

Découvrez un ensemble de documents, scientifiques ou techniques,
dans la base Archimer : <http://www.ifremer.fr/docelec/>



ifremer

octobre 1980
J.L. Avrilla

Bilan des connaissances sur la
biologie et la pêche du hareng
(*Clupea Harengus L.*) dans le
golfe de Gascogne

SOMMAIRE

INTRODUCTION

- I. - HISTORIQUE DE LA PECHE DU HARENG EN BRETAGNE SUD
 1. - Contexte économique de son développement dans cette région
 2. - Evolution des moyens de production et de la pêche depuis la fin du siècle dernier

- II. - MOYENS DE PRODUCTION, APPORTS, LIEUX ET EPOQUES DE CAPTURES DE HARENG DANS LE GOLFE DE GASCOGNE
 1. - Secteur du Finistère
 2. - Secteur du Morbihan et de la Loire Atlantique
 3. - Secteur Vendée - Charentes - Aquitaine

- III. - OBSERVATIONS SUR LA BIOLOGIE DU HARENG DU GOLFE DE GASCOGNE
 1. - Etude de la biologie du hareng prélevé en 1975 dans le Mor-Braz
 - 1.1. - Provenance du matériel étudié
 - 1.2. - Tailles mensuelles observées. Tailles par sexe
 - 1.3. - Fréquence mensuelle des différents groupes d'âge
 - 1.4. - Clés mensuelles tailles-âge
 - a) Clés mensuelles tailles-âge sans distinction de sexe
 - b) Clés mensuelles tailles-âge pour chaque sexe
 - 1.5. - Caractères physiologiques
 - a) Sexe ratio
 - b) Chronologie de l'évolution de la maturité sexuelle
 - c) Adiposité
 - d) Réplétion stomacale
 - 1.6. - Comparaisons mensuelles des caractères physiologiques des femelles et des mâles pour les différents groupes d'âge
 - a) Sexe-ratio
 - b) Evolution de la maturité sexuelle suivant les groupes d'âge
 - 1.7. - Caractères méristiques
 - a) Variations mensuelles de la moyenne vertébrale de chaque groupe d'âge
 - b) Moyennes vertébrales par groupes d'âge

- c) Comparaison des moyennes vertébrales des femelles et des mâles pour les différents groupes d'âge
- 1.8. - Croissance linéaire du hareng du Mor-Braz
 - a) Croissance linéaire par mesure directe
 - b) Croissance linéaire par mesure directe pour chaque sexe
 - c) Croissance linéaire par mesure rétrospective
 - d) Croissance linéaire par mesure rétrospective pour chaque sexe
 - e) Discussion sur la croissance linéaire du hareng du Mor-Braz
 - f) Comparaison de la croissance linéaire du hareng du Mor-Braz prélevé en 1975 avec d'autres croissances établies précédemment
- 1.9. - Rapport du poids des gonades au poids des individus aux différents stades de maturité sexuelle et pour chaque sexe
- 1.10.- Inventaire des captures de harengs réalisées par les navires de l'ISTPM depuis 1972
- 2. - Inventaire des captures de harengs réalisées par les navires de l'ISTPM depuis 1972
- 3. - Etude succincte de la biologie du hareng prélevé en août et septembre dans le sud-Finistère
 - a) Distribution en âge et en tailles - Croissance
 - b) Moyenne vertébrale
 - c) Caractères physiologiques
 - d) Poids moyens
- 4. - Essais d'interprétation de l'incidence des conditions hydrologiques dans le golfe de Gascogne sur l'écologie du hareng du sud-Bretagne
 - a) Régime général de l'hydrologie du golfe
 - b) Sites particuliers fréquentés par le hareng
- 5. - Hypothèses de migration du hareng du sud-Bretagne et d'unité de stock

IV. - CONCLUSION

Bibliographie

Bien que sa présence dans le golfe de Gascogne soit connue depuis longtemps, le hareng du sud-Bretagne est véritablement nouveau venu dans les captures des "sardiniers-senneurs" de La Turballe, en 1974.

Cette pêche inhabituelle, tout au moins depuis longtemps en quantité importante pour les parages des estuaires de la Loire et de la Vilande, a fortement contribué en 1974 et en 1975 au relèvement de la production de "poisson bleu" atlantique. Ne connaissant pas de problèmes d'écoulement grâce à un contexte commercial nouveau, il a fait la bonne fortune des bolincheurs, compensant en grande partie la défection et l'irrégularité des captures et de la commercialisation des sardines et des anchois. Toutefois, il semblerait que cette euphorie ait fait long feu, ce clupe se montrant lui aussi très capricieux quant à la régularité de ses fréquentations des côtes de sud-Bretagne.

Toutefois, pour le maintien d'activités saisonnières nécessaires à la sauvegarde de l'équilibre des fonds, cette exploitation du "hareng breton" semble souhaitable. Aussi, il est apparu intéressant de mieux connaître sa biologie dans ce secteur qui est la limite méridionale de son aire de répartition et de compléter les connaissances acquises précédemment afin de préciser l'effort de pêche qu'il peut subir.

I. - HISTORIQUE DE LA PECHE DU HARENG EN BRETAGNE SUD

1. - Contexte économique de son développement dans cette région

L'histoire de la pêche du hareng remonte au Moyen-Age. Richesse en d'autre temps inépuisable, le hareng joua en Europe un rôle économique de première importance et est à l'origine de la fondation et du développement de la plupart des ports riverains de la Mer du Nord et de la Manche. Mais, sur l'Atlantique, il n'existe pas un seul port ayant jamais pratiqué la pêche industrielle du hareng. La production française est restée l'apanage des ports de la Manche (Boulogne, Etaples, Fécamp, Dieppe) qui, jusqu'en 1974 réalisent la quasi totalité des apports. Pourtant, certains lieux de pêche comme les Small's ou le Klondyke irlandais auraient pu être exploités, aussi bien par les lorientais que par les boulonnais. Au contraire, les chalutiers bretons ont longtemps fui ce clupe qui, pour eux, faute de débouchés, ne présentait aucun intérêt et n'était guère connu en Bretagne que sous la forme de "hareng saur". Les cours très bas pratiqués jusqu'en 1973 n'incitaient pas au débarquement du hareng dans les ports bretons :

Années	1971	1972	1973	1974	1975
Cours à Lorient	0,75	0,87	0,84	1,15	1,25
Cours dans le Nord	1,20	1,10	1,20	1,54	1,32

De ce fait, depuis longtemps, quelques chalutiers industriels lorientais (7 en 1971) pêchent le hareng en Mer du Nord et le vendent à Boulogne où les cours sont meilleurs (proximité également). Cependant, après une production nationale en hausse en 1972 et en 1973, attribuée au grand développement de l'utilisation du chalut pélagique, on assiste depuis à une chute marquée des apports. Les causes de ce déclin peuvent être imputées en partie aux importantes pêcheries de harengs immatures, qui, depuis 1950, se sont développées en Allemagne et au Danemark, captures destinées à l'industrie (transformation en huile et en farine), et réalisées sur les "nurseries" du Bloden Ground. Devant l'état de surexploitation des ressources de hareng, il a fallu envisager des mesures de protection pour éviter que cette richesse, que l'on a longtemps cru inépuisable, ne disparaisse complètement de la Mer du Nord. Des différentes possibilités, c'est l'instauration de quotas qui a été retenue, et cette mesure est entrée en vigueur en 1974 :

- zone ouest-Ecosse : 3 000 tonnes en 1976
- zone mer Celtique : 3 600 tonnes en 1975-1976
- 1 300 tonnes en 1976-1977.

Arrêt pêche érigée sur les immatures (NEAFC) recommandation, pas instauration

Dans le sud de la Mer du Nord, la pêche du hareng a même été totalement interdite.

C'est donc la régression harenquière en Mer du Nord qui a contribué à l'essor de la pêche en sud-Bretagne à partir de 1974. De plus, faute d'apports locaux, en raison de la tardive et médiocre saison de pêche dans leur secteur, les acheteurs des ports de la Manche orientale se sont montrés intéressés par le hareng du sud-Bretagne dont la pêche n'était pas limitée par des quotas. Celui-ci étant d'excellente qualité (hareng plein) et sa production intervenant avant celle de la Mer du Nord et de la Manche orientale, les prix se sont bien tenus en dépit des distances de transport (le hareng étant dirigé en frais vers Boulogne et l'Allemagne). Ces conditions ont incité les professionnels à intensifier leurs captures et à en débarquer des quantités appréciables (environ 1 500 tonnes en 1975 et en 1976). C'est ainsi que les apports de La Turballe, vendus à bon prix,

se développent et atteignent en 1974 et en 1975, plus de 5 pour cent de la production française avec des débarquements d'environ 900 tonnes.

2. - Evolution des moyens de production et de la pêche depuis la fin du siècle dernier (tabl. 1, 2 et 3)

La possibilité d'une production en quantité quelque peu insolite du "hareng breton" n'est pas véritablement une surprise dans le sud-Bretagne, sa présence est connue depuis longtemps. Certaines années, il aurait pu être capturé en quantités importantes pendant la fin de l'été et l'automne, lorsque en vue de sa reproduction, il pénètre en masse le long des côtes sud-bretonnes, en quête du milieu qui convient à la ponte.

Mais les pêcheurs ont toujours eu à déplorer l'irrégularité de sa venue sur les côtes, ce qui était nuisible à une bonne commercialisation. Aussi, faute de débouchés, il n'était capturé qu'en faible quantité d'une manière très artisanale.

Dans les recueils de statistiques des Affaires maritimes, on relève certains commentaires sur la présence ou non du hareng dans les eaux côtières bretonnes de 1876 à 1884. Voici tels que ces faits sont rapportés :

1876 : L'apparition insolite des bancs de harengs à l'entrée du port du Croisic, en janvier 1876 et en décembre de la même année, a fourni pendant quelques jours un élément de gain important ;

1877 : Vannes : le hareng a disparu des côtes du quartier depuis plusieurs années. Cependant, l'année dernière, il a fait une courte apparition.

Le Croisic : comme en 1876, un banc de hareng s'est montré sur le littoral du Croisic.

1878 : Le Croisic : le hareng qui avait fait une apparition sur le littoral du quartier du Croisic pendant l'année 1876-1877 ne s'y est pas montré en 1878. La pêche en a été insignifiante.

1879 : Le hareng n'a plus reparu dans la baie du Croisic, il n'en a été pêché que vers l'embouchure de la Vilaine, et encore, en très petite quantité.

1881 : Vannes : le hareng qui se pêchait en abondance il y a 20 ans, ne paraît plus sur les côtes du quartier.

faire un graph. de prod. globale
pour revenir à

Toutes ces données sont intéressantes et utiles mais ne valent rien sans :
- prendre des notes pour l'annuaire ou à leur sujet = faire un volume
- commenter sur ce nouveau tableau

Années	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884
Ports ou syndicats											
Brest											
Canaret											
Douarnenez											
Audierne											
St Guénolé											
Penmarch											
Guilvinec											
Lesconil											
Loctudy											
Concarneau											
Doëlan											
Larmor											
Lorient											
Hennebont											
Port Louis											
Groix											
Etel											
Quiberon											
La Trinité										270,000	51,000
Auray											
Lamor-Baden											
Séné	4,000	4,590	3,750	3,400	3,200	3,000	0,275	0,185	0,204	0,125	1,155
Damgan											
Pérestin											
Mesquer											
La Turballe	8,444	7,360	45,500	32,030	5,950	4,600	5,050	35,000	80,000	60,000	65,000
Le Croisic											
St Nazaire											
Pornic											
Noirmoutier											
Ile d'Yeu											
Les Sables											
La Rochelle											
St Jean de Luz											
Autres ports											
TOTAL APPORTS dans les ports du golfe de Gascogne											
Pêche à pied											
Damgan											
La Rochelle											

Tabl. 1.- Evolution des apports de hareng dans les différents ports du golfe de Gascogne (d'après les statistiques Marine Marchande-Affaires Maritimes) (poids exprimés en tonnes) (années 1874-1884).

entre parenthèses : prix moyen du 24

Ports ou syndicats	Années										
	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906
Brest	0,100			0,030							
Camaret											
Douarnenez											
Audierne											
St Guénolé											
Penmarch											
Guilvinec											
Lesconil											
Loctudy											
Concarneau	4,450		2,480		5,740	2,500					
Doélan											
Larmor											
Lorient									13,000		4,992
Hennebont											
Port Louis											
Groix											
Etel											
Quiberon											
La Trinité											
Auray									0,070		
Larmor-Baden											
Sene									4,500		
Damgan											
Pénestin			0,400	1,390	0,500	1,100	1,000				4,150
Mesquer	50,000	59,000	8,000	1,900	11,300	5,085	10,390	3,900	6,360	9,600	5,275
La Turballe		98,250	23,000				2,100	3,200			
Le Croisic							11,900		0,300	4,000	6,500
St Nazaire											
Pornic											
Noirmoutier											
Ile d'Yeu											
Les Sables											
La Rochelle											
St Jean de Luz											
Autres ports											
TOTAL APPORTS dans les ports du golfe de Gascogne											
Pêche à pied											
Damgan										1,480	
La Rochelle											

Tabl. 1.- Suite (années 1896-1906).

Années Ports ou syndicats	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917
Brest											
Camaret										0,800	0,800
Douarnenez										0,800	3,000
Audierne											
St Guénolé											
Penmarch										3,270	4,960
Guilvinec										54,852	57,432
Lesconil											
Loctudy											
Concarneau	15,000			23,000	14,700	8,200	1,830	3,666	2,400	3,890	15,100
Doëlan											
Larmor										1,000	
Lorient	15,360	17,360	16,000	20,300	25,200	24,800	29,900	10,800	15,000	27,900	11,780
Hennebont					2,400	2,100					
Port Louis									15,000		4,210
Groix											0,600
Etel											14,475
Quiberon											
La Trinité					0,700						
Auray										0,400	4,900
Larmor-Baden				1,800							
Séné											
Damgan						0,500					
Pérestin	3,000	1,900	3,062	26,100	30,000	1,116					
Mesquer	1,890	1,100	2,500	1,706	1,750	2,250					
La Turballe			40,000	30,500	30,250	30,000	6,000	6,500		3,704	24,665
Le Croisic	2,000	200,000	400,000	138,000	330,000	335,000	330,000	1,400		0,240	
St Nazaire											
Pornic											
Noirmoutier											
Ile d'Yeu											
Les Sables											
La Rochelle				0,500							
St Jean de Luz											
Autres ports							567,795	309,570	107,032	83,906	101,949
TOTAL APPORTS dans les ports du golfe de Gascogne							935,525	331,936	139,432	187,762	243,621
<i>Pêche à pied</i>											
Damgan											
La Rochelle					5,000	10,000	10,000	3,000	1,000	1,200	1,500

Tabl. 1.- Suite (années 1907-1917).

Années	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928
Ports ou syndicats											
Brest											
Camaret						1,650		/			
Douarnenez	198,155	35,048	9,750	11,400	8,890	2,510	1,750	0,540	2,355	2,075	0,725
Audierne			2,000		1,500	9,800	4,600	0,650	28,690	11,414	2,560
St Guénolé											
Penmarch								/		7,320	74,200
Guilvinec	19,674	34,720	62,065	66,060	402,298	31,694		9,760		96,190	117,500
Lesconil											
Loctudy											
Concarneau	4,107	2,800	11,000	10,746	13,489	26,362	21,114	15,424	2,333	3,160	5,154
Doëlan	25,400										
Larmor											
Lorient	13,745	36,219	20,700		31,292	78,640		1,350	1,890	0,200	10,940
Hennebont											
Port Louis		21,000	5,000	4,600	5,530	2,500	5,200				11,500
Groix				0,050							
Etel	13,015	13,000	11,090	39,500	16,960	3,880		/	/	/	/
Quiberon											
La Trinité											
Auray		10,150	1,300	3,251							
Larmor-Baden											
Séné											
Pérestin											
Mesquer											
La Turballe	2,818	4,865		10,883	8,239	7,000		/	/	/	/
Le Croisic				0,800	1,750	21,700	38,880	22,500	24,600	30,800	36,400
St Nazaire											
Pornic											
Noirmoutier				21,000							0,200
Ile d'Yeu				1,360							
Les Sables				2,000					15,000	/	
La Rochelle									15,000	/	
St Jean de Luz					56,440						
Autres ports	276,914						464,015	51,130	49,457	31,192	26,538
TOTAL APPORTS dans les ports du golfe de Gascogne	329,613		208,924	247,596	718,607	399,311	530,559	101,354	124,325	182,351	286,117
<i>Pêche à pied</i>											
Damgan											
La Rochelle	0,500	1,100	2,400	3,200	2,520	2,000	/	/	/	/	/

Tabl. 1.- Suite (années 1918-1928).

Années	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1945
Ports ou syndicats											
Brest											
Camaret			0,400				4,359				
Douarnenez	0,235	0,225	2,525	1,380	16,300	5,405	9,510	40,000	5,000	1,060	
Audierne	3,950	/	1,200	/	/		/		5,200	20,255	2,592
St Guénolé											
Penmarch	65,400	15,200	30,500	6,000	4,000	10,000	1,600	/	20,000	40,000	0,524
Guilvinec	/	11,500	/	/		2,050	0,600	0,330	/	1,100	
Lesconil											
Loctudy											
Concarneau	2,991	5,400	4,951	8,793	7,812	/	3,000		4,000	/	
Doëlan											
Larmor											
Lorient	9,572	25,748	1,545	/	15,410	379,812			/	17,154	
Hennebont											
Port Louis	1,480		0,320	0,320	0,520	0,150			0,380	0,770	0,290
Groix											
Etel					/	/			/	/	
Quiberon					7,000	9,500	9,800	5,000	5,000	3,500	
La Trinité											
Auray											
Lamor-Baden											
Séné											
Damgan											
Pérestin											
Mesquer											
La Turballe	/					0,180				/	
Le Croisic	1,500	12,000	15,000	101,000	150,000	20,000	28,000	1,500	110,355	62,270	
St Nazaire											
Pornic											
Noirmoutier								0,500			
Ile d'Yeu											
Les Sables											
La Rochelle											
St Jean de Luz											
Autres ports	13,406	22,532	11,330	14,004	12,970	13,270	2,310	21,600	39,620	57,960	22,624
TOTAL APPORTS dans les ports du golfe de Gascogne	98,534	92,605	67,771	131,497	214,012	440,367	59,179	68,930	205,875	246,967	26,030
<i>Pêche à pied</i>											
Damgan											
La Rochelle	/	/	/	/	/	/	/				

Tabl. 1.- Suite (années 1929-1945).

Années	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956
Ports ou syndicats											
Brest											
Camaret											
Douarnenez						0,403	0,200	0,170	1,500	3,610	5,100
Audierne	15,300	0,850	22,300	10,100	6,500	1,300	2,100	5,200	/		
St Guénolé											
Penmarch				2,900							
Guilvinec											
Lesconil											
Loctudy											
Concarneau			4,013								
Doëlan											
Larmor											
Lorient	0,175	6,072	36,485	9,868	21,325	32,220	18,450	29,650	13,910	17,450	25,000
Hennebont											
Port Louis											
Croix						5,005	5,500				
Etel											
Quiberon											
La Trinité											
Lamor-Baden											
Séné											
Damgan											
Pénéstin											
Mesquer											
La Turballe	0,190	4,950	48,200	2,500	6,700	3,350	0,850	9,200	0,300	15,500	
Le Croisic	0,050	2,250	3,800	3,500	1,950	/	/	/	/		
St Nazaire		0,900				2,600	0,800	1,550	/		
Pornic											
Noirmoutier			0,600		6,139	/	/				
Ile d'Yeu											
Les Sables											
La Rochelle											
St Jean de Luz											
Autres ports	24,180	26,500	14,700	0,350	4,100	6,600	0,500	0,500	/	1,300	4,000
TOTAL APPORTS dans les ports du golfe de Gascogne	39,895	41,522	132,098	29,218	46,714	51,478	28,400	46,270	15,710	37,860	34,000
<i>Pêche à pied</i>											
Damgan											
La Rochelle	1,430										

Tabl. 1.- Suite (années 1946-1956).

Ports ou syndicats	Années										
	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
Brest											
Camaret											
Douarnenez	13,000	1,000				3,000					
Audierne											
St Guénolé								5,000	5,000	1,000	
Penmarch											
Guilvinec								1,000			
Lesconil											
Loctudy									3,000	5,000	33,000
Concarneau											
Doélan											
Larmor											
Lorient	16,000	25,000	23,000	27,000	32,000	78,000	46,000	24,000	25,000	53,000	90,000
Hennebont											
Port Louis											
Groix											
Etel											
Quiberon	2,000				40,000						
La Trinité											
Auray											
Larmor-Baden											
Séné											
Damgan											
Pérestin											
Mesquer											
La Turballe	8,000	57,000	84,000	44,000	130,000	148,000	15,000	56,000	53,000	148,000	178,000
Le Croisic	/							4,000		20,000	/
St Nazaire	/										
Pornic											
Noirmoutier											
Ile d'Yeu											
Les Sables											
La Rochelle											
St Jean de Luz											
Autres ports	7,000	2,000	10,000	9,000	10,000	16,000	19,000	/	/	/	/
TOTAL APPORTS dans les ports du golfe de Gascogne	46,000	85,000	117,000	80,000	212,000	245,000	80,000	90,000	86,000	228,000	310,000
<i>Pêche à pied</i>											
Damgan											
La Rochelle											

Tabl. 1.- Suite (années 1957-1967).

Ports ou syndicats	Années										
	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Brest											
Camaret											
Douarnenez				10,000	14,000	11,000 (0,79)					
Audierne					15,000	(2,50) 6,000					
St Guénolé		17,000	8,000	42,000	58,000	24,000 (1,99)	13,000 (2,12)	282,000 (1,56)	644,000 (2,06)	238,000 (3,90)	59,500 (5,20)
Quartier Le Guilvinec			60,000	177,000	87,000	92,000 (1,65)	64,000 (1,86)	387,000 (1,63)	838,000 (2,06)	341,000 (3,94)	111,000
Guilvinec		82,000	28,000	92,000	14,000	51,000 (1,56)	27,000 (1,99)	43,000 (1,69)	75,000 (2,17)	73,000 (4,07)	
Lesconil	116,000		1,000	6,000	1,000	/	1,000 (1,50)	10,000 (1,80)			
Loctudy	44,000	29,000	15,000	35,000	13,000	11,000 (1,54)	21,000 (1,56)	50,000 (1,99)	117,000 (2,18)	29,000 (3,93)	
Concarneau Doëlan			/	1,000	17,000	9,000 (1,07)	15,000 (0,81)	62,000 (1,47)	257,000 (1,85)	42,000 (3,37)	0,500
Larmor Lorient Hennebont Port Louis Groix Etel	324,000	174,000	699,000	643,000 (0,75)	660,000 (0,87)	499,000 (0,84)	116,000 (1,15)	123,000 (1,25)	37,000 (1,70)	59,000 (2,53)	56,000
Quiberon La Trinité Auray Larmor-Baden			1,000					41,000 (1,49)			
Séné Damgan								5,000 (4,00)			
Pénestin Mesquer La Turballe	30,000	107,000	149,000	38,000	134,000	137,000 (1,50)	907,000 (2,14)	888,000 (2,25)	305,000 (2,70)	142,000 (2,78)	58,000 (4,28)
Le Croisic						10,000 (1,00)	29,000 (1,32)	29,000 (2,00)	7,000 (2,48)	1,000 (2,42)	
St Nazaire									3,000 (1,67)		
Pornic						(1,00) 3,000	(1,00) 2,000	(1,22) 3,000	/	(3,33) 6,000	
Noirmoutier		1,000	6,000	30,000	22,000	7,000 (1,30)	24,000 (1,94)	12,000 (1,90)			
Ile d'Yeu											
Les Sables		1,000						(1,99) 10,000	/	(2,40) 5,000	
La Rochelle											20,400
St Jean de Luz											
Autres ports	/	/	/	14,000	11,000	/	/	/	/	/	
TOTAL APPORTS dans les ports du golfe de Gascogne	529,000	427,000	915,000	913,000	960,000	776,000 (1,08)	1 159,000 (1,98)	1 516,000 (1,98)	1 448,000 (2,10)	599,000 (3,46)	
Pêche à pied											
Damgan											
La Rochelle											

Tabl. 1.- Suite (années 1968-1978).

Cote

Années	Quartiers	Ports ou syndicats	Nombre de pêcheurs	Nombre de bateaux	Tonnage des bateaux (en tonnes)	Bateaux pratiquant plusieurs pêches	Régions de pêche	Épaves de pêche	Types de pêche
1896	Brest Concarneau Le Croisic	Brest	4	1	2	1		Janvier	
		Concarneau Mesquer	21	7	16			Août à novembre	
1897	Le Croisic	Mesquer	23	7	16	7			
		La Turballe	60	20	60	20		Janvier	
1898	Concarneau Le Croisic	Concarneau	141	240	1 660	300			
		Pénéstin	5	2	4	2			
		Mesquer La Turballe	28 90	10 20	18 60	/ 20			Janvier
1899	Brest Le Croisic	Brest	4	1	2	/		Janvier	
		Pénéstin Mesquer	4 19	2 10	4 15	/ /		Septembre à nov. Août à novembre	
1900	Concarneau Le Croisic	Concarneau	160	150	1 170	180		Printemps	
		Pénéstin	4	2	4	2		Septembre à nov.	
		Mesquer	19	10	15	10		Août à octobre	
1901	Le Croisic	Pénéstin	4	2	4	2		Septembre à nov.	
		Mesquer	19	11	16	11		Août à novembre	
1902	Le Croisic	Pénéstin	5	2	4	/		Septembre à nov.	
		Mesquer	18	6	12	/		Août à novembre	
		La Turballe	28	7	63	7		Septembre à nov.	
		Le Croisic	50	12	50	12		Septembre à oct.	
1903	Le Croisic	Mesquer	18	6	12		Côtes du syndicat	Août à novembre	Filets flottants
		La Turballe	31	8	65		Baie de Mesquer	Septembre à nov.	Filets dormants
1904	Auray Vannes Le Croisic	Auray	3	1	4		Littoral	Septembre	Filets
		Séné	10	5	25		Golfe Morbihan	Toute l'année	Sennes
		Mesquer	18	6	12		Littoral	Août à novembre	Filets
		Le Croisic	20	5	20		"	Septembre à oct.	"
1905	Le Croisic Vannes	Mesquer	18	6	12		Littoral	Août à novembre	Filets flottants
		Le Croisic	20	4	20		"	Septembre à oct.	Filets
		A pied Damgan	48						
1906	Lorient Le Croisic	Lorient	124	30	361		Golfe Gascogne	Toute l'année	Filets
		Pénéstin	20	5	25		Littoral	Août à septembre	"
		Mesquer	18	6	12		"	"	"
		Le Croisic	20	4	20		"	Septembre et oct.	"
1907	Le Croisic	Pénéstin	20	5	25		Dans le syndicat	Août à novembre	Filets flottants
		Mesquer	18	6	12		"	"	"
		Le Croisic	20	4	20		"	Novembre à juin	Filets
1908	Lorient Le Croisic	Lorient	234	25	1 261		Entre Penmarch et	Toute l'année	Chaluts et lignes
		Lorient	234	25	1 261		Chassiron et les Cour-		
		Pénéstin	20	5	25		reaux de Groix	Août à novembre	Filets flottants
		Mesquer Le Croisic	18 380	6 55	12 850		Littoral "	Novembre	"
1909	Le Croisic	La Turballe	20	5	10		Littoral	Août à septembre	Filets flottants
		Le Croisic	80	15	80		"	Août à novembre	Filets
		Pénéstin	24	6	30		"	"	Filets flottants
		Mesquer	18	6	12		"	"	"
1910	Concarneau Lorient Auray Le Croisic La Rochelle	Concarneau	270	75	210		En baie et au large	Hiver	Filets
		Lorient	205	31	4 095		Entre Penmarch et	Toute l'année	Filets et chaluts
		Larmor-baden	40	21	44		Chassiron	Printemps	Lignes et filets
		Pénéstin	20	5	25		Côtes du morbihan	Août à novembre	Filets flottants
		Mesquer	18	6	12		Littoral du syndicat	"	"
		La Turballe	20	5	10		"	"	"
		Le Croisic	80	15	90		Littoral du quartier	"	Filets
		La Rochelle	119	6	1 128		Golfe de Gascogne	Toute l'année	Filets
1911	Concarneau Lorient Auray Le Croisic La Rochelle	Concarneau	1 610	280	1 715		En baie de Concarneau	Mars à octobre	Filets dérivants
		Lorient	20	10	15		et au large des Glénan	Juillet à octobre	et lignes
		Hennebont	30	16	32		En mer	"	Filets
		La Trinité	14	4	2		"	"	"
		Pénéstin	20	5	25		Baie de Quiberon	Toute l'année	"
		Mesquer	18	6	12		Littoral	Août à octobre	Filets flottants
		La Turballe	20	5	10		"	"	"
		Le Croisic	80	15	90		"	Août à novembre	"
1912	Concarneau Lorient Vannes Le Croisic La Rochelle	Concarneau	1 620	270	1 640		En baie de Concarneau	Mars à octobre	Filets dérivants
		Lorient	20	10	16		et au large des Glénan	"	"
		Hennebont	29	16	32		Dans les Courreaux de	Septembre à nov.	Filets
		Damgan	6	3	6		Groix	Juillet à octobre	"
		Pénéstin	9	7	11		En mer et en rivière	Toute l'année sauf	"
		Mesquer	11	5	22		Baie de Damgan	en mars	"
		La Turballe	20	5	10		Littoral	Septembre à déc.	Filets flottants
		Le Croisic	75	25	125		"	"	"

Tabl. 2.- Tableau donnant des indications sur l'armement à la pêche au hareng et sur ses conditions de pêche dans les différents ports du golfe de Gascogne de 1896 à 1912 (d'après les statistiques Marine Marchande-Affaires Maritimes).

2 Heures si
relève ou
ne voit plus
les jumeaux

2 Heures seulement
déclaré par précaution
sans doute.

il faut revoir si cela
correspond à qq chose
de réel. cou

en règle générale
ne pas mettre en
tbl. sans aucun
commentaire sinon
utilisation impossible
ou risque d'erreur
notamment en le
comparant avec
le total 1

Port ou syndicats	1925		1926		1927		1928		1929		1930		1931		1932		1933		1934		1935		1936		1937	
	CH	FD	CH	FD	CH	FD	CH	FD	CH	FD	CH	FD	CH	FD	CH	FD	CH	FD	CH	FD	CH	FD	CH	FD	CH	FD
Brest Le Faou																			50	50			3			
Camaret Landévenec																						5		5		3
Douarnenez		40		30		50		45		30		25		22		18		30		30		30		30		30
Audierne		4		6		10		10		12		10		6												5
Penmarch Guilvinec Lesconil Loctudy						10		12		35		36		30			25		23		24		23		80	21
Concarneau Doëlan		10 40		7 40		20 40		10 40		7 40		5 40		5		5	9		15							
Lorient Port-Louis	2		3		3		3		3		3		3		3		8		10		6					
Quiberon La Trinité Auray Larmor-Baden				2		1		2		1		1		1				3		2		2		2		2
Séné Port-Navalo Damgan Tréguier		3 3		5 3		5 3		6 3		5 3		4 3		3 2		3			4		3		5		3	3
Piriac La Turballe Le Croisic St Nazaire		8 1		6 10		6 15		7 12		10 10		6 10		5 6			1		3		3		4			
Noirmoutier																										
La Rochelle St Martin des Ré La Flotte		5		2 5 2		5		5		5		7		7		7										
Total bateaux armés dans les ports de l'Atlantique	2	116	3	118		185		180		189		203		133		1	34	12	68	53	84	54	69		73	149

pas de
s'obserquer

Tabl. 3.- Armement des bateaux se livrant à la pêche au hareng en Atlantique (CH = chalut ; FD = dérivant) : évolution du nombre de bateaux armés dans chaque catégorie dans les différents ports du golfe de Gascogne de 1925 à 1937 (d'après les statistiques Marine Marchande-Affaires Maritimes).

1937 M 28/d 242

Le Croisic : le hareng qui, depuis 1878, avait presque abandonné les côtes du quartier a été pris en abondance en 1881.

1882 : Vannes : le hareng continue à être fort rare sur les côtes.

Le Croisic : pêche du hareng assez abondante.

1883 : Quartier d'Auray : le hareng qui avait déserté les côtes du quartier depuis plus de 15 ans, a reparu cette année dans la baie de Quiberon depuis la fin de juin jusqu'au 1er septembre.

Quartier de Vannes : le hareng s'est montré en 1883, dans la baie de Quiberon, en plus grande quantité que les années précédentes, mais peu de pêcheurs du quartier possèdent des filets spéciaux à ce genre de pêche.

1884 : Auray : les harengs ont fait une apparition dans la baie de Quiberon pendant le mois de juillet, mais en très petite quantité.

Vannes : le hareng s'est montré en plus grande quantité qu'en 1883, mais le prix de vente a été moins rémunérateur."

D'après E.P. PRIOL (1937) cette pêche fut lancée par les finistériens (guilvinistes et douarnenistes) ayant émigré au Croisic et à Quiberon. Ayant noté la présence d'importants bancs de harengs dans leurs parages, ils essayèrent d'en capturer et adaptèrent à cet effet des filets de sardines de dérive usagés. Les canots pratiquant cette pêche étaient montés par deux ou trois hommes ayant chacun un ou deux filets. Ceux-ci étaient utilisés soit en dérive, soit mouillés. Ensuite, des pinasses se sont mises à pratiquer cette pêche et se sont munies de filets spéciaux et neufs. En rade de Lorient, des sennes de plage furent utilisées ainsi que des carrelets qui ramenaient en même temps que des mullets, des harengs immatures de 16-17 cm, pêchés en eaux saumâtres.

La pêche au tramail était pratiquée en fin d'année, surtout à Sauzon (Belle-Ile). Bien que le filet ne fût pas maillant, il est rapporté que l'engin était tout de même pêchant étant donné la grande densité des bancs. La ligne à main a également été utilisée, le hareng pouvant être attiré par un morceau de chair de langoustine ou de ver de sable (arénicole ou néréis), mais cet engin n'était évidemment pas d'un grand rapport.

Actuellement, cette méthode de pêche ancestrale aux filets maillants se poursuit toujours mais ne représente ^{plus} qu'une activité très limitée. Quand il s'est agi de fournir un marché important, des techniques modernes ont dû être mises en oeuvre. Il fallait traquer le poisson en mouvement et ne plus se contenter d'attendre sa venue hypothétique sur les frayères littorales. Ces moyens existaient sur les bolincheurs équipés pour pêcher les poissons pélagiques côtiers (grandes sennes, échosondeurs). De même, les nouveaux chalutiers conçus pour travailler au chalut pélagique et munis des appareils électroniques modernes (sondeur, netzsonde, sonar) sont très performants pour capturer tout poisson ayant un comportement pélagique.

II. - MOYENS DE PRODUCTION, APPORTS, LIEUX ET EPOQUES DE CAPTURES DE HARENG DANS LE GOLFE DE GASCOGNE (tabl. 4, fig. 1)

1. - Secteur du Finistère

^{mois} C'est un ligneur spécialiste de la pêche aux bars et aux lieus qui, en 1975, (s'est douté au sondeur de la présence de) bancs compacts de harengs dans des parages assez tourmentés par des fonds rocheux dans le sud de Penmarc'h au lieu dit "Les Etocs". A la suite de cette découverte, un chalutier travaillant au pélagique fut le premier à tenter l'opération et à réussir quelques bonnes captures. Mais, le secteur étant difficilement praticable pour un chalutier ("casse" importante), cette pêche fut exclusivement poursuivie par des bolincheurs de Saint-Guérolé, Loctudy, et Concarneau (7 unités) qui sont les seuls à pouvoir fréquenter cet endroit assez dangereux situés à proximité de roches émergentes. Toutefois, les avaries sont fréquentes. De jour, le poisson est collé au fond et la détection ^{difficilement (possible peut-être avec technique...)} ne se distingue pas des roches en "cathédrale". Aussi, la pêche se pratique-t-elle de nuit. Le poisson monte alors en surface : d'après les pêcheurs, la mer devient toute blanche comme s'il s'agissait des reflets du soleil levant. J. MICHELET dans son ouvrage "La Mer" ne décrivait-il pas ainsi la "montée" du hareng : "Des lueurs phosphorescentes ondulent ou dansent sur les flots. Voilà les éclairs du hareng !".

Suivant les années, la durée de la pêche est différente (tabl. 4).

En 1975, la pêche débute en août, mais se déclare véritablement en septembre à Saint-Guérolé qui, pour la 1ère quinzaine voyait débarquer 237 tonnes pour des prix échelonnés entre 1,40 F et 1,80 F. Des apports par bateau de 15 et 17 tonnes étaient observés. La pêche s'est arrêtée le 15 septembre.

Ports ou syndicats	Années																											
	1938		1945		1946		1947		1948		1949		1950		1951		1952		1953		1954		1955		1956			
	CH	FD	CH	FD	CH	FD	CH	FD	CH	FD	CH	FD	CH	FD	CH	FD	CH	FD	CH	FD	CH	FD	CH	FD	CH	FD		
Brest Le Faou																												
Camaret Landévénez												2																
Douarnenez		30																										
Audierne		7		12		14		6		6		6		6		6		6		6								
Penmarch Guilvinec Lesconil Loctudy		80				6	5		2		3		3															
		25									1		1															
Concarneau Doëlan					25							10																
Lorient Port-Louis		4	4	8		6		6	8		4																	
Quiberon La Trinité Auray Larmor-Baden		2		5		4		4																				
		4		5																								
Séné Port-Navalo Damgan Trétignier		5		9		15		9		7			1		1		2		3				1			1		
				3				2																		5		
Piriac La Turballe Le Croisic St Nazaires						4		18		15		8		12		6		6		4		3		5				
							2			1																		
Noirmoutier								10																				
La Rochelle St Martin des Ré La Flotte												1																
Total bateaux armés dans les ports de l'Atlantique		157	4	42	25	49	7	55	10	30	19	17	4	20		15		12		11		3		11		5		

Tabl. 3.- (suite)

En 1976, la pêche a débuté en mai pour se terminer en septembre. De grosses pêches furent faites certains jours en juillet et septembre. A Saint-Guénolé, un apport de 51 tonnes fut enregistré le 9 septembre 1976, 1 240 tonnes de harengs furent pêchées au sud du Guilvinec pour un prix moyen de 2,06 F à Saint-Guénolé et 1,85 F à Concarneau.

En 1978, la pêche n'a duré que quelques jours en août. Pour les pêcheurs, ce mauvais rendement serait dû à la persistance du vent de secteur nord-ouest à nord.

2. - Secteur du Morbihan et de la Loire-Atlantique

Les apports de harengs y sont dûs à différents mode de pêche.

A Lorient, de faibles apports sont échelonnés toute l'année du fait des chalutiers qui les pêchent au large (tabl. 2 et 4). Mais il est intéressant de signaler l'activité d'un pêcheur qui se livre régulièrement à la pêche du hareng dans le Blavet à l'aide de filets dérivants. Les captures ont lieu à l'étale de basse-mer du début septembre à la mi-octobre mais peuvent se prolonger certaines années jusqu'en janvier. Il est pris simultanément des jeunes harengs de 20 cm et des gros bouvards de 35 cm. Les poissons sont guais en fin de période.

(voir département I.S.B. p.25)

A La Turballe, les apports ont lieu d'août à février (tabl. 4). La pêche s'intensifie lors de l'arrivée des harengs vers les lieux de ponte, à l'embouchure de la Vilaine et de la Loire, en septembre et surtout octobre. En 1974, elle est pratiquée par une flottille d'environ 15 senneurs. En 1975, 18 bateaux travaillent à la senne et 5 à 6 bateaux armés au pélagique sont venus s'y adjoindre. Le hareng est intercepté par ces bateaux lors de son passage dans des eaux plus profondes avant et après le frai, ce qui fait que la campagne peut s'étendre d'août à novembre. Ces bateaux emploient des sennes allongées jusqu'à 300 m pour 60 m de chute pour la pêche de nuit, mais les dégâts sont fréquents sur fonds de moins de 40 m, aussi seulement 230 m de senne sont filés par petits fonds. En 1975, la pêche la plus importante a lieu le 23 septembre où près de 100 tonnes ont été débarquées à La Turballe dans la seule journée à un cours de 1,80 F à 2,00 F le kg. Le poisson avait été pêché près de la côte. Le 6 octobre, environ 80 tonnes furent débarquées soit une moyenne de 5-6 tonnes par bateau.

Mois	1974			1975			1976			1977			1978			1979			1980		
	St Guénolé	Lorient	La Turballe	St Guénolé	Lorient	La Turballe	St Guénolé	Lorient	La Turballe	St Guénolé	Lorient	La Turballe	St Guénolé	Lorient	La Turballe	St Guénolé	Lorient	La Turballe	St Guénolé	Lorient	La Turballe
Janvier	/			/	10 (1,61)	49	/	1 (0,72)	30 (1,75)	/		50 (2,03)			10 (4,30)			/			
Février	/			/	22 (1,02)	/	/	2 (1,25)	19 (1,60)	/		49 (1,93)		0,3 (2,99)	1 (5,13)			1 (5,09)			
Mars	/			/	7 (0,01)	/	/	3 (1,35)	/	/		2 (3,39)		0,4 (4,94)	/			/			
Avril	/			9,2 (1,50)	8 (0,78)	/	/	1 (1,32)	1 (3,00)	/		/		0,2 (3,98)	/			/			
Mai	1,8 (1,79)			0,85 (1,45)	14 (0,77)	/	41,3 (1,90)	2 (1,05)	/	/		/		0,8 (3,46)	/			/			
Juin	0,9 (2,69)			0,8 (2,15)	27 (1,63)	4	?	6 (1,23)	1 (3,00)	/		/		17,5 (4,92)	4 (6,09)			1 (6,00)			
Juillet	2,8 (1,89)			2,4 (3,00)	15 (0,85)	9	147,4 (1,80)	1 (1,55)	/	34,8 (3,76)		/		9,7 (4,58)	3 (1,66)			/			
Août	2,8 (2,95)			35 (1,50)	5 (0,95)	72	143,9 (1,24)	7 (1,28)	15 (2,66)	178 (3,72)		2 (3,54)	59,5 (5,93)	1,2 (5,27)	7 (2,74)			13 (2,72)			
Septembre	1,4 (1,90)		93	237,5 (1,55)	12 (1,42)	290	200,7 (2,02)	7 (2,69)	68 (4,00)	26 (5,36)		13 (5,43)		24,4 (4,69)	8 (4,35)			?			
Octobre	/		766	/	2 (1,37)	421	/	3 (2,74)	33 (4,94)	/		7 (6,07)		1,6 (4,85)	16 (5,18)			?			
Novembre	/		31	0,3 (1,10)	2 (1,68)	25 (1,78)	/	3 (2,15)	89 (2,49)	/		3 (6,04)		0,3 (4,88)	7 (4,49)			?			
Décembre	/			/	1 (1,75)	8 (1,90)	1,5 (1,79)	3 (1,54)	45 (1,22)	/		4 (3,90)		/	/			?			
	14 (2,12)	116 (1,23)	907 (2,14)	282 (1,56)	173 (1,20)	898 (2,25)	644 (2,06)	37 (1,70)	305 (2,79)	238 (3,90)	56 (2,53)	142 (2,78)	59,5 (5,93)	56	58 (4,28)						

Tabl. 4.- Apports et prix moyens mensuels des harengs débarqués dans les ports de St Guénolé, Lorient et La Turballe de 1974 à 1979 (poids exprimés en tonnes, entre parenthèses prix moyens au kg).

Les principaux lieux de pêche sont (fig. 1) :

- . le plateau de la Recherche de la Pointe Saint-Jacques à l'île Dumet ;
- . l'estuaire de la Loire, du Grand Charpentier à Noirmoutier et de la bouée de la Couronnée à la Pointe Saint-Gildas jusqu'à 1/2 mille de la côte par des sondes de 5-6 m.

photos d'echogrammes

Les détections du hareng à l'écho-sondeur dans ces zones se présentent sous différentes formes. De jour, la détection apparaît sous forme de taches collées sur le fond (peu hautes, mais serrées) qui rappellent les échos obtenus sur de grosses sardines. A la tombée de la nuit, on observe une migration verticale, les échos apparaissant alors sous forme de "nuage" ou en "brouillard". Les pêcheurs ont remarqué que les plus grandes concentrations ont lieu à la basse-mer et au premier flot.

Les apports de janvier et de février sont dûs aux captures annexes des chalutiers effectuées dans le secteur sud-Belle-Ile - Les Cardinaux - Le Four.

D'autre part, tous les ans, des bateaux piriacais de 10 à 12 m arment aux filets maillants et travaillent surtout sur la côte sud de la baie de Mesquer. Ils débarquent environ 150 tonnes au moment de la ponte (2ème quinzaine d'octobre - 1ère quinzaine de novembre). Leurs apports sont constitués d'une majorité de harengs pleins fin octobre et d'une majorité de harengs "guais" (ayant pondu) dans la 2ème quinzaine de novembre (tabl. 5). Des observations intéressantes faites dans la 2ème quinzaine d'octobre 1974 ont été rapportées par des professionnels : des ancrs de mouillage des filets recouvertes d'oeufs ; 150 kg de harengs pris à la jetée de Merquel dans les filets d'un ostréiculteur.

Les frayères sont situées sur des sondes très faibles. L'une des plus importantes serait localisée dans le "Trou de Basuro" par le travers de Piriac, sur des fonds de "sables rouges" où la sonde n'est guère que de 5 à 6 m. En 1937 E.P. PRIOL signalait que les fonds dominants des principaux lieux de ponte entre Quiberon et Le Croisic étaient constitués par du sable vasard et des roches recouvertes d'algues. Cet auteur rapporte qu'au cours du mois de novembre et durant toute la période de ponte, les algues rejetées à la côte après les tempêtes étaient littéralement recouvertes d'oeufs de harengs.

Mois	Jours	Apports journaliers	Harengs pleins	Harengs guais
Octobre	27	1 517	1 517	
	28	700	643	57
	29	531	512	19
	30	313	288	25
	31	109		
Novembre	3	41		
	4	371		
	5	419		
	6	582	567	15
	7	306		
	10	589		
	12	5 345		
	13	3 840		
	14	1 559		
	17	1 010	452	558
	18	360		
	19	844		
	20	2 642	600	2 042
21	730			

Tabl. 5. - Variation journalière des apports de harengs (exprimés en kg) par les pêcheurs aux filets maillants à La Turballe en 1975. Ventilation en harengs pleins et harengs guais.

*La campagne espagnole et
ni les pêcheurs ni les
pas aléatoires, aller
sont dirigés, en fait*

A l'embouchure de la Loire, quelques bateaux travaillent également aux filets maillants, pêche liée aux migrations aléatoires du hareng (non pratiquée en 1978). Elle est pratiquée au filet droit fixe en septembre et octobre sur la côte nord et ouest de Noirmoutier par 16 bateaux et 23 marins, du quartier de Noirmoutier. Un pêcheur pratique le filet maillant à temps complet (y compris le hareng) à partir de Pornic. Il travaille sur la côte ouest de la baie de Bourgneuf où les prises sont bonnes surtout par vent d'amont (nord-est), les rendements pouvant être de 400 kg pour 100 m de filet.

3. - Secteur Vendée - Charentes - Aquitaine

Les débarquements dans ce secteur sont négligeables et les statistiques des ports de ces régions ne font apparaître que très rarement des apports. Des chiffres apparaissent seulement de 1911 à 1923 pour le quartier de La Rochelle, encore concernent-ils des apports très limités résultants de pêches à pied. Pourtant, nous avons pu avoir connaissance par certains pêcheurs de prises parfois non négligeables dans quelques endroits. Ainsi, au sud de l'île d'Yeu, près de côte, dans les dragages du Trou Pirlou, ^{et du Trou Migné} des pêches de 300 à 400 kg de harengs ont pu être faites par des chalutiers de Saint-Gilles-Croix-de-Vie, au printemps, au cours de marées de trois jours. De même, le pertuis Breton semble recéler un stock non négligeable. En effet, du 25 septembre au 7 novembre 1978, à la suite de requêtes de pêcheurs de La Rochelle désirant pratiquer le chalutage pélagique dans les pertuis pour capturer de la sardine, du mullet et du hareng, une campagne d'étude dirigée par le laboratoire de La Rochelle de l'ISTPM fut entreprise avec le concours de trois paires de chalutiers boeufs. Le résultat surprenant qui est apparu est que le tonnage de hareng arrivait en tête pour la totalité des chalutages effectués, totalisant environ 20 tonnes soit à peu près la moitié de la pêche totale, les meilleurs résultats ayant eu lieu à la fin d'octobre.

De plus, les campagnes de prospection des poissons pélagiques côtiers du golfe de Gascogne organisées de 1973 à 1976 sur le "Roselys" et sur la "Pélagia", les campagnes de chalutages de fond pour l'inventaire de ressources halieutiques littorales sur le "Roselys" ainsi que les campagnes d'inventaire de merlus de la "Thalassa", ont permis de déceler la présence de hareng dans ce secteur (voir cartes n° 11, 12, 13).

Les zones où sa présence a été décelée le plus fréquemment sont : le sud-est de l'île d'Yeu en mai et juin, l'ouest des Sables d'Olonne en mai-juin et septembre, les pertuis charentais en particulier le pertuis breton. Il est égale-

ment intéressant d'avoir décelé sa présence en novembre à une latitude basse, c'est-à-dire entre Arcachon et Hourtín où il était assez surprenant de le rencontrer bien qu'il s'agissait de poisson immature d'un an de 130 à 150 mm.

III. - OBSERVATIONS SUR LA BIOLOGIE DU HARENG DU GOLFE DE GASCOGNE

1. - Etude de la biologie du hareng prélevé en 1975 dans le Mor Braz

Le Mor Braz est le vocable que l'on a pris l'habitude d'utiliser pour désigner l'étendue marine isolée à l'intérieur de l'alignement rocheux que l'on suit de Quiberon au phare des Cardinaux (est de l'île de Hoedic). Cette expression est commode mais pas très connue des pêcheurs. Ce golfe qui s'élargit et s'approfondit vers le sud-est se laisse définir en deux ensembles distincts :

A - la baie de Quiberon,

B - la baie de la Vilaine et ses abords.

1.1. - Provenance du matériel étudié

Il n'a pas été procédé durant l'année 1975 à un échantillonnage systématique du hareng du sud-Bretagne. Néanmoins, un programme de campagnes de prospection acoustique des sardines, anchois et sprats dans le golfe de Gascogne (missions SAGAS) nous a permis, au hasard de passages en sud-Bretagne, d'obtenir quelques échantillons de harengs pour les mois de juin à décembre par des pêches au chalut à grande ouverture verticale, tous dans le secteur compris entre le sud du Croisic et la baie de la Vilaine.

Nous avons pu compléter cet échantillonnage assez limité, par un prélèvement en octobre sur la pêche d'un professionnel et par un échantillon d'une pêche faite au filet maillant, sur les lieux de frai, devant Piriac.

→ et sur la sélection → toute capture non représentative de la population

Malheureusement, nous n'avons pas d'échantillon en provenance des pêches faites au sud de la pointe de Penmarc'h, ce qui ne nous permet pas de préciser si nous avons affaire dans ce secteur à la même population que celle de la baie de la Vilaine.

Toutefois, nous pensons pouvoir compléter avec cet échantillonnage, la connaissance de cette population dont la migration de reproduction ^{ou} amène, en automne, à fréquenter les secteurs côtiers de la baie de Quiberon, de la Vilaine, de l'entrée de la Loire et de la baie de Bourgneuf.

top de tabl. de fréquences de tailles
- regroupés, sélectionner ..., synthétiser

1.2. - Tailles mensuelles observées. Tailles par sexe (tabl. 6 et 7)
(fig. 2)

Pour traduire la taille du poisson, nous avons pris en considération la longueur maxima, c'est-à-dire la distance du bout du museau à l'extrémité de la nageoire caudale, les lobes superposés et étalés selon l'axe longitudinal du poisson. La précision de la mesure est le millimètre et nous avons ensuite établi des classes de tailles tous les 5 mm, les tailles étant ramenées au 1/2 cm inférieur. Nous obtenons ainsi un tableau indiquant les fréquences mensuelles des tailles observées et montrant un accroissement de la moyenne des tailles de juin à novembre. Il s'agira de déterminer par l'étude des âges si cette augmentation est due uniquement à la croissance ou à une modification de la composition en âge des individus fréquentant le secteur.

Le tableau 7 montre que les fréquences mensuelles des tailles des femelles et des mâles sont très comparables de même que les moyennes des tailles. Aussi, nous pouvons dire qu'il n'y a pas de dimorphisme sexuel au sujet des tailles des harengs sur les frayères.

1.3. - Fréquence mensuelle des différents groupes d'âge (tabl. 8, fig. 3)

L'âge est un paramètre important qu'on retrouve aussi bien dans les études de croissance que dans celles de recrutement et de mortalité. La méthode la plus employée est la lecture de certaines pièces anatomiques (écailles, otolithes, vertèbres, ...).

Les migrations du hareng répondent à plusieurs objectifs : l'hivernage, la nutrition et la reproduction. L'hivernage correspond à une période d'activité réduite ; le métabolisme du hareng est alors ralenti, ce qui se traduit sur les écailles et les otolithes par une zone de croissance étroite, à faible minéralisation. La répétition de cette zone indique ainsi le nombre d'hivers passés et permet de calculer l'âge de chaque individu. La période de nutrition du hareng, qui dure de la fin de l'hiver au début de l'automne, correspond au temps de croissance. Cette période laisse sa marque sur les écailles et les otolithes où l'on observe une large bande opaque traduisant une forte minéralisation. La reproduction du hareng du sud-Bretagne a lieu en octobre et novembre, c'est-à-dire, juste avant la période d'hivernage. Quand on sait que certains phénomènes comme la ponte sont responsables de la marque d'anneaux, dans le cas du hareng l'anneau hivernal ne peut donc qu'être renforcé du fait que l'époque de ponte se situe au début de l'arrêt de croissance.

Tailles (mm)	Mois				
	Juin	Août	Octobre	Novembre	Décembre
160					
165					
170					
175					
180	2				
185	6				
190	5				
195	4	4			
200	4	10			
205	1	10			
210	4	26	3	1	
215	-	21	2		3
220	-	14	-		
225	1	4	1		
230	1	2	1		
235	1	2	3		
240	-	1	-		
245	1	1	2		2
250	-	1	4		
255	-	1	8	1	3
260	-	-	8	2	5
265		2	11	3	9
270			10	6	14
275			14	17	21
280			22	21	24
285		1	18	23	29
290			12	18	20
300			14	31	16
305			9	27	14
310			4	25	11
315			1	16	8
320			2	4	3
325				2	-
				2	1
Nb. individus	30	100	149	199	185
Moyenne	201,8	217,7	278	294,5	285
I.C. 99 %	194 209,7	214 221,5	274 282,5	292 297	281 289

Tabl. 6.- Distribution mensuelle des tailles des harengs en sud-Bretagne en 1975.

Tailles	Juin		Août		Octobre		Novembre		Décembre	
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
160										
165									1	
170									1	
175										
180	1	1								
185	5	1								
190	5									
195	2	1	3	1						
200	4		5	5						
205	1		3	7						
210	4		15	11	2	1		1		
215	-		11	10	1	1			1	2
220	-		9	5	-	-				
225	1		-	4	-	1				
230	1		-	2	-	1				
235	-		-	2	3	-				
240	-		-	1	-	-				
245	1		1	-	1	1			1	1
250	-		1	-	1	3			-	-
255			-	1	3	5	1		1	2
260			-		5	3	2		4	1
265			2		5	6	2	1	4	5
270					4	6	4	2	7	7
275					5	9	9	8	10	11
280					10	12	11	10	16	8
285				1	11	7	10	13	21	8
290					6	6	9	9	12	8
295					6	8	19	12	7	9
300					9	-	17	10	6	8
305					3	1	15	10	7	4
310					1		12	4	5	3
315					2		4		1	2
320							2		-	
325							2		1	
Nb. individus	25	4	50	50	78	71	119	80	106	79
Moyenne	202,10		216,90	218,50	280,45	275,39	296,20	292,00	284,76	285,54
Variance	241,84		206,64	227,00	493,23	347,65	207,76	201,00	502,89	336,34
EC.type Moy	3,174		2,05	2,15	2,53	2,23	1,33	1,59	2,19	2,08
I.C. 99 %	193,22 210,98		211,64 222,16	212,99 224,01	273,97 286,93	269,68 281,09	292,80 299,59	287,92 296,08	279,16 290,37	280,22 290,85
I.C. 95 %	195,55 208,65		212,88 220,93	214,28 222,72	275,49 285,41	271,02 279,76	293,60 298,80	288,87 295,13	280,48 289,05	281,47 289,61

Tabl. 7. - Fréquence mensuelle des tailles des femelles et des mâles des harengs du sud-Bretagne en 1975.

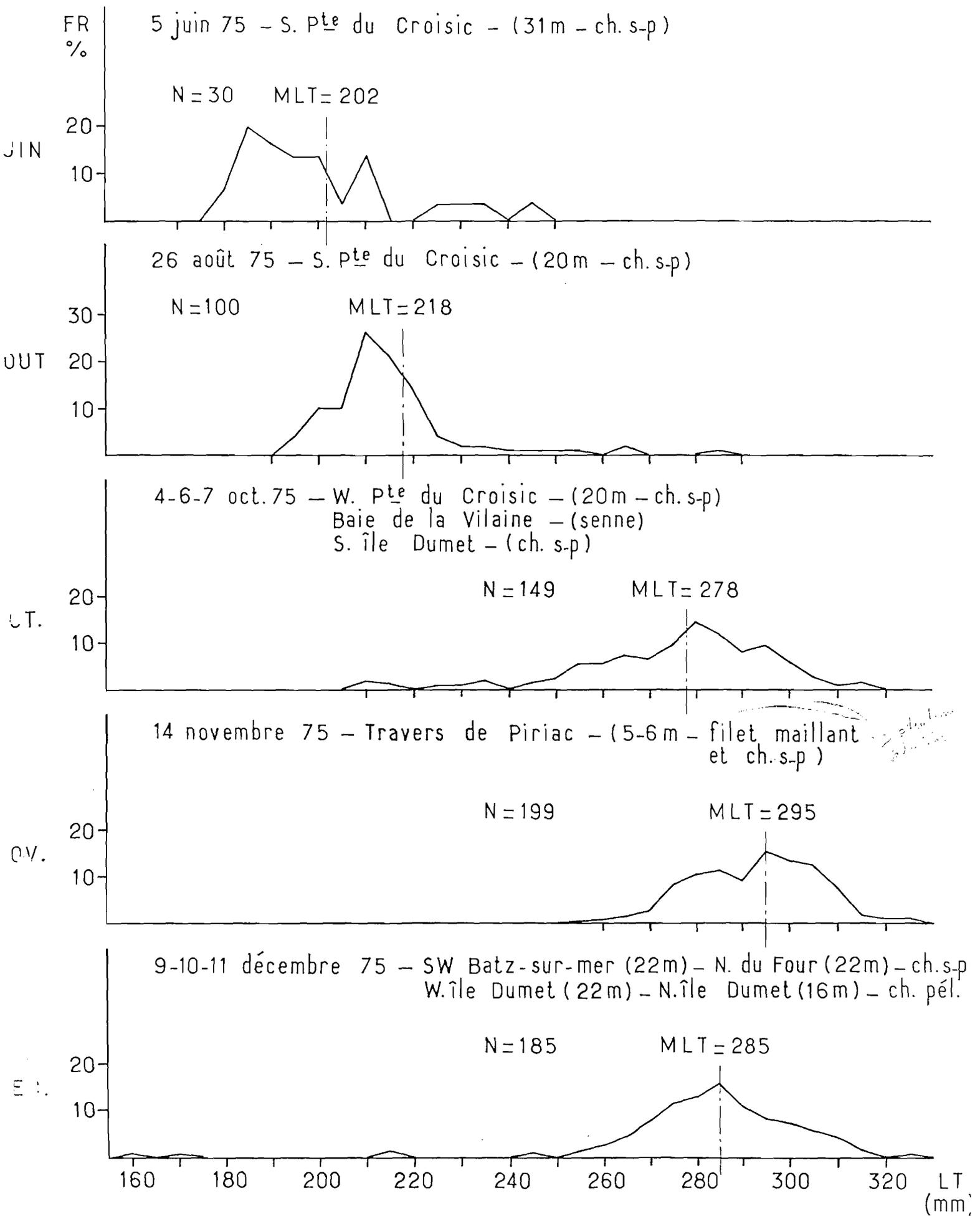


Fig. 2. — Fréquence mensuelle des tailles des harengs du Sud-Bretagne en 1975.

Groupes d'âge	Âges en automne	Juin FR %	Août FR %	Octobre FR %	Novembre FR %	Décembre FR %
Gr. 1	2 ans	<u>80</u>	<u>62</u>	1	0,5	2,7
Gr. 2	3 "	20	4	19	2	5
Gr. 3	4 "		3	<u>35</u>	23	23
Gr. 4	5 "		2	20	<u>25</u>	<u>37</u>
Gr. 5	6 "			7	12	12
Gr. 6	7 "			1	8	7
Gr. 7	8 "				5	4
Gr. 8	9 "				2	2
Ind.			29	17	23	8

Tabl. 8.- Fréquence mensuelle des différents groupes d'âge des harengs du sud-Bretagne en 1975.

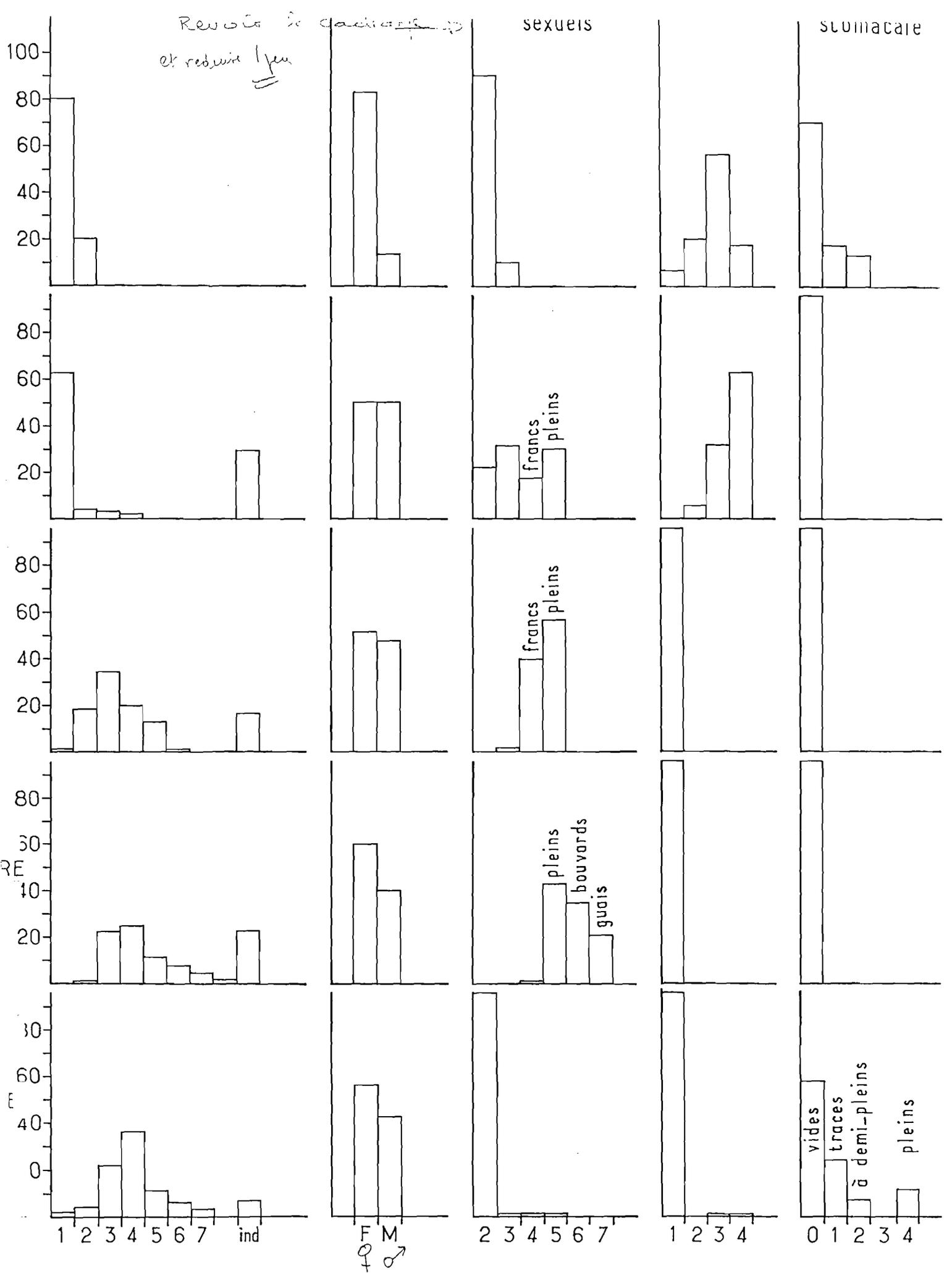


Fig. 3. — Distribution mensuelle des groupes d'âge. Caractères physiologiques

Les harengs que nous avons prélevés ayant pour la plupart conservé des écailles et leur interprétation s'avérant plus facile que les otolithes, les lectures ont été faites sur les seules écailles. Mis à part les individus âgés, pour lesquels la distinction des anneaux est parfois malaisée, la lecture des écailles était en général facile.

Ceci nous a permis d'établir le tableau de fréquence mensuelle des différents groupes d'âge (tabl. 8), qui nous montre une image de la composition du stock sur les lieux de reproduction, avant, pendant et après le frai. Ce stock est composé d'individus dont les écailles portent la marque de 1, ²2, 3, 4, ~~5, 6, 7~~, 8 anneaux, harengs en fait âgés respectivement en automne de 2, ³3, 4, ~~5, 6, 7, 8~~, 9 ans. En effet, ils sont prélevés avant que ne se marque sur l'écaille l'anneau indiquant la période de croissance ralentie et qui plus est à l'époque de la reproduction, pour les individus prélevés en octobre et novembre. Toutefois les individus prélevés en juin et août n'auront terminé leur cycle annuel de croissance qu'en automne.

On remarque l'absence totale d'individus d'un an dans nos échantillons. Cela peut s'expliquer par le fait que la première maturité sexuelle a lieu à l'âge de deux ans. Nos prélèvements ayant été faits sur ou à proximité des zones de ponte, ils en sont naturellement absents. Ces individus immatures se trouvent peut-être sur des nurseries dans des milieux non prospectés (peut être en eaux saumâtres).

D'autre part, on constate que de août à novembre, la proportion en individus âgés augmente dans nos échantillons. En juin et août, l'âge de la majorité des individus est de deux ans, en octobre il est de quatre ans et en novembre et décembre, il est de cinq ans.

Ainsi, l'augmentation de la moyenne des tailles de juin à août est due à la croissance des individus. Entre août et octobre, elle est due davantage à un changement de composition en âge, de même qu'entre octobre et novembre.

1.4. - Clés mensuelles tailles-âges

a) Clés mensuelles tailles-âges sans distinction de sexe (tabl. 9)

Les résultats précédents nous permettent d'établir le tableau 9 montrant les fréquences mensuelles des tailles de chaque groupe d'âge.

b) Clés mensuelles tailles-âges pour chaque sexe (tabl. 10)

Pour plus de précision dans la composition du stock, on peut établir le tableau 10 donnant les fréquences mensuelles des tailles pour chaque groupe d'âge et pour chaque sexe.

On constate, en comparant les moyennes des tailles des différents groupes d'âge qu'il n'y a plus de croissance à partir du début octobre.

1.5. - Caractères physiologiques (tabl. 11, fig. 3)

a) Sex-ratio

Sauf en juin où la proportion des femelles est très supérieure à celle des mâles, le taux de répartition des deux sexes est assez proche de 1/2, avec toutefois, une légère prépondérance des femelles.

b) Chronologie de l'évolution de la maturité sexuelle

Pour cette détermination, nous avons utilisé l'échelle d'Hjort (1910) habituellement employée dans l'étude du hareng :

- stades I et II : poissons vierges
- stade III : début du cycle de maturation sexuelle : les glandes génitales occupent plus de la moitié de la cavité générale
- stade IV : harengs francs, les glandes génitales occupent les 2/3 de la cavité générale
- stade V : harengs pleins, les glandes génitales occupent la totalité de la cavité générale
- stade VI : harengs bouvards, stade de ponte: sperme et oeufs s'écoulent naturellement
- stade VII : harengs guais, glandes génitales flasques et vides
- stade VIII : début d'un nouveau cycle, les glandes génitales se reforment en vue de la prochaine ponte.

Date lieu de pêche (sondes)	juin Pte du Croisic (31 m)		26 sud Le Croisic (20 m)				- 6 octobr W. Pte du Croisic (20 m) Baie de la Vilaine S. Ile Dumet						14 novembre Devant Piriac (5-6 m)								- 11 décembre S.W. Batz-sur-Mer (22 m) N. du Four (22 m) W. Ile Dumet (22 m)									
	Gr. Age		G 1	G 2	G 1	G 2	G 3	G 4	G 1	G 2	G 3	G 4	G 5	G 6	G 1	G 2	G 3	G 4	G 5	G 6	G 7	G 8	G 1	G 2	G 3	G 4	G 5	G 6	G 7	G 8
Taille (mm)																														
160																							1							
165																							1							
170																														
175																														
180		2																												
185		6																												
190		5																												
195		4		3																										
200		4		8																										
205		-	1	7																										
210		3	1	17							1			1																
215				17	1				1	1													3							
220				9					-																					
225			1	1				1	-																					
230			1		2				1	1																				
235			1					1	2																					
240									-																					
245			1		1				1														1	1	1					
250						1			4														1	-	1					
255						1			4	1				1									1	1	-					
260									5	2						2							4	-	2					
265						1	1		6	5				1	2								1	8	7					
270									2	8					1	5							1	10	16	3				
275									1	8					1	13	2						2	12	22	3				
280									1	11	8					12	6	1						5	11	4		1		
285							1			7	7	1				9	12	-						3	5	4	5	1		
290										4	5	1				2	7	2	1					3	2	6	1	2		
295										3	6	3				1	13	7	4					1	2	3	2	1		
300										1	2	3	1				5	9	5							2	1	2		
305											2	1					4	3	3	4	3				1					
310												1						2	2	3	1									
315												1							1											
320																														
325																														
Moyennes des tailles		195		213					258	278	291	299				280	293	301	304				262	276	286	295	305			
Nombre %		24 80	6 20	62 87,3	4 5,6	3 4,3	2 2,8	2 1,6	28 22,6	52 42	30 24,2	11 8,9	1 0,8	1 0,6	4 2,6	46 30,1	49 32	24 15,7	16 10,5	9 5,9	4 2,6	5 2,9	5 2,9	10 5,9	43 25,3	68 40	22 12,9	12 7,1	7 4,1	3 1,8

Tabl. 9.- Fréquences mensuelles des tailles de chaque groupe d'âge.

	Juin		Août		Octobre		Octobre		Novembre		Décembre		Octobre		Novembre		Décembre		Novembre		Décembre	
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
150																						
155																						
160																						
165																						
170																						
175																						
180	1																					
185	5																					
190	5																					
195	2		3																			
200	4		4	4																		
205	0		2	5																		
210	3		11	6																		
215			9	8		1																
220			6	3		0																
225				1		0																
230						1																
235					2	0																
240					0	0																
245					1	0					1											
250					1	3					0											
255					0	4		1			1						1					
260					4	1	1	1	2		0					1	0					
265					3	3	2	3	2		4	4				0	0					
270					2	0	2	6	3		6	4				0	2					
275					0	1	3	5	7	6	6	6			1	1	2	5				
280					1		4	7	5	7	4	1	3	5	5	1	11	5		1		1
285							4	3	4	5	1	2	5	2	6	6	17	5		0		2
290							2	2	2		2	1	3	2	4	3	7	4		2		2
295							3			1			2	4	7	6	1	4	3	4		3
300							1						2		3	2	0	2	5	4		3
305							0						2		2	2	1		2	1		1
310																			1			
315																						
320																						
325																						
330																						
335																						
340																						
nb.	20	3	35	27	14	14	22	28	26	20	25	18	17	13	28	21	40	28	11	13	12	10
Moy.	196,25		212,79	213,24	261,07	255,71	283,4	277,5	279,4	281,25	275,1	279,4	292,80	289,4	292,5	293,69	286,62	285,89	302,05	299,04	295,85	

Tabl. 10. - Fréquence mensuelle des tailles de chaque groupe d'âge pour les femelles et pour les mâles.

		Sexe		Stades sexuels						Adiposité				Repl. stom.			
		F	M	2	3	4 Francs	5 pleins	6 bouv.	7 guais	1 maigres	2 peu gras	3 gras	4 très gras	0 vide	1 traces	2 1/2 plein	4 pleins
Juin	FR %	83	13	90	10					3	20	57	17	70	17	13	
Août	FR %	50	50	22	31	17	30			0	5	32	63	100			
Octobre	FR %	52	48	1	2	40	57			100				100			
Novembre	FR %	60	40			1	43	35	21	100				100			
Décembre	FR %	57	43	98	0,5	0,5	0,5			99		0,5	0,5	58	24	6,5	11

Tabl. 11. - Caractères physiologiques des harengs du sud-Bretagne en 1975. en *pourcentage*

En juin et en août, les individus que nous avons prélevés au large du Croisic, sont essentiellement du groupe 1. Au stade 2, en juin, ils commencent leur maturité sexuelle en août : femelles aux stades 2-3, mâles aux stades 3-4-5.

En octobre, nos échantillons prélevés au large des frayères sont constitués par les groupes 2, 3 et 4. Dans le groupe 2, la majorité des femelles est au stade 4 (harengs francs) alors que pour les mâles il y a une proportion assez voisine d'individus aux stades 4 et 5. Dans le groupe 3, la proportion de femelles aux stades 4 et 5 est assez voisine tandis que presque tous les mâles sont au stade 5 (harengs pleins). Dans le groupe 4, une majorité des femelles est au stade 4 (harengs francs) alors que tous les mâles sont au stade 5 (harengs pleins).

En novembre, sont représentés dans nos échantillons, prélevés sur les frayères, les groupes 3, 4, 5 et 6. Dans le groupe 3, les femelles sont à peu près en quantités égales aux stades 5 (pleins), 6 (bouvard), 7 (guais), alors que les mâles sont aux stades 5 et surtout 7. Dans le groupe 4, la majorité des femelles est au stade 6, alors que la majorité des mâles est au stade 5. Dans le groupe 5, nous avons des résultats comparables à ceux du groupe 4 : femelles au stade 6 et mâles au stade 5. Il convient de noter toutefois l'absence de femelles au stade 7. Dans le groupe 6, la majorité des femelles est aux stades 5 et 6. Dans ce groupe, nous n'avons pas un nombre suffisant de mâles pour en tirer des conclusions.

En décembre, les échantillons prélevés au large des frayères sont constitués par les groupes 3, 4 et 5. Tous les individus sont au stade VII-II. Après le frai, ils regagnent des fonds plus importants. Le groupe 2 est peut-être encore sur les frayères.

Ainsi, d'après nos échantillons, entre les groupes 2, 3, 4, 5, 6 présents sur les lieux de ponte, il semblerait que le groupe 3 arrive à maturité sexuelle le plus tôt. Il est curieux de constater d'autre part, que le groupe 2 est pratiquement absent de nos échantillons en novembre et décembre alors qu'il était bien représenté en octobre. Cela tient sans doute au fait que les échantillons d'octobre ont été prélevés plus au large que ceux de novembre prélevés à terre sur les frayères. Comme leur maturité sexuelle ne semble pas être aussi en avance que celle des groupes 3 et 4, en octobre, on peut penser qu'ils sont arrivés sur les frayères après notre prélèvement du 14 novembre.

raître au stade IV lorsque les harengs sont dits francs ; elle disparaît complètement lorsque la maturité arrive à son terme (harengs pleins) et au stade de la ponte (harengs bouvards).

d) Réplétion stomacale

On a noté 0, les estomacs vides, 1 ceux 1/4 pleins, 2 les 1/2 pleins et 4 les estomacs au stade de réplétion maximale.

Les seules périodes où on ait trouvé des proies dans les estomacs sont juin et décembre, c'est-à-dire en dehors de la période de maturation sexuelle. D'août à novembre, la réplétion stomacale est nulle. Ce qui ne prouve pas forcément que l'alimentation soit inexistante durant toute cette période puisque nous n'avons pas effectué des prélèvements échelonnés sur 24 heures.

La nourriture consiste en différentes espèces de petits crustacés planctoniques (essentiellement des amphipodes, des copépodes, et des euphausiacés) et aussi, mais à un degré moindre, en larves de mollusques et de poissons et d'annélides.

1.6. - Comparaisons mensuelles des caractères physiologiques des femelles et des mâles pour les différents groupes d'âge (tabl. 12)

a) Sexe-ratio

Sauf en juin où le sexe-ratio, pour le groupe 1, est très différent de 0,5 et très en faveur des femelles, il n'apparaît pas par ailleurs y avoir des différences significatives.

Ainsi, sur les lieux de ponte, la quantité des femelles et des mâles est à peu près égale.

b) Evolution de la maturité sexuelle suivant les groupes d'âge

On constate qu'en août et octobre, les mâles ont une maturité sexuelle plus avancée que les femelles. Par contre, en novembre, cela est l'inverse (sauf pour le groupe 3), la majorité des femelles est au stade 6 (harengs bouvards) alors que la plupart des mâles sont encore au stade 5 (harengs pleins). On peut donc penser qu'au moment de la reproduction, les mâles restent plus longtemps à maturité que les femelles.

En juin et en août, les individus que nous avons prélevés au large du Croisic, sont essentiellement du groupe 1. Au stade 2, en juin, ils commencent leur maturité sexuelle en août : femelles aux stades 2-3, mâles aux stades 3-4-5.

En octobre, nos échantillons prélevés au large des frayères sont constitués par les groupes 2, 3 et 4. Dans le groupe 2, la majorité des femelles est au stade 4 (harengs francs) alors que pour les mâles il y a une proportion assez voisine d'individus aux stades 4 et 5. Dans le groupe 3, la proportion de femelles aux stades 4 et 5 est assez voisine tandis que presque tous les mâles sont au stade 5 (harengs pleins). Dans le groupe 4, une majorité des femelles est au stade 4 (harengs francs) alors que tous les mâles sont au stade 5 (harengs pleins).

En novembre, sont représentés dans nos échantillons, prélevés sur les frayères, les groupes 3, 4, 5 et 6. Dans le groupe 3, les femelles sont à peu près en quantités égales aux stades 5 (pleins), 6 (bouvards), 7 (guais), alors que les mâles sont aux stades 5 et surtout 7. Dans le groupe 4, la majorité des femelles est au stade 6, alors que la majorité des mâles est au stade 5. Dans le groupe 5, nous avons des résultats comparables à ceux du groupe 4 : femelles au stade 6 et mâles au stade 5. Il convient de noter toutefois l'absence de femelles au stade 7. Dans le groupe 6, la majorité des femelles est aux stades 5 et 6. Dans ce groupe, nous n'avons pas un nombre suffisant de mâles pour en tirer des conclusions.

En décembre, les échantillons prélevés au large des frayères sont constitués par les groupes 3, 4 et 5. Tous les individus sont au stade VII-II. Après le frai, ils regagnent des fonds plus importants. Le groupe 2 est peut-être encore sur les frayères.

Ainsi, d'après nos échantillons, entre les groupes 2, 3, 4, 5, 6 présents sur les lieux de ponte, il semblerait que le groupe 3 arrive à maturité sexuelle le plus tôt. Il est curieux de constater d'autre part, que le groupe 2 est pratiquement absent de nos échantillons en novembre et décembre alors qu'il était bien représenté en octobre. Cela tient sans doute au fait que les échantillons d'octobre ont été prélevés plus au large que ceux de novembre prélevés à terre sur les frayères. Comme leur maturité sexuelle ne semble pas être aussi en avance que celle des groupes 3 et 4, en octobre, on peut penser qu'ils sont arrivés sur les frayères après notre prélèvement du 14 novembre.

On peut expliquer l'absence du groupe 0 dans les prélèvements par le fait que la première maturité sexuelle intervenant que lors de la deuxième année d'existence, ces harengs immatures n'ont pas lieu de se trouver sur les frayères à cette époque de reproduction. Les immatures doivent avoir un comportement très différent de celui des adultes et leurs captures nécessiteraient des moyens différents dans d'autres secteurs.

Le fait de ne trouver le groupe 1, assez près de la côte qu'en juin et en août seulement, avec une maturité sexuelle déjà avancée en août et de ne plus le trouver en octobre et novembre sur les frayères, peut laisser supposer que le frai de ce groupe a eu lieu en septembre et octobre, mois où nous n'avons pas d'échantillons sur les zones de ponte.

1.7. - Caractères méristiques

Ils traduisent des variations en nombre d'organes similaires tels que le nombre de vertèbres ou d'écaillés en carène et dont la moyenne permet de distinguer les populations entre elles.

La moyenne vertébrale constitue pour de nombreux scientifiques le caractère racial le plus déterminant. Ce nombre varie en effet selon les individus mais la moyenne obtenue sur un grand nombre d'exemplaires présente une certaine ^{constance} fixité qui est caractéristique de la population étudiée. Ce nombre peut être en effet influencé par la température et la salinité du milieu pendant la période embryonnaire avant l'éclosion de l'oeuf. C'est pour cette raison que les poissons issus d'une frayère, où les conditions hydrologiques sont toujours sensiblement les mêmes, présentent une moyenne vertébrale comparable d'une année sur l'autre. Par ce moyen, on distingue aisément le hareng atlanto-scandinave de celui de la Mer du Nord en raison d'une moyenne vertébrale nettement supérieure.

Certaines variations sont cependant possibles dans le temps sur une période suffisamment longue. Ainsi, par exemple, la population de la région de Buchan, en Mer du Nord, a été marquée par une augmentation importante de la moyenne vertébrale (MAUCORPS, 1969).

a) Variations mensuelles de la moyenne vertébrale de chaque groupe d'âge (tabl. 13)

						IC 95 %
Pour le groupe 1,	la moyenne vertébrale	varie de	56,43 à 56,52	-	56,21 à 56,84	
"	"	2,	"	"	"	56,11 à 56,30 - 55,82 à 56,78
"	"	3,	"	"	"	56,33 à 56,50 - 56,12 à 56,67
"	"	4,	"	"	"	56,03 à 56,27 - 55,80 à 56,43
"	"	5,	"	"	"	56,21 à 56,50 - 55,96 à 56,88
"	"	6,	"	"	"	56,25 à 56,50 - 55,85 à 56,84

On constate des variations mensuelles de la moyenne vertébrale, qui peuvent être imputées cependant au faible nombre de données utilisées pour les calculer.

b) Moyennes vertébrales par groupes d'âge (tabl. 14)

La moyenne vertébrale du groupe 2 de 1975 (Mv = 56,17 pour 52 données) est comparable à la moyenne vertébrale du groupe 1 de 1974 (Mv = 56,10 pour 10 individus) devenu le groupe 2 de 1975 (GUERAULT et AVRILLA, 1975). Néanmoins, le nombre de données étant faible, il serait imprudent d'en tirer des conclusions.

De même, la moyenne vertébrale du groupe 3 de 1975 (Mv = 56,41 pour 144 données) est comparable à celle du groupe 2 de 1974 (Mv = 56,45 pour 107 données). Dans ce cas, les moyennes calculées portant sur plus de 100 données, la comparaison est statistiquement valable.

A la lecture du tableau 13, on remarque que les moyennes vertébrales de groupes d'individus nés à 1 an d'intervalle peuvent avoir des fluctuations assez importantes, groupe 1 : Mv = 56,54 (Ic 99 % : 56,252 - 56,629) - groupe 2 : Mv = 56,17 (Ic 99 % : 55,918 - 56,428) - groupe 3 : Mv = 56,41 (Ic 99 % : 56,262 - 56,558).

Ainsi, dans notre échantillonnage, la moyenne vertébrale varie de 56,17 pour le groupe 2 à 56,54 pour le groupe 1, l'intervalle de confiance à 99 % étant compris entre 55,918 et 56,659. Il convient néanmoins de préciser que la moyenne de 56,17 a été obtenue à partir d'un nombre faible de données et de ce fait est peut être sous-estimée. D'autre part, les intervalles de confiance des différents groupes pris 2 à 2 se chevauchent, la différence n'est donc pas si significative.

Ages réels	1		3 ans		G 3 4 ans			4 5 ans			6 ans			G 6 7 ans	
	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois
Nb. données	23	62	28	10	52	46	43	30	49	68	10	24	22	16	12
Moyenne	56,52	56,43	56,11	56,30	56,33	56,50	56,42	56,03	56,27	56,26	56,50	56,21	56,50	56,50	56,25
Variance échantillon	0,510	0,504	0,453	0,410	0,566	0,337	0,429	0,366	0,317	0,489	0,250	0,332	0,432	0,375	0,354
Erreur standard de la moyenne = S m	0,152	0,091	0,129	0,213	0,105	0,087	0,101	0,112	0,081	0,085	0,167	0,120	0,143	0,158	0,179
I.C. 99% t = 2,58	56,092 56,951	56,203 56,668	55,748 56,466	55,61 56,99	56,057 56,597	56,278 56,722	56,146 56,691	55,724 56,343	56,057 56,473	56,046 56,483	55,96 57,04	55,871 56,545	56,094 56,906	56,034 56,966	55,692 56,808
I.C. 95% t = 1,96	56,206 56,838	56,257 56,614	55,841 56,373	55,82 56,78	56,120 56,533	56,330 56,670	56,215 56,623	55,804 56,263	56,106 56,425	56,097 56,432	56,12 56,88	55,960 56,487	56,202 56,798	56,163 56,837	55,855 56,645

Tabl. 13.- Variation mensuelle de la moyenne vertébrale de chaque groupe d'âge.

Groupes d'âge Ages réels	G 1 2 ans	G 2 3 ans	G 3 4 ans	G 4 5 ans	G 5 6 ans	G 6 7 ans	G 7 8 ans
Nb. données	93	52	144	149	56	30	16
Moyenne vertébrale	56,541	56,173	56,410	56,221	56,375	56,367	56,125
Variance	0,488	0,499	0,467	0,417	0,384	0,378	0,917
Ec type moy.	0,072	0,098	0,057	0,053	0,083	0,112	0,239
I.C. 99% valable pour au moins 30 données	56,252 56,629	55,918 56,428	56,262 56,558	56,084 56,359	56,160 56,590	56,075 56,659	55,421 56,829

Tabl. 14.- Moyennes vertébrales pour les différents groupes d'âge.

Groupes d'âge	G 1		G 2		G 3		G 4		G 5	
	Femelles	Mâles								
Nb. données	58	34	28	24	77	67	86	63	31	25
Moyenne vertébrale	56,47	56,38	56,21	56,13	56,32	56,51	56,27	56,16	56,45	56,28
Variance	0,456	0,530	0,597	0,359	0,453	0,459	0,429	0,388	0,411	0,282
Ec type moy.	0,089	0,127	0,149	0,125	0,077	0,083	0,071	0,079	0,121	0,108
I.C. 99%	56,24 56,69	56,04 56,73	55,80 56,63	55,77 56,48	56,13 56,52	56,29 56,72	56,09 56,45	55,96 56,36	56,12 56,79	55,98 56,58
I.C. 95%	56,29 56,64	56,12 56,64	55,91 56,52	55,87 56,38	56,17 56,48	56,34 56,67	56,13 56,41	56,00 56,31	56,20 56,70	56,06 56,50

Tabl. 15.- Moyennes vertébrales des femelles et des mâles pour les différents groupes d'âge.

Il est surprenant de constater une telle variation, car nous pouvons légitimement penser avoir affaire à une population homogène.

Cette variation pourrait être due à des conditions de milieu (température, salinité, etc...) différentes sur les lieux de ponte suivant les années, puisqu'il est généralement admis que le nombre de vertèbres peut être influencé par les conditions de milieu pendant la période embryonnaire.

Ainsi, si sur une frayère bien localisée comme celle de la baie de la Vilaine, les conditions de milieu sont très variables, d'une année à l'autre, les moyennes vertébrales seront également variables même s'il s'agit d'une population homogène. Ainsi, dans ce cas, la moyenne vertébrale ne constitue pas un bon indice pour distinguer si nous avons affaire là à un stock bien individualisé.

Toutefois, ces moyennes obtenues sont comparables à celles obtenues par E.P. PRIOL (Mv = 56,35) pour 625 poissons prélevés en 1934, 1935 et 1936 provenant de la rade de Lorient, du golfe du Morbihan et du sud-ouest de Belle-Ile. Elles sont en outre nettement inférieures à celles des populations de la Mer du Nord (MAUCORPS, 1969) : Buchan, Mv > 56,70 ; Dogger, 56,40 < Mv < 56,60 ; Downs, 56,50 < Mv < 56,70.

E.D. LE DANOIS (1924), pour des échantillons de harengs prélevés sur les fonds voisins des Smalls, pendant les saisons 1921, 1922 et 1923, donne comme moyenne vertébrale : Mv = 57,49 alors que dans le même temps, il a été trouvé pour les harengs de la Manche : Mv = 56,57.

Les moyennes vertébrales des harengs du sud-Bretagne apparaissent donc bien inférieures à celles des harengs de la Mer du Nord et de la Manche orientale. Elles sont aussi très nettement inférieures à la moyenne donnée par LE DANOIS pour le hareng des "Smalls". Par ce caractère, il paraît donc se distinguer des harengs des autres régions.

D'autre part, notre étude des harengs pêchés en 1975 nous amène à constater qu'il y a une relation entre la moyenne vertébrale d'un groupe d'individus et l'époque de leur reproduction.

Le groupe 2 se trouve bien représenté dans les échantillons d'octobre mais quasiment absent des échantillons de novembre et décembre. En octobre, les prélèvements ont été faits plus au large qu'en novembre et décembre. Comme en octobre, la maturité sexuelle du groupe 2 ne semble pas si avancée que celle des groupes 3 et 4, on est conduit à penser que ces individus sont arrivés sur les frayères après le prélèvement du 14 novembre. Ainsi, le groupe 2 qui a une moyenne vertébrale faible ($Mv = 56,17$) aurait une ponte tardive.

En novembre, on constate que parmi les groupes 3, 4, 5, 6 présents sur les frayères, c'est le groupe 3 qui a la maturité sexuelle la plus avancée. C'est aussi lui qui a la moyenne vertébrale la plus élevée ($Mv = 56,41$).

En juin et août, on ne trouve quasiment que le groupe 1 dans nos échantillons prélevés près de côte dans un état de maturité sexuelle déjà avancé en août, alors qu'il est absent dans nos échantillons prélevés d'octobre à décembre. Cela laisse supposer que leur ponte a eu lieu en septembre et octobre, mois où nous n'avons pas fait de prélèvements sur les frayères. De tous les groupes, c'est lui qui a la moyenne vertébrale la plus élevée ($Mv = 56,54$).

Ainsi, il apparaît une relation entre la moyenne vertébrale d'un groupe et sa précocité sexuelle. L'hypothèse suivante pourrait donc être prudemment avancée : à moyenne vertébrale élevée correspondrait une reproduction précoce et inversement.

En effet, les individus issus de pontes précoces ont une moyenne vertébrale plus grande et arrivent naturellement à la maturité sexuelle en avance sur les autres issus de pontes plus tardives (sans doute due à une plus grande salinité du milieu).

c) Comparaison des moyennes vertébrales des femelles et des mâles pour les différents groupes d'âge (tabl. 15)

On ne constate pas de différence significative. On note cependant par exemple une différence de 0,19 entre les moyennes des mâles et des femelles du groupe 3, groupe assez bien représenté en nombre d'individus. Ceci montre la variabilité de la moyenne vertébrale qui peut être comprise entre des limites assez éloignées.

1.8. - Croissance linéaire du hareng du Mor-Braz

L'âge étant connu par la lecture d'une pièce anatomique, il convient d'établir une relation entre la taille et l'âge pour obtenir une courbe de croissance. Il s'agit donc de trouver une formule de croissance facile à ajuster aux données observées qui ne doit pas donner de résultats illogiques en cas d'extrapolation aux âges situés en dehors des limites des données utilisées. Aucune formule ne donne entière satisfaction mais l'habitude veut qu'on préfère l'équation de VON BERTALANFFY (1938) qui est la plus adéquate car elle répond à deux critères : elle s'adapte à la plupart des données de croissance observées, et c'est elle qui peut être la plus facilement incorporée dans les modèles d'évaluation des stocks comme les équations de production de BEVERTON et HOLT. Pourtant ce modèle s'adapte mal au début de la croissance qui est très rapide pour les juvéniles, mais ce n'est pas un inconvénient majeur lorsque l'on s'intéresse surtout à la phase exploitée d'un stock, c'est-à-dire aux individus adultes. Pour VON BERTALANFFY, la croissance résulte d'actions combinées de facteurs anaboliques proportionnels à la surface du corps et de facteur cataboliques proportionnels à son volume, ce qui conduit à l'expression :

$$L_t = L_{\infty} \left[1 - e^{-k(t-t_0)} \right]$$

Le paramètre L_{∞} représente la taille maximale atteinte lorsque l'âge des individus tend vers l'infini : il n'est donc pas surprenant de rencontrer des individus plus grands que L_{∞} .

En dérivant l'équation précédente, on obtient :

$$\frac{dL}{dt} = K L_{\infty} e^{-k(t-t_0)}$$

soit
$$\frac{dL}{dt} = K (L_{\infty} - L)$$

La droite correspondant à cette équation est l'image de l'accroissement instantané de la taille $\frac{dL}{dt}$ par rapport à la taille L . En d'autres termes, on peut dire que K qui est la pente de cette droite fixe la façon dont la vitesse de croissance diminue lorsque la taille augmente dans l'intervalle d'âge considéré.

a) Croissance linéaire par mesure directe

. Courbe empirique (tabl. 16, fig. 4)

Pour les harengs prélevés pendant la période de reproduction et au début de la période hivernale de croissance ralentie, leur taille correspond à la longueur atteinte à la fin d'un cycle de croissance. On obtient ainsi une moyenne de taille pour chaque groupe d'âge déterminé par la lecture des écailles pour les individus prélevés d'octobre à décembre. Si "n" anneaux sont lisibles sur l'écaille, l'individu a en fait tout juste "n + 1" ans. Les résultats de cette étude apparaissent dans le tableau 16.

Ces données nous permettent de tracer la courbe provisoire de croissance pour la gamme d'âges 3 à 8 ans (fig. 4).

. Courbe théorique - Equation de VON BERTALANFFY (fig. 4)

Il s'agit maintenant de trouver une équation qui permette d'ajuster une courbe théorique à cette courbe empirique.

Le calcul des paramètres de l'équation de VON BERTALANFFY selon la méthode de WALFORD nous donne les résultats suivants :

$$L_{\infty} = 319,31 \text{ mm} ; K = 0,34 ; t_0 = - 1,92$$

L'équation de la croissance linéaire en fonction du temps s'écrit alors :

$$L_t = 319,31 \left[1 - e^{-0,34(t+1,92)} \right]$$

Les tailles obtenues par application de cette formule sont :

1 an	2 ans	3 ans	4 ans	5 ans	6 ans	7 ans
200,99	235,10	259,37	276,65	288,94	277,70	303,93
8 ans	9 ans	10 ans				
308,36	311,52	313,76				

Dans l'intervalle où nous avons des données par les mesures, c'est-à-dire pour la gamme d'âges de 3 à 8 ans, les tailles obtenues par le calcul sont à l'intérieur de l'intervalle de confiance à 99 % de fiabilité. Ainsi pour la gamme d'âges de 3 à 8 ans, cette équation exprimant la croissance est très satisfaisante puisqu'elle s'adapte aux données observées.

Cycles de croissance Tailles (mm)	G 2	G 3	G 4	G 5	G 6	G 7
	3 ans	4 ans	5 ans	6 ans	7 ans	8 ans
210		1				
215	1	1				
220						
225						
230	1					
235	2					
240						
245	2	1				
250	4					
255	6	2	1			
260	9	4	1			
265	8	15				
270	4	23	2			
275	4	33	9			
280	1	28	30	5		
285		19	41	3		
290		9	23	7	1	1
295		4	24	13	10	1
300		1	9	18	7	2
305			7	6	6	6
310				3	4	4
315				1	2	
320						1
325						1
330						
Nombre	42	141	147	56	30	16
Moyenne	260,95	277,86	289,58	298,84	303,83	308,75
I.C. 99 %	255,7 266,2	275,3 280,4	287,7 291,4	296,0 301,7	300,6 307,0	302,71 314,79
Croissance annuelle	17		12	9	5	5

Tabl. 16.- Fréquence des tailles des harengs par groupes d'âge pour les échantillons prélevés pendant la période d'arrêt de croissance (octobre à décembre).

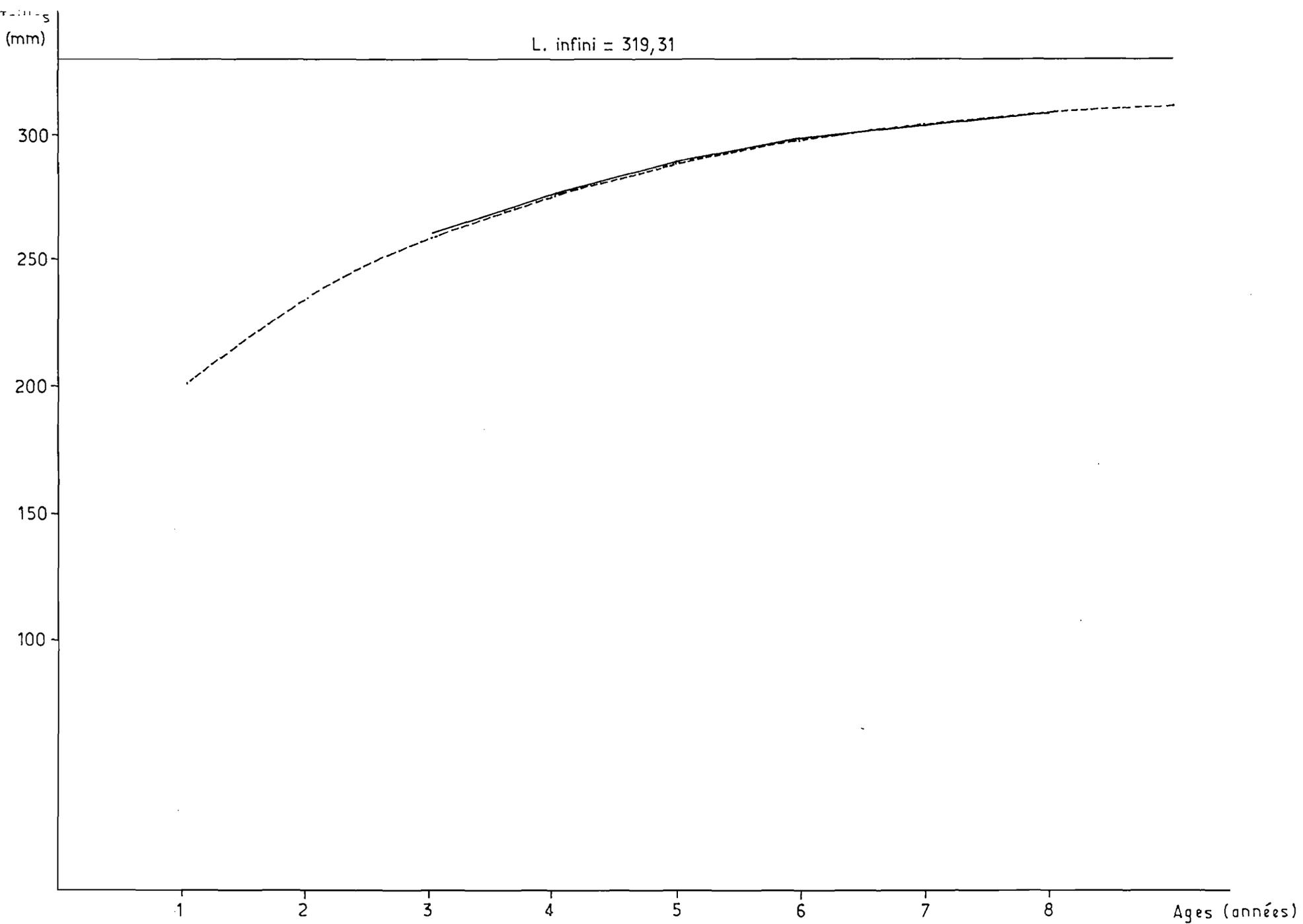


Fig. 4.—Courbes de croissance du hareng du Mor Bras obtenues à partir des données de mesure directe (échantillonnage de 1975 : individus d'octobre à décembre)

————— Courbe de croissance empirique.

b) Croissance linéaire par mesure directe pour chaque sexe
(tabl. 17, fig. 5)

Le tableau 18 montre les fréquences de tailles des femelles et des mâles. Les valeurs des moyennes des tailles atteintes à la fin de chaque cycle de croissance n'apparaissent pas statistiquement différentes. Donc une étude théorique séparée des femelles et des mâles ne se justifie pas.

c) Croissance linéaire par mesure rétrospective

A partir des données de mesure directe, nous avons pu établir une équation exprimant la croissance des individus adultes. A priori, nous ne pouvons pas dire que cette équation exprime également la croissance des individus jeunes et immatures.

N'ayant pas pu mesurer d'individus de 1 et 2 ans en nombre suffisant, nous avons dû recourir à une méthode indirecte pour déterminer les tailles moyennes atteintes à 1 an et 2 ans.

Il est en effet possible d'établir des relations empiriques entre la croissance des structures calcifiées (écailles, otolithes, ...) et la croissance en longueur du poisson. Les otolithes n'apparaissant pas d'interprétation plus facile, les lectures ont été faites uniquement sur les écailles qui permettent une détermination plus précise du rayon des différents anneaux et par conséquent des tailles correspondantes du poisson.

Plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour retracer a posteriori la croissance du poisson en se basant sur ces relations empiriques.

Il aurait été intéressant de déterminer empiriquement la courbe de croissance de l'écaille afin de rechercher avec précision qu'elle était la nature de la relation croissance écaille-croissance poisson. Mais cela nécessite de choisir une "écaille-type", toujours au même endroit, ce que nous n'avons pu faire, certains individus n'ayant conservé que quelques écailles.

Il nous a donc fallu choisir parmi les lois couramment utilisées, la méthode permettant de recalculer le plus exactement possible les tailles correspondant à chacun des anneaux.

Groupes d'âge	G 2		G 3		G 4		G 5		G 6	
Sexes	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
Tailles (mm)										
210			1							
215		1	1							
220										
225										
230		1								
235	2									
240										
245	1	1	1							
250	1	3								
255	1	5	1	1		1				
260	7	2	3	1	1					
265	3	5	8	7						
270	3	1	11	12		2				
275	2	2	16	17	3	6				
280	1		13	15	19	11	2	3		
285			9	10	28	13	2	1		
290			6	3	14	9	2	5	1	
295			4		10	14	7	6	5	5
300			1		5	4	11	7	5	2
305					5	2	4	2	3	3
310							2	1	2	2
315							1		1	1
320										
325										
330										
Nombre	21	21	75	66	85	62	31	25	17	13
Moyenne	263,21	258,69	277,43	278,33	289,79	289,27	300,24	297,1	303,38	304,42
I.C. 99%	255,8 270,6	250,0 267,4	273,1 281,7	276,0 280,7	287,5 292,0	286,2 292,3	296,7 304,3	292,7 301,5	298,7 308,1	298,5 310,3

Tabl. 17.- Fréquence des tailles des harengs par groupe d'âge et par sexe pour les échantillons prélevés pendant la période d'arrêt de croissance (octobre à décembre).

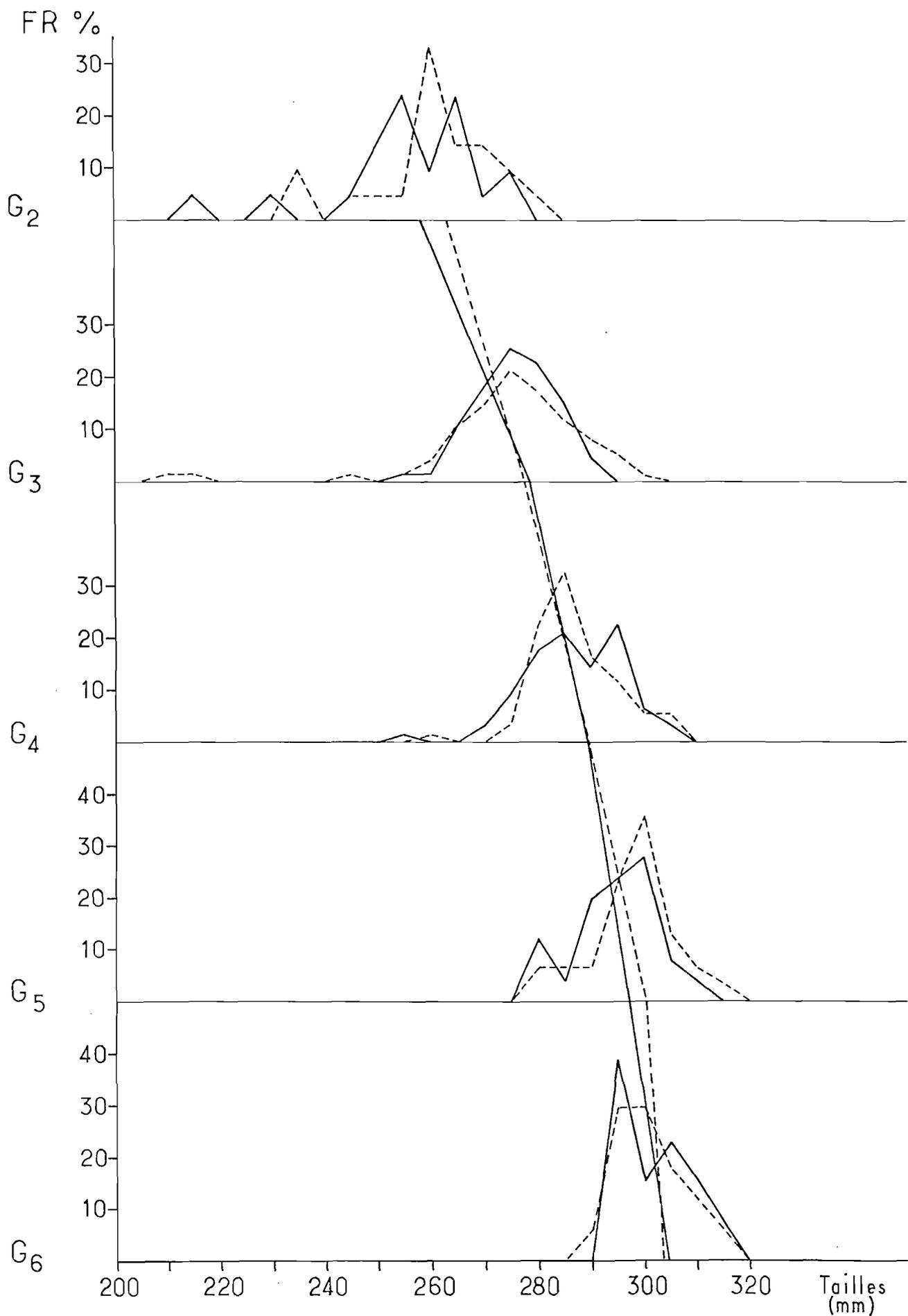


Fig. 5. — Diagrammes de fréquences des tailles de harengs à la fin de chaque cycle de croissance pour chaque sexe (données des mesures directes pour les individus d'octobre à décembre).

Courbes de croissances empiriques obtenues à partir des mesures directes pour chaque sexe :

----- Femelles
 ————— Mâles

Pour LEA (1910), la croissance du hareng est directement proportionnelle à celle de ses écailles.

Mais de nombreux auteurs ont contesté la véracité de cette loi.

D'après LEE (1920) dans l'utilisation de la loi de LEA, les tailles des premières années se trouvent d'autant plus faibles qu'elles sont obtenues à partir de sujets plus âgés. Nous avons donc vérifié si ce phénomène s'appliquait aux harengs de notre échantillonnage. Les résultats de nos mesures apparaissent dans le tableau 18. En portant sur un graphique (fig. 6) les valeurs moyennes de L_1 en fonction des groupes d'âge et en reliant ces points, nous constatons qu'ils s'alignent approximativement sur une droite parallèle à la droite des x . Nous obtenons le même résultat en procédant de même avec les valeurs de L_2 , L_3 , L_4 , ... Donc ce phénomène décrit par LEE ne se vérifie pas dans notre étude. Il n'y a donc pas lieu d'apporter un facteur de correction pour les calculs rétrospectifs des tailles lorsque ceux-ci sont faits à partir de sujets âgés.

D'autre part, R. LEE considère que la relation entre la taille de l'écaille et celle du poisson est linéaire mais qu'il importait de tenir compte de la longueur L_0 du poisson au moment de la formation de cette dernière.

Pour JONES (1958), la croissance de l'écaille n'est proportionnelle à la croissance du poisson que lorsque celui-ci a atteint un certain âge. En effet, chez l'adulte {le corps est couvert d'écailles qui se chevauchent}. Or, au moment de leur formation, ces écailles sont punctiformes. Il faut donc qu'au début de la vie du poisson elles grandissent rapidement pour parvenir à se recouvrir. Leur taux de croissance est alors supérieur à celui du corps. Ce n'est qu'au bout d'un certain temps, lorsqu'elles sont parvenues à leur arrangement définitif que ce taux se ralentit et s'aligne de sorte que le rapport taille de l'écaille-taille du poisson reste ensuite en relation linéaire.

Les arguments avancés par ces chercheurs nous amènent à penser que le handicap de croissance de l'écaille par rapport au poisson est compensé par la croissance plus rapide de l'écaille que du poisson à partir du moment où les écailles commencent leur développement.

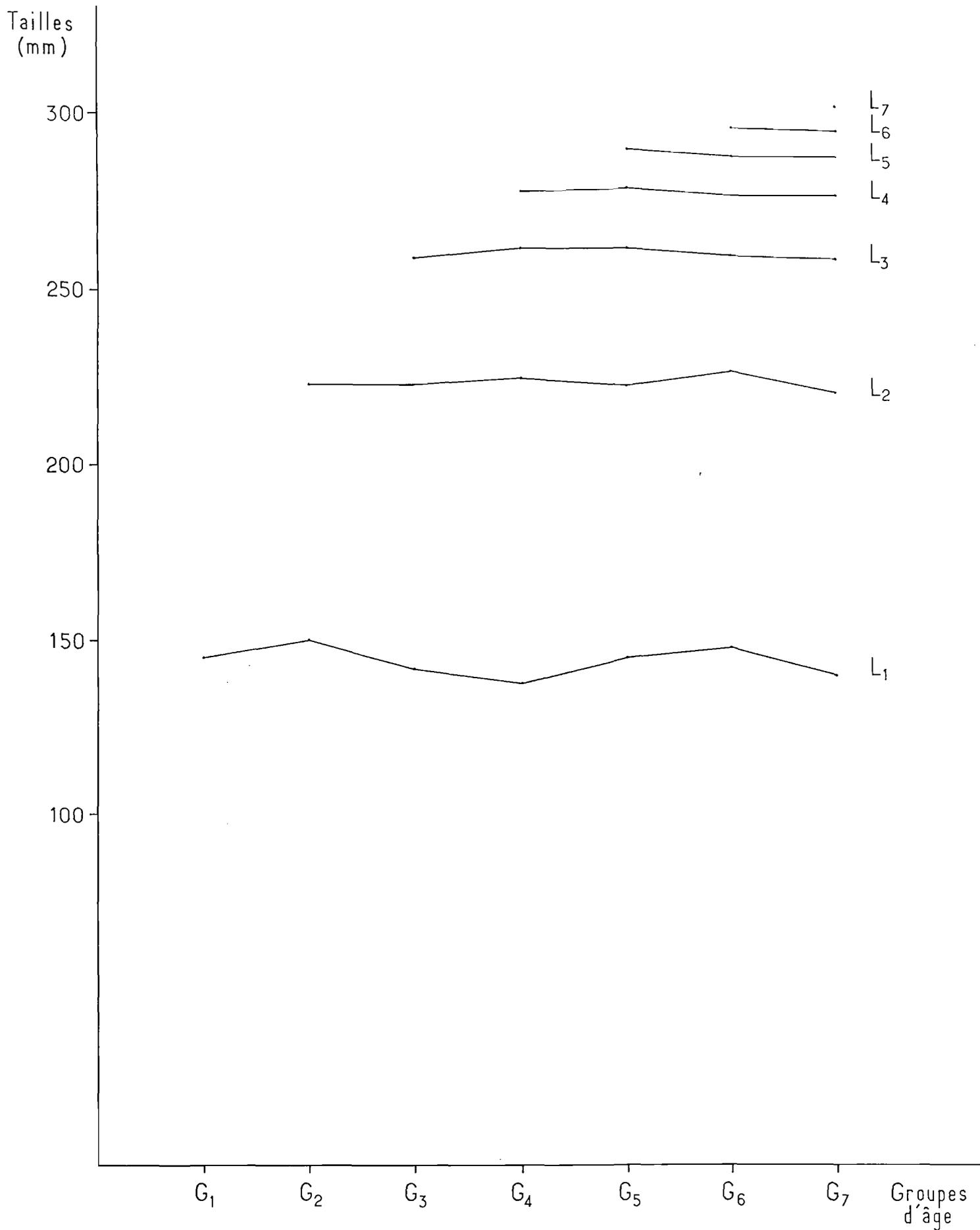


Fig. 6. — Variation des tailles obtenues aux différents anneaux suivant les groupes d'âge.

Cependant, LEA reconnaît lui-même que le rapport $\frac{L}{V}$ n'est pas rigoureusement exact. Mais les résultats acquis par de nombreux chercheurs se montrent suffisamment précis et concordants pour que cette méthode reste employée par la majorité des auteurs, en dépit des critiques dont elle a été l'objet.

Finalement, compte tenu de ces hypothèses contradictoires, nous avons utilisé deux méthodes : la loi de LEA (1910) et la loi de R. LEE (1920).

+ Loi de LEA

. courbe empirique (tabl. 19, fig. 7)

Connaissant la longueur du poisson à la capture (LT), la distance du hile au sommet de l'écaïlle (V) et les distances du hile aux sommets des divers anneaux (Vn), on en déduit les longueurs atteintes à la fin de chaque cycle de croissance :

$$L_n = LT \frac{V_n}{V}$$

modèle
Cette équation est résolue graphiquement par application de la loi de l'homothétie, puisque nous avons dans ce cas : $\frac{L_n}{LT} = k \frac{V_n}{V}$

Les résultats des calculs de la taille moyenne atteinte à la fin de chaque cycle de croissance, suivant cette loi apparaissent dans le tableau 20. Ces données nous permettent de tracer la courbe provisoire de croissance pour la gamme d'âge 1 à 8 ans, par application de la loi de LEA (fig. 7).

. courbe théorique - Equation de VON BERTALANFFY (fig. 7)

Les paramètres de l'équation de VON BERTALANFFY, obtenus à partir des données précédentes, par la méthode de Walford sont :

$$L_{\infty} = 302,48 ; k = 0,67 ; t_0 = 0,06 ; L_0 = 66,50$$

coef de corrélation de la droite de Walford : 0,997

L'équation correspondante s'écrit :

$$L_t = 302,48 \left[1 - e^{-0,67(t-0,06)} \right]$$

Cycles de croissance Tailles (mm)	L 1	L 2	L 3	L 4	L 5	L 6	L 7	L 8
	80	1						
90	1							
5	3							
100	2							
5	11							
110	20							
5	24							
120	37							
5	46							
130	52							
5	47							
140	59	1						
5	49	0						
150	54	1						
5	38	2						
160	29	1						
5	29	1						
170	16	0						
5	15	4						
180	6	2						
5	4	3						
190	0	17						
5	2	11	1					
200	2	23	1					
5		21						
210		30	1					
5		64						
220		58	1					
5		53	4					
230		48	2					
5		46	4					
240		28	20	1				
5		18	36	2				
250		13	56	0				
5		4	69	6				
260		6	69	8				
5		1	52	30	1			
270		1	45	55	5			
5			24	53	8			
280			13	45	23	3		
5			6	34	25	7	1	
290			1	18	22	20	3	
5				7	19	14	9	1
300				1	5	4	5	4
5					2	3	4	3
310						2	1	
5						1	0	
320							1	
Nb	547	457	405	260	110	54	24	8
Moy.	142,911	223,310	260,401	277,846	288,636	295,370	300,833	303,750
EC TYPE MOYENNE	0,821	0,852	0,625	0,592	0,771	1,003	1,525	1,250
IC 99 %	140,777 145,046	221,093 225,526	258,777 262,025	276,308 279,384	286,631 290,642	292,762 297,979	296,869 304,798	300,500 307,000
Croissance annuelle	80,4	37,1	17,4	10,8	6,7	5,5	2,9	

Tabl. 19.- Fréquence des tailles des harengs à la fin de chaque cycle de croissance (mesure rétrospective) par application de la loi de LEA ($Ln = LT \frac{Vn}{V}$)

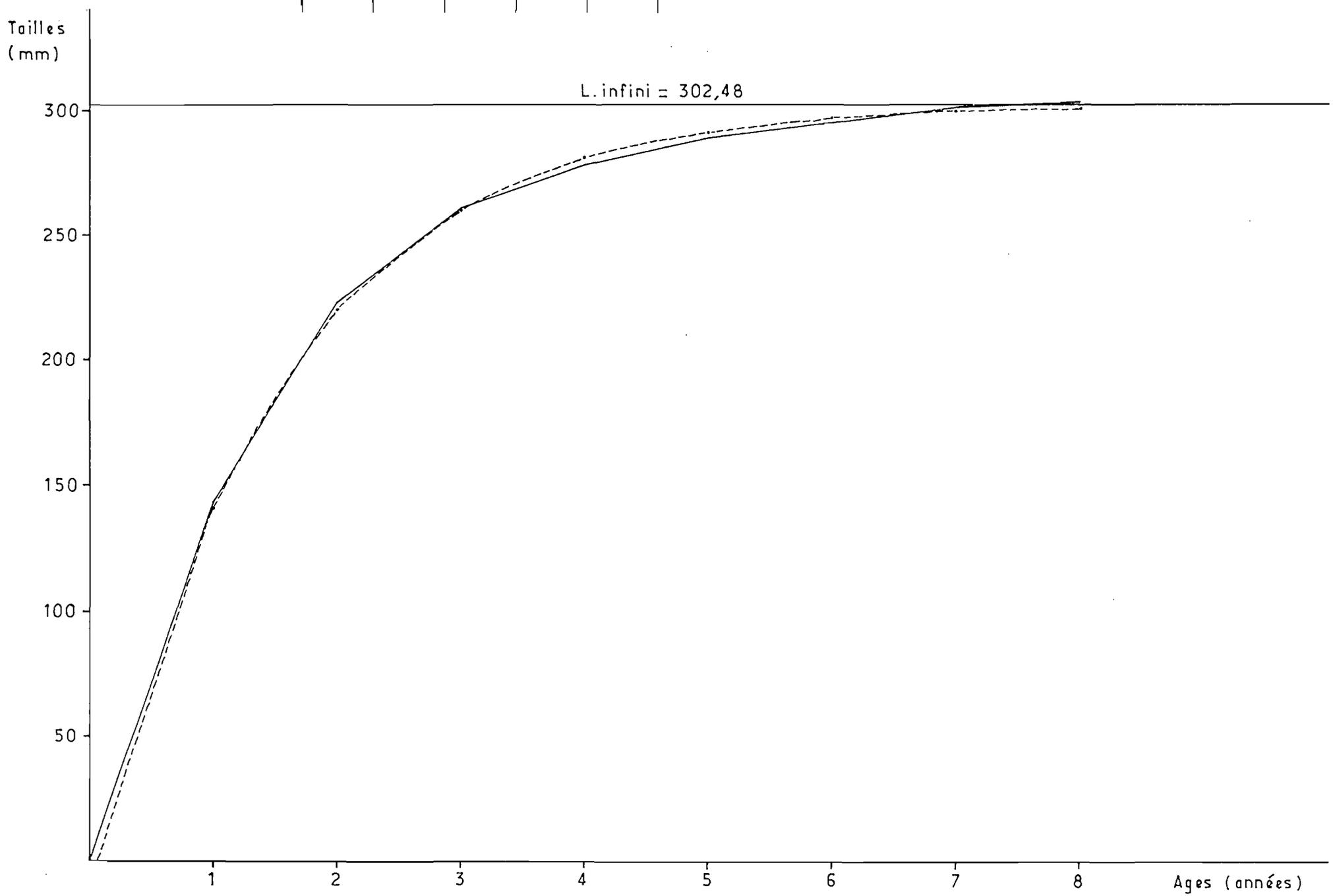


Fig.7.— Courbes de croissance du hareng du Mor Bras obtenues à partir des données de mesure rétrospective d'après la loi de LEA.

————— Courbe de croissance empirique.

----- Graphe de l'équation de Von Bertalanffy établie à partir de ces données.

Il s'agit maintenant de savoir si le graphe de cette équation s'ajuste à la courbe empirique. Les chiffres obtenus sont les suivants :

L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈
141,34	220,03	260,29	280,89	291,43	296,82	299,58	301,0

Même si quelques tailles sont légèrement à l'extérieur de l'intervalle de confiance à 99 % de fiabilité des tailles déterminées par rétro-mesure, nous pouvons dire que cette courbe s'ajuste assez bien à la courbe théorique. De plus elle passe quasiment par l'origine.

Voyons si nous aurions un meilleur résultat, en déterminant les paramètres de l'équation sans utiliser la taille L₁. Nous obtenons :

$$L_{\infty} = 305,46 ; k = 0,57 ; t_0 = - 0,40 ; L_0 = 55,29$$

coef de corrélation de la droite de Walfort : 0,996

L'équation correspondante s'écrit :

$$L_t = 305,46 \left[1 - e^{-0,57(t+0,40)} \right]$$

Les chiffres obtenus à partir de cette équation sont :

L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈
167,93	227,68	261,47	280,58	291,39	297,50	300,96	302,91

Nous constatons que la plupart des tailles déterminées par le calcul sont à l'extérieur de l'intervalle de confiance à 99 % de fiabilité. L'équation de VON BERTALANFFY écrite avec ces paramètres ne peut donc pas traduire la croissance du hareng.

+ Loi de R. LEE

. courbe empirique (tabl. 20, fig. 8)

Si V et LT sont respectivement la distance du hile au sommet de l'écaillage et la longueur du poisson à la capture et L₀ la taille du poisson au moment de l'apparition des écailles, on a : $LT - L_0 = kV$

De même, si V_n et L_n sont respectivement la distance du hile au sommet du nième anneau et la longueur du poisson à la fin du nième cycle de croissance, on a : $L_n - L_0 = k V_n$.

Tailles (mm)	Cycles de croissance							
	L 1	L 2	L 3	L 4	L 5	L 6	L 7	L 8
95	1							
100	2							
105	1							
110	1							
115	3							
120	2							
125	11							
130	22							
135	32							
140	45							
145	59							
150	55							
155	67							
160	55	1						
165	55	1						
170	43	3						
175	36	-						
180	24	2						
185	17	3						
190	12	3						
195	4	6						
200	-	11	2					
205	1	16	-					
210	2	24	-					
215	1	22	1					
220		44	-					
225		75	-					
230		60	5					
235		55	2					
240		47	4					
245		41	30	2				
250		19	41	1				
255		12	54	1				
260		5	87	7				
265		6	61	21				
270		-	56	46	2			
275		1	32	57	9			
280			18	51	13	3		
285			10	41	33	4	1	
290			2	19	25	18	2	
295				12	21	16	7	
300				2	3	6	8	4
305					4	4	4	4
310						2	1	
315						1	-	
320							1	
Nombre	551	457	405	260	110	54	24	8
Moyenne	158,6	230,8	263,6	279,8	290,0	296,5	301,7	305,0
I.C. 99 %	156,6 160,5	228,7 232,8	262,0 265,1	278,3 281,8	288,2 291,8	293,9 299,0	297,5 305,8	301,9 308,1
Croissance annuelle	72,2	32,8	16,2	10,2	6,5	5,2	3,3	

Tabl. 20.- Fréquence des tailles des harengs à la fin de chaque cycle de croissance (mesure rétrospective) par application de la loi de LEE ($L'n = 35 + \frac{Ln}{LT} (LT - 35)$).

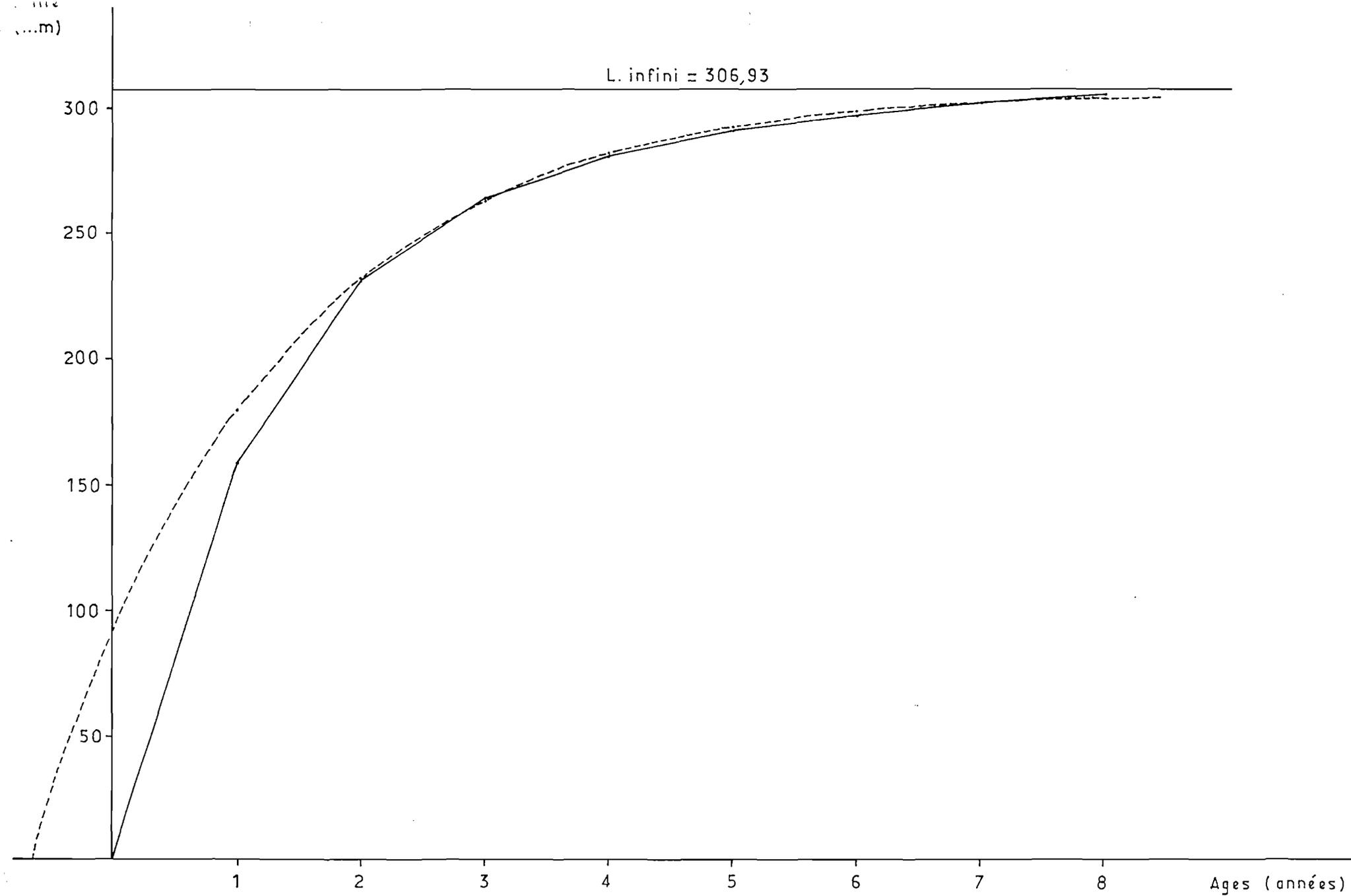


Fig.8.— Courbes de croissance du hareng du Mor Bras obtenues à partir des données de mesure rétrospective d'après la loi de LEE.

— Courbe de croissance empirique.

- - - - - Graphe de l'équation de Von Bertalanffy établie à partir de ces données.

En divisant ces deux relations membre à membre, on arrive à la relation :

$$L_n = L_0 + \frac{V_n}{V} (L_T - L_0)$$

Nous n'avons pas fait de mesure du L_0 , néanmoins les auteurs s'accordent pour dire que les écailles apparaissent lorsque la larve atteint 30 à 40 mm. Nous avons donc utilisé arbitrairement une valeur moyenne, c'est-à-dire $L_0 = 35$ mm. Nous avons d'ailleurs pu constater que la valeur de L_n ne variait que d'une façon insignifiante lorsqu'on utilisait pour L_0 , 30 ou 40 mm

D'autre part, par application de la formule de LEA, le rapport $\frac{V_n}{V}$ est égal au rapport $\frac{L_n}{L_T}$. La nouvelle taille L'_n atteinte par le poisson à la fin du nième cycle de croissance sera obtenue par la formule :

$$L'_n = 35 + \frac{L_n}{L_T} (L_T - 35)$$

Les résultats des calculs de la taille moyenne atteinte à la fin de chaque cycle de croissance suivant cette loi apparaissant dans le tableau 20.

Ces données nous permettent de tracer la courbe provisoire de croissance pour la gamme d'âge 1 à 8 ans (fig. 8).

. Courbe théorique - Equation de VON BERTALANFFY

Les paramètres de l'équation de VON BERTALANFFY, obtenus à partir des données précédentes sont :

$$L_\infty = 303,30 ; k = 0,66 ; t_0 = - 0,08$$

L'équation correspondante s'écrit :

$$L_t = 303,30 \left[1 - e^{-0,66(t+0,08)} \right]$$

Elle nous donne les tailles suivantes :

L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	L_7	L_8
154,7	226,6	263,6	282,7	292,7	297,8	300,6	301,8

Nous constatons que la plupart des tailles obtenues par ce calcul sont à l'extérieur de l'intervalle de confiance à 99 % de fiabilité des tailles déterminées par rétromesure. L'équation de VON BERTALANFFY écrite avec ces paramètres ne peut donc pas traduire la croissance du hareng.

Nous pouvons toujours tenter de savoir si la croissance du hareng peut être traduite par une équation de VON BERTALANFFY à partir de l'âge de 2 ans.

Dans ce cas, pour déterminer les paramètres de l'équation, nous n'utiliserons pas la taille moyenne atteinte à 1 an. Nous obtenons :

$$L_{\infty} = 306,93 ; k = 0,53 ; t_0 = - 0,66$$

L'équation correspondante s'écrit :

$$L_t = 306,93 \left[1 - e^{-0,53(t+0,66)} \right]$$

Les tailles obtenues par application de cette formule sont :

L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈
179,59	231,98	262,81	280,96	291,64	297,93	301,63	303,81

Dans ce cas, nous constatons que sauf pour la taille à 1 an, les tailles calculées sont contenues à l'intérieur de l'intervalle de confiance à 99 % de fiabilité des tailles déterminées par rétromesure. Cette dernière équation peut donc traduire la croissance du hareng à partir de l'âge de 2 ans, ce qui permet de tracer la courbe de croissance correspondante (fig. 8).

d) Croissance linéaire par mesure rétrospective pour chaque sexe
(tabl. 21, fig. 9)

Le tableau 21 montre les fréquences de tailles des femelles et des mâles obtenues par mesure rétrospective par application (soit) de la loi de LEE. Les valeurs des moyennes de tailles atteintes à la fin de chaque cycle de croissance n'apparaissent pas statistiquement différentes. Donc, une étude théorique séparée des femelles et des mâles ne se justifie pas dans ce cas non plus.

e) Discussion sur la croissance linéaire du hareng du Mor-Braz
(tabl. 22)

Nous avons récapitulé sur le tableau 22, les mesures directes, les rétromesures obtenues soit par la loi de LEA soit par la loi de LEE, ainsi que les tailles moyennes obtenues par les différentes équations possibles de VON BERTALANFFY.

Cycles de croissance	L 1		L 2		L 3		L 4		L 5		L 6		L 7	
	Sexes													
Tailles (mm)	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
95	1													
100	2													
105	-	1												
110	1	-												
115	-	3												
120	1	1												
125	7	4												
130	14	8												
135	20	11												
140	31	14												
145	30	29												
150	34	21												
155	39	28												
160	27	28		1										
165	34	21	1	-										
170	21	22	3	-										
175	18	18	-	-										
180	15	9	2	-										
185	9	8	1	2										
190	7	5	2	1										
195	4	-	3	3										
200	-	-	7	4	2									
205	-	1	7	9	-									
210	-	2	14	10	-									
215	1	-	10	12	1									
220			24	20	-									
225			47	28	-									
230			38	22	3	2								
235			27	28	2	-								
240			21	26	3	1								
245			25	16	17	13	1	1						
250			12	7	20	21	-	1						
255			7	5	29	25	1	-						
260			3	2	52	35	4	3						
265			3	3	34	27	9	12						
270				-	30	26	28	18	1	1				
275				1	19	13	38	19	4	5				
280					12	6	27	24	6	7	1	2		
285					4	6	24	17	19	14	3	1	1	
290					1	1	13	6	16	9	12	6	-	2
295							5	7	14	7	10	6	6	1
300									2	1	4	2	5	3
305									3	1	2	2	3	1
310											1	1	1	
315											1		-	
320													1	
Nb.	316	234	257	200	229	176	152	108	65	45	34	20	17	7
Mo.	157,9	159,6	230,4	231,2	263,2	264,1	280,0	279,4	291,0	288,6	296,6	296,3	302,5	299,6
C.	155,3	156,7	227,7	228,3	261,0	262,0	278,1	277,1	288,6	285,6	293,2	291,3	297,0	/
99 %	160,4	162,5	233,1	234,2	265,4	266,2	281,9	281,8	293,3	291,6	300,0	301,2	308,0	/

Tabl. 21. - Fréquence des tailles des harengs à la fin de chaque cycle de croissance pour chaque sexe (par mesure rétrospective) et par application de la loi de LEE.

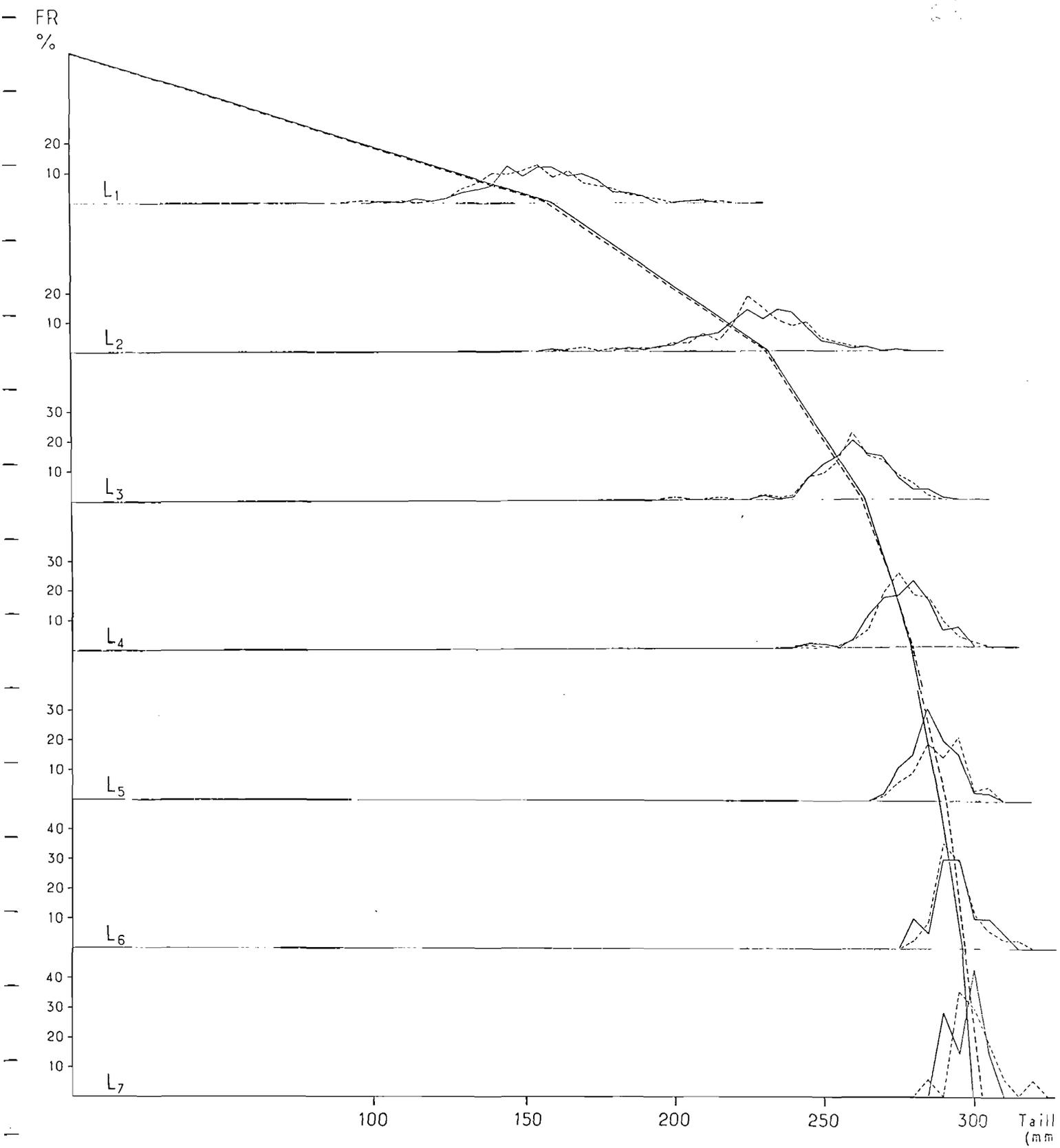


Fig. 9. — Diagrammes de fréquences des tailles des harengs à la fin de chaque cycle de croissance pour chaque sexe (données des mesures rétrospectives par application de la loi de Lee).

Courbes de croissances empiriques obtenues à partir des données de rétro-mesure pour chaque sexe :

- Femelles
- Mâles

		1 an L 1	2 ans L 2	3 ans L 3	4 ans L 4	5 ans L 5	6 ans L 6	7 ans L 7	8 ans L 8	9 ans L 9	10 ans L 10	∞ L ∞
Mesure directe	Nb individus			42	141	147	56	30	16			
	Tailles moyennes			260,95	277,86	289,58	298,84	303,83	308,75			
	Intervalle de confiance à 99 % de fiabilité			255,7 266,2	275,3 280,4	287,7 291,4	296,0 301,7	300,6 307,0	302,71 314,79			
Lt = 319,31 $ 1 - e^{-0,34 (t + 1,92)} $		200,99	235,10	259,37	276,65	288,94	297,70	303,93	308,36	311,52	313,76	319,13
Mesure rétrospective par application de la loi LEA	Nb individus	547	457	405	260	110	54	24	8			
	Tailles moyennes	142,911	223,310	260,401	277,846	288,636	295,370	300,833	303,750			
	Intervalle de confiance à 99 %	140,777 145,046	221,093 225,526	258,777 262,025	276,308 279,384	286,631 290,642	292,762 297,979	296,869 304,798	300,500 307,000			
Lt = 302,48 $ 1 - 2^{-0,67 (t - 0,06)} $		141,34	220,03	260,29	280,89	291,43	296,82	299,58	301,00			302,48
Mesure rétrospective par application de la loi LEE	Nb individus	551	457	405	260	110	54	24	8			
	Tailles moyennes	158,6	230,8	263,6	279,8	290,0	296,5	301,7	305,0			
	Intervalle de confiance à 99 %	156,6 160,5	228,7 232,8	262,0 265,1	278,3 281,2	288,2 291,8	293,9 299,0	297,5 305,8	301,9 308,1			
Lt = 306,93 $ 1 - e^{-0,53 (t + 0,66)} $		179,59	231,98	262,81	280,96	291,64	297,93	301,63	303,81			306,93

Tabl. 22.- Croissance linéaire du hareng du Mor Bras suivant les différentes méthodes de calcul utilisées.

Nous constatons que les tailles obtenues par rétro mesure par application de la loi de LEA coïncident avec celles obtenues par mesure directe pour les âges 3 à 5 ans, pour les individus plus âgés, les tailles sont inférieures. Par contre, celles obtenues par rétro mesure par application de la loi de LEE sont dans l'intervalle de confiance à 99 % de fiabilité de celles obtenues par mesure directe pour les âges 3 à 8 ans. Nous obtenons cependant des chiffres légèrement supérieurs à 3 et 4 ans et légèrement inférieurs de 6 à 8 ans. Nous pouvons donc penser logiquement que les tailles obtenues à 1 an et 2 ans par application de la loi de LEA sont sous-estimées et que celles obtenues pour les mêmes types par application de la loi de LEE sont légèrement sur-estimées.

Enfin, les données de mesure directe nous permettent de déterminer une équation de croissance valable pour les classes d'âges 3 à 8 ans, soit :

$$L_t = 319,31 \left[1 - e^{-0,34(t+1,92)} \right]$$

Les données de mesures rétrospectives obtenues par la loi de LEA permettent de déterminer une équation plausible pour les classes d'âges 1 à 8 ans. Mais dans ce cas, nous pouvons penser que les tailles à 1 et 2 ans de même qu'à 7 et 8 ans sont sous-estimées. Dans ce cas, l'équation s'écrit :

$$L_t = 302,48 \left[1 - e^{-0,67(t-0,06)} \right]$$

Les données de mesure rétrospectives obtenues par la loi de LEE permettent de déterminer une équation plausible pour les classes d'âges 2 à 8 ans. Dans ce cas, pour les âges de 2 à 6 ans, nous pouvons penser avoir une équation correcte. Dans ce cas, l'équation s'écrit :

$$L_t = 306,93 \left[1 - e^{-0,53(t+0,66)} \right]$$

f) Comparaison de la croissance linéaire du hareng du Mor-Braz prélevé en 1975 avec d'autres croissances établies précédemment

E.P. PRIOL a étudié la croissance du hareng du Morbihan en 1934, 1935 et 1936 sur 625 poissons. Il n'a pas établi de courbe de croissance mais a donné des gammes de tailles pour les deux premières années : 10 à 11 cm à la fin de la 1ère année, 16 et 18 cm à la fin de la 2ème année. Ces tailles sont très nettement inférieures à celles que nous avons trouvées.

Les résultats des études de J. LE GALL de 1925 à 1928 concernant la croissance du hareng de l'Atlantique et de la Manche orientale apparaissent dans le tableau 23.

Les chiffres concernant la région de Penmarc'h ainsi que ceux concernant le secteur du Croisic sont très comparables à ceux avancés par PRIOL pour le hareng du Morbihan.

Il ressort que la croissance du hareng de Penmarc'h et celle du hareng du Morbihan étaient très comparables dans les années 1926 à 1936.

Par contre, nous constatons une croissance beaucoup plus rapide dans notre étude. Ce phénomène pour les petits poissons pélagiques n'est pas nouveau. MAUCORPS (1969) l'a remarqué pour le hareng de la Mer du Nord ainsi que GUEREAULT (1980) pour la sardine du golfe de Gascogne.

Par ailleurs, J. LE GALL donne les valeurs suivantes pour les harengs prélevés en 1927 sur les pêcheries du nord de l'Irlande dites du "klondyke Irlandais" :

$L_1 = 137$; $L_2 = 227$; $L_3 = 263$; $L_4 = 282$; $L_5 = 292$; $L_6 = 300$; $L_7 = 307$

A cette époque la croissance de ces harengs est beaucoup plus rapide que celle des harengs du sud-Bretagne. Cependant, il est curieux de constater qu'elle est très comparable à celles des harengs prélevés en 1975 dans le Mor-Braz.

1.9. - Rapport du poids des gonades au poids des individus aux différents stades de maturité sexuelle et pour chaque sexe

Les résultats des observations apparaissent dans le tableau 24. Nous avons fait une étude mensuelle par groupe d'âge et par stade sexuel.

En juin, août et octobre, les poids des gonades n'ont pas été relevés.

En novembre, le rapport du poids des gonades au poids des individus au stade V (harengs pleins) atteint 0,30 et il est sensiblement le même pour les femelles et pour les mâles et pour tous les groupes d'âge.

Lieux de prélèvement	Date	Nb. de données	L 1	L 2	L 3	L 4	L 5	L 6
Audierne	Juillet 1926	56	110	174	212	230	244	252
Le Croisic	Novembre "	80	122	186	219	237	250	
Rade de Morlaix	Février "	10	91	159	199	215		
Sud de Penmarch	1926		114	174	207			
Baie d'Audierne	"		110	174	212	230		
Petits Penmarchs (sud du Guilvinec)	1928		113	176	209	231		

Tabl. 23.- Données sur la croissance du hareng du golfe de Gascogne et de la Manche orientale d'après J. LE GALL.

Groupes d'âge	Sexe	Stades sexuels	Novembre				Décembre
			4	5	6	7	7/2
G 3	F	Nombre MPDSGO MPDS Rapport	1 43,3 161,6 0,27	9 57,53 189 0,30	7 36,3 190,1 0,19	9 2,33 155,53 0,015	25 2,13 147 0,014
	M	Nombre MPDSGO MPDS Rapport	1 13,2 173,6 0,08	7 61,37 213,04 0,29	0	12 2,25 162,28 0,014	18 1,92 148,89 0,013
G 4	F	Nombre MPDEGO MPDS Rapport		8 59,4 202,01 0,29	13 38,82 192,74 0,20	7 2,74 174 0,016	40 2,42 163,75 0,015
	M	Nombre MPDSGO MPDS Rapport		16 66,98 225,44 0,30	1 21,9 178,6 0,12	5 3,84 189,64 0,020	27 2,10 163,15 0,013
G 5	F	Nombre MPDSGO MPDS Rapport		4 77,05 230,88 0,33	7 34,17 196,76 0,17		12 2,67 176,67 0,015
	M	Nombre MPDSGO MPDS Rapport		10 68,48 231,37 0,30	1 44,4 186,6 0,24	2 2,3 184,2 0,012	9 2,58 179,44 0,014
G 6	F	Nombre MPDSGO MPDS Rapport		7 72,73 222,21 0,33	4 28,98 175,47 0,17	1 2,8 225,3 0,012	4 2,93 190,87 0,015
	M	Nombre MPDSGO MPDS Rapport		4 71,53 229,7 0,31			8 1,95 196,25 0,010

Tabl. 24.- Rapport du poids des gonades au poids des individus en fonction des stades sexuels, des sexes et groupes d'âge.

MPDSGO : moyenne poids gonades,
MPDS : moyenne poids individus.

3. - Etude succincte de la biologie du hareng prélevé en août et septembre dans le sud-Finistère (tabl. 26 et 27)

Bien que l'échantillonnage porte sur un nombre assez restreint d'individus (80), il nous permet tout de même de connaître certains paramètres de la biologie du hareng fréquentant à cette période le sud de Penmarc'h.

a) Distribution en âge et en tailles - Croissance (tabl. 26)

Ce secteur est fréquenté essentiellement par des individus de 4, 5, 6 et 7 ans.

La croissance du hareng fréquentant ce secteur en 1978 est très comparable à celle du hareng fréquentant le Mor-Braz en 1975 (tabl. 27).

b) Moyenne vertébrale

Le nombre d'individus par groupe d'âge n'est pas suffisant pour établir une moyenne vertébrale pour chacun d'eux. La moyenne vertébrale pour l'ensemble de l'échantillon est de 56,46.

c) Caractères physiologiques

L'échantillonnage comprend 55 % de femelles et 45 % de mâles.

Du 8 au 17 août, 4,8 % des individus sont au stade III ; 61,3 % au stade IV ; 33,9 % au stade V alors que le 8 septembre, tous les individus sont au stade V.

Du 8 au 17 août, tous les individus sont très grds alors que le 8 septembre, la graisse est beaucoup moins importante.

d) Poids moyens

Les individus de cet échantillonnage ont un poids moyen de 286,495 g.

Le poids moyen des gonades est de : 31,9 g.

Le rapport du poids moyen des gonades au poids moyen des individus est de 0,11.

Date : du 8 août au 8 septembre 1978

Heure :

Poisson :

N° échantillon :

Effectif n°

N°

Secteur : *St Guénolé*

Sonde :

T°

Type de pêche : *Bolínche*

Navire :

Conservation :

Moule :

Nb	Gr. âge	Taille LT	L 1	L 2	L 3	L 4	L 5	L 6	L 7	Vert	Pds	Sexe	St.	Rep. stom	Parasite	Graisse	M V	
1	2	260	138	212														
	3	280	155	226	258													
15	4	293	145	225	259	279											56,53	
15	5	302	153	226	264	280	292										56,47	
	6	302	134	218	253	272	284	293									56,71	
15	7	306	130	213	255	272	283	292	299								56,33	
Nombre			74	74	73	66	51	32	15									
Taille moyenne			142	221	258	276	287	293	299									

Tabl. 26.- Tailles aux différents anneaux (par rétro mesure) pour les différents groupes d'âge.

Octobre 1974 - mars 1975 CIEM 1975 - GUERULT				Juin à décembre 1975					Août et septembre 1978	
(baie de Quiberon) (secteur des Glénan)				Mor Braz (baie de Quiberon, baie de la Vilaine, secteur des Cardinaux et du Four)					Sud Penmarc'h	
Mesure directe		Rétromesure		Mesure directe		Rétromesure			Rétromesure	
Nb	Taille	Nb	Taille	Nb	Taille	Nb	Taille selon loi de LEA	Taille selon loi de LEE	Nb	Taille selon loi de LEA
		258	136			551	159	143	74	142
10	226	248	216			457	231	223	74	221
107	253	141	256	42	261	405	264	260	73	258
68	270	73	278	141	278	260	280	278	66	276
55	288	18	289	147	290	110	290	289	51	287
15	299	3	299	56	299	54	297	295	32	293
3	306			30	304	24	302	301	15	299
				16	309	8	305	304		

Tabl. 27.- Croissance du hareng du sud-Bretagne.

Ce site est constitué par un trou de sable grossier au pied d'une falaise rocheuse en-dedans de laquelle la sonde remonte brusquement à 10 m.

- . Secteur du Morbihan et de la Loire-Atlantique (fig. 16 et 17)
- . Secteur Vendée (fig. 18)

Nous remarquons d'après ces cartes que la majeure partie des captures de harengs faites par les navires de l'Institut l'ont été au-dessus de fonds sableux ou vaseux.

D'après DOREL et MAUCORPS (1976), les caractéristiques granulométriques du substrat sur lequel le hareng doit déposer ses oeufs en Manche orientale dans le secteur des Downs sont les suivantes. A part quelques stations isolées et côtières, la fraction : galets + graviers + granules, est toujours largement dominante. Aucune des zones prospectées n'avait fourni des teneurs en sable supérieures à 50 % (fraction dont les éléments possèdent tous une dimension inférieure à 2 mm). La vase est inexistante.

4. - Essais d'interprétation de l'incidence des conditions hydrologiques dans le golfe de Gascogne sur l'écologie du hareng du sud-Bretagne (fig. 19, 20, 21, 22)

a) Régime général de l'hydrologie du golfe

Le hareng est une espèce des mers boréales caractérisée par des eaux de faible salinité et de basse température. Il séjourne dans les eaux froides dont la température moyenne ne dépasse pas en général 12°C. Le golfe de Gascogne constitue donc une extension méridionale de son aire de répartition et il faut donc des conditions particulières pour que le hareng y trouve un biotope favorable. Ed LE DANOIS, en 1924, avait fait des remarques hydrologiques sur les conditions de la pêche dans la région des Smalls. Il avait remarqué que les harengs obéissent aux transgressions des eaux salées, par ce fait qu'ils se tiennent à leur limite tout en les évitant. Au fur et à mesure qu'une masse d'eau atlantique avance ou recule, le hareng semble la suivre sans pourtant y pénétrer. C'est ainsi que la période de pêche dans la région des Smalls correspond à un mouvement transgressif des eaux atlantiques sur le fond, à l'entrée de la mer d'Irlande. Ces eaux en montant vers le nord, cantonnent le hareng sur les fonds de Smalls qui forment un cul de sac. Puis quand les eaux atlantiques se retirent, le poisson disparaît également de la région.

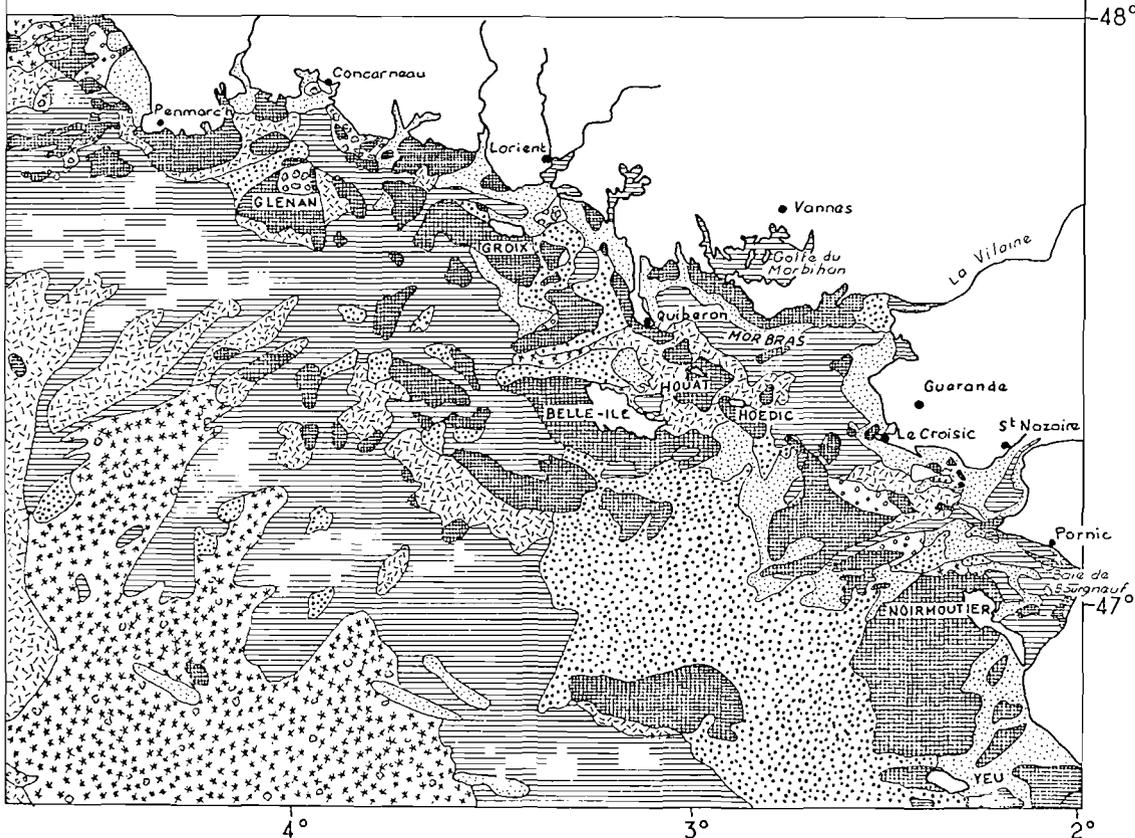
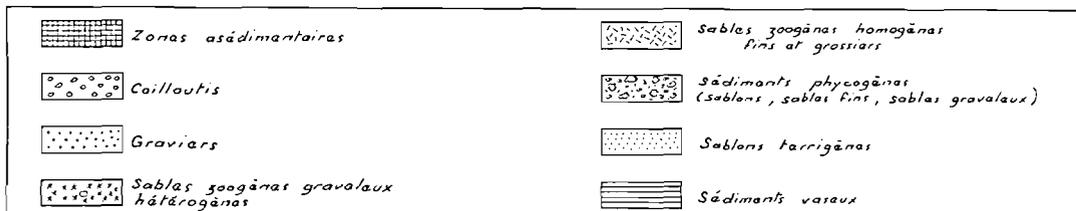
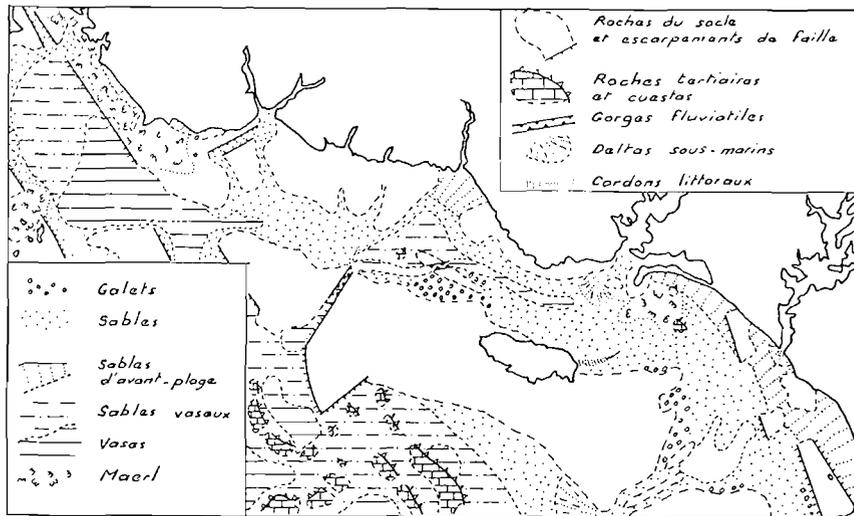


Fig. 16. — En haut, morphologie et sédimentologie de la dépression pré-littorale entre Concarneau et la baie d'Étel. 1/400 000. (d'après J-P PINOT, 1974).

En bas, les sédiments du précontinent breton entre la baie d'Audierne et l'île d'Yeu 1/1 000 000. (d'après Hommersil, Larssonneur et Pinot, 1972).

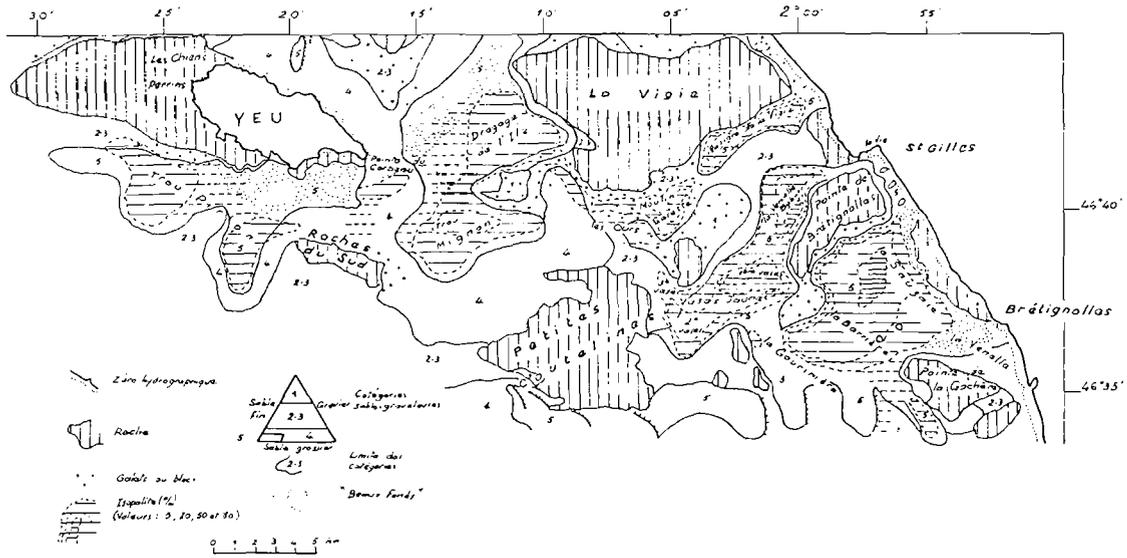


Fig. 18. — Sédimentologie de la zone Yeu-Saint-Gilles (d'après J-R Vanney, 1969)

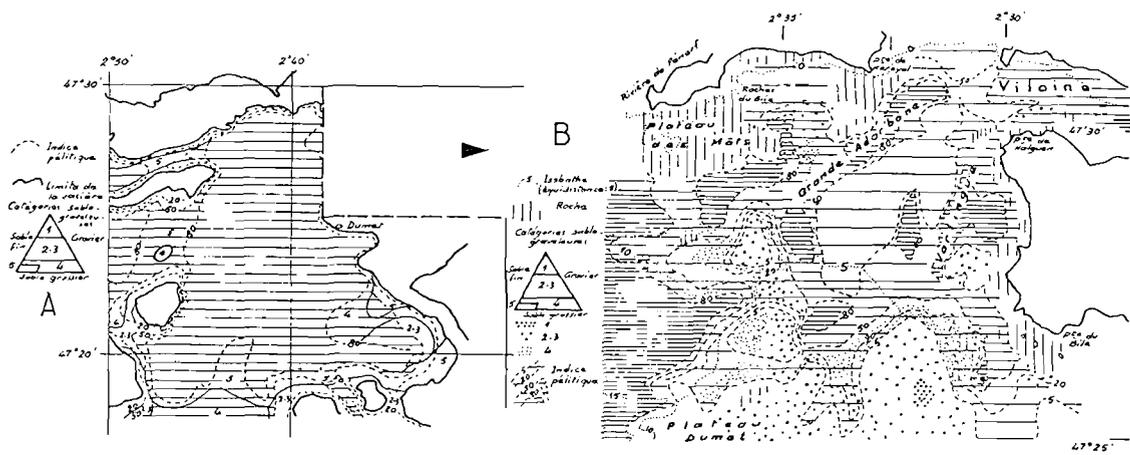


Fig. 17. — Envasement et sédimentologie de la baie de la Vilaine (d'après J-R Vanney, 69)

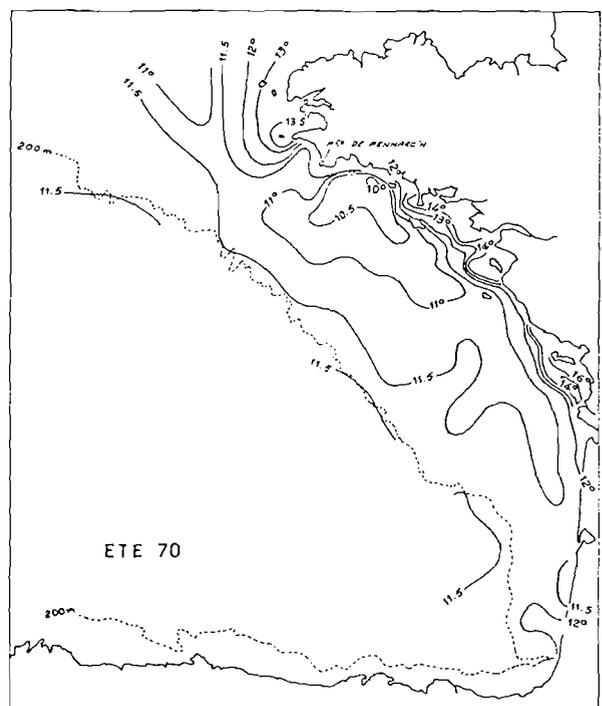
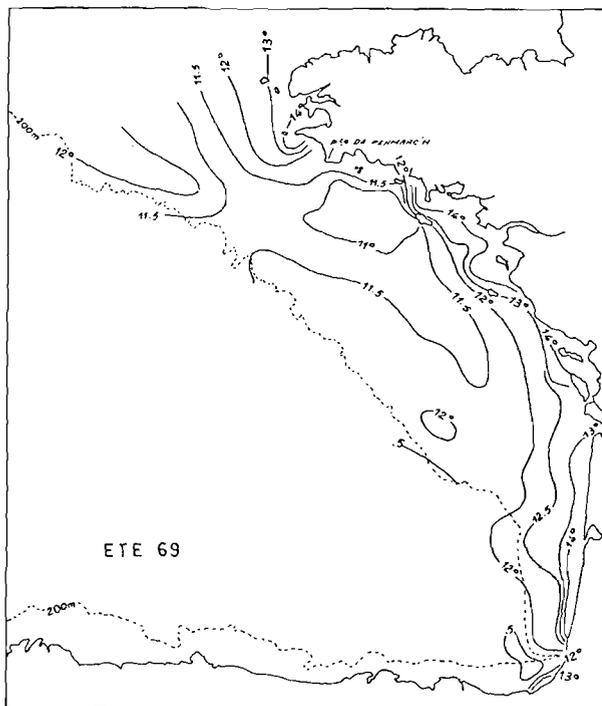
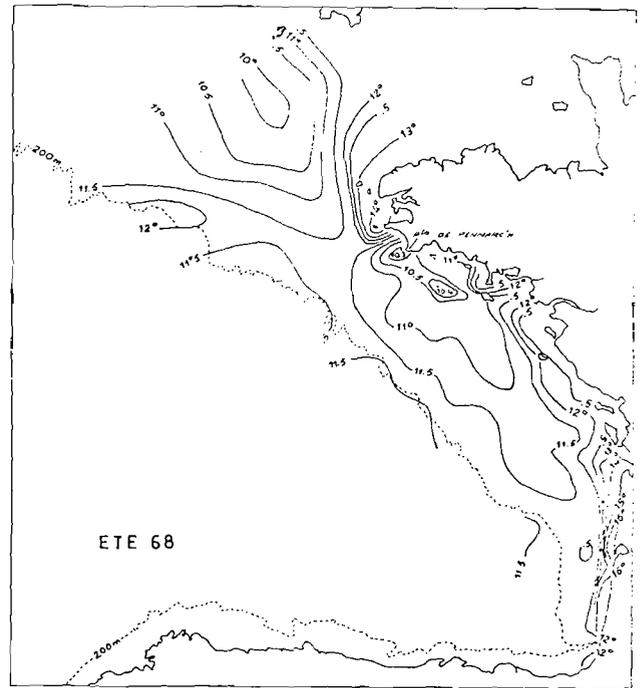
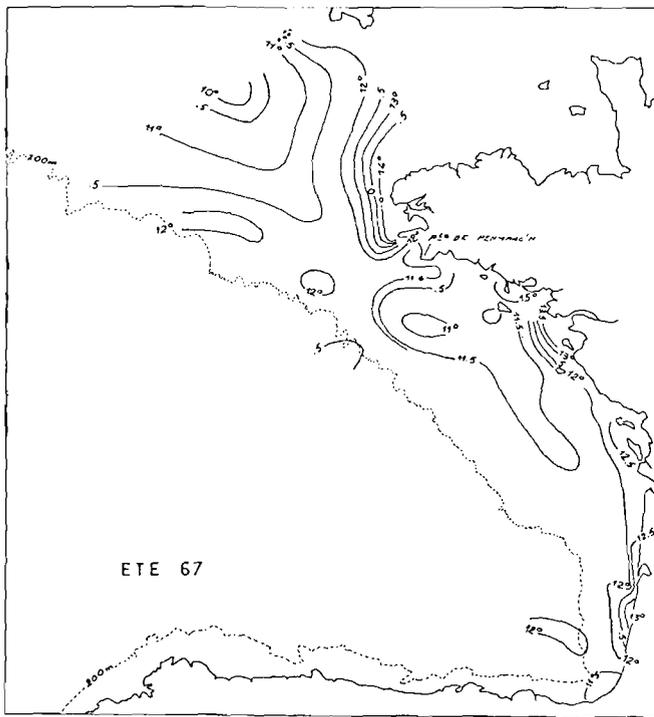


Fig. 19.— Isothermes près du fond en été, en 1967, 1968, 1969, 1970. (d'après les campagnes trimestrielles d'hydrologie du golfe de Gascogne de l'ISTPM).
 Juillet-août : pêche du horeng au sud de Penmarc'h.

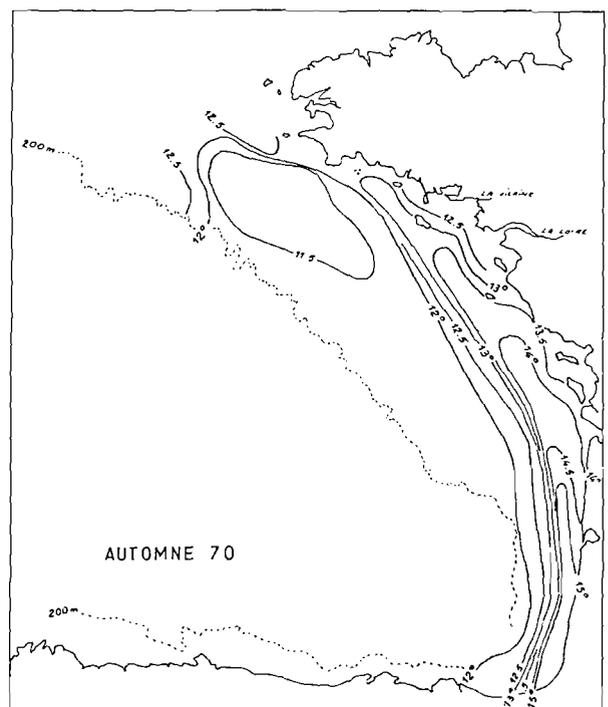
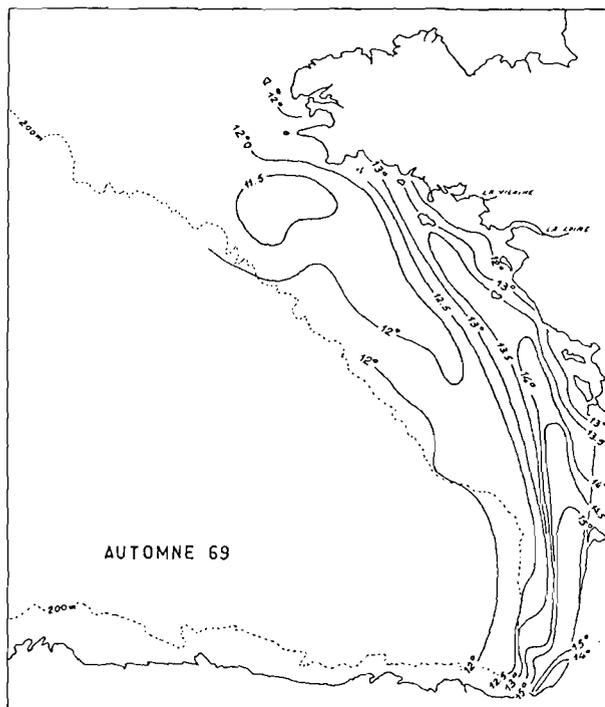
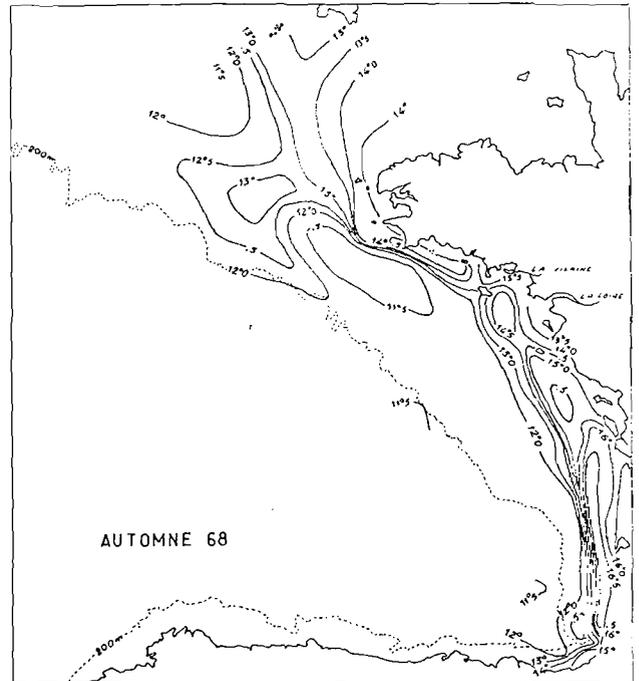
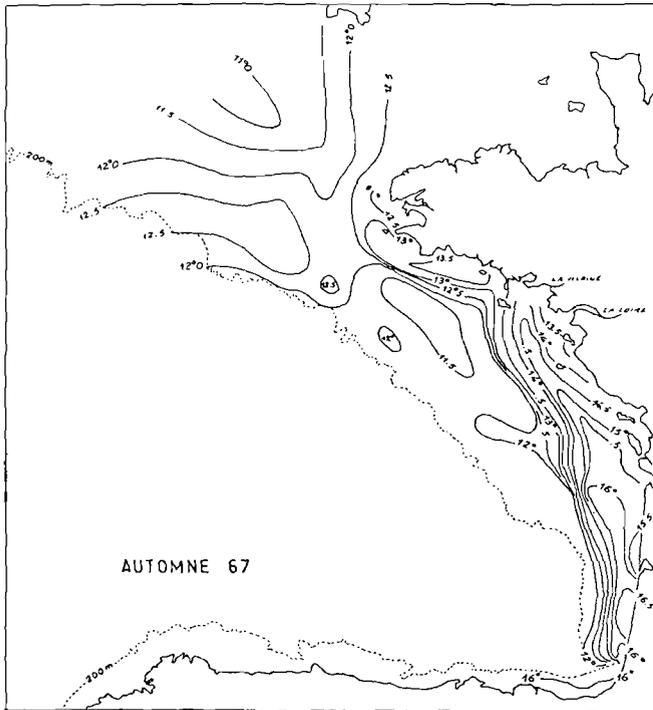


Fig.20. — Isothermes près du fond en automne, en 1967, 1968, 1969, 1970. (d'après les campagnes trimestrielles d'hydrologie du golfe de Gascogne de l'ISTPM).

Octobre-novembre : pêche du hareng en baie de la Vilaine (épisodiquement, à l'embouchure de la Loire).

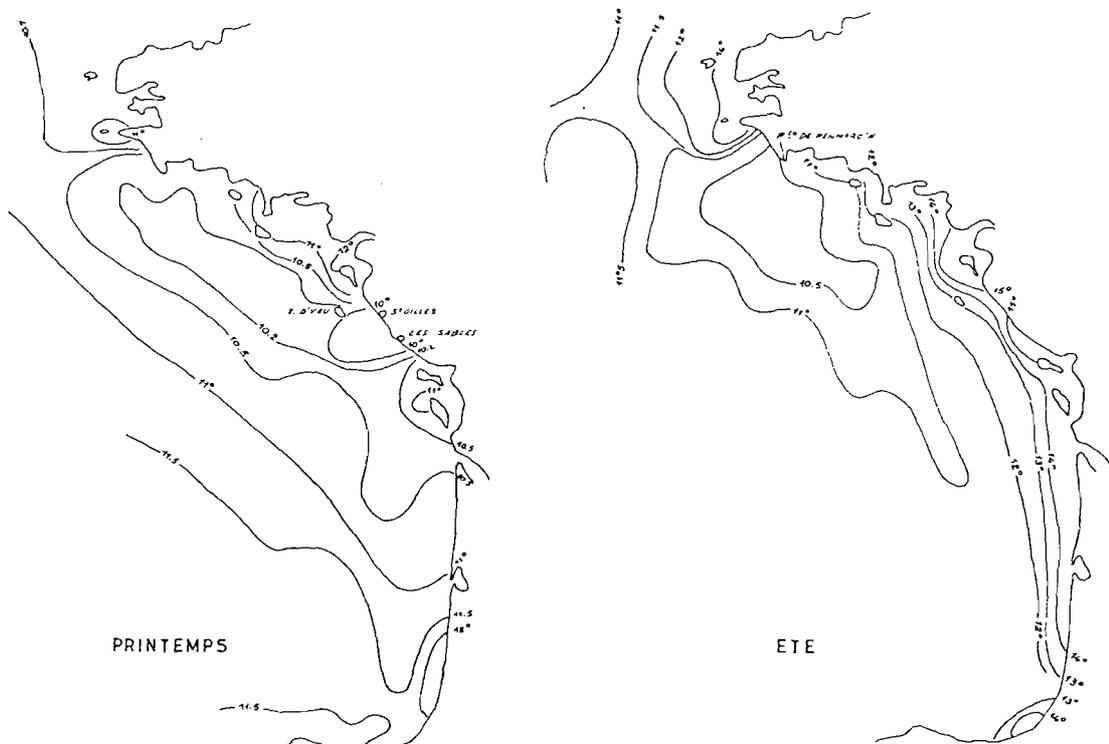


Fig. 21.— Isothermes près du fond au printemps et en été en 1971.
 Au printemps : captures épisodiques de harengs dans le sud de l'île d'Yeu.

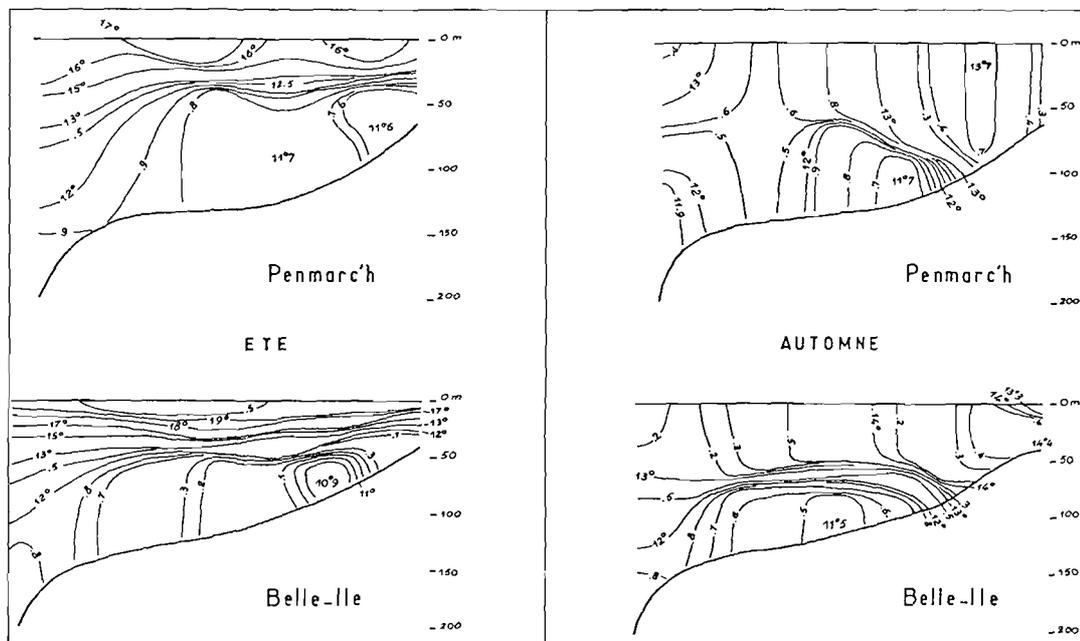


Fig. 22.— Coupes hydrologiques du plateau continental au droit de Penmarc'h et de Belle-Ile, en été et en automne, en 1967.

Dans le golfe de Gascogne, les recherches effectuées par VINCENT et KURC à partir de 1967 ont contribué à confirmer un phénomène mis en évidence par LE DANOIS en 1921. Il s'agit de la permanence, d'un bout de l'année à l'autre, d'une formation d'eau froide qui n'atteint jamais 12° , même au cours de la saison la plus chaude, et qui se situe dans l'axe du plateau continental, sensiblement sur l'emplacement des "vasières". Cette formation reste à peu près indifférente au réchauffement estival et automnal qui affecte les eaux du golfe aussi bien près de la côte qu'au bord du plateau. D'après les auteurs, "si la permanence est affirmée, son origine est plus difficile à définir. C'est assurément une formation régionale très localisée trouvant selon toute vraisemblance ses sources, pour une part en hiver, dans les eaux continentales refroidies et alimentées par les fleuves côtiers du golfe et pour une autre part dans les eaux plus froides de la plateforme celtique". Cette situation est comparable à celle décrite précédemment dans la fosse des Smalls, à l'entrée sud de la Mer d'Irlande. Les campagnes d'hydrologie du golfe de Gascogne nous apprennent qu'en juillet la région la plus froide est presque toujours celle comprise entre la pointe de Penmarc'h et Belle-Ile. C'est le cas, en 1968, 1969 et 1970 où la température dans ce secteur en été est toujours comprise entre 10° et 11° sur le fond entre les sondes de 15-20 m et celles de 100 m.

Un autre phénomène, secondaire mais néanmoins important, et mis en évidence par ces campagnes d'hydrologie consiste dans le développement à peine amorcé en été mais accentué en automne, d'une formation côtière chaude. Partant de la côte basque, cette langue d'eau chaude amène jusqu'au sud de la Bretagne des eaux de température atteignant 16° , qui ont tendance à empiéter sur le bourrelet froid et le repousser vers le large. Simultanément, le refroidissement hivernal se fait sentir près de côte où la température de l'eau s'abaisse.

Ainsi, ces connaissances de l'hydrologie du golfe de Gascogne, expliquent pourquoi on y rencontre le hareng, poisson pélagique de type boréal affirmé. Il semble évident que ce clupe trouve dans la permanence du "bourrelet froid" un milieu favorable qui prolonge jusque dans le golfe une aire de répartition qui normalement se limiterait plus au nord. De même, la faiblesse ou la puissance du lobe d'eau chaude côtier en automne doit conditionner "l'atterrissage" du hareng sur les lieux de ponte.

b) Sites particuliers fréquentés par le hareng

. Sud Penmarc'h

Nous ne sommes pas en mesure de préciser quelles sont les conditions qui président au rassemblement des harengs dans le site précis des Etocs où nous n'avons pas fait de relevés hydrologiques. Toutefois, les cartes d'isothermes du fond en été montrent que le "burrelet froid" s'appuie sur la pointe de Penmarc'h, et que ce secteur ne bénéficie pas du réchauffement estival côtier. Comme nous l'avons déjà précisé, le hareng à cet endroit est localisé dans un trou au pied de falaises rocheuses. Ce trou doit aider à la formation d'une poche-refuge, genre fosse froide d'Ouessant (relevée par LE DANOIS).

. Mor-Braz

C'est vraisemblablement la faiblesse du lobe d'eau chaude remontant du sud du golfe à la fin de l'été et au début de l'automne qui permet l'arrivée des harengs sur le littoral dans un biotope propice à sa reproduction. C'est ce qui s'est passé en 1974 et en 1975. Le 28 octobre 1974, sur une pêcherie au nord ouest de l'île Dumet, par sonde de 15 m, la température en surface était de 10°6 à 11° et au fond de 11°1 à 11°5.

. Sud de l'île d'Yeu

. Ouest des Sables d'Olonne

Dans ces deux sites vendéens où le hareng se rencontre le plus fréquemment, on note la présence permanente d'eau froide sur le fond.

5. - Hypothèses de migration du hareng du sud-Bretagne et d'unité de stock

Ce "hareng breton" constitue-t-il une population bien individualisée ? Nous avons vu que l'"atterrissage" du hareng en baie de Vilaine, pour la reproduction, pouvait être certaines années inexistant. Nous attribuons cette irrégularité à la variation des conditions de milieu dans ce secteur d'une année à l'autre. Lorsque la langue d'eau chaude côtière qui remonte du fond du golfe à la fin de l'été et en automne est puissante, la migration reproductrice du hareng est perturbée. Dans ce cas, où irait-il pondre ? Peut-on supposer qu'il se reproduirait alors plus au large dans les eaux froides du burrelet ? Cela semble peu probable compte tenu des conditions habituelles de ponte du hareng : faible profondeur d'eau, faible salinité, granulométrie précise du fond. Nous sommes alors tentés de penser qu'il irait dans ce cas se reproduire dans des régions plus septentrio-

nales comme en Manche. Ainsi, le fait qu'il ne se reproduirait pas toujours au même endroit pourrait expliquer la grande variabilité de la moyenne vertébrale.

Par contre, la faible avancée du lobe d'eau chaude au début de l'automne comme en 1974 et 1975, semble expliquer l'arrivée massive des harengs sur les frayères dans un biotope favorable à sa reproduction, le refroidissement automnal se faisant sentir près de côte ; la Vilaine et la Loire augmentant leurs apports d'eau douce.

Dans ce cas, on peut penser qu'il séjourne toute l'année dans le golfe, de nombreux indices nous permettant de préciser ses déplacements probables. Les deux principaux secteurs de pêche sont : les parages des Etocs au sud de la Pointe de Penmarc'h et la zone comprise entre l'estuaire de la Vilaine et l'estuaire de la Loire. Les époques de pêche dans ces deux secteurs sont décalées (tabl. 28). Dans le premier, la campagne se déroule de mai à la mi-septembre avec un maximum en août et début septembre ; dans le deuxième, de septembre à février avec un maximum de la mi-octobre à la mi-novembre.

A La Turballe, les apports de septembre à la mi-novembre sont le fait des senneurs et des petits côtiers travaillant au filet maillant, ceux de décembre à février sont dûs aux chalutiers travaillant au large.

Le hareng fréquentant les Etocs, quitte brusquement le secteur dans la première quinzaine de septembre au moment où il est au stade V (harengs pleins) Il n'est pas pêché de harengs "bouvard" ou "guais" dans cette zone. Il n'est capturé à ce stade qu'en octobre et novembre sur les côtes de Loire-Atlantique. D'autre part, nous savons que la croissance du hareng prélevé en 1978 aux Etocs est très comparable à celui prélevé en 1975 dans le Mor-Braz. Une migration d'un secteur à l'autre est donc fort probable. Cette hypothèse est confortée par la lecture du tableau suivant ;

Mois	1974		1975		1976		1977	
	St Guénolé	La Turballe	St Guénolé	La Turballe	St Guénolé	La Turballe	St Guénolé	La Turballe
Janvier				49		30		50
Février						19		49
Mars								2
Avril			9,5			1		
Mai	1,8		0,9		42			
Juin	0,9		0,8	4	108,5	1		
Juillet	2,8		2,5	9	148		34,8	
Août	2,8		35	72	143	15	178	2
Septembre	1,4	93	237,5	290	201	68	26	13
Octobre		766		421		33		7
Novembre		31	0,3	25		89		3
Décembre				8	1,5	45		4
Totaux	13 (2,12)	907 (2,14)	282 (1,56)	888 (2,25)	644 (2,03)	305 (2,79)	238 (3,90)	142 (2,78)

Tabl. 28.- Apports mensuels de harengs en 1974, 1975, 1976 et 1977 à St Guénolé et à La Turballe (exprimés en tonnes) indiquant le décalage du maximum de pêche dans ces deux secteurs.

	1975	1976
Finistère	449 t	1 093 t
Loire-Atlantique	910 t	316 t
Total	1 359 t	1 409 t

Nous constatons que les années où l'effort de pêche sur ce clupe est soutenu comme en 1975 et 1976, la production totale en Bretagne est globalement de l'ordre de 1 500 tonnes. D'autre part, nous remarquons une certaine relation entre les pêches opérées dans le secteur de Penmarc'h et celles effectuées au voisinage de La Turballe : quand la pêche a été relativement faible dans le Finistère, elle est bonne en Loire-Atlantique (en 1975) et inversement (en 1976).

Toutes ces remarques militent en faveur de l'hypothèse de migration suivante. Nous pouvons raisonnablement penser que le hareng qui stabule pendant l'été au sud de la pointe de Penmarc'h, sans doute dans une poche d'eau froide, migre ensuite vers le sud, au début septembre lorsqu'il achève sa maturation sexuelle, vraisemblablement en empruntant un itinéraire lui permettant de rester à l'intérieur du bourrelet froid. Il atterrit sur les frayères du littoral de Loire-Atlantique en octobre pour se reproduire. Après la ponte, il regagne le large où une partie tout au moins stabule en hiver depuis la pointe du Croisic, jusqu'aux Glénan en passant par les Cardinaux et le sud de Belle-Ile. Des expériences de marquages pourraient nous permettre de corroborer cette hypothèse. Le mode de reproduction des harengs les amenant en bancs serrés sur une zone réduite et dans un intervalle de temps limité, il y aurait de fortes chances de retrouver dans le Mor-Braz des individus marqués aux Etocs. On pourrait espérer également en retrouver l'hiver et avoir ainsi une connaissance plus précise de l'hivernage.

IV. - CONCLUSION

Si cette étude permet de préciser quelques caractères biologiques du hareng du sud-Bretagne, elle ne permet pas de donner d'indications précises sur le stock, sur les captures par unité d'effort, sur les mesures de protection de l'espèce. Un échantillonnage approprié des captures dans les différents ports de débarquement ainsi que des marquages permettraient d'acquérir des connaissances plus précises sur l'individualité du stock breton, sur ses migrations et sur son évolution en fonction de la pêche.

Pour cette espèce d'eaux froides, le golfe de Gascogne est une extension méridionale de son aire de répartition, aussi, sa présence dans ce secteur semble être liée aux conditions hydrologiques y régnant. Et même si une partie de l'hivernage se passe dans les mêmes zones, il n'apparaît pas que ce hareng forme un stock bien individualisé puisque sa ponte sur les côtes bretonnes peut être très aléatoire.

Même s'il ne constitue pas un stock isolé, avec un niveau annuel de plus de 1 000 tonnes, on peut cependant estimer que l'exploitation des ressources de hareng du golfe de Gascogne est actuellement optimale.

Il paraît toutefois souhaitable que cette exploitation du "hareng breton" par les pêcheurs côtiers des ports de Bretagne-sud puisse se poursuivre. En restant une activité d'appoint pour une fraction de la flottille côtière, elle contribue à cette diversification des pêches souhaitable pour le maintien des activités saisonnières et par suite nécessaire pour la sauvegarde de l'équilibre des fonds, tout spécialement ceux du chalutage côtier.

BIBLIOGRAPHIE

- ANCELLIN (J.), 1958.- Observations sur le hareng du sud de la Mer du Nord et de la Manche orientale. Campagne d'hiver 57-58.- Science et Pêche, n° 65, décembre 1958.
- ANCELLIN (J.), 1960.- Observations sur le hareng du sud de la Mer du Nord et de la Manche orientale. Campagne d'hiver 1959-1960.- Science et Pêche, n° 85, septembre 1960.
- ANCELLIN (J.) et NEDELEC (C.), 1959.- Marquages de harengs en Mer du Nord et en Manche orientale.- Rev. Trav. Inst. Pêches marit., Tome 23.
- DOREL (D.) et MAUCORPS (A.), 1976.- Note sur la granulométrie des frayères de hareng en Manche orientale.- Cons. inter. Explor. Mer.
- FURNESTIN (J.), 1939.- Contribution à l'étude biologique de la sardine atlantique (*Sardina pilchardus* Walbaum).- Rev. Trav. Inst. Pêches marit., n° 13, 1939-1943.
- GUERULT (D.) et AVRILLA (J.L.), 1975.- Première contribution à l'étude biologique du hareng du golfe de Gascogne.- Note du Cons. int. Explor. Mer.
- HJORT (J.), 1910.- Report on Herring Investigation until January 1910 (Publicat. Circonstance.- Cons. inter. Explor. Mer., n° 53, Copenhague, 1910.
- LE DANOIS (Ed.), 1934.- Les transgressions océaniques.- Rev. Trav. Off. Pêches marit., 7 (4).
- LE DANOIS (Ed.) et HELDT (H.), 1924.- Les harengs des Smalls et les conditions hydrologiques de leurs migrations.- Notes et Mémoires n° 36, Off. Scient et techn. Pêches marit., janvier 1924.
- LE GALL (J.), 1927.- Etudes et remarques concernant les harengs de l'Atlantique et de la Manche orientale.- Cons. int. Explor. Mer., vol XLIV, juillet 1927.
- LE GALL (J.), 1928.- Etudes sur le hareng (Remarques et statistiques biologiques sur les harengs de la Mer du Nord, de la Manche et de l'Atlantique (matériel de 1927).- Rev. Trav. Inst. Pêches marit., tome 1, 1928.
- LE GALL (J.), 1929.- Remarques et statistiques biologiques sur les harengs de la Mer du Nord, de la Manche et de l'Atlantique.- Rev. Trav. Inst. Pêches marit., Tome 2, 1929.
- LE GALL (J.), 1937.- Stations biologiques et considérations sur les populations de harengs de la Manche orientale et du sud de la Mer du Nord.- Rev. Trav. Inst. Pêches marit., tome 10, 1937.
- MAUCORPS (A.), 1965.- La campagne harenguière 1964-1965 dans le Pas-de-Calais et l'évolution récente du stock de harengs dans cette région.- Science et Pêche, n° 139, juillet et août 1965.
- MAUCORPS (A.), 1969.- Biologie et pêche du hareng en Mer du Nord. Son exploitation rationnelle.- Science et Pêche, n° 186, novembre 1969.

PRIOL (E.P.), 1937.- Recherches sur le hareng du Morbihan.- Rev. Trav. Inst. Pêches marit., tome 10, 1937.

VAN OPSTAL (J.), 1976.- Poissons pélagiques - Analyse de l'activité - Perspectives d'utilisation et de développement.- Mémoire ENSAR.

VINCENT (A.) et KURC (G.), 1969.- Hydrologie, variations saisonnières de la situation thermique du golfe de Gascogne en 1967.- Rev. Trav. Inst. Pêches marit., tome 3, 1969.