares*)

En 2005, les senneurs ont capturé, dans l’océan Atlantique, 58 % des prises d’albacore (Tâche I de l’ICCAT) pour un total de 62 991 t.

L’ICCAT possède des données de capture de cette espèce depuis 1963, qui proviennent principalement des flottilles européennes, dans l’Atlantique oriental, entre le Sénégal et le Gabon, et de la flottille vénézuélienne, dans l’Atlantique occidental, dans les eaux du Venezuela (Figure 41).

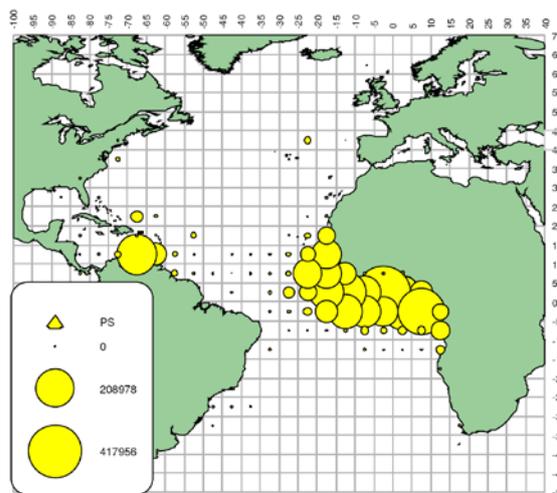


Figure 41. Distribution géographique des captures d’albacore (*Thunnus albacares*) obtenues par la flottille de senneurs entre 1950 et 2004 (ICCAT 2006a).

Dans l’ensemble, les captures d’albacore obtenues dans l’Atlantique oriental se sont accrues de façon spectaculaire durant les premières années d’existence de cette pêche en passant d’environ 18 000 t en moyenne dans les années 60 à près de 100 000 t dans les années 80. Les captures sont restées stables jusqu’en 1983 pour diminuer de moitié en 1984 suite au départ d’une grande partie des flottilles de senneurs français, espagnols et associés vers l’océan Indien. Le départ de ces senneurs fut provoqué par la diminution de la capturabilité de cette espèce pour des raisons océanographiques (enfouissement de la thermocline) et par les excellentes perspectives qu’offraient les nouveaux lieux de pêche dans l’océan Indien. Par la suite, les captures augmentèrent à nouveau en atteignant un record de plus de 127 000 t en 1990, avant de suivre une tendance à la baisse les années suivantes pour retomber à 89 000 t en 2001. Ces dernières années, les captures les plus élevées ont été obtenues par les flottilles françaises et espagnoles (environ 33 000 t en 2005), principalement sur bancs libres, qui s’ajoutent aux captures obtenues par les embarcations battant pavillon du Ghana (environ 8 000 t en 2005), dont une grande partie est associée à des canneurs (Anon. 2008) (Figure 42).

Dans l’Atlantique occidental, les captures se sont accrues depuis le début de la pêche, dans les années 60, jusqu’en 1983, année où elles dépassèrent les 25 000 t. Les captures obtenues les années suivantes ont connu des variations considérables dues au fait qu’une partie de la flottille vénézuélienne a alterné ses sorties entre les océans Atlantique et Pacifique. La moyenne pour la période 2000-2005 tourne autour de 7 000 t (Tâche I de l’ICCAT) (Figure 42).

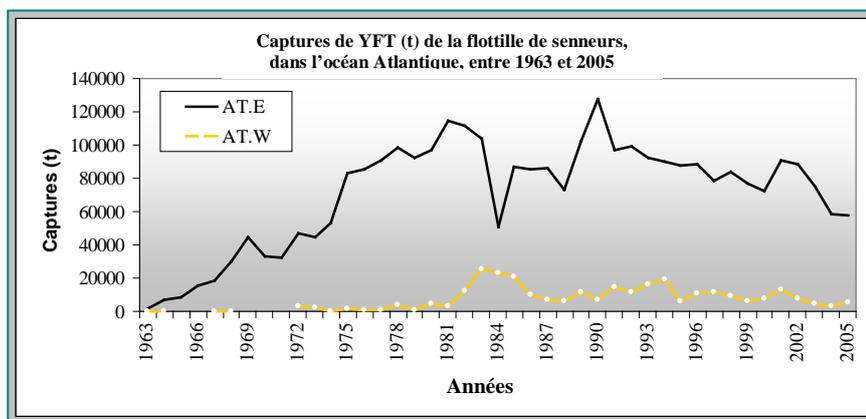
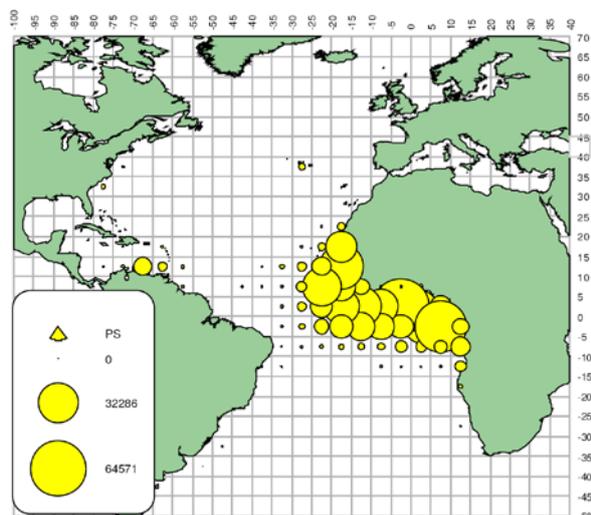


Figure 42. Captures (t) d’albacore obtenues par la flottille de senneurs dans l’Atlantique entre 1963 et 2005. On indique les débarquements réalisés dans l’Atlantique oriental (AT.E) et occidental (AT.W) (Tâche I de l’ICCAT).

Thon obèse (*Thunnus obesus*)

Le thon obèse n'est pas une espèce visée par la pêche à la senne, même s'il est capturé dans des bancs associés à des objets flottants, naturels et artificiels, en association avec le listao et des juvéniles d'albacore. On dispose de données sur cette espèce depuis les années 60 (environ 800 t en moyenne). Les chiffres des captures, qui ont augmenté de façon régulière depuis 1970 (environ 6 000 t pendant cette décennie), restent cependant inférieurs aux chiffres obtenus pour les autres espèces de thonidés tropicaux (Fonteneau *et al.* 1991) (**Figure 43**).



Les captures atteignent de 10 000 à 15 000 t dans les années 80 (**Figure 44**). On commence à obtenir dans cette décennie des chiffres sur les captures obtenues dans l'Atlantique occidental (près de 400 t par la flottille vénézuélienne).

Ces dernières années, les captures de thon obèse ont été étroitement liées à l'utilisation et aux zones où s'est développée la pêcherie sous DCP et, dans le Golfe de Guinée, à l'action de la flottille du Ghana.

Un record historique de 32 000 t a été atteint en 1994. Depuis lors, les chiffres n'ont cessé de diminuer en subissant de légères fluctuations (13 000 t en 2005) (Tâche I de l'ICCAT) (**Figure 44**).

Figure 43. Distribution géographique des captures de thon obèse (*Thunnus obesus*) obtenues par la flottille de senneurs entre 1950 et 2004 (ICCAT 2006a).

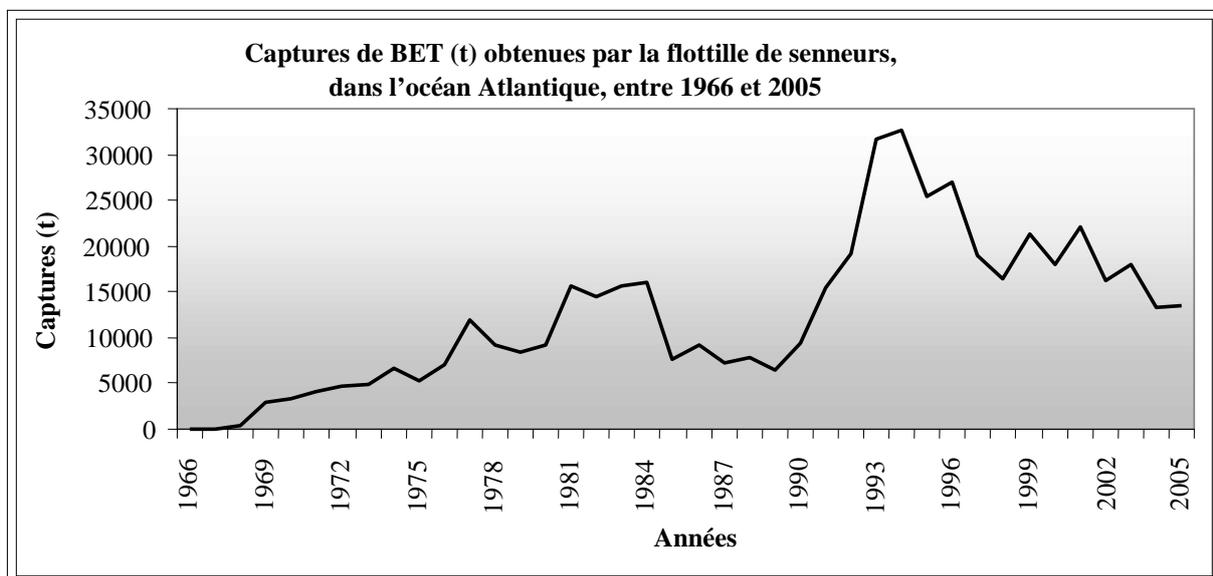


Figure 44. Captures (t) de thon obèse obtenues par la flottille de senneurs dans l'Atlantique entre 1966 et 2005 (Tâche I de l'ICCAT).

Listao (*Katsuwonus pelamis*)

Dans l'Atlantique oriental, les premières pêcheries de senneurs visant le listao furent exploitées par les flottilles espagnoles et françaises dans les années 60 dans le Golfe de Guinée (**Figure 45**). Elles se développèrent rapidement au détriment des pêcheries de canneurs (Miyake *et al.* 2004). Au début des années 70, les captures obtenues à la senne atteignaient de 30 000 à 75 000 t (environ 40 % de la capture totale de listao). Au début des années 90, suite à l'utilisation des DCP, les captures de cette espèce augmentèrent de façon considérable pour dépasser les 100 000 t durant cette décennie (maximum de plus de 130 000 t en 1991). Les captures ont diminué depuis lors en subissant de légères fluctuations (Tâche I de l'ICCAT) (**Figure 46**).

Aujourd'hui, les captures de listao obtenues par la flottille de senneurs représentent 65 % des captures de cette espèce (Tâche I de l'ICCAT).

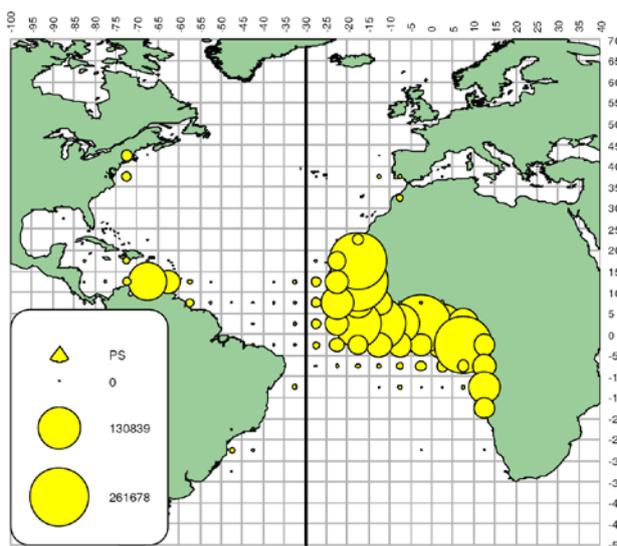


Figure 45. Distribution géographique des captures de listao (*Katsuwonus pelamis*) obtenues par la flottille de senneurs entre 1950 et 2004 (ICCAT 2006a).

Les captures sont généralement plus élevées dans l'Atlantique oriental que dans l'Atlantique occidental (90 000 t contre 8 000 t en 2005) (**Figure 46**). Dans l'Atlantique occidental, la flottille de senneurs vénézuéliens a capturé ces dernières années une moyenne de 2 600 t (moyenne pour la période 2000-2005) (Tâche I de l'ICCAT) lors des déplacements des navires entre l'Atlantique et le Pacifique (Miyake *et al.* 2004).

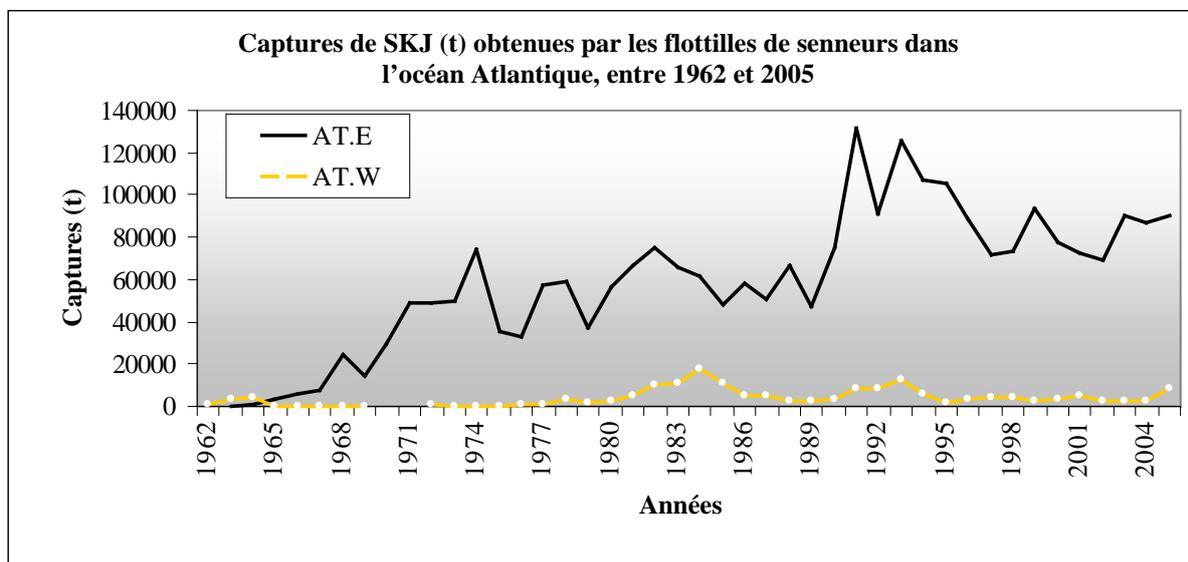


Figure 46. Captures (t) de listao obtenues par la flottille de senneurs dans l'Atlantique entre 1962 et 2005 (Tâche I de l'ICCAT).

3.i. Considérations spéciales concernant l'échantillonnage

L'estimation de la capture par espèce et par taille est une opération difficile compte tenu de la nature plurispécifique des pêcheries de thonidés tropicaux, ce qui explique que le système d'échantillonnage appliqué actuellement par la plupart des flottilles de senneurs ciblant ces espèces dans l'Atlantique est de type plurispécifique et vise à obtenir la composition par espèce et par taille des captures par type de banc et par strate spatio-temporelle définie.

L'information de base, qui est nécessaire pour identifier les échantillonnages à effectuer, est fournie par les patrons à bord des bateaux à l'aide de feuilles de pêche et du plan des cuves qu'ils remplissent chaque fois qu'une capture est stockée.

L'objectif de l'échantillonnage est de connaître la composition par espèce et par taille d'un coup de senne qui appartient à des strates spatio-temporelles prédéfinies. Les principales strates considérées sont les suivantes :

- Type de banc (Banc Libre-BL/ Banc Objet-BO)
- Zone de pêche
- Trimestre

Il est important de rappeler que le pavillon du bateau (dans le cas de la flottille européenne et associée) n'est pas considéré comme un facteur significatif de l'échantillonnage, ce qui signifie que la sélection se fera en fonction des strates disponibles pour l'ensemble de la flottille de senneurs débarquant au port, indépendamment du pavillon (soit la flottille espagnole, française et les pavillons associés) et non par pavillon d'origine.

3.j. Impacts potentiels sur l'écosystème (y compris les prises fortuites)

De façon générale, les pêcheries de thonidés impliquent, d'année en année, l'élimination de l'écosystème de plusieurs milliers de tonnes d'exemplaires qui se trouvent à un niveau trophique élevé. En 2003, les pêcheries à la senne ont débarqué, à l'échelle mondiale, 60 % des thonidés capturés par toutes les pêcheries industrielles (FAO 2005b). Les captures élevées et la suppression des thonidés de l'écosystème pourraient favoriser l'occupation de leur niche écologique par d'autres espèces qui se trouvent au même niveau trophique, mais qui ne sont pas ciblées par la senne, comme c'est le cas des requins, des espadons, des mammifères marins, etc.

La pêche à la senne visant des thonidés tropicaux sur bancs libres entraîne la capture de peu d'espèces accessoires, tandis que la pêche menée sous objets flottants fournit une plus grande quantité et diversité d'espèces associées lors de chaque coup de senne.

En ce qui concerne le **thon rouge**, l'élevage de cette espèce dans des cages marines peut avoir sur l'écosystème des retombées semblables à celles qui se produisent aux endroits où sont développés différents modèles d'aquaculture. Il est donc nécessaire de choisir soigneusement les emplacements des cages d'élevage afin de minimiser l'impact des déchets, des aliments non consommés, etc. (Miyake *et al.* 2003).

Certains auteurs ont signalé récemment l'existence d'une capture accidentelle de certaines espèces sous des objets flottants abandonnés, la modification des routes migratoires et des comportements ainsi que le transvasement de la biomasse, d'une zone à l'autre, des êtres vivants qui sont associés à des objets flottants artificiels et qui suivent la dérive de ces derniers.

En résumé, la pêcherie à la senne visant les thonidés provoque, de façon générale, les impacts **directs** suivants sur le milieu marin :

- Capture élevée d'espèces cibles pouvant provoquer une surpêche ou une surexploitation des ressources.
- Pêche d'exemplaires juvéniles associés à des objets flottants car la senne n'est pas un engin sélectif quant à la taille des exemplaires capturés.
- Capture d'espèces associées aux bancs libres de thons et, surtout, aux objets flottants avec lesquels sont pêchés d'habitude les **thonidés tropicaux**. On a signalé, de façon sporadique, la capture de mammifères marins dans la pêche sur bancs libres. Les espèces accessoires comprennent, en plus d'autres thonidés mineurs, d'autres espèces de poissons et de tortues marines et, plus rarement, dans le cas de l'océan Atlantique, quelques cétacés (Delgado de Molina *et al.* 2005).

Par ailleurs, les principaux effets **indirects** causés sur le milieu marin sont les suivants :

- Les relations interspécifiques des communautés du fait de l'élimination de l'écosystème de grandes quantités de ces espèces, qui se situent à un niveau trophique élevé.
- Les rejets favorisent la prolifération d'espèces charognardes et détritivores.
- Il existe par ailleurs des évidences suggérant que les objets flottants affectent la dynamique et la structure des bancs de thonidés ainsi que leur écologie alimentaire, et qu'ils pourraient faire obstacle aux déplacements et aux migrations naturelles (Marsac *et al.* 2000). Ces effets semblent être plus

intenses dans les populations jeunes ou de petite taille étant donné que la propre structure de la population et sa reproduction potentielle sont affectées par l'augmentation de la vulnérabilité et du taux de capture des stocks de juvéniles.

On présente ci-dessous une liste qualitative contenant les principaux taxons des espèces accessoires associées aux pêcheries à la senne opérant dans l'océan Atlantique et dans la mer Méditerranée (Anon. 2008).

Mantes et raies			Téléostéens (espèces ICCAT)		
Nom systématique	Nom commun	Code			
<i>Dasyatis violacea</i>	Pastenague violette	PLS	<i>Thunnus alalunga</i>	Germon	ALB
<i>Manta birostris</i>	Mante géante	RMB	<i>Thunnus albacares</i>	Albacore	YFT
<i>Mobula lucasana</i>			<i>Thunnus atlanticus</i>	Thon à nageoires noires	BLT
<i>Mobula mobular</i>	Mante	RMM	<i>Thunnus obesus</i>	Thon obèse	BET
<i>Rhinoptera spp</i>			<i>Thunnus thynnus</i>	Thon rouge	BFT
<i>Torpedo nobiliana</i>	Torpille noire	TTO	<i>Xiphias gladius</i>	Espadon	SWO
Requins côtiers			Téléostéens (hormis les scombridés et poissons porte-épées)		
<i>Carcharodon carcharias</i>	Grand requin blanc	WSH	<i>Abalistes stellatus</i>		
<i>Rhincodon typus</i>	Requin baleine	RHN	<i>Alutera punctata</i>		
<i>Sphyrna lewini</i>	Requin marteau halicorne	SPL	<i>Balistes carolinensis</i>	Baliste cabri	TRG
<i>Sphyrna mokarran</i>	Grand requin marteau	SPK	<i>Balistes punctatus</i>		
<i>Sphyrna spp</i>	Requin marteau	SPN	<i>Belonidae</i>	Aiguilles	BES
<i>Sphyrna zygaena</i>	Requin marteau commun	SPZ	<i>Canthidermis maculatus</i>		CNT
			<i>Caranx crysos</i>	Carangue coubali	RUB
			<i>Coryphaena equiselis</i>		CFW
			<i>Coryphaena hippurus</i>	Coryphène	DOL
			<i>Diodon hystrix</i>		DIY
			<i>Elagatis bipinnulata</i>	Comète saumon	RRU
			<i>Euleptorhamphus velox</i>		
			<i>Exocoetidae</i>	Exocets	
			<i>Kyphosus sectator</i>	Calicagère blanche	
			<i>Lampris guttatus</i>		LAG
			<i>Lobotes surinamensis</i>		LOB
			<i>Masturus lanceolatus</i>		MRW
			<i>Mola mola</i>	Môle commun	
			<i>MOX</i>		
			<i>Naucrates ductor</i>	Poisson pilote	
			<i>NAU</i>		
			<i>Phtheichthys lineatus</i>		HTL
			<i>Remora remora</i>		REOI
			<i>Ruvettus pretiosus</i>	Rouvet	OIL
			<i>Scomber scombrus</i>	Maquereau commun	MAC
			<i>Seriola rivoliana</i>	Sériole limon	YTL
			<i>Sphyraena barracuda</i>	Barracuda	GBA
			<i>Uraspis secunda</i>		USE
Téléostéens (Espèces ICCAT)			Mammifères marins		
<i>Acanthocybium solandri</i>	Thazard-bâtard	WAH	<i>Balaenoptera physalus</i>	Rorqual commun	FIW
<i>Auxis rochei</i>	Auxide	FRT	<i>Delphinus delphis</i>	Dauphin commun	DCO
<i>Auxis thazard</i>	Auxide	FRT	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Globicéphale tropical	SHW
<i>Euthynnus alletteratus</i>	Thonine	LTA	<i>Orcinus orca</i>	Orque	KIW
<i>Istiophorus albicans</i>	Voilier	SAI	<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalot	SPW
<i>Katsuwonus pelamis</i>	Listao	SKJ	<i>Pseudorca crassidens</i>	Fausse orque	FAW
<i>Makaira nigricans</i>	Makaire bleu	BUM	<i>Stenella attenuata</i>	Dauphin tacheté	DPN
<i>Scomberomorus tritor</i>	Thazard blanc	SSM	<i>Stenella clymene</i>	Dauphin Clymène	DCL
<i>Tetrapterus pfluegeri</i>	Makaire bécune	SPF	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Dauphin bleu et blanc	DST
<i>Tetrapturus albidus</i>	Makaire blanc	WHM	<i>Stenella longirostris</i>	Dauphin à long bec	DSI
			<i>Steno bredanensis</i>	Dauphin à bec étroit	RTD
			<i>Tursiops truncatus</i>	Souffleur	DBO
Tortues marines					
<i>Caretta caretta</i>	Tortue caouanne	TTL			
<i>Chelonia mydas</i>	Tortue verte	TUG			
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortue luth	DKK			
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortue Carey	TTH			
<i>Lepidochelys kempii</i>	Tortue de Kemp	LKY			
Mammifères marins					
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Petit rorqual	MIW			
<i>Balaenoptera borealis</i>	Rorqual boréal	SIW			
<i>Balaenoptera edeni</i>	Rorqual de Bryde	BRW			

3.k. Impact du milieu sur les opérations de pêche

Les conditions environnementales des océans (température, aliment, oxygène, courants, etc.) exercent une influence directe sur l'abondance locale des stocks de thonidés et, par conséquent, sur leur capturabilité. Ces conditions, ainsi que les zones trophiques et de ponte, peuvent par conséquent affecter les schémas migratoires de ces espèces (Anon. 2000a). Les principales variables environnementales qui doivent être prises en compte sont les suivantes (Fonteneau 1998) :

- La température superficielle car la plupart des thonidés adultes évoluent au niveau ou au-dessus de la thermocline (Stretta 1988). Ainsi, l'isotherme 21 °C est un facteur limitant la fréquence des thonidés tropicaux, tandis que les thonidés tempérés sont capturés dans des zones présentant des températures supérieures à 20 °C ou entre 10 et 20 °C.
- La structure de la thermocline et le gradient de profondeur, qui affectent la distribution de la biomasse thonière. Dans l'océan Atlantique, les thermoclines superficielles (< 70 m) sont les plus favorables à la capture à la senne de ces espèces.
- Le régime des vents, qui influence le recrutement et la variabilité saisonnière des ressources.
- Les courants océaniques, qui sont la conséquence du régime des vents et un facteur probablement lié aux mouvements migratoires (par ex., le courant du Golfe, l'*upwelling* en face des côtes africaines et américaines).
- La distribution géographique et bathymétrique de l'oxygène, qui affecte la distribution des espèces.
- La bathymétrie étant donné que les thonidés sont capturés le plus souvent dans des zones déterminées de l'océan (plates-formes continentales, canyons sous-marins, îles, monts sous-marins, etc.).
- Les nutriments dès lors que les exemplaires juvéniles, en particulier, abondent dans les zones riches en nutriments.

Thonidés tempérés

Bien qu'il existe peu d'études concernant les effets de l'environnement sur les thonidés atlantiques, on estime que le milieu pourrait jouer un rôle important dans l'évolution des thonidés des eaux tempérées comme le thon rouge et le germon. Ainsi, la stratégie reproductive du thon rouge de l'Atlantique (la ponte) se produisant dans une fenêtre spatio-temporelle étroite, le recrutement de cette espèce est exposé aux modifications locales du milieu qui provoquent des variations locales de l'abondance (Anon. 2000a).

Thonidés tropicaux

On a donné à plusieurs reprises dans ce chapitre un exemple de l'influence du milieu océanique sur les opérations de pêche à la senne : il s'agit de l'importante diminution des captures d'albacore en 1983 qui provoqua, en 1984, le déplacement vers l'océan Indien des senneurs français et espagnols qui opéraient dans les eaux de l'Atlantique tropical oriental. Il a été vérifié par la suite que l'absence d'albacore avait été causée par l'enfoncement de la thermocline dans cette région.

4. Bibliographie

- ANON. 1985. Rapport "A" SCRS 1984 (Rapport par espèces). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 23(1): 1-186.
- ANON. 2000a. Rapport de la Réunion du Groupe de travail Ad Hoc ICCAT sur l'Approche de précaution (Dublin, Irlande, 17-21 mai 1999). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 51(6): 1941-2056.
- ANON. 2000b. Rapport détaillé sur le listao: Réunion ICCAT d'évaluation des stocks de listao (Funchal, Madère, Portugal, 28 juin-2 juillet 1999). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 51(1): 132-219.
- ANON. 2001a. Rapport du Groupe de travail ICCAT sur les Méthodes d'évaluation (Madrid, Espagne, 8-11 mai 2000). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 52(5): 1569-1662.
- ANON. 2001b. Session ICCAT SCRS d'évaluation des stocks d'albacore de l'Atlantique (Cumaná, Venezuela, 10-15 juillet 2000). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 52(1): 1-148.
- ANON. 2003. Rapport de la session d'évaluation ICCAT des stocks de thon rouge atlantique - 2002 (Madrid, Espagne, 22-30 juillet 2002), Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 55(3): 710-937.
- ANON. 2004a. Session d'évaluation du stock de germon 2003 de l'ICCAT (Madrid, Espagne, 15-20 septembre 2003). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 56(4): 1223-1311.
- ANON. 2004b. Session du groupe de travail des espèces tropicales de l'ICCAT de 2003 (Madrid, Espagne, 29 septembre-3 octobre 2003). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 56(2): 283-352.
- ANON. 2004c. Session d'évaluation du stock d'albacore de l'Atlantique 2003 de l'ICCAT (Merida, Mexique, 21-26 juillet 2003). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 56(2): 443-527.
- ANON. 2005a. La rama atunera europea. Balance económico, perspectivas y análisis de los impactos de la liberalización del comercio. Convenio específico SC 12. Oceanic Développement, Poseidon Aquatic Resource Management Ltd. y MegaPesca Lda.

- ANON. 2005b. Rapport de la Réunion d'évaluation du stock de thon obèse de l'ICCAT en 2004 (Madrid, Espagne, 28 juin-3 juillet 2004). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 58(1): 1-110.
- ANON. 2007. Rapport de la session d'évaluation de 2006 du stock de thon rouge de l'Atlantique (Madrid, Espagne, 12-18 juin 2006). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 60(3): 652-880.
- ANON. 2008. Rapport de la réunion intersession de 2007 du Groupe d'espèces de thonidés tropicaux (Recife, Brésil, 11-16 avril 2007. April 11 to 16, 2007). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 62(1): 1-96
- ARIZ, J., A. Delgado de Molina, M. Soto, P. Pallarés y J.C. Santana. 2001. Composición específica de los bancos de atunes, según el tamaño del cardumen, capturados por la flota de cerqueros tropicales en el océano Atlántico. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 52(1): 299-312.
- ARIZ, J., A. Delgado de Molina, P. Pallarés y J.C. Santana. 2003. Análisis de las capturas, por categoría de peso, de rabil (*Thunnus albacares*) realizadas por las flotas de cerco en el océano atlántico desde 1991 hasta 2001. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 55(5): 1954-1974.
- ARIZ, J., P. Pallarés, A. Delgado de Molina, J.C. Santana y D. Gaertner. 2000. Distribución de las capturas y rendimientos de las flotas de cerco tropical, por estratos espacio temporales y tipos de asociación, en el océano Atlántico. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 51(1): 330-342.
- ARRIZABALAGA, H., J. Ariz, X. Mina, A. Delgado de Molina, I. Artetxe, P. Pallarés y A. Iriondo. 2001. Analysis of the activities of purse seine supply vessels in the Indian Ocean from observer's data. Doc. IOTC, WPTT-01-11, 30p.
- BANNERMAN, P. and F.X. Bard. 2001. Recent changes in exploitation patterns of tunas in the Ghanaian fishery and their effects on commercial catch at size. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 52(2): 466-479.
- BANNERMAN, P., P. Pallarés and P. Kebe. 2005. Improvements in the Ghanaian tuna statistics collection system. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 57(1): 129-136.
- CATARCI, C. 2003. El mercado mundial del atún. Artículo de INFOPECA internacional, n.15, junio/septiembre.
- CIFUENTES, J. L., P. Torres-García y M. Frías. 1999. El océano y sus recursos IX: La Pesca. La Ciencia para Todos. Ciencia y Tecnología. Fondo de Cultura Económica (FCE), 182 p.
- DELGADO DE MOLINA, A., A. Fonteneau, P. Pallarés, J. Ariz, J. Morón, D. Gaertner and J.C. Santana. 1999. Atlantic tropical tuna fisheries: general overview. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 49 (3): 241-252.
- DELGADO DE MOLINA, A., J. C. Santana, J. Ariz y P. Pallarés. 2002. Profundidad del arte de cerco en la pesquería atunera tropical. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 56(2): 780-783.
- DELGADO DE MOLINA, A., R. Sarralde, P. Pallarés, J.C. Santana, R. Delgado de Molina y J. Ariz. 2005. estimación de las 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.
- DI NATALE, A., A. Mangano, A. Asaro, B. Bacone, A. Celona y M. Valastro. 2005. Bluefin tuna (*Thunnus thynnus* L.) catch composition in the Tyrrhenian Sea and in the Straits of Sicily in 2002 and 2003. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 58(4): 1296-1336.
- FONTENEAU, A. 1988. Introduction aux problèmes des relations thons-environnement dans l'Atlantique. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 50(1): 275-318.
- FONTENEAU, A., T. Diouf y M. Mensah. 1991. Las pesquerías atuneras en el Atlántico tropical este. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 37: 36-119.
- FONTENEAU, A., F. Laloë et M. Mamolar. 1986. Durée des coups de sennes des senneurs français, ivoiriens, sénégalais et espagnols. In Actas de la Conferencia ICCAT sobre el Programa del Año Internacional del Listado: 140-144.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2005a. FID/CP/VEN. Agosto.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2005b. Global Tuna Nominal Catches.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2007. Geartype fact sheets. Purse seines. Available at <http://www.fao.org/figis/servlet/static?dom=collection&xml=tunanomcatch.xml>.

- FROMENTIN, J.-M. y H. Farrugio. 2005. Results of the 2003 observer program on board the French purse seiner targeting Atlantic bluefin tuna in the Mediterranean Sea. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 58 (2): 779-782.
- FROMENTIN, J.-M. and J.E. Powers. 2005. Atlantic bluefin tuna: population dynamics, ecology, fisheries and management. Archimer, archive institutionnelle de l'Ifremer. *Fish and Fisheries*, December; 6 (4): 281-306.
- GASCUEL, D., A. Fonteneau et E. Foucher. 1993. Analyse de l'évolution des puissances de pêche par l'analyse des cohortes: application aux senneurs exploitant l'albacore (*Thunnus albacares*) dans l'Atlantique est. *Aquat. Living Resour*, 6, pp: 15-30.
- HANRAHAN, J., D.J. Melindy and J.V. Pelrine. 1997. At-Sea Observer Program Operations Manual - A Training Aid and Field Reference - Draft, Department of Fisheries and Oceans, Conservation and Protection Directorate, Ottawa, Canada.
- ICCAT, 2005. Rapport du Comité permanent pour la Recherche et les Statistiques (SCRS) (Madrid, Espagne, 4-8 octobre 2004). *En Rapport de la période biennale 2004-05 I^{ère} Partie (2004)*, Vol. 2, SCRS, Version française, 238 p.
- ICCAT. 2006a. Bulletin Statistique, Vol. 36 (1950-2005), (Septembre 2005), 168 p.
- ICCAT 2006b. Rapport du Comité permanent pour la Recherche et les Statistiques (SCRS) (Madrid, Espagne, 3-7 octobre 2005). *En Rapport de la période biennale 2004-05 II^{ème} Partie (2005)*, Vol. 2, SCRS, Version française, 232 p.
- ICCAT. 2007a. Rapport de la période biennale, 2006-07, I^{ère} Partie (2006), Vol. 3, Rapports annuels, Version française, 191 p.
- ICCAT. 2007b. Rapport du Comité permanent pour la Recherche et les Statistiques (SCRS) (Madrid, Espagne, 2-6 octobre 2006). Résumé exécutif sur le germon. *En Rapport de la période biennale 2006-07 I^{ère} Partie (2006)*, Vol. 2, SCRS, Version française: 91-102.
- ICCAT. 2008a. Rapport du Comité permanent pour la Recherche et les Statistiques (SCRS) (Madrid, Espagne, 1-5 octobre 2007). Résumé exécutif sur le germon. *En Rapport de la période biennale 2006-07 II^{ème} Partie (2007)*, Vol. 2, SCRS, Version française: 95-111.
- ICCAT 2008b. Rapport du Comité permanent pour la Recherche et les Statistiques (SCRS) (Madrid, Espagne, 1-5 octobre 2007). Résumé exécutif de thon rouge. *En Rapport de la période biennale 2006-07 II^{ème} Partie (2007)*, Vol. 2, SCRS, Version française: 112-130.
- ICCAT. 2008c. Rapport du Comité permanent pour la Recherche et les Statistiques (SCRS) (Madrid, Espagne, 1-5 octobre 2007). Résumé exécutif du listao. *En Rapport de la période biennale 2006-07 II^{ème} Partie (2007)*, Vol. 2, SCRS, Version française: 84-93.
- ITANO, D.G. 2002. Super Superseiner. 15th Meeting of the Standing Committee on Tuna and Billfish. SCTS 15 Working Paper. FTWG-10. Honolulu, Hawaii, 22-27 July.
- ITANO, D.G. 2003. Documentation and classification of fishing gear and technology on board tuna purse seine vessels. 16th Meeting of the Standing Committee on Tuna and Billfish. SCTB 16 Working Paper. FTWG-3. Mooloolaba, Qld., Australia, 9-16 July.
- MARCILLÉ, J. 1969. Pêche thonière de surface de quelques senneurs japonais en Atlantique orientale (1965-68). *Doc. Sci. Cent. Pointe-Noire, ORSTOM*, (3)1.
- MARSAC, F., A. Fonteneau and F. Ménard. 2000. Drifting FADs used in tuna fisheries: an ecological trap? *In: Le Gall J.-Y., Cayre P. and Taquet M. (Eds.), Pêche thonière et dispositifs de concentration de poissons*. Ed. Ifremer, Actes Colloq., 28: 537-552.
- MÉNARD, F., A. Fonteneau, D. Gaertner, V. Nordström, B. Stéquert y E. Marchal. 2000. 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.
- MFRD, Ghana. 2005. Report on the 2003 moratorium on the use of fish aggregating devices (FADs) by surface fleets fishing tuna in the Gulf of Guinea. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 58(1): 304-308.
- MIYAKE, P.M. 2004. Brief review of world tuna fisheries. *FAO Fisheries Technical Paper*. FAO, Roma. Secretariat of the Pacific Community. SCTB17 Working Paper, INF-FTWG-1a.
- MIYAKE, P.M, J.M. de la Serna, A. Di Natale, A. Farrugio, I. Katavic, N. Miyabe and V. Ticina. 2003. General review of bluefin tuna farming in the Mediterranean Sea. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 55(1): 114-124.

- MIYAKE, P.M., N. Miyabe and H. Nakano. 2004. Historical trends of tuna catches in the world. FAO Fisheries Technical Paper, Nº 467. Roma, FAO, 74 p.
- MORÓN, J., J. Areso and P. Pallarés. 2001. Statistics and technical information about the Spanish purse seine fleet in the Pacific. 14th Standing Committee on Tuna and Billfish, 9-16 August. Noumea, New Caledonia. FTWG-11, 7 pp.
- NMFS (National Marine Fisheries Service, United States). 2002. Minke Whale (*Balaenoptera acutorostrata*): Canadian East Cost Stock. National Marine Fisheries Service, January.
- NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration, United States). 1999. Final Fishery management Plan for Atlantic Tuna, Swordfish and Sharks. Chapter 2: Description of HMS Fisheries.
- OCEANIC DÉVELOPPEMENT. 2006. La rama atunera europea. Balance económico, perspectivas y análisis de los impactos de la liberalización del comercio. Convenio específico SC 12. Oceanic Développement, Poseidon Aquatic Resource Management Ltd. y MegaPesca Lda. FPA 12/TUN/05.
- PALLARÉS, P., A. Delgado de Molina, J.C. Santana, R. Delgado de Molina y J. Ariz. 1995. Evolución de la pesca al objeto y sobre bancos libres de la flota de cerco española en el océano Atlántico (1990-1993). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 44(2): 287-295.
- PALLARÉS, P., A. Fonteneau, V. Nordström, A. Delgado de Molina, J.C. Santana y J. Ariz. 1998. Análisis de las capturas de atunes, asociadas a objetos flotantes, efectuadas por las flotas de cerco en el océano Atlántico. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 50(2): 449-474.
- PALLARÉS, P., X. Mina, A. Delgado de Molina, I. Artetxe, J. Ariz y H. Arrizabalaga. 2002. Análisis de la actividad de los buques auxiliares el océano Atlántico y su efecto sobre el rendimiento de atuneros congeladores. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 54(1): 139-156.
- PIANET, R., V. Nordström, P. Dewals, A. Delgado, J. Ariz, R. Sarralde, R. Gnegoury Dédo et Y. Diatta. 2007. Statistiques de la pêche thonière européenne et assimilée durant la période 1991-2005. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 60(1): 286-308.
- SACCHI, J. 2001. Report of the 2nd Meeting of the STECF-SGBRE Working Group investigating the scientific basis for a follow up to the fourth generation of the Multi-annual Guidance Program (MAGP IV), Brussels, 22-26 January 2001. The case of French bluefin tuna purse seiners fleet.
- SANTANA, J.C., A. Delgado de Molina, J. Ariz, P. Pallarés y D. Gaertner. 2002. Algunos datos sobre la profundidad que alcanza el arte de cerco en la pesquería atunera tropical. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 54(1): 157-171.
- SARRALDE, R., F.X. Bard y A. Hervé. 2003. Actualización de las informaciones sobre capturas fortuitas de atún blanco (*Thunnus alalunga*) por cerqueros en el Atlántico Tropical Oriental. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 55(1): 245-250.
- TÚNIDOS IEO. 2007. Archivo fotográfico del Equipo de Estudio de Túnidos del Centro Oceanográfico de Canarias.