

COMMENTAIRES SUR LE RECRUTEMENT ET L'ETAT D'EXPLOITATION
PROBABLES DU THON ROUGE THUNNUS THYNNUS EN ATLANTIQUE EST

par

F. X. Bard

I INTRODUCTION

La dynamique de population du thon rouge (*Thunnus thynnus*) en Atlantique Est et en mer Méditerranée est plutôt mal connue. En particulier les éléments statistiques sur les pêcheries de Méditerranée sont trop faibles. Or les relations entre les thons rouges d'Atlantique Est et Méditerranée sont indubitables. Ils forment probablement un seul stock. Au prix de certaines hypothèses, il est cependant possible de faire un bilan de l'état d'exploitation probable de ce stock au moins en Atlantique Est. C'est ce que fait cette étude, qui conclut à une amélioration récente. Cependant, l'absence de données sur la Méditerranée en diminue la validité. Il est nécessaire d'améliorer nettement la couverture statistique des pêcheries de Méditerranée si l'on veut parvenir à une gestion réaliste du stock.

II LE STOCK EST ATLANTIQUE

II.1. La notion d'un seul grand stock de thon rouge en Atlantique et en Méditerranée, semble devoir être révisée. La diminution des quantités pêchées dans diverses pêcheries a amené de nombreuses études en Atlantique Ouest, en Atlantique Est et en moindre mesure en Méditerranée. L'un des résultats de ces études a été de fournir des arguments à la thèse de deux grands stocks séparés : Est Atlantique plus Méditerranée et Ouest Atlantique (figure 1).

Ces arguments sont les suivants :

- évolution indépendante des pêcheries de part et d'autre,
- existence de deux zones de ponte fréquentées au même moment (RICHARDS, 1976).
- retour préférentiel des thons marqués du côté de l'Atlantique où ils ont été marqués (tableau 1) (MASON, 1975 ; ALONCLE, 1976 ; LAMBOEUF, 1975 ; FAO, 1969).
- les faibles moyens de mélange des grands poissons calculés par TIEWS

(1963) sur la base des coefficients de condition.

Les études se poursuivent, portant en particulier sur les marques naturelles que sont les parasites et les génotypes enzymatiques (ICCAT, 197

Il est donc possible de considérer dès maintenant la notion de deux stocks indépendants en Atlantique.

II.2. Les relations entre la Méditerranée et l'Est Atlantique sont maintenant assez claires. Il est évident que de nombreux thons rouges âgés vont pondre en Méditerranée, puis reviennent à travers le détroit de Gibraltar (SELLA (1929), RODRIGUEZ-RODA (1971), SARA (1973)). Une partie des jeunes thons d'âge 0 passent en automne le détroit de Gibraltar pour hiverner au large du Maroc. Une partie donc au moins du recrutement des thons rouges de l'Est Atlantique provient de Méditerranée (REY, in BARD et LE GALL ms). Il n'est cependant pas exclu qu'une autre partie du recrutement provienne d'une aire de ponte saharéo-canarienne (ALONCLE, 1967).

Quoiqu'il en soit, une variation du niveau de recrutement du thon rouge en Est Atlantique serait un indice d'une modification de l'état des populations en Est Atlantique ou en Méditerranée, et peut-être les deux.

431

II.3. Au total, la présente étude admet donc comme hypothèse de base qu'il existe un stock de thon rouge Est Atlantique bien séparé de celui de l'Ouest Atlantique, et que celui-ci englobe la Méditerranée. Le recrutement en Est Atlantique est issu de la Méditerranée et peut-être de la zone canarienne saharienne.

III L'ETAT DES STOCKS DE THON ROUGE EN ATLANTIQUE

Depuis 1974, l'état d'exploitation du ou des stocks de thon rouge est devenu un sujet de préoccupation pour l'ICCAT. Le volume des captures en Atlantique a beaucoup diminué entre 1960 et 1970, en particulier en Atlantique Est (figure 2). On a supposé que l'augmentation de la pêche des jeunes poissons au détriment des pêcheries de gros thons rouges en est une des raisons. Bien que le recrutement ait pu également diminuer (ICCAT, 1974) Mais il n'y a eu à ce jour aucune étude sur ce problème pour l'Atlantique Est. Aussi pour évaluer l'état d'exploitation du stock Est Atlantique nous avons analysé les données disponibles sur les pêcheries de 1945 à 1977

IV LES DONNEES DISPONIBLES

On ne peut retrouver des données démographiques cohérentes que pour l'Atlantique Est : la principale source de données est la série des rapports du Groupe de Travail sur le thon rouge du Conseil International pour l'Exploration de la Mer (HAMRE et al., 1964, 1966, 1968, 1971, puis ALONCLE et al., 1973, 1974, 1975, 1976). D'autres sources de données existent cependant. Elles ont été revues par BARD, CORT BASILIO, REY SALGADO (1978). Une table démographique pour l'Atlantique Est y est calculée. C'est cette table modifiée qui a été utilisée. La clef âge taille utilisée est celle de MATHER et SCHUCK, 1960. D'après les travaux de LE GALL (1949), VILELA (1960), RODRIGUEZ RODA (1964), il est possible de remonter grossièrement cette table pour les thons petits et moyens jusqu'à 1949, pour les gros jusqu'à 1955. Enfin des évaluations des débarquements du Maroc de 1950 à 1977 ont été communiquées par le Dr BRETHERS. Pour la Méditerranée, pour l'instant, une recollection des données démographiques complètes semble impossible.

V L'EVOLUTION DES CAPTURES PAR GRANDES CATEGORIES D'AGE

V.1. L'absence de précisions dans toutes ces données, exclut une analyse fine de toutes les captures ventilées par classe d'âge de 1945 à 1977. De même les efforts de pêche de toutes les pêcheries impliquées dans la capture de thon rouge sur cette même période sont très difficiles à retrouver. Enfin, la multiplicité des engins utilisés rend le calcul d'un effort standard extrêmement difficile même pour une classe d'âge donnée.

Il faut se résoudre à ne considérer que l'évolution des captures en nombre de poissons sur cette période. Les grandes catégories utilisées de thons rouges et les pêcheries qui les exploitent sont exposées en table 2 (pour l'Atlantique Est seulement). On peut ainsi bâtir les figures 3 et 4 représentant l'évolution des captures par grandes catégories d'âge de thons rouges.

V.2. La principale caractéristique de cette histoire des captures est la forte capture de thons de un an entre 1961 et 1970, et celle de thon de deux et trois ans entre 1962 et 1975 puis leur forte décroissance. En revanche, il existe une décroissance des captures de thons d'âge moyen (4 et 5 ans) et d'âge élevé (6 à 15 ans) entre 1964 et 1973.

V.3. Tous ces éléments laissent à penser que l'explication de la chute du volume des captures de thon rouge en Atlantique Est peu être simplement une modification profonde des schémas d'exploitation. L'effort de pêche s'est transféré des vieux individus (6 à 15 ans) exploités à la madrague et à la senne vers des jeunes poissons (1 à 3 ans) pêchés en surface. Ceci surtout pendant la période 1960-1970.

Mais la décroissance de l'effort de pêche de ces pêcheries de jeunes poissons qui s'accroît depuis 1975 (BARD et CORT ms, BRETHERS ms) est donc un élément favorable pour l'évolution du stock Est Atlantique.

L'accroissement des captures de vieux poissons depuis 1975 est intéressant : il est dû à une reprise des rendements des madragues, à la pêcherie palangrière japonaise dont les rendements sont stables (SHINGU et HISADA, 1978) et à une forte augmentation de la pêche canarienne. Cependant les données d'effort manquent pour cette dernière. La pêcherie à la senne de Norvège voit aussi ses captures augmenter depuis 1974. La corrélation avec le déclin des pêcheries de jeunes poissons est nette.

V.4. Tous ces éléments ne tiennent que pour l'Atlantique Est. Mais au vu des relations entre cette population et celle de Méditerranée, on peut les considérer comme une indication de l'état du stock total. De plus, les captures globales des pêcheries méditerranéennes confirment la tendance à la remontée des captures de thons rouges gros et moyens (table 3).

VI - ETAT APPARENT DE L'EXPLOITATION ET DU RECRUTEMENT EN ATLANTIQUE EST

VI.1. Pour tenter de confirmer cette hypothèse, il serait utile de procéder à une analyse de rendement par recrue. Malheureusement, deux obstacles se présentent :

- une telle analyse n'est valable que pour un stock pris dans son ensemble, soit donc incluant la Méditerranée, ce qui est encore impossible, nous l'avons vu.
- même en le seul Atlantique Est de nombreux trous subsistent dans les tables démographiques.

VI.2. Cependant en utilisant les données diverses citées en IV.1., il est possible de construire grossièrement deux cohortes synthétiques (table 4) valables pour l'Atlantique Est.

- l'une est la cohorte moyenne 1945-1950 qui représente en gros l'état d'exploitation ancien du thon rouge Est Atlantique. Donc correspondant aux débarquements de 1950 à 1960.
- l'autre est la cohorte moyenne 1960-1965 qui représente en gros un état d'exploitation plus récent, soit les débarquements 1960-1970.

VI.3. Ces cohortes sont utilisées selon des méthodes classiques : analyse des cohortes pour l'évaluation du recrutement, et calcul des productions équilibrées selon la méthode de RICKER. Les programmes utilisés sont ceux du C.N.E.X.O.-C.O.B., mis au point par LAUREC.

Les hypothèses additionnelles retenues sont :

- M (mortalité naturelle) = 0.1 de 1 à 9 ans, 0.2 de 1 à 17 ans (d'après PARKS, 1976),
- F_N variant de 0.1 à 0.8 (CADDY, 1975).

VI.4. Les résultats sont alors les suivants :

- le recrutement pour les deux cohortes n'a pas notablement varié (table 5),
- les schémas d'exploitation de ces deux périodes sont très différents. On peut le caractériser en construisant les isoplèthes de production totale pour chacune des périodes (figure 5), ceci sous l'hypothèse pour chacune de $F_N = 0.6$. La mauvaise exploitation de 1960 à 1970 est évidente et la forte pêche des jeunes poissons (en particulier de 1 an) suffit à expliquer la chute de la production (Table 6).
- l'évolution actuelle des pêcheries et l'interdiction de capture des thons rouges de moins d'un an (6,4 kg) doit à terme ramener le stock Est à un niveau de productivité bien plus élevé. On peut donc penser que l'état actuel d'exploitation (1970-1978) se rapproche de l'état ancien (1950-1960).

VII CONCLUSION

Cette étude apporte quelques indications sur l'état du stock de thon rouge Est Atlantique - Méditerranée. La chute des captures en Atlantique Est qui étaient passées de 25 000 t à 5 000 t s'explique par une variation fâcheuse du schéma d'exploitation, le recrutement moyen en cette zone étant resté relativement constant.

Depuis 1971, la redistribution du schéma d'exploitation conforte la situation du stock qui évolue vers un accroissement de la biomasse de poissons âgés (de 4 à 15 ans).

Enfin, tous ces éléments n'incluent pas, faute de données, les pêcheries méditerranéennes, ce qui les rendent précaires. La nécessité d'une connaissance correcte des captures, efforts et structure démographique des pêcheries de thon rouge en Méditerranée est ainsi fortement soulignée, pour parvenir à toute évaluation sérieuse de l'état du stock Est Atlantique.

LITTERATURE CITEE

- ALONCLE H., 1973. Marquage de thons rouges dans le Golfe de Gascogne. ICCAT. Recueil de documents scientifiques I. SCRS/72/39.
- ALONCLE H., 1967. Mise au point de nos connaissances sur la présence du thon rouge le long du littoral atlantique marocain. Observations et commentaires ICES. Symposium sur les ressources vivantes du plateau continental atlantique africain du détroit de Gibraltar au Cap Vert. N°45.
- ALONCLE H., HAMRE J., RODRIGUEZ RODA J. and TIEWS K., 1977. Observations on the size composition of bluefin tuna catches from 1976. ICES/J : 3.
- ALONCLE H., HAMRE J., RODRIGUEZ RODA J. et TIEWS K., 1976. Report of the bluefin working group. Observations on the size composition of bluefin tuna catches from 1975. ICES/J : 5.
- ALONCLE H., HAMRE J., RODRIGUEZ RODA J. et TIEWS K., 1975. Report of the bluefin tuna working group. Observations on the size composition of the bluefin tuna catches from 1973. ICES/J : 7.
- ALONCLE H., HAMRE J., RODRIGUEZ RODA J. et TIEWS K., 1974. Fifth report of the bluefin tuna working group. Observations on the size composition of bluefin tuna catches from 1970 to 1972. ICES Coop. Res. Rep. N°40.
- ALONCLE H., HAMRE J., RODRIGUEZ RODA J. et TIEWS K., 1973. Report of the bluefin tuna working group. Observations on the size composition of the bluefin catches from 1972. ICES/J : 4.
- BARD F.X., CORT BASILIO J., REY SALGADO J.C., 1978. Commentaires sur la composition démographique des pêcheries de thon rouge (*Thunnus thynnus*) de l'Est Atlantique et de la Méditerranée, 1960-1976. ICCAT (sous presse).
- CADDY J.F., 1975. Cohort analysis of Atlantic bluefin tuna and estimates of escapement through the juvenile fisheries under two hypotheses of catch age structure. ICCAT SCRS/74/42. Collective volume of scientific papers VOL. IV.
- HAMRE J., MAURIN C., RODRIGUEZ RODA J. et TIEWS K., 1971. Fourth report of the bluefin tuna working group. Observations on size composition of bluefin tuna catches from 1967 to 1969. ICES. Coop. Res. Rep. N°23.
- HAMRE J., LOZANO F., RODRIGUEZ RODA J. et TIEWS K., 1968. Report from the bluefin tuna working group. Observations on the size composition of bluefin tuna catches from 1965 to 1966. ICES. Statistical News Letter N°38.
- HAMRE J., LOZANO F., RODRIGUEZ RODA J. et TIEWS K., 1966. Report from the bluefin working group. On the development of the bluefin tuna fisheries from 1950-1964. ICES. Statistical News Letter N°26.
- HAMRE J. et TIEWS K., 1964. Report from the bluefin tuna working group. On the size composition of tuna catches from 1956-1962. ICES. Statistical News Letter N°20.
- ICCAT, 1978. Comptes rendus de la cinquième réunion ordinaire de la commission. Rapport du SCRS.
- ICCAT, 1974. Rapport de la période biennale 72-73. II^e partie.
- LE GALL, 1949. Thon rouge (*Thunnus thynnus*) dans les parages de St Jean de Luz en 1949. *Annales halieutiques* - 1949 -
- LAMBOEUF M., 1975. Contribution à la connaissance des migrations des jeunes thons rouges à partir du Maroc. ICCAT. Recueil de documents scientifiques IV. SCRS/74/29.
- MATHER J. and SCHUCK, 1960. Growth of bluefin tuna of the western north Atlantic U.S. Fish. Wild Serv. Fish. Bull. 61 : 39-52.
- MASON J., 1975. US Atlantic bluefin tuna tagging october 1971 through october 1974. SCRS/74/36. Collective volume of scientific papers VOL. IV.
- PARKS, W.W., 1976. Cohort analysis, equilibrium yield per recruit analysis and predicted effects of minimum size limit regulation in the Atlantic bluefin tuna fishery system. ICCAT. SCRS/75/92. Collective volume of scientific papers VOL. V.
- RICHARDS W.J., 1976. Spawning of bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) in the Atlantic ocean and adjacent seas. ICCAT. Recueil de documents scientifiques V. SCRS/75/91.
- RODRIGUEZ RODA, 1964. Talla, peso y edad de los atunes *Thunnus thynnus* capturados en la almadraba de Barbate (Costa sudatlantica de Espana) en 1963 y comparados con el periodo 1956 a 1962. Investigacion Pesquera Tome XXVI.
- RODRIGUEZ RODA J., 1971. Recherches sur le thon rouge (*Thunnus thynnus*) en Espagne. ICCAT Rapport de la période 70-71. II.
- SARA R., 1973. Sulla biologia dei tonni (*Thunnus thynnus*). Modelli di migrazione e di osservazioni sui meccanismi di migrazione e di comportamento. Boll. Pesca Pesci. Idrobiol., 28, 2.
- SELLA M., 1929. Migrazioni e habitat del tonno (*Thunnus thynnus*) studiati col metodo degli ami, con osservazioni sull'accrescimento sui regimi della tonnare. R. Com. Talass. Ital. Mem. 156.
- SHINGU C. and HISADA K., 1978. Recent status of the medium and large bluefin tuna population in the Atlantic ocean. ICCAT. Recueil de documents scientifiques SCRS/77/79.
- TIEWS K., 1963. An attempt to estimate the rate of transatlantic exchange of large bluefin tuna from german tuna catches by means of the feeding condition "K". ICES. Scombiform Fish Committee n°9.
- VILELA, 1960. Estudos sobre a biologia dos atuns em Portugal 1958-1960. Boletim de n°69.

TABLE 1 : RESULTATS DES MARQUAGES DE THON ROUGE
EN ATLANTIQUE 1954-1977

Zone de marquage	Nombre marqué	Retour du même côté de l'Atlantique	Migration transatlantique	Lieu de recapture après migration transatlantique
OUEST ATLANTIQUE	18 400	3003	39 8	Golfe de Gascogne 1966 Norvège
EST ATLANTIQUE	670	118	2	Large des USA

SOURCES :

ALONCLE H., 1973. Marquage de thons rouges dans le Golfe de Gascogne. ICCAT SCRS/72/39.

LAMBOEUF M., 1975. Contribution à la connaissance des migrations des jeunes thons rouges à partir du Maroc. SCRS/74/29.

MASON J., 1975. US Atlantic bluefin tuna tagging October 1971 through 1974. ICCAT SCRS/74/36.

Rapport de la 3è session du groupe d'Experts FAO chargé de faciliter la recherche sur le thon. Cadix, 7-10 Octobre 1969. FAO Fish. Rep. (80).

TABLE 2 : CLASSEMENT DES CATEGORIES DE CLASSE D'AGE
DE THON ROUGE UTILISEES POUR VENTILER LES
CAPTURES DE THON ROUGE EN EST ATLANTIQUE

CATEGORIE	PECHERIE	PERIODE COUVERTE	SOURCES
Classe 1	Senneurs marocains	1961-1977	BRETHES(ms)
Classes 2 à 3	Appâts vivants du golfe de Gascogne	1962-1978	BARD, CORT et REY (1978) BARD et CORT(ms)
Classes 4 à 5	Appâts vivants du golfe de Gascogne Madragues portugaises Palangriers japonais en zone E ₁	1962-1978	"
		1960-1970	"
		1972-1976	SHINGU et HISADA (1978)
Classes 6 à 15	Madragues espagnoles et marocaines Senneurs norvégiens Madragues portugaises	1960-1977	BARD, CORT et REY, ICES
		1960-1977	(1978) "
		1960-1970	"
Classes 6 à 15	Lignes à main canarienne Palangriers japonais en E ₃	1974-1977	SANTOS (com.pers.)
		1972-1976	SHINGU et HISADA (1978)

TABLE 3: DEBARQUEMENTS DE THON ROUGE EN MEDITERRANEE PAR PAYS ET PAR ENGINS
 BLUEFIN LAMPINGS IN MEDITERRANEA BY COUNTRIES AND BY GEARS

en tonnes métriques

CHERIE	ENGIN	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	SOUR
FRANCE	Senne	?	599	?	?	?	?	1000	1500	2500	1500	1000	2200	1100	1400	1800	1600	3800	3160	FRANRUG
MAGNE	Palangre	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	69	129	124	274	192	103	?	66	REY
	Traîne	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	75	?		REY
	Madrague	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	26	22	39	17	5	?		REY
ALIE	Madrague	1220	1243	1280	1227	1652	1264	945	1949	1720	1312	950	1031	821	317	706	714	650	698	SARA
	Senne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2300	2200	6000	6270	9100	5384	ICCAT
	S. Adriatique	66	114	168	276	101	111	193	122	240	214	304	434	385	130	200	347	587		LEVI
YUGOSLAVIE	Senne	100	100	100	300	300	184	246	331	150	301	90	326	200	224	317	155	262	932	ICCAT
CROISIE	Madrague	483	528	600	425	503	707	438	390	283	197	505	469	131	97	248	167	220		Q.P.
GRIE	Madrague	?	?	?	?	400	600	700	800	1000	2000	500	600	300	400	500	0	0	288	ICCAT
GERIE	Madrague	?	?	?	?	0	0	100	200	100	200	+	100	1	+	33	66	49	40	ICCAT
CECE	?	?	1100	1000	?	600	700	500	600	500	+	0	0	0	0	0	0	0	0	ICCAT
ROQUIE	?	300	300	200	100	0	100	100	1448	300	393	133	22	23	+	0	0	0	0	ICCAT
SPON	Palangre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	112	246	2300	1260	968	600	ICCAT
ALTE	?	100	100	0	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	2	37	25	47	ICCAT
TOTAL								4322	7440	6903	6117	3551	5337	5519	5329	12317	10799	15961	1237	

NOTE : + quantités inférieures à l'unité
 ? débarquements ayant eu lieu. Grandeurs inconnues
 O.N.P.: Office National des Pêches de Tunisie

TABLE 4 : TABLEAU DEMOGRAPHIQUE DES CAPTURES MOYENNES
 EN ATLANTIQUE EST

AGE	COHORTE 45-50	COHORTE 60-65
1	48 000	350 000
2	38 000	60 600
3	23 000	20 000
4	4 000	8 900
5	12 500	300
6	9 300	300
7	17 500	350
8	15 200	350
9	18 600	830
10	12 700	730
11	8 700	500
12	5 050	2 400
13	3 070	3 200
14	1 350	2 200
15	290	1 300
16	140	300
17		

TABLEAU 6 : MORTALITE INSTANTANEE PAR PECHE ET PAR AGE SELON LES SCHEMAS D'EXPLOITATION
DES COHORTES 45-50 ET 60-65

	AGE																
	F_N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
45-50	0.1	0.14	0.14	0.10	0.02	0.08	0.07	0.16	0.18	0.30	0.33	0.40	0.42	0.50	0.42	0.15	0.1
	0.2	0.14	0.14	0.10	0.02	0.08	0.07	0.16	0.18	0.32	0.35	0.44	0.49	0.62	0.64	0.27	0.2
	0.4	0.14	0.14	0.11	0.02	0.08	0.07	0.16	0.18	0.33	0.36	0.46	0.53	0.73	0.86	0.44	0.4
	0.6	0.14	0.14	0.11	0.02	0.08	0.07	0.17	0.19	0.33	0.37	0.47	0.54	0.77	0.97	0.57	0.6
	0.8	0.14	0.14	0.11	0.02	0.08	0.07	0.17	0.19	0.33	0.37	0.47	0.55	0.79	1.04	0.66	0.8
60-65	0.1	1.06	0.45	0.23	0.14	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.13	0.27	0.30	0.29	0.1
	0.2	1.11	0.50	0.27	0.16	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.03	0.02	0.17	0.35	0.43	0.49	0.2
	0.4	1.13	0.52	0.29	0.18	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.03	0.02	0.19	0.41	0.55	0.77	0.4
	0.6	1.14	0.53	0.29	0.18	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.03	0.03	0.20	0.44	0.62	0.95	0.6
	0.8	1.08	0.54	0.30	0.19	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.04	0.03	0.20	0.45	0.65	1.08	0.8

TABLE 5 : ESTIMATION DU RECRUTEMENT POUR LES COHORTES MOYENNES
1945-1950 et 1960-1965 SELON DIFFERENTES HYPOTHESES DE F_N

F_N	COHORTE 45-50	COHORTE 60-65
0.1	400 10^3	550 10^3
0.2	390 10^3	540 10^3
0.3	388 10^3	537 10^3
0.4	386 10^3	534 10^3
0.6	385 10^3	533 10^3
0.8	385 10^3	533 10^3

Fig. 1

Répartition supposée des stocks de thon rouge atlantique

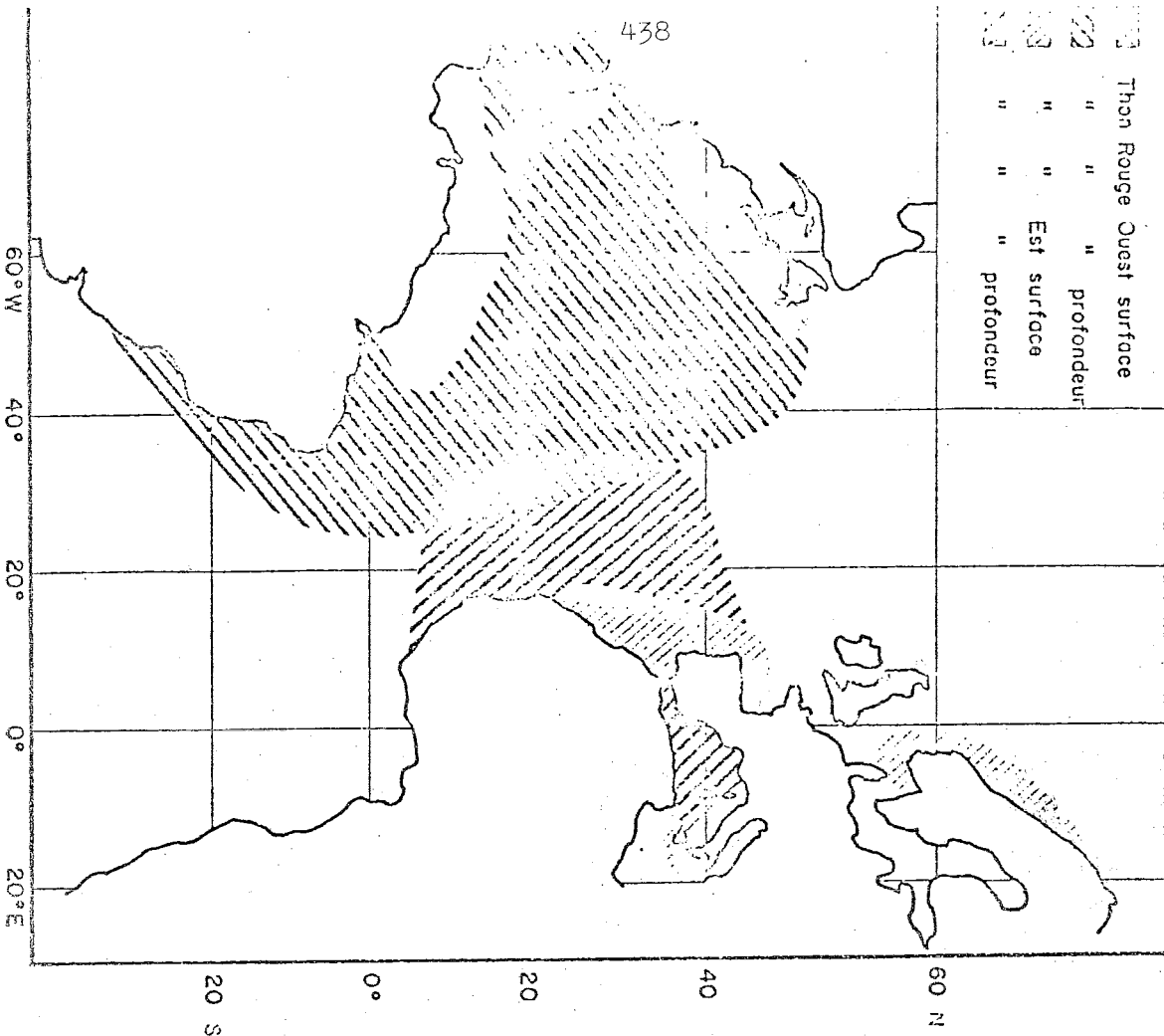
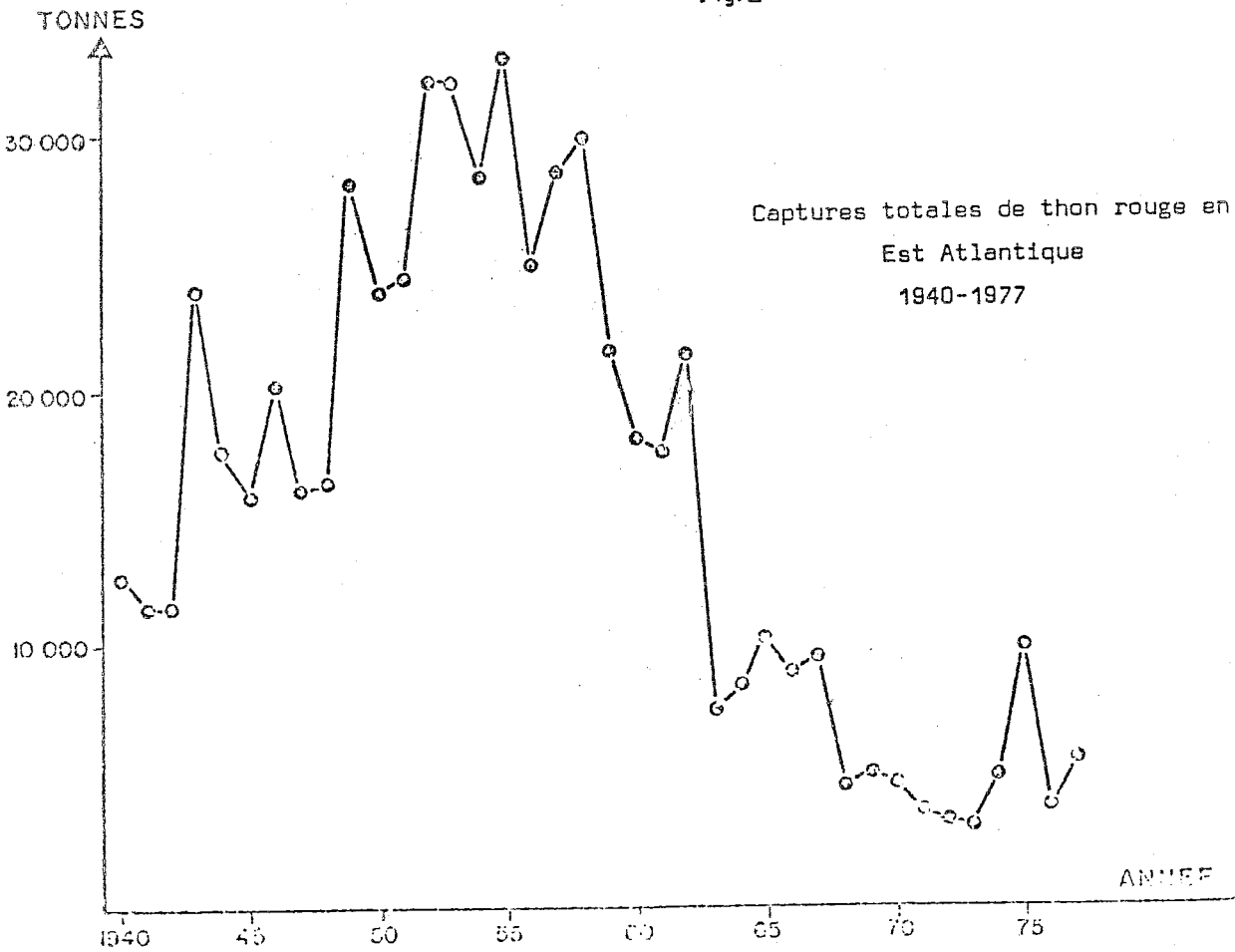


Fig. 2



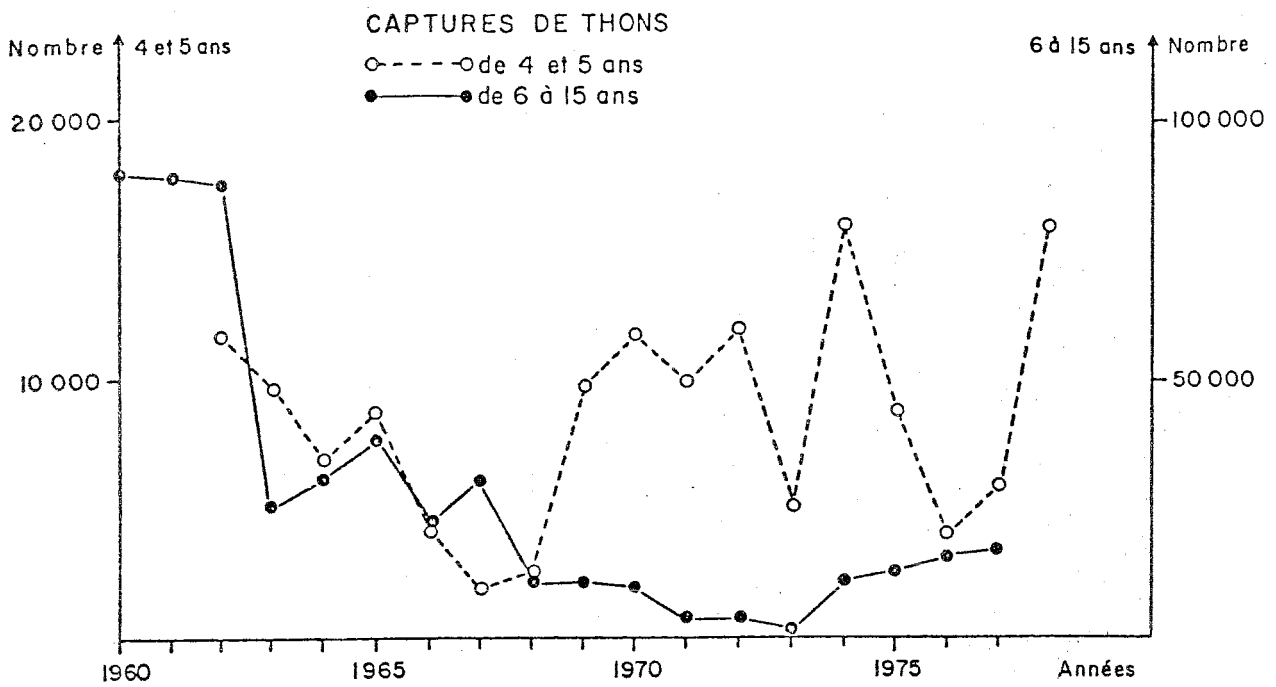


Fig. 4

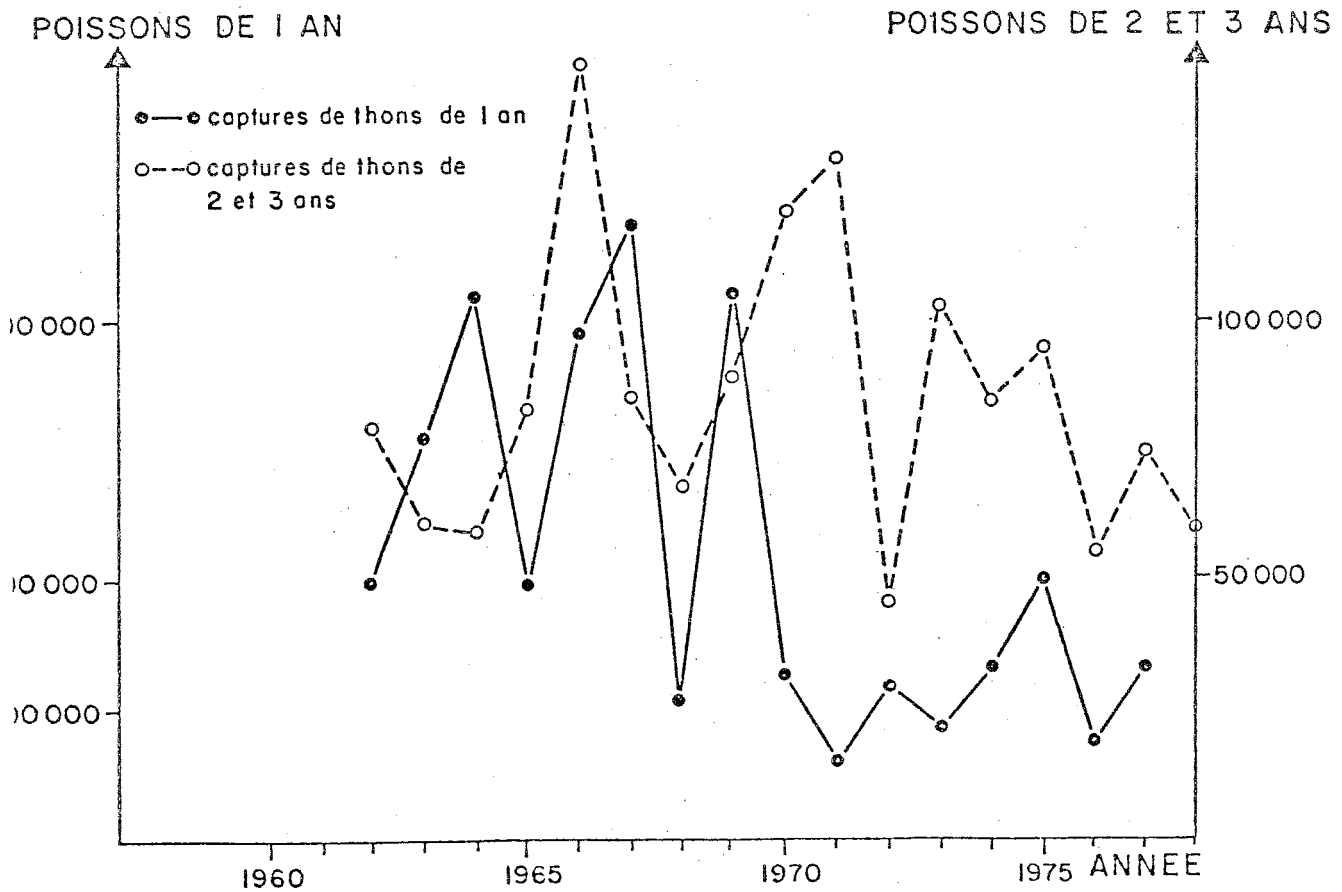


FIGURE 5A 44.0

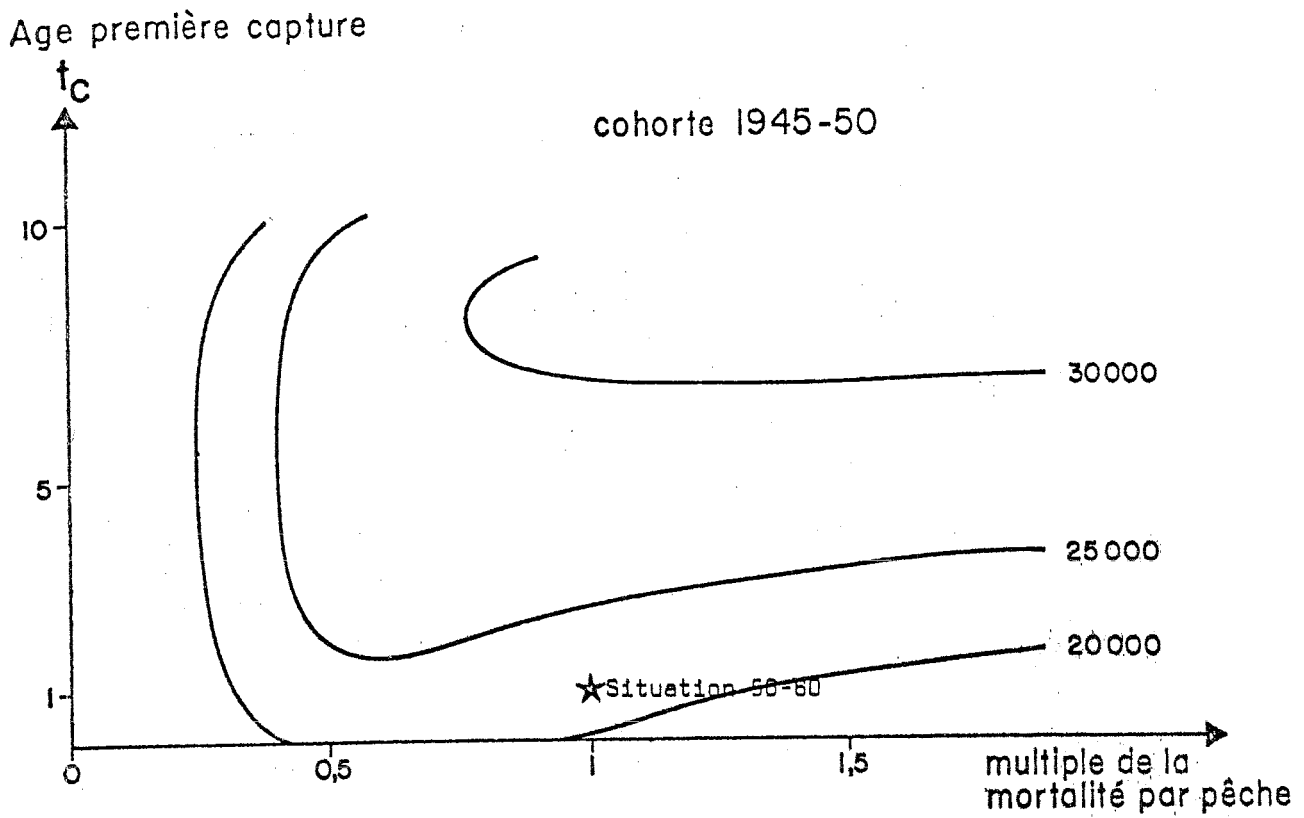


FIGURE 5B

