

SEPT TRAVERSEES TRANSATLANTIQUES D'ALBACORES MARQUES THONS MIGRATEURS OU SEDENTAIRES?

par

F. X. Bard¹ et E. L. Scott²

RESUME

On a enregistré récemment en 27 mois jusqu'à sept recaptures de gros albacores qui ont traversé l'Océan Atlantique d'ouest en est. Ces trajets présentent une grande homogénéité. On les compare à l'ensemble des recaptures d'albacores à long terme en Atlantique. Ceci permet de proposer quelques hypothèses sur les migrations et la structure des stocks d'albacore.

Mots-clés: Albacore, Thunnus albacares, Migration, Stock.

SUMMARY

Up to seven transatlantic crossings of large yellowfin tuna have been recorded within the last 27 months. The crossings observed are very homogeneous. They are compared to other long-term recoveries in the Atlantic Ocean. These remarkable facts allow us to propose some hypotheses on migrations and stock structure.

Key Words: Yellowfin, Thunnus albacares, Migration, Stock structure.

RESUMEN

Recientemente se han registrado siete recapturas en 27 meses de grandes rabiles que han atravesado el Atlántico de oeste a este. Los trayectos muestran una gran homogeneidad. Se comparan con el conjunto de recapturas a largo plazo de rabiles en el Atlántico. Esto permite proponer varias hipótesis sobre las migraciones y la estructura de los stocks de rabil.

Palabras clave: Rabil (Thunnus albacares, Migración, Stock.

¹Centre de Recherches Océanographiques, B.P. V-18, Abidjan, Côte d'Ivoire.

²National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149, U.S.A.

1. GENERALITES

Le thon albacore (*Thunnus albacares*) fréquente toute l'année les eaux de l'Atlantique tropical, comprises approximativement entre les latitudes 20°N et 15°S, et saisonnièrement, lors de l'été boréal ou austral, les eaux subtropicales, atteignant ainsi les latitudes 40°N et 30°S. Ce thon fait l'objet d'une pêche commerciale importante, soit en surface, à la ligne à main, à la canne et à la senne, soit en profondeur à la palangre flottante. Les pêcheurs sportifs recherchent également l'albacore, surtout en Atlantique Ouest.

Les captures d'albacore en Océan Atlantique sont importantes. Quasiment nulles en 1955, elles ont dépassé les 100.000 t/an en 1974 et se maintiennent depuis entre 110 et 160.000 t/an (ICCAT, 1989).

Cette importante ressource thonière a suscité de nombreux travaux scientifiques, surtout depuis l'avènement d'une pêche intense en Atlantique Tropical Est. L'essentiel des connaissances sur l'albacore de cette région est synthétisé dans Fonteneau et Marcille (eds. 1988).

Parmi les travaux scientifiques, les expériences de marquage tiennent une bonne place. De 1956 à 1988, 21.180 albacores ont été marqués sur l'ensemble de l'Atlantique. La majorité de ces marquages a été effectuée en Atlantique Tropical Est, sur des poissons pêchés à la canne entre 1971 et 1987 (tableau 1).

Toutefois, des marquages ont eu également lieu en Atlantique Ouest, effectués par des pêcheurs sportifs utilisant la canne et le moulinet. Depuis 1981, le nombre d'albacores ainsi marqués annuellement à l'ouest s'est nettement accru. La majorité de ces albacores marqués a été récupérée jusqu'à présent à proximité des lieux de marquage. Mais nous venons d'enregistrer, entre fin 1987 et début 1990, sept recaptures d'albacores, marqués à proximité des côtes américaines, et recapturés au large des côtes d'Afrique.

La récupération des cinq premiers albacores marqués a déjà fait l'objet d'un article (Bard et Scott 1989). Depuis, deux autres ont été récupérés fin 1989, début 1990. Ceci paraît mériter quelques développements supplémentaires, en comparant ces trajets aux autres mouvements enregistrés sur des albacores marqués en Océan Atlantique.¹

2. BILAN DES MARQUAGES

2.1 Marquages en Atlantique Est

De 1971 à 1987, en Atlantique Est, de nombreux albacores ont été marqués à la canne, surtout dans le fond du Golfe de Guinée. Il s'agissait de petits poissons,

¹Il s'est produit trois autres recaptures transatlantiques qui suivent le même scénario que les précédentes. Le nombre de migrations transatlantiques de grands albacores marqués par des pêcheurs sportifs américains et repris par des pêcheries commerciales dans l'Atlantique tropical oriental s'élève donc maintenant à dix. Les sept premières recaptures sont décrites à la table 2. Les trois autres ont été effectuées en 1990, la première par un palangrier japonais par 75°2'N/22°18'W le 18 février 1991, la deuxième par un senneur espagnol par 1°30'N/15°30'N le 30 décembre 1990.

de moins de 5 kg pour l'essentiel. Ces marquages ont produit d'importantes recaptures (1.016 enregistrées, tableau 1). Toutes ces recaptures, sauf deux, douteuses, ont été faites en Atlantique Oriental, essentiellement au voisinage des côtes d'Afrique, par des canneurs et des senneurs, dans une zone comprise entre l'Angola, le Sénégal et la longitude 23°W.

Ce fort effectif des recaptures, analysé conjointement avec les abondantes statistiques des pêcheries de l'Atlantique Tropical Oriental a permis de décrire des mouvements saisonniers le long des côtes d'Afrique (Bard *et al.* 1988). Toutefois, un fait remarquable, encore mal expliqué, est le faible nombre de recaptures dans les zones du large voisines de l'Equateur. On n'a enregistré que 34 recaptures d'albacores entre les longitudes 5°W et 16°W dans la bande équatoriale comprise entre 5°N et 5°S.

2.2 Marquages en Atlantique Ouest

Depuis 1956, des albacores sont marqués, surtout en été boréal, au voisinage des côtes américaines, essentiellement par les pêcheurs sportifs (tableau 1). Il s'agissait de poissons plus gros que ceux marqués à l'est, les poids estimés allant de 5 à 45 kg (Bard 1988).

Ces albacores ont été repris pour la plupart dans les mêmes eaux, après des temps de mer très variables allant jusqu'à cinq années, par des pêcheurs sportifs, des palangriers côtiers ou des senneurs opérant à proximité des côtes (Scott et Nashiro 1989).

2.3 Traversées transatlantiques

Sept albacores de grande taille (poids au marquage variant de 8 à 35 kg, poids à la recapture variant entre 25 et 70 kg), marqués au voisinage des USA entre 1985 et 1987, ont été repris au large des côtes d'Afrique à la senne (cinq senneurs océaniques), à la canne (aux Canaries) et à la ligne à main (aux îles du Cap Vert), entre la fin 1987 et le début 1990. Ils ont migré à des vitesses apparentes élevées. Leur vitesse moyenne (pondérée) est de 4,28 milles nautiques par jour, à comparer à la vitesse moyenne de l'ensemble des albacores marqués qui est de 1,74 milles nautiques par jour (Bard *et al.*, 1988).

Le détail de ces marquages et recaptures est porté en tableau 2. La figure 1 schématise les trajets apparents effectués dans l'hypothèse d'un trajet direct, depuis les côtes américaines jusqu'aux pêcheries de la côte africaine.

3. STRUCTURE DE STOCKS ET MIGRATIONS

Les cinq premières recaptures transatlantiques ont déjà été comparées aux hypothèses classiques sur la structure de stock des albacores en Océan Atlantique (Bard et Scott 1989).

De nouvelles conclusions ainsi obtenues sur la structure de stock du thon albacore en Atlantique sont que:

- Les petits albacores vivant de part et d'autre de l'Atlantique ne semblent pas jusqu'à présent se mélanger.
- Les gros albacores présentent une certaine indépendance entre populations dites "de surface" et populations dites "de profondeur". Ils se mélangent, jusqu'à un degré encore inconnu, entre l'Atlantique Ouest et Est.

Les deux nouvelles recaptures transatlantiques présentées ont eu lieu dans des conditions tout à fait similaires aux précédentes. Il s'agit de gros albacores recapturés par des senneurs océaniques dans le Golfe de Guinée, au voisinage de l'Equateur. Ceci conforte l'hypothèse selon laquelle les gros albacores, appartenant à la population dite de surface, peuvent se mélanger de part et d'autre de l'Océan Atlantique.

On peut rappeler la similitude de la situation avec celle du thon rouge atlantique (*Thunnus thynnus*). On avait observé un flux massif de thons rouges marqués près des côtes des USA en 1965 et repris dans le fond du Golfe de Gascogne en 1966. Cela ne s'est plus reproduit, et l'on a évoqué pour expliquer le phénomène l'éventualité d'un "pont hydrologique". Les recaptures transatlantiques d'albacores s'étendent sur trois ans, pour des poissons marqués durant quatre années. Ces délais paraissent assez peu compatibles avec l'existence d'une telle anomalie hydrologique qui aurait dû, en ce cas, se maintenir sur plusieurs années.

Il y aurait donc des mélanges réguliers entre les gros albacores de l'Atlantique du nord-ouest et ceux de l'Atlantique Tropical Oriental.

Toutefois, l'estimation quantitative de ce flux migratoire, et donc du taux de mélange entre les gros albacores des deux côtés de l'Atlantique, est encore difficile à estimer, car les taux de retours de marque doivent être corrigés selon la répartition spatio-temporelle des efforts de pêche des divers engins.

Or, de multiples engins exercent des efforts de pêche très variables sur l'albacore en Atlantique, et certains ne sont pas encore bien connus, en particulier en Atlantique Ouest. Ces difficultés ont conduit à ne pas pousser plus avant une analyse de ce type.

Cependant, une manière d'en juger est de comparer ces migrations transatlantiques aux autres mouvements à long terme observés sur l'ensemble des albacores marqués et récupérés après un délai comparable.

Le plus simple est de représenter les distances apparentes parcourues en fonction des temps de liberté pour les albacores ainsi sélectionnés.

Pour ce faire, on a retenu les recaptures enregistrées après une année de liberté ou plus, sur l'ensemble de l'Atlantique, en estimant les poids à la recapture. On peut ainsi scinder les récupérations selon trois classes de poids à la recapture, soit donc:

- Les "petits" albacores de moins de 5 kg, que l'on qualifie de juvéniles.
- Les albacores "moyens" de 5 à 30 kg, qualifiés de préadultes.
- Les "gros" albacores, de plus de 30 kg, ce qui correspond au stade adulte. Les albacores "transatlantiques" appartiennent tous, sauf un, à cette catégorie.

La figure 2 représente les déplacements apparents observés en identifiant les recaptures de petits, moyens et gros albacores pour l'ensemble de l'Océan Atlantique, à l'exception des traversées transatlantiques.

La figure 3 représente les recaptures des gros albacores seulement, issus de l'Atlantique Est, de l'Atlantique Ouest, et les transatlantiques.

Ces figures 2 et 3 permettent de définir trois types de déplacements bien distincts:

- a) D'une part, des déplacements rapides de grande amplitude. Des déplacements de ce type n'ont été observés qu'en Atlantique orientale, sur des petits et surtout des moyens albacores. Le record semble être toutefois le cas d'un petit albacore marqué à l'état juvénile dans le Golfe de Guinée et repris aux îles Canaries après 380 jours de liberté.
- b) D'autre part, des déplacements réduits à quelques centaines de milles, quels que soient les temps de liberté, qui peuvent dépasser cinq ans. Ceci existe aussi bien à l'est qu'à l'ouest pour toutes les tailles des albacores. A ceci s'ajoute le cas particulier de certains albacores marqués à proximité d'îles (Canaries, Bermudes) et qui y ont été repris, après parfois plusieurs années.
- c) Enfin, parmi les gros albacores, seuls ceux qui ont traversé l'Atlantique présentent des déplacements rapides.

L'existence de ces hétérogénéités parmi les migrations apparentes est surprenante. A priori, on pourrait s'attendre à ce que les gros albacores se dispersent autant que les petits et moyens albacores. Ce n'est pas ce que l'on observe.

4. DISCUSSION

Ces hétérogénéités peuvent évidemment dépendre de la probabilité des recaptures des individus marqués par les pêcheries d'albacores.

A l'échelle de l'Océan Atlantique, on peut ainsi examiner les recaptures à long terme dans diverses pêcheries et les comparer aux différentes hypothèses sur la structure de stocks des albacores dans cet océan.

A une échelle plus fine, les déplacements apparemment réduits des gros albacores dans deux zones très différentes, à l'est et à l'ouest, méritent discussion. S'agit-il de thons véritablement sédentaires, ou d'un comportement migratoire cyclique très régulier?

4.1 Atlantique Est

Les déplacements rapides observés sur des albacores petits et moyens correspondent à des trajets effectués par les poissons marqués dans la partie est du

Golfe de Guinée, suivis de recaptures au voisinage des côtes d'Afrique, dans les aires côtières comprises entre l'Angola, le Sénégal, et à l'ouest du Golfe de Guinée. Les déplacements les plus remarquables sont des trajets rapides depuis le fond du Golfe de Guinée jusqu'aux eaux du Sénégal, et même jusqu'aux îles Canaries. Ceci correspond à une émigration des albacores, petits et surtout moyens, hors de la nourricerie principale que constitue le fond du Golfe de Guinée, jointe à des mouvements saisonniers au long des côtes de l'Afrique, vers le nord en été boréal, vers le sud en été austral (Bard *et al.* 1988)

A l'inverse, il est remarquable de constater que l'on n'ait observé que très peu de recaptures de gros albacores marqués en Atlantique Oriental, dans la zone de pêche particulière située sur l'Equateur, comprise entre 5°N et 5°S, et à l'ouest du méridien 5°W (figure 4). Pourtant cette zone fait l'objet de captures importantes de gros albacores depuis 1981 (Fonteneau et Pallares, ce volume). Elle constitue de plus la partie majeure de l'aire de ponte de l'albacore lors de la saison de ponte qui a lieu aux premier et quatrième trimestres (Cayré *et al.* 1988; Bard et Capi-sano, ce volume).

On note que les marquages importants d'albacores en Atlantique oriental en 1980, 1981 et 1986 auraient pu alimenter cette zone Equateur. Ce ne semble pas le cas. On peut objecter que le taux de survie des petits albacores marqués est probablement faible jusqu'à l'état adulte. Toutefois, on a observé des récupérations de gros albacores après plusieurs années de liberté (le record semble être de 6 ans), avec des déplacements apparents très faibles, surtout dans la partie orientale du Golfe de Guinée. Ces recaptures ont été faites presque uniquement par des senneurs (tableau 3).

En revanche, cinq des sept recaptures transatlantiques ont été faites dans cette zone équatoriale, pendant la saison de reproduction. On peut donc faire l'hypothèse que les gros albacores venus de l'ouest alimentent régulièrement la pêcherie de senne de l'Atlantique Oriental sur l'Equateur aux premier et quatrième trimestres, lors de migrations probablement liées à la reproduction.

4.2 Atlantique Ouest

Il n'y a eu que très peu de petits albacores marqués en Atlantique Ouest. On ne connaît donc pas leurs mouvements. En revanche, le nombre de gros albacores qui y a été marqué est le plus important de l'Atlantique.

Or, on observe deux types de déplacements de ces gros albacores (figure 3):

- Une majorité des retours à proximité immédiate du point de marquage, pour lesquels on a noté une certaine périodicité (Browder *et al.*, 1989). Les recaptures ont été faites par des engins opérant à proximité des côtes avec une faible extension vers le large dans cette partie de l'océan (tableau 3).

Il s'agit de la pêcherie sportive américaine qui opère surtout le long des accores du plateau continental, s'étendant vers le nord en été (Mather 1964). C'est aussi le cas de la nouvelle pêcherie côtière de palangre re-

cherchant les thons pour le marché du sashimi, qui s'est développée rapidement le long des côtes des USA (Bertolino et Hoey 1989).

- Mais les albacores marqués peuvent émigrer plus au large, comme en témoignent les trajets transatlantiques. Ils gagnent donc d'autres aires de l'Océan Atlantique en s'éloignant des côtes américaines. A priori, ce pourrait être, soit les zones tropicales de l'Atlantique Ouest, soit l'Atlantique Centre Nord.

Or, dans les zones tropicales de l'Atlantique Ouest, il existe plusieurs pêcheries de surface et de profondeur, dans le Golfe du Mexique et en Mer des Caraïbes, qui n'ont jamais jusqu'à présent fourni de recaptures. En particulier, on remarque que, malgré l'importance d'une pêcherie de surface (senne, canne) vénézuélienne qui capture des quantités notables d'albacores moyens et gros depuis 1982 (Gaertner *et al.*, 1989), on n'a jamais encore enregistré de recaptures dans le sud de la mer des Caraïbes.

D'autres arguments, fondés sur l'étude des fréquences de taille, indiqueraient également une indépendance entre les albacores capturés au sud de la mer des Caraïbes et les albacores capturés devant les côtes des USA (ICCAT, 1990).

Il est donc possible que les gros albacores du nord-ouest Atlantique, lorsqu'ils disparaissent des pêcheries côtières américaines, émigrent plutôt vers l'Atlantique Centre Nord.

4.3 Atlantique Central

Malgré l'existence d'une pêcherie palangrière encore relativement importante (Diouf, ce volume; figure 5), aucun albacore marqué n'y a été récupéré récemment. Ceci correspond à ce que l'on pense être une différence de comportement entre une population d'albacores évoluant en profondeur où ils sont capturés à la palangre et une population d'albacores dits "de surface" qui demeurent invulnérables aux palangres (Suzuki 1988). Ce même phénomène a été aussi constaté en Océan Pacifique (Lenarz et Zweifel 1979). Cette faible vulnérabilité aux palangres océaniques fait qu'il n'est pas possible de distinguer si des albacores de surface évoluent parmi les albacores de profondeur sans se mélanger, dans les zones de pêche palangrières équatoriales, ou au contraire s'ils n'évoluent pas, en particulier lors des migrations transatlantiques, dans les zones plus subtropicales, en été boréal, lorsque le réchauffement saisonnier des eaux le leur permet. Les albacores, en effet, peuvent fréquenter les eaux subtropicales de l'Océan Atlantique lorsque les températures de surface y sont supérieures à 23°C (Fonteneau et Bages 1980). Selon la véritable explication, les voies de migrations transatlantiques seraient alors différentes, l'une passant aux latitudes élevées, soit donc le 40°N, soit par les latitudes plus basses, soit donc le 10°N (figure 5).

Aucune pêcherie thonière de surface visant les albacores n'exploite régulièrement l'Atlantique Central.

Toutefois, une pêche expérimentale à la senne aux îles Açores, en été boréal 1983 et 1984, a produit de notables quantités de gros albacores, dans une zone où leur présence était considérée comme rare. La gamme des tailles de ces poissons est tout à fait similaire à celle des gros albacores pêchés par les senneurs du Golfe de Guinée (Pereira 1987).

Ce fait tend à étayer la seconde hypothèse. Et donc une population d'albacores évoluant en Atlantique central nord en été boréal pourrait constituer un flux de migrations transatlantiques dont l'importance, peut-être non négligeable, reste à déterminer.

4.4 Structure de stocks

La structure de stocks de gros albacores en Atlantique pourrait donc être la suivante:

Il semble qu'un flux migratoire de gros albacores entre l'Atlantique du nord-ouest et l'Atlantique Tropical oriental existe. Cela signifierait des mélanges entre les albacores de ces deux régions, et donc un stock commun. Le fait que 5 sur 7 des récupérations transatlantiques aient eu lieu sur l'Equateur en période de ponte fait penser que ces migrations seraient liées à la reproduction. Mais en outre, la régularité et l'homogénéité de ces traversées suggèrent de véritables migrations, au sens de Harden-Jones (1981). (Toutefois, un seul de ces albacores marqués a pu être examiné. Il s'agissait d'un mâle dont les gonades étaient bien développées.)

4.5 Thons migrants ou sédentaires?

La nette différence entre mouvements rapides et mouvements lents des gros albacores marqués en Océan Atlantique met donc en évidence deux comportements apparemment bien différents:

- D'une part, une tendance migratrice d'albacores qui peuvent traverser l'Atlantique à une vitesse moyenne journalière de l'ordre de 4 à 5 milles par jour. La faible vulnérabilité de ces gros albacores dits "de surface" aux palangres opérant en Atlantique central accentue l'importance apparente de ce flux migratoire.
- D'autre part, une faible mobilité apparente de gros albacores de part et d'autre de l'Atlantique, qui seraient soit réellement sédentaires, soit effectueraient des retours cycliques très réguliers aux aires déjà fréquentées. Dans ce dernier cas, il s'agirait d'une véritable migration. Et si de telles migrations sont guidées par l'environnement, comme le postule Cayré (1989), on doit admettre que les conditions hydroclimatiques et écologiques mises en jeu sont également très régulières. Est-ce concevable? On

peut également évoquer la théorie récente de Sinclair (1988), qui distingue parmi les poissons des populations sédentaires et des populations vagabondes. Ceci a des conséquences sur les stratégies démographiques. Est-il possible que les thons présentent des caractères similaires?

5. CONCLUSION

Les sept trajets transatlantiques enregistrés jusqu'à maintenant confirment donc que des mélanges de gros albacores, accessibles aux seuls engins de surface, se font entre l'ouest et l'est Atlantique. Si ces mélanges sont réellement importants, cela signifierait l'existence d'un stock d'albacore qui s'étendrait de l'Atlantique Nord-Ouest à l'Atlantique Tropical Oriental.

Mais la comparaison de ces trajets transatlantique avec les autres déplacements à long terme d'albacores marqués montre qu'il pourrait exister dans ce stock unique des hétérogénéités. A côté d'albacores capables de déplacements relativement rapides, ce qui paraît commun pour les juvéniles et subadultes, il semble exister dans les zones côtières est et ouest des albacores adultes à caractère sédentaire, ou au moins capables de retours cyclique très précis à leurs aires d'origine.

Si elle se confirmait, cette ambivalence, unicité de stock, mais hétérogénéité apparente de comportement, aurait à l'évidence des conséquences en matière de gestion des ressources selon les ZEE (Fonteneau 1990).

Ceci semble justifier des marquages supplémentaires effectués par les pêcheurs sportifs, les seuls à pouvoir marquer efficacement de gros thons. Ces marquages devraient avoir lieu aussi bien en Est Atlantique qu'en Ouest Atlantique.

Mais il semble aussi nécessaire de prévoir des études théoriques faisant appel à des modèles probabilistes, comme proposé par Deriso (1989) pour l'albacore du Pacifique Est. Le présent fichier de marquage des albacores en Atlantique peut en être le support.

5. BIBLIOGRAPHIE

- Bard, F. X., 1989. Etat des marquages-recaptures d'albacore (*Thunnus albacares*) en Océan Atlantique. ICCAT Rec. Doc. Sci. XXX (1):131-137.
- Bard, F. X. et C. Capisano, 1991. Actualisation des connaissances sur la reproduction de l'albacore, *Thunnus albacares*, en Océan Atlantique. Ce volume.
- Bard, F. X., P. Cayré et T. Diouf, 1988. Les migrations (des thons). Chapitre 5, in Fonteneau, A. et J. Marcille (Eds). Ressources, pêche et biologie des thonidés tropicaux de l'Atlantique Centre-Est. FAO Doc. Tech. Pêches 292:391 p.
- Bard, F. X. et E. L. Scott, 1989. Traversées d'albacores marqués des côtes américaines aux côtes africaines. Doc Sci. C.R.O. Abidjan 17:47-58.

- Bertolino, A. R., and J. Hoey, 1989. Descriptive Review of the U.S. Pelagic Long-line Fishery Data System, 1986 to 1987. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. XXX(1): 68-76.
- Browder, J. A., B. E. Brown, and M. L. Parrack, 1989. The U.S. Longline Fishery for Yellowfin Tuna in Perspective. Ce volume.
- Cayré, P., 1989. Les migrations, un comportement déclenché et guidé par l'environnement. ICCAT Rec. Doc. Sci. XXXII(1):158-168.
- Cayré, P., J. B. Amon Kothias, T. Diouf et J. M. Stretta, 1988. Biologie des thons. Chapitre 6, *in* Fonteneau et Marcille (Eds) *ibidem*.
- Deriso, R. B., 1989. Analysis of Yellowfin Tagging Experiments: Estimation of Migration Probabilities. Am. Tuna. Conference, 1989.
- Diouf, T., 1991. Les pêcheries thonières d'albacore de l'Atlantique. Bilan de l'évolution durant la période récente. Ce volume.
- Fonteneau, A., 1990. Thons et Zones Economiques Exclusives. Conférence, 10^{ème} Semaine des Pêches des Açores, 1990, Horta.
- Fonteneau, A. et M. Bages, 1980. Prises de la flottille thonière FIS et température de surface en 1977. ICCAT Rec. Doc. Sci. IX(1):180-198.
- Fonteneau, A. et J. Marcille, 1988. Ressources, pêche et biologie des thonidés tropicaux de l'Atlantique Centre-Est. FAO Doc. Tech. Pêches 292: 391 p.
- Fonteneau, A. et P. Pallarés, 1991. Evolution récente des pêcheries thonières à la senne dans le Golfe de Guinée. Ce volume.
- Gaertner, D., M. Medina-Gaertner et M. Pagavino, 1989. Distribución de las capturas de superficie de Venezuela y evaluación de las potencialidades de captura del atún Aleta amarilla, en el Atlántico oeste. ICCAT Rec. Doc. Sci. XXX(1):150-158.
- Harden-Jones, 1981. Fish Migration. Strategy and Tactics. *In* D. J. Aidley Ed. Animal Migration. Cambridge University Press.
- ICCAT, 1989. Rapport de la période biennale 1988-89, 1^{ère} partie: 353 p.
- ICCAT, 1990. Rapport du Comité permanent pour la Recherche et les Statistiques pour l'année 1989 *in* Rapport de la période biennale 1988-89. 2^{ème} partie:134-392.

- Lenarz, W. H. and J. R. Zweifel, 1979. A Theoretical Examination of Some Aspects of the Interaction Between Longline and Surface Fisheries for Yellowfin Tuna. U.S. Fish. Bull. 76(2): 807-825.
- Mather III, F. J., 1964. Tuna (genus *Thunnus*) of the Western North, Part 2. Description, Comparison and Identification of Species of *Thunnus* Based on External Characters. Proceedings of Symposium on Scombroids Fishes. Marine Biological Association of India.
- Pereira, J., 1986. Composition spécifique des bancs de thonidés pêchés à la senne aux Açores. ICCAT Rec. Doc. Sci. XXV:395-400.
- Scott, E. L. and J. Nashiro, 1989. Cooperative Game Fish Tagging Newsletter. Annual Newsletter 1988, NOAA Tech, Memorandum, NMFS-SEFC-242: 8 p.
- Sinclair, M., 1988. Marine Populations: An Essay on Population Regulation and Speciation. Washington Sea Grant Program, University of Washington: 252 p.
- Suzuki, Z., 1988. Study of Interaction Between Longline and Purse Seine Fisheries of Yellowfin Tuna (*Thunnus albacares* Bonnaterre). Bull. Far. Seas. Fish. Res. Lab. 25:73-144.

Tableau 1. Données sur les marquages et recaptures de thons albacores (*Thunnus albacares*) en Atlantique (1956-1988).
 Table 1. Data on tagging and recovery of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the Atlantic (1956-1988).

AIRE	Est Atlantique			Ouest Atlantique							T O T A L		
	ANNEE	MARQUES (BB)	RECAP.	% RECAP.	MARQUES (RR)	RECAP.	MARQUES (BB)	RECAP.	TOTAL M	TOTAL R	% RECAP.	MARQUES	RECAP.
1956					115	0			115	0	0	115	
1957					1	1			1	1	0	1	1
1958					0	0			0	0	0	0	
1959					0	0			0	0	0	0	
1960					61	0			61	0	0	61	
1961					20	1			20	1	5	20	1
1962					4	0			4	0	0	4	
1963					54	1			54	1	1.85	54	1
1964					107	0			107	0	0	107	
1965					18	1			18	1	5.56	18	1
1966					25	1			25	1	4	25	1
1967					53	0			53	0	0	53	
1968					34	0			34	0	0	34	
1970					12	0			12	0	0	12	
1971	1353	17	1.27		12	0			12	0	0	1365	17
1972	3620	198	5.47		34	0			34	0	0	3654	198
1973	1585	148	9.34		13	0			13	0	0	1598	148
1974	740	24	3.24		27	0			27	0	0	767	24
1975	1071	14	1.31		23	1			23	1	4.35	1094	15
1976	115	0			68	1			68	1	1.47	183	1
1977					138	6			138	6	4.35	138	6
1978	134	17	12.69		80	1			80	1	1.25	214	18
1979	1	0	0		85	2			85	2	2.35	86	2
1980	1674	94	5.62		54	0	1412	3	1466	3	0.20	3140	97
1981	3010	369	12.26		151	0			151	0		3161	369
1982	179	3	1.68		196	3			196	3	1.53	375	6
1983	193	11	5.70		312	31			312	31	9.93	505	42
1984	176	20	11.36		247	16			247	16	6.48	423	36
1985	2	0	0		170	8			170	8	4.71	172	8
1986	2462	90	3.66		228	14	300	11	528	25	5.84	2990	115
1987	264	11	4.17		193	3			193	3	1.55	457	14
1988					314	7			314	7	2.23	314	7
TOTAL	16579	1016	6.12		2849	98	1712	14	4561	112	2.46	21180	1128

Note: BB = canneur; RR = pêche sportive; M = marqué; RECAP. = nombre recapturé.

Tableau 2. Données sur les trajets transatlantiques d'albacores marquées, tels qu'enregistrés au 01/04/91.
 Table 2. Data on transatlantic crossings of tagged yellowfin, as recorded on April 1, 1991.

MARQUE	DATE J M A	POSITION	TAILLE				DATE J M A	POSITION	E	TAILLE				JL	DIS	VM
			Lf		Poids					Lf		Poids				
			(cm)	c	hg	c				(mm)	c	hg	c			
R 093299	23 08 85	28°15 N - 90°00 W	99	1	226	1	15 11 87	3°28 N - 20°34 W	PS	1500	2	550	2	814	4216	5.18
R 08953	14 01 86	35°51 N - 74°47 W	76	1	82	1	21 02 88	2°55 N - 18°20 W	PS	1240	2	366	1	768	3690	4.80
R 091008	09 12 85	40°01 N - 68°50 W	71	1	113	1	28 02 88	27°25 N - 15°40 W	BB	1111	2	250	2	811	2717	3.35
R 113233	25 08 87	39°58 N - 73°33 W	127	1			5 12 88	17°00 N - 25°00 W	HL	1400	1	550	1	467	2862	6.13
R 105319	20 09 86	30°00 N - 79°00 W	113	1			3 01 89	1°35 S - 08°40 W	PS	1330	1	450	1	835	4369	5.23
R 094252	15 08 86	39°50 N - 71°25 W			55	1	27 11 89	00°59 N - 15°09 W	PS			560	1	1199	3846	3.21
R 094801	22 06 86	37°40 N - 74°00 W	71	1	158	1	7 01 90	03°23 S - 00°13 W	PS			700	1	1295	4761	3.68
*R 156396	16 08 89	39°40 N - 72°30 W	127	1	435	1	31 12 90	01°30 N - 15°30 W	PS	1550	1	700	1	502		
*R 095683	26 09 87	39°30 N - 72°20 W	86	1	183	1	18 02 90	07°53 N - 22°18 W	LL	1250	1	400	1	867		
*R 178794	12 08 89	39°50 N - 72°40 W			435	1	15 01 91	01°00 S - 10°00 W	PS	1430	2	560	1	552		
*R 141587							20 03 91	02°02 N - 18°15 W	PS	1464	2	555	2			

Notes: Lf = longueur à la fourche, "c" est un code sécurité de la mesure: (1 estime, 2 mesuré). Poids exprimé en kg x 10 (hectogramme = hg), avec code sécurité identique; JL = jours de mer; DIS = distance apparente parcourue (orthodromie); VM = vitesse moyenne en milles nautiques/jour; E = est l'engin de recapture; BB = Canneur; PS = Seine tournante; HL = Ligne à main. Les tailles aux marquages en poids et longueur ne sont qu'estimées, car il s'agit de marques posées par les pêcheurs sportifs.

*Récupérations postérieures à la rédaction du document.

Tableau 3. Données sur les recaptures d'albacores de plus de 30 kg après plus d'un an de mer en Atlantique.
Table 3. Data on the recovery of yellowfin over 30 kg after more than one year at sea in the Atlantic.

MARQUE							RECAPTURE						
MARQUE	AN	MOIS	JOUR	POSITION CWP			ENGIN	POIDS	POIDS CWP		TMER	DIST	
R0026434	83	6	18	4	28 00	89 00	CLL	567	4	28 20	87 40	419	82
R0032312	82	6	8	4	35 00	75 00	CLL	300	4	39 20	72 00	474	316
R0037499	82	6	11	4	29 00	88 00	CLL	360	4	26 10	87 40	1113	171
R0054088	82	10	8	4	29 00	87 00	PS	495	4	27 30	89 10	1401	158
R0060457	83	10	1	4	29 00	87 00	CLL	567	4	28 55	88 05	996	65
R0074001	84	7	5	4	29 00	87 00	CLL	649	4	28 27	88 07	376	75
R0079714	84	7	26	4	28 00	89 00	CLL	535	4	29 20	87 00	714	144
R0084253	85	8	11	4	39 00	72 00	RR	481	4	41 00	71 20	730	126
R0084259	85	6	29	4	39 00	72 00	RR	320	4	40 45	71 15	406	114
R0093141	85	8	18	4	28 20	89 10	RR	449	4	29 05	88 00	396	83
R0059494	83	8	6	4	28 00	89 00	CLL	600	4	29 00	88 25	1915	69
R0084953	86	1	14	4	35 51	74 47	PS	366	4	2 55	18 20	768	3690
R0093299	85	8	23	4	28 15	90 00	PS	550	4	3 28	20 34	814	4216
R0094252	86	8	15	4	39 58	71 25	PS	560	4	0 59	15 09	1199	3846
R0094801	86	6	22	4	37 40	74 00	PS	700	3	3 23	0 13	1295	4761
R0105319	86	9	20	4	30 00	79 00	PS	440	3	1 35	8 40	835	4369
R0113233	87	8	25	4	39 58	73 33	HL	550	4	17 00	25 00	467	2862
KA004089	84	10	20	4	2 27	13 00	PS	670	4	2 30	14 40	1636	105
LD001188	81	3	13	2	3 53	9 59	PS	402	2	4 30	9 41	513	41
LD001218	81	5	4	2	4 04	7 40	PS	420	2	5 00	10 00	864	356
LD001327	81	3	13	2	3 37	9 15	PS	332	2	3 58	0 10	432	545
LD001580	80	8	9	2	0 00	5 12	PS	650	1	0 58	8 46	663	222
LD002414	81	1	16	2	0 01	6 18	PS	503	2	1 58	6 48	546	121
LD002516	81	5	3	2	4 05	7 40	PS	340	2	3 42	3 13	727	268
H0007133	80	12	21	2	3 51	9 37	PS	348	2	3 29	9 49	520	25
M0007213	81	3	13	2	3 53	9 59	PS	410	2	0 48	7 34	454	235
PE0000XX	82	6	0	1	3 00	0 00	PS	781	1	2 00	0 40	2274	72
T0003373	73	8	10	2	0 00	8 00	PS	383	2	1 00	8 00	397	60
T0003500	73	8	13	1	2 00	8 00	PS	366	2	1 00	8 00	408	180
T0003694	73	8	13	1	2 00	8 00	PS	630	2	0 00	4 00	1157	268

ENGIN = engin de recapture, soit donc: CLL = palangre flottante côtière; PS = senne tournante;
RR = canne et moulinet, HL = ligne à main.

POIDS = estimé à la recapture, en hectogrammes

TMER = temps en liberté en jour

DIST = distance (orthodromie) en milles nautiques

La marque PE0000XX est une marque ICCAT posée par La Corée en 1981 ou 1982
(Référence Gong et Lee, 1983), dont seules les lettres PE étaient lisibles.

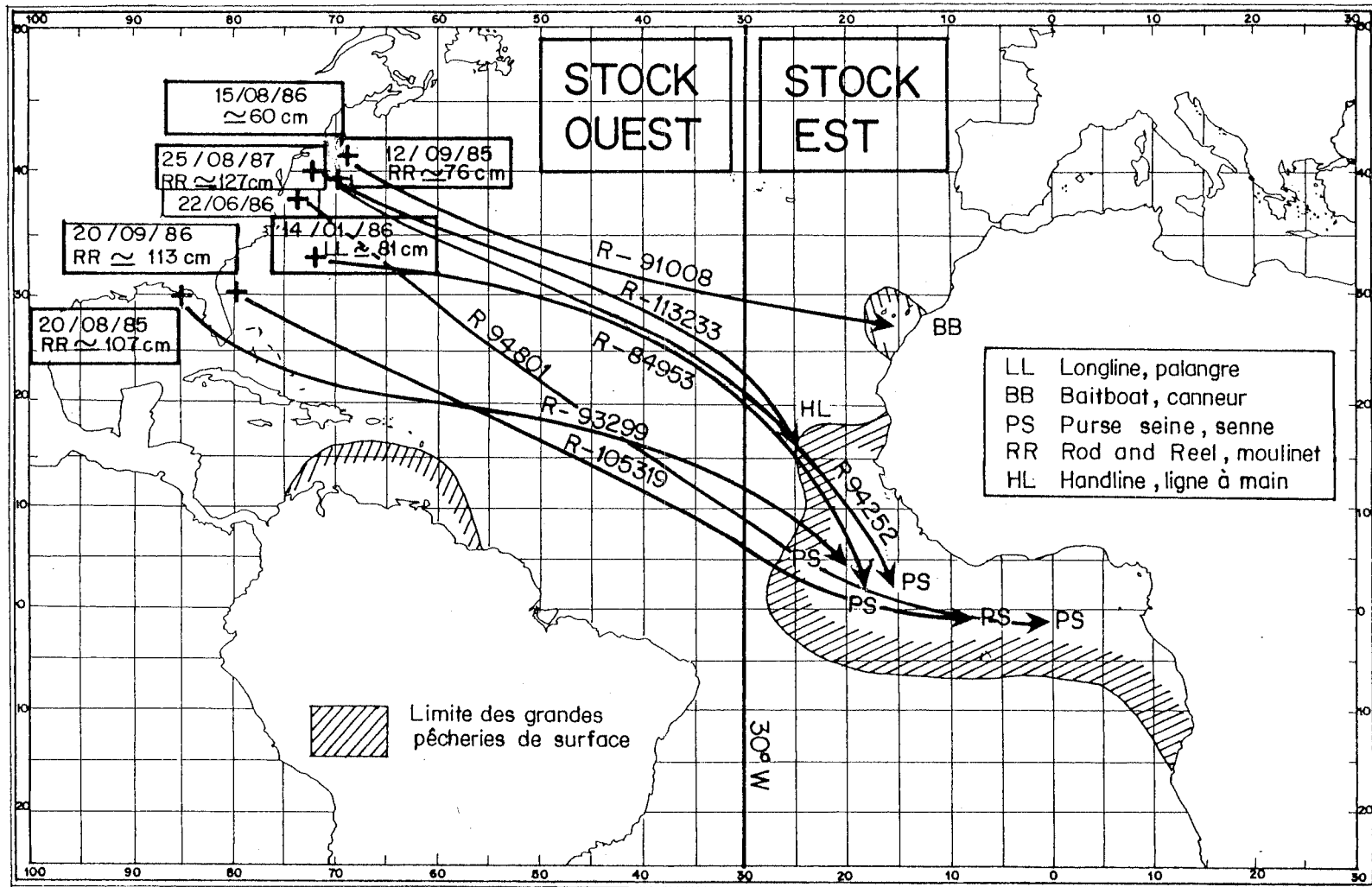


Fig. 1. Trajets apparents de sept albacores marqués qui ont traversé l'Océan Atlantique. Les dates, les tailles des poissons lors du marquage, et l'engin de recapture sont portés en cartouches. Les détails supplémentaires sont en tableau 2.

Fig. 1. Apparent routes of seven tagged yellowfin which crossed the Atlantic Ocean. The dates, sizes of fish at time of tagging and recovery gear are shown in insets. Supplementary details are given in Table 2.

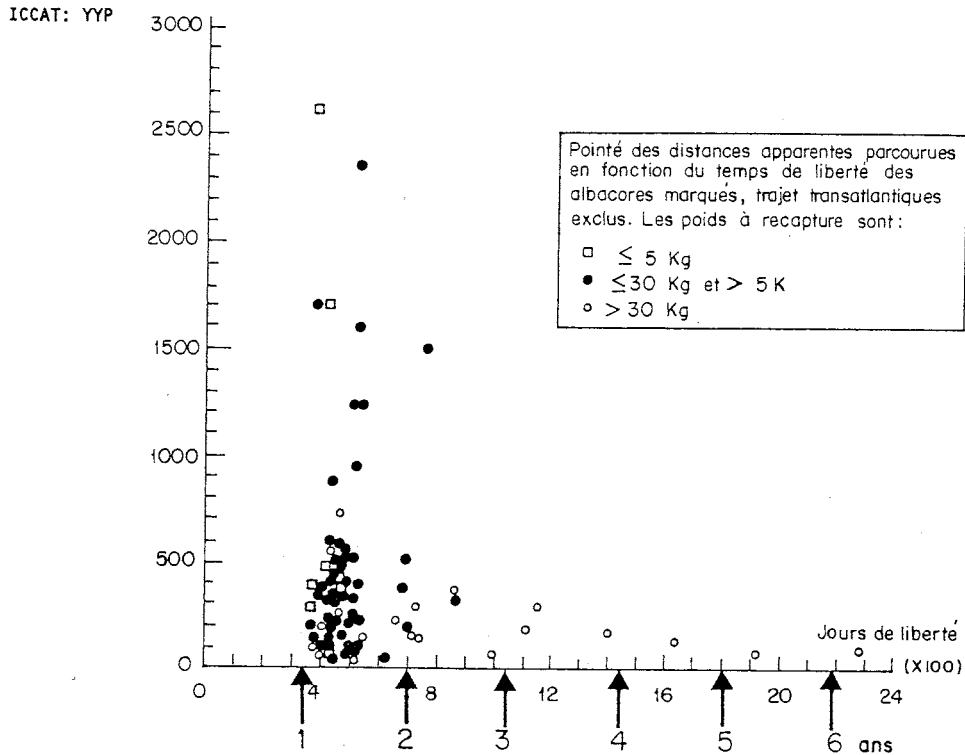


Fig. 2. Représentation des distances apparentes parcourues en fonction des temps de liberté supérieurs à 365 jours pour l'ensemble des albacores marqués en Océan Atlantique; traversées transatlantiques exclues. Les catégories de poids indiquées se rapportent aux poids estimés des albacores à la recapture.

Fig. 2. Representation of the apparent distances travelled according to length of time at liberty over 365 days for all the tagged yellowfin in the Atlantic Ocean; transatlantic crossings are excluded. The weight categories indicated are reported in estimated weight of yellowfin at recovery.

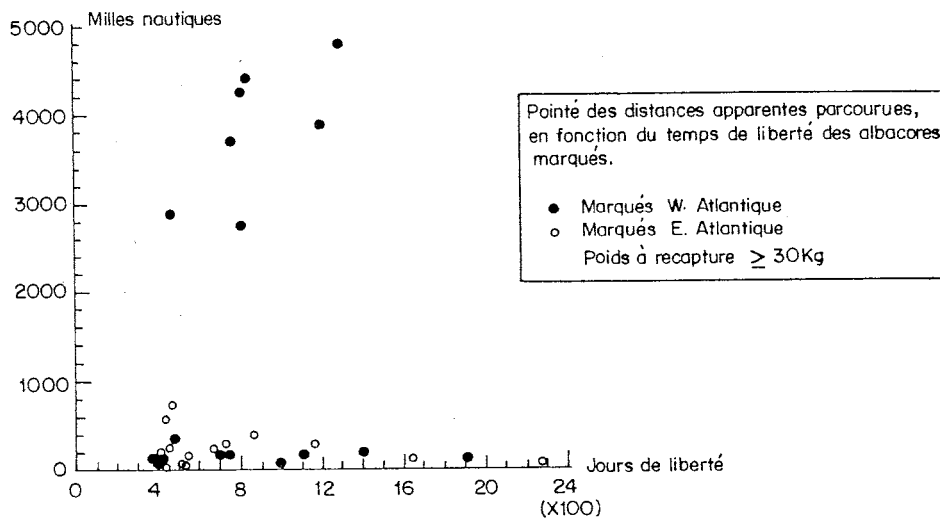


Fig. 3. Représentation des distances apparentes parcourues en fonction des temps de liberté supérieurs à 365 jours pour les albacores récupérés à plus de 30 kg. On distingue la provenance des marquages entre albacores marqués en Atlantique est et ouest. Les distances apparentes supérieures à 2500 milles nautiques correspondent à des traversées transatlantiques. Données en tableaux 2 et 3.

Fig. 3. Representation of the apparent distances travelled according to time at liberty over 365 days for recovered yellowfin over 30 kg. Distinction is made between yellowfin tagged in the east and west Atlantic. The apparent distances over 2,500 nautical miles correspond to transatlantic crossings. Data in Tables 2 and 3.

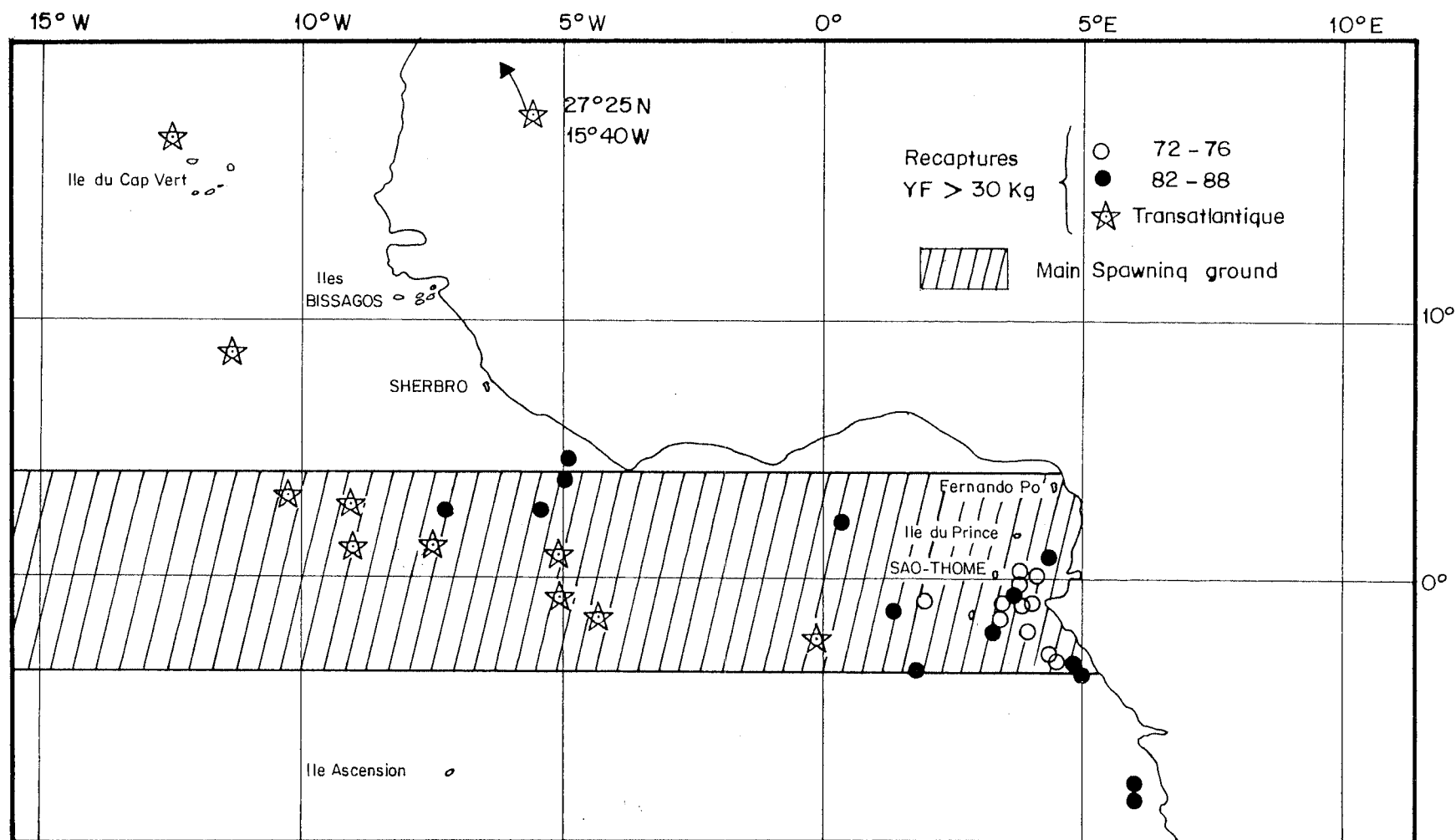


Fig. 4. Positions de récupération en Atlantique orientale des albacores de plus de 30 kg à la recapture. Les récupérations sont distinguées selon les époques et la provenance du marquage. La zone de ponte équatoriale est indiquée. La zone de pêche principale de gros albacores par les senneurs aux 4ème et 1er trimestres est également indiquée.

Fig. 4. Recovery location in the east Atlantic of yellowfin over 30 kg at time of recovery. Distinction is made between time and place of tagging. The equatorial spawning area is indicated. The main purse seine fishing area for large yellowfin in the 4th and 1st quarters is also shown.

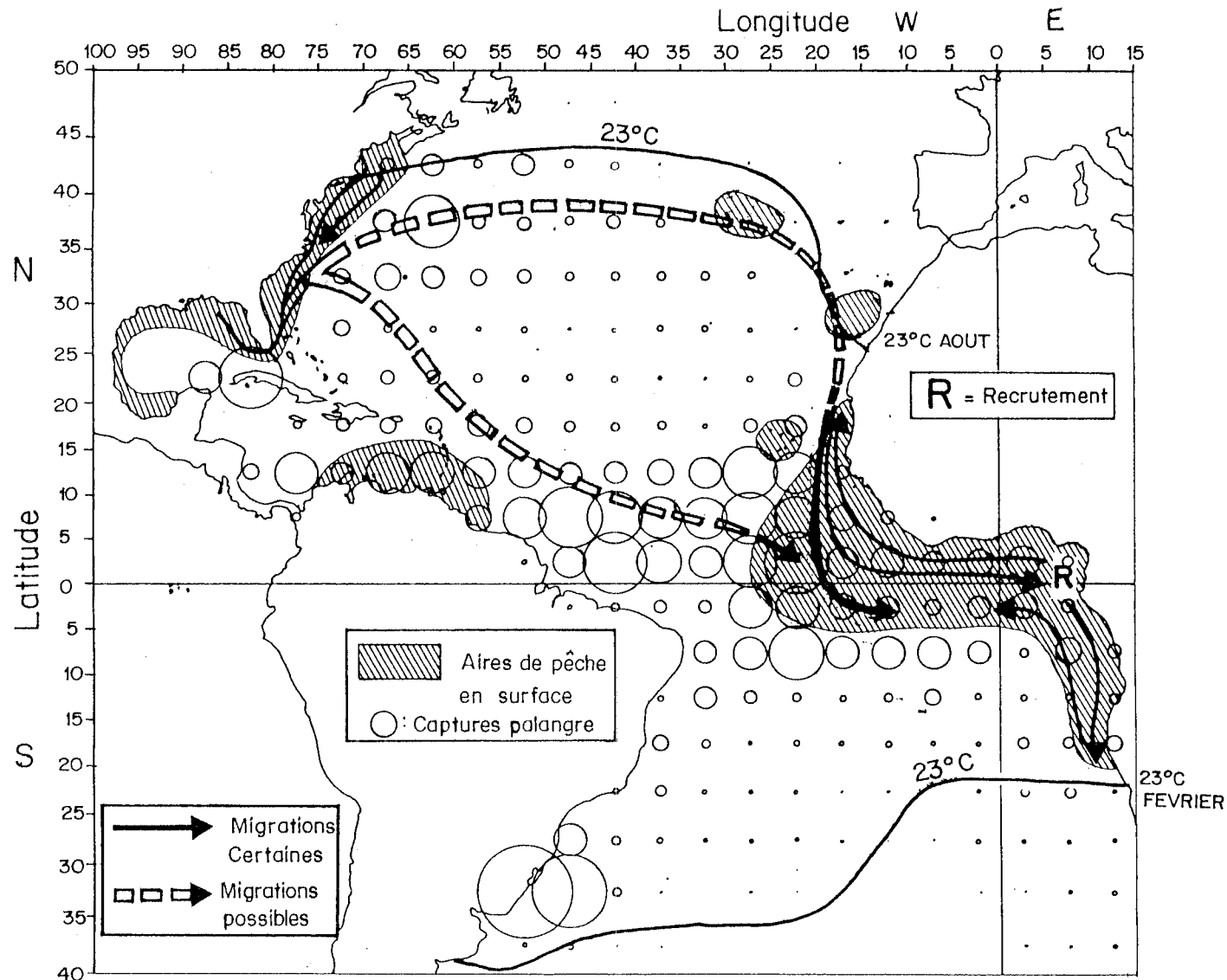


Fig. 5. Cartographie des principales pêcheries d'albacore en Océan Atlantique, en surface et en profondeur, avec représentation des captures d'albacores effectuées par les palangriers océaniques opérant dans l'ensemble de l'Atlantique (1983-1986), d'après Diouf (1991). Les deux voies hypothétiques possibles entre les pêcheries de surface à travers l'Atlantique sont indiquées. L'extension maximale de l'isotherme 23°C de surface est également représentée.

Fig. 5. Map of the main yellowfin surface and deep water fisheries in the Atlantic Ocean, with yellowfin catches by oceanic longliners operating in the entire Atlantic (1983-1986), from Diouf (1991). The two possible hypotheses between the surface fisheries throughout the Atlantic are shown. The maximum extension of the 23°C surface isotherm is also shown.