

ETAT DU STOCK DE GERMON (THUNNUS ALALUNGA) NORD ATLANTIQUE EN 1979

F. X. Bard, A. Gonzales Garcés

*CRO, Abidjan, Cote D'Ivoire; Instituto Español de Oceanografía, La Coruña, España*I. INTRODUCTION

Le présent document présente les données de la pêche de surface française et espagnole en incluant les résultats de l'année 1978. Sont ainsi citées les captures de 1920-1978, les efforts pour la même période et une composition démographique par mode de pêche de 1957 à 1978.

En y adjoignant les données des pêcheries palangrières, de la pêche canarienne et portugaise un tableau démographique concernant l'ensemble des captures du stock Nord Atlantique est proposé pour 1957-1977.

Une nouvelle méthode d'analyse simultanée des cohortes 63-74 décrite par ailleurs (LAUREC et BARD ms) permet d'estimer le recrutement absolu de ces cohortes.

L'estimation du recrutement est étendue aux cohortes 54-62. La relation stock-recrutement du stock Nord Atlantique peut être alors discutée et l'état actuel du recrutement précisé.

Enfin, des évaluations de l'ensemble des mortalités par classe d'âge infligées au stock par les diverses pêcheries sont fournies.

L'ensemble des éléments ainsi discutés permet de penser que le stock n'a pas de problème particulier et que si les tendances actuelles des efforts de pêche se maintiennent, la production du stock Nord pourrait se maintenir aux alentours de 70 000 tonnes, soit donc une augmentation du rendement par recrue.

II. LES DONNEES DE LA PECHE DE SURFACE FRANCO-ESPAGNOLE

Les méthodes employées pour les évaluer ont été décrites par BARD (1977) et BARD et GONZALES GARCÉS (1979). Les séries déjà fournies sont donc étendues à 1978.

Ce sont :

- les captures totales par pays opérées sur le stock Nord Atlantique ; table 1,
- les captures par mode de pêche de surface ; tables 2, 3, 4.
- les efforts de pêche par mode de pêche de surface ; table 5,
- les tables démographiques des captures effectuées à la traîne et à l'appât vivant ; table 6, 7.

III. LES DONNEES DE L'ENSEMBLE DES PECHERIES

D'autres pêcheries s'exercent sur ce stock de germon Nord Atlantique. Elles ne sont pas toutes aussi bien connues que la pêcherie de surface franco-espagnole.

La pêcherie palangrière sur les adultes. Un résumé de ses captures et de ses efforts est fourni par SHIOHAMA (1979). En ce qui concerne la composition démographique des captures, les travaux de MORITA (1977), LE GALL et HUE (1978) permettent une évaluation de 1956 à 1975. Se basant sur les données de l'ICCAT (), un des auteurs a évalué la composition démographique pour l'année 1976. Il faut pourtant bien noter qu'il existe une sérieuse différence entre les données de SHIOHAMA (op.cit.) et l'annuaire statistique de l'ICCAT (1978) sur le volume des captures de Taïwan en Nord Atlantique. Après examen, nous avons retenu les chiffres de l'ICCAT qui sont beaucoup plus élevés. Le problème existe aussi pour 1977.

Ce calcul des effectifs pêchés par classes d'âge en 1977 a été effectué par strates N-1, N-2 par trimestre et par pays : Japon, Corée, Taïwan.

La pêcherie espagnole d'appât vivant des Açores qui comprend en fait la pêcherie canarienne d'automne et d'hiver, a été évaluée d'après les données de SANTOS (1976-1979). Et aussi d'après nos échantillonnages des thoniers espagnols. Il faut noter que 1978 cette pêcherie n'a pratiquement pas lieu pour cause de litiges entre les pays pêcheurs et les pays riverains. Sont ainsi connus les captures, une partie des efforts, la composition démographique.

La pêcherie portugaise à l'appât vivant des Açores et de Madère est jusqu'à présent fort peu connue. Grâce aux communications personnelles du Dr VASCONCELLOS, nous avons pu évaluer les captures annuelles 1958-1977. Les efforts restent inconnus. Les compositions démographiques sont basées d'après les observations de MORITA (1976) sur le "pattern" C puisque la pêcherie a lieu essentiellement en été.

Au total, les données de quatre pêcheries peuvent être regroupées en une table démographique complète des captures des cohortes 1954-1968, basée sur la courbe de croissance de BARD (1974). Les captures des cohortes 1969-1976 sont évaluées pour la seule pêche de surface franco-espagnole (table 8). Les captures totales sont connues pour 1950-1978. Les efforts de pêche sont à peu près complètement connus sauf pour deux pêcheries mineures.

IV. ANALYSE DES DONNEES

La pêcherie de surface franco-espagnole a vu ses efforts diminuer de façon notable en 1972-1978. On peut estimer, au vu de notre connaissance pratique de la pêcherie, que les puissances de pêche effectives des ligneurs, en particulier français, n'ont que peu augmenté durant ce même temps.

La CPUE des ligneurs français pour les classes d'âges 3 et 4 a été mesurée exactement pour la période 1966-1978. Ces deux classes représentent l'essentiel de la pêche (BARD, 1973) (table 9).

Tous ces éléments ont été mis à profit pour appliquer une méthode d'analyse multicohorte présentée par ailleurs (LAUREC et BARD, ms). En effet, les analyses de cohortes présentées jusqu'à présent (BARD, 1977) étaient basées sur une hypothèse assez forte des taux d'exploitation. De plus, la méthode d'analyse inverse utilisée privilégiait l'importance de la représentation des classes 7, 8, 9, 10, qui étaient en fait les moins bien déterminées. Une communication présentée conjointement (BARD et COMPEAN-JIMENEZ) montre les dangers de la méthode précédente.

La méthode employée ici se fonde sur l'évaluation des classes 3 et 4 qui est beaucoup plus précise, les échantillonnages étant bien plus importants et aisés à décomposer en classe d'âge. Enfin, la méthode fournit une solution unique et objective des capturabilités des classes d'âges 3 et 4 de la pêcherie des ligneurs français. Les capturabilités des autres classes d'âge par autres engins s'en déduisent pour les cohortes 1963-1974.

Elles sont fournies dans la table 10.

Par ailleurs, la méthode permet aussi le calcul des recrutements absolus à 2 ans indépendamment des données des pêcheries palangrières, appât vivant d'automne, canariennes, portugaises dont nous avons vu qu'elles étaient moins bien connues. Cet avantage est important. Tous les calculs ont été menés avec $M = .2$ (BARD, 1974).

V. LE RECRUTEMENT DU STOCK DE GERMON NORD ATLANTIQUE 1954-1974

Nous pouvons donc disposer des recrutements absolus des cohortes 1963-1974. Ils sont portés en table 10 et figure 1. On constate une variabilité assez forte de l'ordre de 2 avec deux mauvaises classes d'âge dont une très faible : 1972. Comme par le passé, les CPUE des ligneurs français pour la classe 3 sont portées. On constate qu'elles correspondent bien. Par ailleurs, ces estimations ne diffèrent pas trop de celles précédemment obtenues par des analyses de cohortes. Les recrutements moyen ne sont guère plus élevés : $13 \cdot 10^6$ recrues à 2 ans. Et surtout, il semble pouvoir exister de très fortes cohortes dans la pêcherie, de l'ordre de $20 \cdot 10^6$ recrues. La grande différence est que les mortalités par pêche (F_1) de la pêcherie de surface étaient surestimées.

La méthode ne peut pas s'appliquer aux cohortes 1954-1962 car les CPUE des ligneurs pour les classes 3 et 4 en sont douteuses. Aussi, a-t-il été procédé à une analyse des cohortes 1954-1962 selon la méthode inverse en y adjoignant la condition supplémentaire suivante :

$q_4 = 0.6 q_3$ pour les ligneurs avec une tolérance de 20%. Les calculs se font par itération en faisant varier F_n depuis des valeurs faibles ou fortes. La solution n'est donc pas unique et une fourchette de recrutements est obtenue pour chaque cohorte. Les valeurs sont portées en table 11 et figure 1.

On constate une plus forte variabilité du recrutement que celui observé dans les analyses précédentes sans qu'il y ait des incompatibilités majeures. Il semble que là aussi des cohortes à fort recrutement aient eu lieu par le passé. Les mortalités naturelles utilisées sont évidemment les mêmes (BARD, 1977).

Enfin, il faut noter au vu des CPUE de la pêcherie de surface franco-espagnole que la cohorte 1976 est probablement très forte (de l'ordre de $20 \cdot 10^6$).

L'échappement à la pêcherie de surface des cohortes 1962-1974 est porté en table 11. On voit qu'il est plus important que par le passé ce que confirme la CPUE des palangriers (SHIOHAMA, op.cit.). Il suffit à alimenter la pêcherie palangrière sans besoin d'apports du stock Sud.

VI. RELATION STOCK-RECRUTEMENT

Par le passé, la détermination du niveau du stock de géniteurs utilisait une évaluation indépendante qui est la CPUE globale des palangriers (SHIOHAMA, op.cit.). La méthode exposée ci-dessus a permis de chiffrer la biomasse de femelles fécondes en se basant sur les paramètres décrits par LE GALL et al. (1975). Ceci pour les cohortes 1963 à 1968 seules connues de 5 à 10 ans. Les résultats sont homogènes et la fécondité par recrue par rapport au stock vierge (P_w) (LE GUEN, 1971) pour les années 1971-1978 est de l'ordre de $P_w = 20\%$.

La relation stock-recrue est ainsi bien définie et portée en figure 2 pour les cohortes 1954-1974.

Une application de la méthode d'analyse multicohorte a par ailleurs été appliquée aux données de la pêcherie de voiliers 1920-1950.

Les données que nous avons pu affiner sont décrites dans BARD (1977). Pour certaines cohortes, il est donc possible de calculer le recrutement. Ces valeurs sont donc portées en figure 2. On constate que pour un niveau de fécondité du stock probablement haut, le recrutement a varié dans des limites parfaitement analogues à celles des cohortes actuelles.

En conséquence, il semble possible que la relation stock-recrutement du germon Nord Atlantique soit plutôt du type BEVERTON et HOLT. Bien entendu aux bas niveaux de fécondité, la courbe pourrait s'écarter de tout modèle classique.

Compte tenu du fait qu'un léger fléchissement du recrutement a pu avoir lieu en 1972 pour une P_w de l'ordre de 15 %, nous avons bâti une courbe stock-recrutement composite selon la méthode exposée par BARD (1979) en supposant un infléchissement net du recrutement à $P_w = 10\%$. R_{max} est supposé égal à $20 \cdot 10^6$ et la fécondité du stock vierge est de $120 \cdot 10^6$ kg de femelles.

$$\text{D'où la relation } R = \frac{1}{5 \cdot 10^{-8} + .7809/P}$$

VII. MORTALITES PAR PECHE ET PRODUCTION POTENTIELLE

Toujours dérivées de la même méthode des estimations de F sont possible pour les années 1965-1978. Elles sont portées en table 12.

On constate une évolution récente vers le transfert des mortalités sur les vieux individus, ce qui traduit la redistribution des efforts de pêche des cinq grandes pêcheries : ligne en déclin, appât vivant d'été en déclin, appât vivant d'automne et canarien en expansion, palangre d'été et d'hiver en expansion.

En intégrant la relation stock-recrutement définie plus haut, les capturabilités moyenne de la table 9 et les données biologiques définies par BARD (1979), il est possible de calculer les productions potentielles du stock Nord Atlantique. C'est ce que fait le programme QUIG dû à A. LAUREC.

Nous avons défini les tendances des efforts à venir et mis pour comparaison ceux de la période précédente. Les résultats en sont portés dans la table 13. Le nouvel équilibre qui paraît s'établir est plus avantageux au triple point de vue de la production totale, du recrutement moyen et du rendement par recrue (Y/R).

Bien évidemment, le modèle présenté est déterministe et sujet à caution pour les bas niveaux de fécondité du stock. Ce ne semble cependant pas devoir être le cas dans un futur proche.

VIII. CONCLUSION

L'examen détaillé de l'ensemble des données disponibles sur les pêcheries de germon Nord Atlantique permettent de conclure à un état rassurant du stock.

- le recrutement ne présente pas de signe de décroissance,
- les mortalités infligées aux jeunes poissons ont diminué au profit d'une mortalité croissante des poissons plus âgés,
- l'évolution des efforts de pêche des cinq grandes pêcheries exploitantes semble à terme favoriser une augmentation de la production du stock.

Il ne semble donc pas nécessaire de prendre quelque mesure de gestion spécifique pour ce stock à l'heure actuelle.

LITTERATURE CITEE

- BARD F.X., 1974. Etude sur le germon (*Thunnus alalunga*) de l'Atlantique Nord. Elements de dynamique de population. SCRS/73/66. ICCAT Rec. Doc. Sci. II.
- BARD F.X., 1977. Commentaires sur l'état du stock de germon (*Thunnus alalunga*) Nord Atlantique. SCRS/76/59. ICCAT. Rec. Doc. Sci. VI(2).
- BARD F.X. et GONZALEZ GARCES A., 1979. Commentaires sur l'état du stock de germon (*Thunnus alalunga*) Nord Atlantique en 1978. SCRS/78/63. ICCAT Rec. Doc. Sci. VIII (2).
- LE GALL J.Y. et HYE S.B., 1978. Estimation des structures démographiques des captures de germon (*Thunnus alalunga*) par la pêche thonière totale (Japon/Taiwan/Corée) Atlantique Nord et Atlantique Sud. SCRS/77/56 ICCAT. Rec. Doc. Sci. VII(2).
- LE GALL J.Y., LAUREC A., BARD F.X. et DAO J.C., 1975. Etude de l'état du stock Nord Atlantique de Germon (*Thunnus alalunga*) par l'analyse des cohortes SCRS/74/34 ICCAT Rec. Doc. Sci. IV.
- LE GUEN J.C., 1971. Dynamique des populations de *Pseudolithus elongatus*. Cah. ORSTOM. Ser. Ocean. Vol. II : 198-227.
- ICCAT, 1978. Bulletin statistique Vol. 8.
- ICCAT, 1977. Données thonières de prise et effort et de taille 1976. Pêche palangrière recueillies dans les ports atlantiques de transbordement. Série statistique n°3.
- MORITA S., 1977. Estimated age compositions of albacore harvests by Japanese and Taiwanese longline fisheries in the Atlantic Ocean. SCRS/76/32. ICCAT. Rec. Doc. Sci. VI (2).
- SANTOS GUERRA A., 1976. Las pesquerías de tunidos en Canarias durante 1974. SCRS/75/86. ICCAT. Rec. Doc. Sci. V.
- SANTOS GUERRA A., 1977. Las pesquerías de tunidos en Canarias durante 1975. SCRS/76/49. ICCAT. Rec. Doc. Sci. VI(2).
- SANTOS GUERRA A., 1978. Campana atunera de 1977 en Canarias. Resultados preliminares. SCRS/77/77. ICCAT. Rec. Doc. Sci. VII(2).
- SANTOS GUERRA A. et NUNEZ S.T., 1979. Campanera atunera de la flota canaria en 1977, y resultados preliminares durante el primer semestre de 1978. SCRS/78/82. ICCAT. Rec. Doc. Sci. VIII(2).
- SHIOHAMA T., 1979. Estimation of overall fishing intensity of Atlantic longline albacore 1956-1976. SCRS/78/58. ICCAT. Rec. Doc. Sci. VIII(2).

TABLE 1 : CAPTURES DE GERMON NORD ATLANTIQUE

1920-1977

ANNEE	FRANCE	ESPAGNE	PORTUGAL	PALANGRIERS	TOTAL
1920	3100	5500			8600
1921	2900	?			
1922	3850	?			
1923	3650	?			
1924	7200	?			
1925	5600	?			
1926	5800	?			
1927	7050	?			
1928	9700	?			
1929	9400	?			
1930	6950	4300			11250
1931	11600	?			
1932	9000	3850			12850
1933	7600	3850			11450
1934	12100	6780			18880
1935	11750	9000			
1936	10000	6800			
1937	9500	4000			
1938	10622	4000			
1939	12370	4708			17078
1940	5160	6328			11488
1941	5600	7644			13244
1942	5850	10930			16780
1943	1125	15639			16764
1944	0	16963			16963
1945	7974	19612			27586
1946	7104	16162			23266
1947	4880	15388			20268
1948	10125	13976			24101
1949	13050	14815			24101

TABLE 1 (suite)

ANNEE	FRANCE	ESPAGNE	PORTUGAL	PALANGRIERS	TOTAL
1950	14680	24943			39623
1951	14703	19446			34149
1952	14220	18177			32397
1953	13192	16925			30117
1954	13638	26341			39979
1955	14620	16804	?		31424
1956	16750	24148	?	2	40900
1957	20064	21924	?	135	42123
1958	17279	33924	?	945	52148
1959	18603	30140	?	599	49342
1960	19914	30697	?	1131	51742
1961	17092	24335	?	380	41807
1962	20293	31500	?	5733	57526
1963	16239	28155	?	14629	59023
1964	19486	28500	?	15816	68802
1965	15549	29025	?	14175	58749
1966	13414	25511	?	8145	47070
1967	15534	32429	?	5442	49521
1968	13239	23632	?	5111	42382
1969	9385	22228	?	6866	38479
1970	6163	23730	?	11102	40995
1971	9210	30195	?	9941	49346
1972	9158	25121	?	9229	43508
1973	6859	21100	?	17882	45841
1974	8425	27982	1246	13728	51381
1975	6075	22094	1033	12531	41733
1976	6800	26911	504	15761	49472
1977	6850	24180	108		
1978	8437	28243			

TABLE 2 : TONNAGE LIGNEUR FRANCO-ESPAGNOL

ANNEE	TONNAGE FRAN- CAIS PLEIN	TONNAGE ESPA- GNOL	TOTAL
1953			
1954			
1955			
1956			
1957	13 105	16 923	30 028
1958	8 646	25 299	33 945
1959	8 224	22 572	30 796
1960	10 183	22 889	33 072
1961	9 165	11 742	20 907
1962	12 589	18 354	30 943
1963	9 804	14 821	24 624
1964	12 727	15 331	28 058
1965	11 365	14 179	25 544
1966	9 959	12 832	22 791
1967	11 640	19 029	30 669
1968	11 030	12 963	23 393
1969	7 675	10 248	17 923
1970	4 456	11 250	15 706
1971	7 727	16 302	24 029
1972	8 683	17 834	26 517
1973	5 785	12 927	18 712
1974	7 875	13 083	20 958
1975	4 959	4 515	9 474
1976	5 685	8 233	13 918
1977	6 190	10 291	16 481
1978	8 437	14 130	22 567

TABLE 3 :
TONNAGE APPAT VIVANT FRANCO ESPAGNOLPECHERIE MIGRATOIRE
PESQUERIA MIGRATORIA

ANNEE	TONNAGE FRAN- CAIS PLEIN	TONNAGE ESPA- GNOL PLEIN	TOTAL
1953		3 875	
1954		7 250	
1955		3 125	
1956		5 500	
1957	6 959	5 000	11 959
1958	8 633	8 625	17 258
1959	10 697	7 250	17 947
1960	9 414	8 125	17 539
1961	7 927	12 593	20 519
1962	7 704	13 145	20 849
1963	6 435	13 334	19 769
1964	6 759	13 169	19 928
1965	4 183	14 846	19 030
1966	3 454	12 678	16 132
1967	3 893	13 400	17 294
1968	2 209	11 269	13 478
1969	1 710	11 980	13 690
1970	1 707	12 231	13 937
1971	1 483	13 494	14 977
1972	475	6 562	7 037
1973	1 074	6 394	7 468
1974	550	11 157	11 707
1975	707	8 547	9 254
1976	1 115	12 346	13 461
1977	633	9 245	9 878
1978	386	10 113	10 499

TABLE 5 :
EFFORT DE PECHE DE LA PECHERIE DE SURFACE DU GERMON NORD ATLANTIQUE

TABLE 4 :
CAPTURES ET EFFORT DES PECHERIES DE GERMON D'AUTOMNE A L'APPAT VIVANT

captures en tonnes
effort en jour de pêche d'un thonier appât vivant standard

ANNEE	ESPAGNE				FRANCE	
	pêche appât vivant aux Canaries		pêche appât vivant aux Açores		pêche appât vivant aux Açores	
	Captures	Effort	Captures	Effort	Captures	Effort
1970	250	?	0	0	0	
1971	400	?	0	0	0	0
1972	725	?	0	0	0	0
1973	1300	?	478	740	0	0
1974	2692	?	1050	742	0	0
1975	1332	?	7700	3700	0	0
1976	831	?	5500	4580	10	15
1977	975	?	4644	3668	24	20
1978						

ANNEE	EFFORT APPAT VIVANT		EFFORT LIGNEUR
	ACORES	PECHERIE MIGRATOIRE	
1920			18 000
1921			?
1922			?
1923			?
1924			?
1925			?
1926			?
1927			?
1928			?
1929			?
1930			28 000
1931			?
1932			28 507
1933			30 151
1934			32 623
1935			?
1936			?
1937			?
1938			?
1939			40 000
1940			20 433
1941			21 427
1942			22 600
1943			?
1944			?
1945			43 556
1946			48 038
1947			53 798
1948			43 601
1949			73 508

TABLE 5 :

(suite)

ANNEE	EFFORT APPAT VIVANT		EFFORT LIGNEUR
	ACORES	PECHERIE MIGRATOIRE	
1950			119 609
1951			98 063
1952			79 142
1953			?
1954			?
1955		?	?
1956		?	?
1957		15 382	57 000
1958		23 334	86 000
1959		17 317	78 000
1960		17 467	78 000
1961		22 045	48 000
1962		19 620	71 000
1963		18 802	62 000
1964		18 189	64 000
1965		24 416	55 000
1966		18 326	66 000
1967		15 968	75 144
1968		18 544	69 419
1969		22 359	52 456
1970		16 445	38 489
1971		22 836	49 181
1972		10 642	45 192
1973	740	11 400	43 284
1974	742	8 500	35 800
1975	3 700	10 100	24 352
1976	4 595	11 600	29 902
1977	3 688	8 924	29 858
1978		10 782	34 500

TABLE 6 : TABLEAU DEMOGRAPHIQUE DES GERMONS PECHES PAR LES LIGNEURS FRANCO-ESPAGNOLS

ANNEE	2 ANS	3 ANS	4 ANS	5 ANS	6 ANS
1957	1 240 282	4 406 265	881 253		
1958	1 051 771	4 627 794	1 332 244		
1959	441 220	3 333 666	1 447 309		
1960	700 448	3 393 449	910 582		
1961	1 10 397	2 525 858	710 397		
1962	486 402	3 296 724	1 567 295		
1963	990 514	2 476 285	1 485 771		
1964	736 221	3 567 841	1 359 178		
1965	603 158	2 865 002	1 357 106		
1966	578 334	3 614 587	626 528		
1967	970 105	4 527 159	970 105		
1968	800 100	2 766 750	1 055 250	21 000	
1969	171 000	2 428 200	555 300	36 000	
1970	749 700	1 367 100	686 980	35 280	
1971	763 600	3 406 300	368 000	27 600	
1972	816 000	2 396 000	1 033 000	207 000	4 000
1973	145 000	1 880 000	1 063 000	116 000	
1974	87 000	1 497 000	1 515 000	119 000	1 000
1975	188 000	551 000	599 000	97 000	6 500
1976	327 881	1 742 416	294 602	168 156	
1977	297 000	2 125 100	692 400	274 600	
1978	1057 121	2 492 100	787 015	148 700	4 439

TABLE 7 : TABLEAU DEMOGRAPHIQUE DES GERMONS PECHES PAR LES AP... FRANCO-ESPAGNOL
PECHERIE MIGRATOIRE

ANNEE	2 ANS	3 ANS	4 ANS	5 ANS	6 ANS	7 ANS
1957	75 612	871 077	820 069	167 475		
1958	205 699	1 578 662	921 160	303 569		
1959	224 197	1 677 769	915 641	195 881		
1960	217 823	1 213 299	1 103 076	161 184		
1961	207 733	1 880 771	1 063 616	282 076		
1962	157 282	1 844 250	1 019 999	285 755		
1963	40 409	1 528 848	1 643 504	176 448		
1964	86 273	2 070 737	1 136 090	202 984		
1965	2 498 021	956 870	830 406	31 666		
1966	120 247	1 776 390	700 905	145 370		
1967	603 373	1 717 687	896 719	189 808		
1968	312 080	1 794 773	575 576	132 117	51	
1969	283 425	1 774 155	541 536	163 849	300	
1970	1 771 011	1 076 636	474 184	126 555	3 992	
1971	139 860	2 111 220	473 122	278 832	538	
1972	37 477	418 632	347 263	153 902	16 692	5 302
1973	51 393	374 189	462 059	230 312	7 189	
1974	36 750	367 221	831 958	156 151	8 798	
1975	174 357	347 543	526 617	155 619	33 423	2 365
1976	329 777	590 634	406 869	516 243	75 890	50
1977	123 400	418 000	672 100	281 600		
1978	1216 844	384 980	442 737	252 366	50 843	1 200

TABLE 8 : TABLE DEMOGRAPHIQUE DES CAPTURES TRIMESTRIELLES
DE LA PECHE DE SURFACE

ANNEE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1955	410.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1956	1319.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1957	2521.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1958	415.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1959	818.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1960	913.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1961	643.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1962	1230.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1963	822.5	0.6	11.2	2.7	3528.6	12.1	18.2	6.3	1929.8	11.1
1964	2101.2	4	1.3	1	5201.8	22.7	7.0	5	1018.0	9.2
1965	656.6	9	3	0	3246.3	7.2	6.9	2.5	1652.0	5.8
1966	2121.5	0.3	2.2	1.1	5244.3	2.9	0	8	103.0	0
1967	1122.7	2	0	0	4202.4	0	0	1.6	1165.0	0
1968	414.4	0	0	0	2443.7	0	6.4	5.1	842.5	4.3
1969	723.5	0	0	0	3512.5	0	18.5	4.1	301.0	4.8
1970	421.5	0	0	0	2814.6	0	34.6	0	358.1	10.4
1971	191.4	0	0	0	2251.2	0	6.2	5.4	319.1	36.3
1972	121.8	0	0	0	1884.3	0	7.2	10.9	322.8	20.6
1973	242.3	0	4.9	1.8	2255.1	19.5	82.2	94.8	108.7	58.9
1974	652.7	0	0	0	3543.1	0	0	0	364.5	0
1975	420.5	0	0	0	2543.1	0	0	0	222.7	0
1976	420.5	0	0	0	2543.1	0	0	0	222.7	0
1977	420.5	0	0	0	2543.1	0	0	0	222.7	0
1978	420.5	0	0	0	2543.1	0	0	0	222.7	0
1979	420.5	0	0	0	2543.1	0	0	0	222.7	0
1980	420.5	0	0	0	2543.1	0	0	0	222.7	0

TABLE 9 :
CPUES DE LA FLOTTILLE FRANÇAISE DE LIGNEURS
SELON LES CLASSES D'AGE

U_T = CPUE totale en nombre de poissons par jour de pêche
 $U_{1,2,3,4}$ = CPUE par classes d'âges

ANNEE	U_T	U_1	U_2	U_3	U_4	OBSERVATIONS
1957	83.5	15.9	56.4	11.3		chiffres des CPUE par classes d'âge douteux
1958	94.8	14.2	62.6	18.0		
1959	92.5	8.3	62.9	21.3		
1960	84.0	8.4	64.7	10.9		
1961	86.8	15.6	55.55	15.6		
1962	95.2	8.6	58.07	27.6		
1963	72.2	14.4	36.10	21.7		chiffres exacts
1964	82.8	10.8	52.16	19.9		
1965	85.2	10.6	50.58	23.9		
1966	82.5	9.9	61.9	10.7		
1967	85.7	12.9	60.0	12.9	0.3	
1968	66.8	11.5	39.5	15.5	0.7	
1969	61.9	3.3	47.2	11.4	1.0	
1970	73.9	19.6	35.5	18.9	0.6	
1971	93.4	15.6	69.6	7.5	0.9	
1972	95.3	5.7	66.5	23.1	2.0	
1973	74.2	7.4	45.1	19.6	1.9	
1974	88.7	3.0	56.3	27.5	1.7	
1975	58.8	7.9	23.9	25.2	2.4	
1976	89.0	16.6	61.7	8.4	1.9	
1977	113.3	13.1	86.0	12.2	1.4	
1978	128.3	17.7	88.7	20.5		
1979						
1980						

TABLE 10 :

CAPTURABILITES MOYENNES DES DIVERS ENGINS EXPLOITANT
LE GERMON NORD ATLANTIQUE POUR LA PERIODE 1965-1978
(BASE ANNUELLE)

engin \ âge	2	3	4	5	6	7	8	9	10	UNITES D'EFFORTS
Ligne	1.0	7.4	4.2	1.1						10^6 jours de pêche
Appât vivant été	1.2	10.0	12.5	7.7	1.7					10^6 jours de pêche
Appât vivant automne				.8	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	10^6 jours de pêche
Palangre hiver				8.2	13.2	11.7	11.3	12.5	7.5	10^9 hameçons effectifs
Palangre été				2.2	7.2	7.8	7.5	14.0	12.5	10^9 hameçons effectifs

TABLE 11 :

RECRUTEMENT ET ECHAPPEMENTS A LA PECHE
DE SURFACE DU STOCK DE GERMON NORD
ATLANTIQUE EN 10⁶ INDIVIDUS.

ANNEE	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76
RECRUTEMENT	13	17	13	14	22	24	20	35	10	16.6	15.8	12.8	14.2	7.2	19.2	13.4	13.5	12.0	4.8	9.9	13.8	12?	20?
ECHAPPEMENT A LA PECHE DE SURFACE										1.8	2.2	1.5	2.3	1.2	3.4	3.2	3.0	3.3	.8	2.0	3.5?		

EFFORTS	PERIODE 60-72	PERIODE 73-79	UNITE
Ligne	60 000	30 000	Jour pêche
Appât vivant été	20 000	10 000	"
Appât vivant hiver	0	10 000	"
Palangre hiver	10 000	30 000	10 ⁶ hameçon
Palangre été	10 000	30 000	10 ⁶ hameçon
Production	46 000	67 000	Tonnes
Recrues	13.8	16.4	10 ⁶ recrues
Y/R	3.29	4.07	Kg

ANNEE \ AGE	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1965	.23								
1966	.05	.65							
1967	.14	.77	.61						
1968	.09	.86	.44	.10					
1969	.08	.62	.41	.11	.06				
1970	.15	.51	.46	.10	.19	.16			
1971	.08	.59	.47	.15	.24	.17	.08		
1972	.07	.31	.25	.11	.08	.17	.09	.10	
1973	.02	.37	.33	.11	.17	.17	.32	.12	.12
1974	.03	.25	.36	.09	.10	.19	.28	.48	.35
1975	.04	.28	.19	.20	.12	.22	.83	.58	.67
1976	.05	.28	.35	.60	.33	.26	.17	.55	.25
1977	.04	.22	.47	.18					
1978	.05	.36	.25						

TABEAU 12 : Mortalités par âge et par année (1965-1978) du germon nord-atlantique.

TABEAU 13 : Simulations de la production équilibrée du stock de germon nord-atlantique.

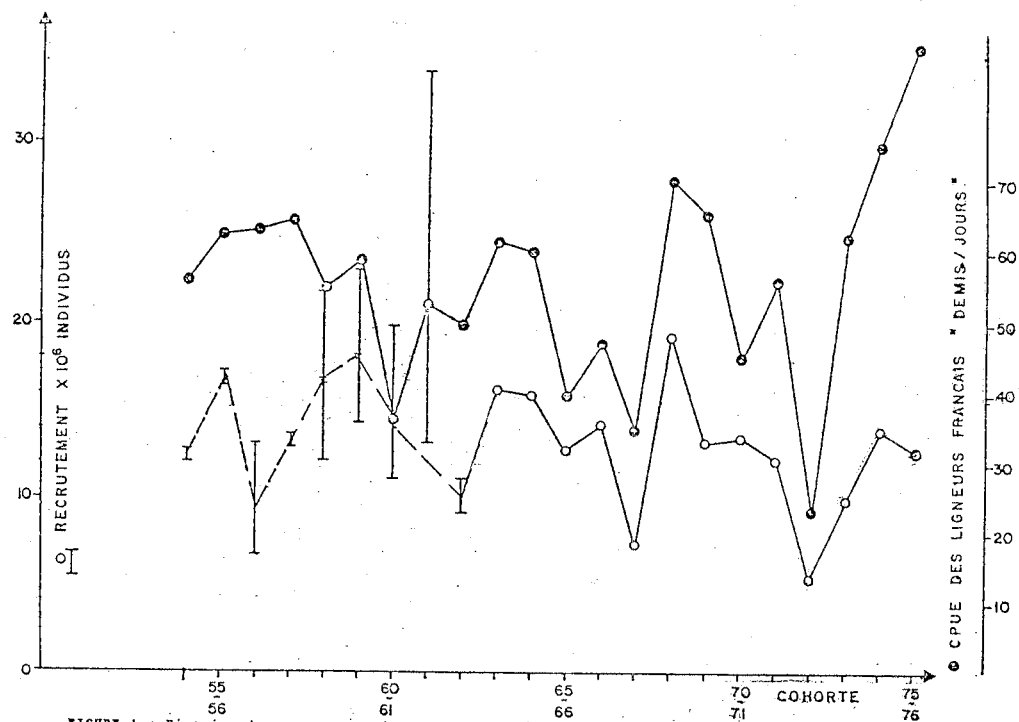


FIGURE 1 : Histoire du recrutement du germon atlantique cohortes 54-75.

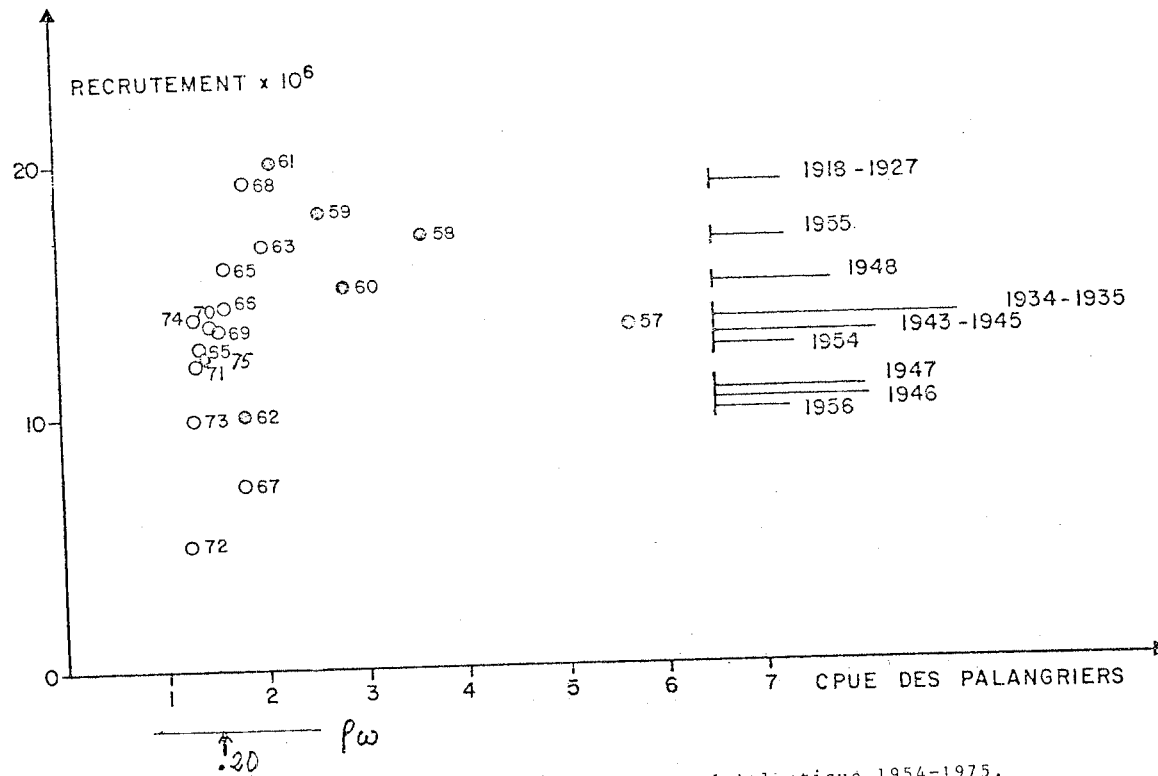


FIGURE 2 : Relation stock-recrutement du germon Nord-Atlantique 1954-1975.
 p_w : fécondité relative par recrue.