

POISSONS DE CHALUT.

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DE LA BIOLOGIE DU ROUGET-BARBET EN ATLANTIQUE-NORD.^(III)

Mullus barbatus (ROND) *surmuletus* (FAGE). /

Mode septentrional FAGE.

Par Pierre DESBROSSES,

Licencié ès sciences,

Chef du Laboratoire de l'Office scientifique et technique des Pêches Maritimes à Lorient-Kéroman.

Nous nous proposons dans cette troisième note sur la biologie du Rouget-Barbet pêché en Atlantique Nord, de compléter nos premiers résultats grâce aux études poursuivies depuis 1933 ⁽¹⁾.

8.600 Rougets ont été mesurés depuis la parution du premier travail, ce qui porte les mensurations à plus de 10.000. Celles-ci, comme précédemment, sont effectuées de l'extrémité du museau au milieu de la ligne qui joint les deux pointes de la nageoire caudale ; sauf pour les exemplaires de petite taille, elles sont faites au centimètre près.

Dans l'ensemble 2.741 sexes ont été déterminés ; l'exposé actuel porte sur 2.157.

L'âge et la croissance de 591 individus ont été ajoutés aux résultats antérieurs, ce qui permet d'établir la courbe de croissance sur 413 mâles et 603 femelles.

La croissance a été calculée d'après la position de l'anneau d'hiver sur l'écaille ; elle est vérifiée par : 1° la courbe de fréquence des tailles chaque hiver, pendant l'arrêt de croissance ;

2° La taille actuelle atteinte l'hiver par chaque groupe de même âge ; 3° les variations de la taille de mois en mois pour les groupes de l'année et d'un an (groupes 0 et 1).

Nous continuons à utiliser la formule de Lea, considérant que pratiquement, dans le cas de l'espèce présente, la croissance de l'écaille est directement proportionnelle à celle du corps.

Le nombre des vertèbres a été compté du condyle occipital exclu jusqu'à la vertèbre portant l'urostyle inclusivement ; la formule vertébrale a été établie sur 1.054 exemplaires.

⁽¹⁾ P. DESBROSSES. Contribution à la connaissance de la biologie du Rouget-Barbet en Atlantique Nord, 1^{re} partie. *Rev. Trav. Office des Pêches*, t. VI, f. 3, 1933.

P. DESBROSSES. Contribution à la connaissance de la biologie du Rouget-Barbet en Atlantique Nord, 2^e partie. *Rev. Trav. Office des Pêches*, t. VIII, f. 3, 1935.

I. — CROISSANCE DU ROUGET-BARBET EN ATLANTIQUE-NORD.

A. — *Dates de l'arrêt de croissance et de l'apparition de l'anneau d'hiver sur l'écaille.*

Le Rouget cesse de grandir dès les premiers jours de novembre : les mensurations effectuées dans la première quinzaine de novembre 1933, puis dans la seconde quinzaine de ce mois, sur des individus provenant de moins de 100 mètres de fond, donnent une taille modale de 14 centimètres au premier hiver, exactement la même que de novembre à avril 1934 (cf. fig. 1) et de janvier à juin l'hiver précédent (cf. fig. 3).

La strie d'hiver se détache du bord de l'écaille après le premier mai : en 1933 et en 1935 cette séparation se produit dans la première quinzaine de mai ; en 1934, dans la première quinzaine de juin, soit un mois plus tard.

La croissance du Rouget-Barbet est donc arrêtée de novembre à avril, pendant six mois de l'année.

B. — *Tailles extrêmes. - Longévité.*

Avant le mois de juin 1933 nous n'avions pas trouvé de Barbet de taille supérieure à 40 centimètres. Durant les deux derniers hivers, nous en avons mesuré 3 de 40 centimètres, 2 de 41 centimètres, 1 de 41 centim. 5 et 1 de 42 centimètres.

Ces grands exemplaires sont des femelles. Le plus grand mâle, déjà signalé, mesurait 38 centimètres ; parmi les plus gros mâles, citons 1 de 35 centimètres, 1 de 34 centim. 5, 1 de 34 centimètres.

A 32 centimètres et aux tailles inférieures, ils sont plus abondants.

L'âge extrême du Rouget est de 11 ans, âge atteint par le mâle de 38 centimètres. Nous avons rencontré depuis 1931 : aucun de 10 ans, 1 mâle et 2 femelles de 9 ans, 5 mâles et 12 femelles de 8 ans.

La longévité est donc plus élevée chez le mâle que chez la femelle ; elle est de 11 ans, mais en fait très peu atteignent leur 10^e année.

C. — *Croissance calculée d'après l'écaille.*

Les tableaux I et II indiquent la taille atteinte à chaque anneau d'hiver pour les mâles et les femelles ; la répartition par tailles du nombre d'individus de même âge et la répartition pour cent exemplaires.

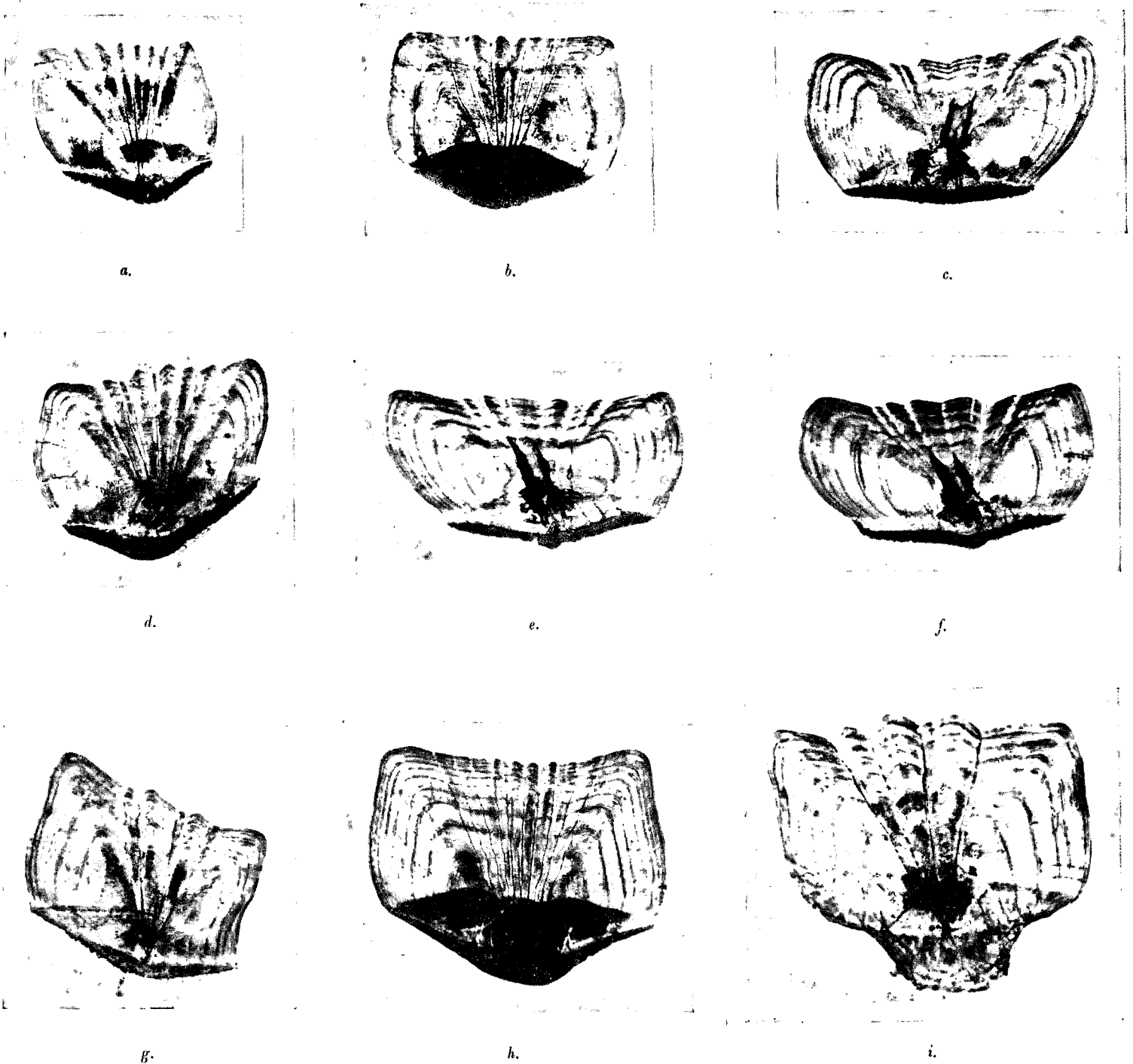


PLANCHE I. ÉCAILLES DE ROUGETS.

- a. Écaille située au-dessus de la ligne latérale; femelle de 2 anneaux d'hiver âgée de 3 ans.
 b. Écaille de la région ventrale; femelle de 2 anneaux d'hiver (3 ans).
 c. Écaille de la ligne latérale; femelle de 6 anneaux d'hiver (7 ans).
 d. Écaille située au-dessous de la ligne latérale; même exemplaire.
 e. Écaille de la ligne latérale, remplacée après le premier hiver, femelle 7 anneaux d'hiver (8 ans).
 f. Écaille normale du même exemplaire.
 g. Écaille située au-dessous de la ligne latérale, 7 anneaux d'hiver (femelle de 8 ans).
 h. Écaille de la région ventrale, mâle de 11 ans.
 i. Écaille de la région ventrale, même exemplaire qu'à la fig. g.

TABLEAU I. — TAILLES ATTEINTES PAR LES MALES

ANNEAUX D'HIVER.		1		2		3		4		ANNEAUX D'HIVER.		2	
TAILLE EN CM.	NOMBRE.	P. 100.	NOMBRE.	P. 100.	NOMBRE.	P. 100.	NOMBRE.	P. 100.	TAILLE EN CM.	NOMBRE.	P. 100.	NOMBRE.	P. 100.
8	1	0,2							23,5				
8,5	8	1,9							24	1	0,5		
9	12	2,9							24,5				
9,5	8	1,9							25				
10	17	4,1							25,5	2	1		
10,5	8	1,9							26				
11	33	7,9							26,5				
11,5	20	4,8							27				
12	45	10,8							27,5				
12,5	33	7,9							28				
13	30	7,2							28,5				
13,5	33	7,9							29				
14	39	9,4							29,5				
14,5	28	6,7							30				
15	35	8,4							30,5				
15,5	14	3,3	1	0,5					31				
16	23	5,5	2	1					31,5				
16,5	7	1,6	4	2					32				
17	8	1,9	10	5,2					32,5				
17,5	6	1,4	8	4,1					33				
18	5	1,2	26	13,5					33,5				
18,5			12	6,2	1	1			34				
19			22	11,4	2	2			34,5				
19,5			18	9,3	6	6,1			35				
20			19	9,8	1	1			35,5				
20,5			12	6,2	6	6,1			36				
21			15	7,8	1	1			36,5				
21,5			17	8,8	4	4,1	1	2,3	37				
22			10	5,2	4	4,1			37,5				
22,5			5	2,6	3	3	1	2,3	38				
23			8	4,1	20	20,6							

TABLEAU II. — TAILLES ATTEINTES PAR LES FEMELLES

ANNEAUX D'HIVER.		1		2		3		ANNEAUX D'HIVER.		2	
TAILLE EN CM.	NOMBRE.	P. 100.	NOMBRE.	P. 100.	NOMBRE.	P. 100.	TAILLE EN CM.	NOMBRE.	P. 100.	NOMBRE.	P. 100.
7,5	1	0,1					24	29	7,7		
8	1	0,1					24,5	20	5,3		
8,5	7	1,1					25	26	6,9		
9	11	1,8					25,5	15	4		
9,5	13	2,1					26	13	3,4		
10	25	4,1					26,5	3	0,8		
10,5	9	1,4					27	6	1,6		
11	45	7,4					27,5	3	0,8		
11,5	36	5,9					28	1	0,2		
12	56	9,2					28,5	1	0,2		
12,5	54	8,9					29	2	0,5		
13	43	7,1					29,5				
13,5	45	7,4					30				
14	52	8,6					30,5				
14,5	43	7,1					31				
15	64	10,6					31,5				
15,5	28	4,6					32				
16	23	3,8					32,5				
16,5	17	2,8					33				
17	11	1,8	1	0,2			33,5				
17,5	6	0,9	1	0,2			34				
18	7	1,1	5	1,3			34,5				
18,5	3	0,4	5	1,3			35				
19	2	0,3	19	5,1			35,5				
19,5	1	0,1	14	3,7			36				
20			23	6,1			36,5				
20,5			16	4,3	1	0,5	37				
21			24	6,4			37,5				
21,5			29	7,7	1	0,5	38				
22			40	10,7	2	1	38,5				
22,5			20	5,3	5	2,6	39				
23			35	9,4	5	2,6	39,5				
23,5			21	5,6	4	2,1	40				

A CHAQUE ANNEAU D'HIVER (calcul d'après l'écaille).

3		4		5		6		7		8
NOMBRE.	P. 100.	NOMBRE.	P. 100.	NOMBRE.	P. 100.	NOMBRE.	P. 100.	NOMBRE.	P. 100.	NOMBRE D'INDIVIDUS.
8	4,2									
4	2,1	1	1							
7	3,6	1	1							
9	4,7	1	1							
15	7,8	1	1							
11	5,7	2	2,1							
22	11,5	3	3,2							
10	5,2	1	1	1	1,6					
18	9,4	3	3,2							
11	5,7	5	5,4	1	1,6					
17	8,9	5	5,4	3	4,9	1	2,7			
5	2,6	5	5,4							
17	8,9	11	11,9	3	4,9					
6	3,1	3	3,2	4	6,5	1	2,7			
3	1,5	10	10,8							
2	1	6	6,5	4	6,5	3	8,1			
3	1,5	8	8,6	3	4,9			1	7,1	
2	1	4	4,3	2	3,2	1	2,7			
		8	8,6	9	14,7	1	2,7	1	7,1	
2	1	4	4,3	3	4,9	1	2,7	1	7,1	
		4	4,3	2	3,2	2	5,4			
		1	1	10	16,3	2	5,4	1	7,1	
		1	1	4	6,5	7	18,9			2
		1	1			2	5,4	1	7,1	
		1	1	6	9,8	5	13,5	2	14,2	
				1	1,6	1	2,7	2	14,2	
		2	2,1			3	8,1	1	7,1	1
				1	1,6	2	5,4	1	7,1	
				3	4,9	3	8,1			
				1	1,6	1	2,7	1	7,1	
								1	7,1	1
								1	7,1	
								1	7,1	

Ces tableaux comprennent les résultats obtenus depuis 1931 jusqu'au 1^{er} novembre 1935. Ils sont résumés dans le tableau III qui donne les tailles modale, moyenne, extrêmes, atteintes à chaque arrêt de croissance par les mâles et les femelles.

TABLAU III. — TAILLES LES PLUS FRÉQUENTES, TAILLES MOYENNES ET EXTRÊMES MESURÉES PAR LES MALES ET LES FEMELLES A CHAQUE ARRÊT DE CROISSANCE.

STRIES D'HIVER.	1 ^{re} .	2 ^e .	3 ^e .	4 ^e .	5 ^e .	6 ^e .	7 ^e .	
♂	Tailles.....	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	
	Modales.....	12-14	18-19	23	25,5-26,5	28,5	29,5	
	Moyennes.....	13,08	19,69	23,30	26,25	27,97	29,64	
	Extrêmes.....	8 à 18	15,5 à 25,5	18,5 à 28,5	21,5 à 30	23,5 à 31,5	24,5 à 33	
	Nombre d'échantillons.....	413	192	97	42	23	17	
♀	Tailles.....							
	Modales.....	12-15	22	27	30	34,5	35	36-36,5
	Moyennes.....	13,24	22,55	27,30	30,83	33,36	35,17	36,10
	Extrêmes.....	7,5 à 19,5	17 à 29	20,5 à 33,5	24,5 à 37	27,5 à 39	29 à 40	32 à 40
	Nombre d'échantillons.....	603	372	190	92	61	37	14

Les tailles moyennes, à partir du troisième anneau d'hiver, sont légèrement supérieures à celles que nous avons trouvées en 1933; par contre celles du premier hiver chez les mâles, du premier et du second chez les femelles, sont quelque peu inférieures à celles de 1933. Ces différences sont minimales et ne changent en rien la forme de la courbe de croissance déjà publiée (1^{re} partie, fig. 1).

La différence d'accroissement annuel entre femelles et mâles est constamment à l'avantage des femelles et, fait déjà constaté, elle est considérable pendant la seconde année: ce maximum dans la différence de croissance est probablement en relation avec la première maturation génitale. Durant la cinquième année de croissance se produit un second maximum de moindre amplitude (cf. tableau IV).

Les quelques différences dans les tailles moyennes, l'hiver, entre le matériel de 1933 et celui de 1934 et 1935 s'expliquent aisément; l'accroissement n'est pas le même chaque année; il est soumis aux conditions physico-chimiques qui peuvent être plus ou moins favorables et à la plus ou moins grande abondance de nourriture.

On peut constater ces variations de croissance d'une année à l'autre à l'examen du tableau V qui donne la croissance moyenne des différentes classes chaque année: ainsi l_1 peut varier de 11 à 13 centimètres chez les mâles, de 12 à 15 centimètres chez les femelles; la seconde année

(l_2-l_1) la croissance des mâles est de 6 à 8 centimètres, celle des femelles de 8 à 10 centimètres.

D'autre part il n'y a pas de classe qui grandisse régulièrement plus vite que les autres, ce qui serait difficilement explicable; mais il y a des années où l'accroissement de toutes les classes est égal ou supérieur à la moyenne : telles sont l'année 1933 et l'année 1927 (mais sur 2 classes seulement). En 1930, 3 classes sur cinq et les plus jeunes ont grandi plus que la moyenne. En 1931 et 1934, la moitié des classes seulement (en additionnant mâles et femelles) ont eu une croissance très active.

TABLEAU IV. — ACCROISSEMENT MOYEN ANNUEL
DES MALES ET DES FEMELLES.

CROISSANCE ANNUELLE.	♂	♀	DIFFÉRENCE DE CROISSANCE ENTRE ♀ et ♂.
	centimètres.	centimètres.	centimètres.
1 ^{re}	13,08	13,24	+ 0,16
2 ^e	6,61	9,31	+ 2,70
3 ^e	3,61	4,75	+ 1,14
4 ^e	2,95	3,53	+ 0,58
5 ^e	1,72	2,53	+ 0,81
6 ^e	1,67	1,81	+ 0,14
7 ^e	—	0,93	—

Ainsi en 1930 et 1933 les conditions qui influent sur la croissance ont été très favorables. Il est intéressant de rappeler que les Rougets nés en 1930 et en 1933 ont été très abondants, par suite vraisemblablement d'excellentes conditions physico-chimiques au moment du frai et des premiers stades du développement.

D. — Examen critique de la croissance calculée.

Il a été remarqué en 1933 que la valeur de l_1 chez la classe la plus ancienne (1929) a été inférieure à la moyenne, aussi bien chez les mâles que chez les femelles.

« Si ce fait devait se reproduire par la suite, écrivions-nous (1^{re} partie, p. 260), il conviendrait d'appliquer la correction Meek-Lee. »

Or l_1 a été faible en 1929 et plus élevé en 1930, il est facile de le voir sur le tableau V; mais la valeur de l_1 ne diminue pas régulièrement à mesure qu'on s'adresse à des classes plus âgées. On peut mettre ce fait mieux en évidence en recherchant comment dans une même classe l_1 varie dans le temps, à mesure que cette classe vieillit (cf. tableau VI).

Pour la classe 1932, l_1 est maximum l'hiver 1932-1933, c'est-à-dire au premier hiver, de même l_1 de classe 1933 a une valeur maxima au premier hiver (1933-1934). Mais ces

TABLEAU V. — CROISSANCE MOYENNE DES DIFFÉRENTES CLASSES
CHAQUE ANNÉE.

PENDANT L'ANNÉE :	CROISSANCE MOYENNE DES MALES DES DIFFÉRENTES CLASSES.						
	11.	12-11.	13-12.	14-13.	15-14.	16-15.	
	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	
1926.....	11,63						
1927.....	13,50	8,46					
1928.....	12,14	6,87	4,04				
1929.....	11,90	6,86	3,94	2,46			
1930.....	13,99	7,61	3,92	2	1,71		
1931.....	13,35	6,07	3,99	2,65	1,69	1,45	
1932.....	12,94	6,02	3,57	2,61		2,12	
1933.....	13,94	7,49	3,83	4,07	2,39		
1934.....	⁽¹⁾ 13,56	7,62					
Moyennes pour toutes les classes..	13,08	6,61	3,61	2,95	1,72	1,67	

PENDANT L'ANNÉE :	CROISSANCE MOYENNE DES FEMELLES DES DIFFÉRENTES CLASSES.						
	11.	12-11.	13-12.	14-13.	15-14.	16-15.	17-16.
	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.
1926.....	12,27						
1927.....	14,37	9,61					
1928.....	13,22	9,09	5,34				
1929.....	13,01	9,80	4,10	3,44			
1930.....	13,61	9,85	5,13	3,34	2,44		
1931.....	13,86	8,73	4,77	3,57	2,26	1,96	
1932.....	12,45	8,87	4,36	2,91	3,18	2,56	1,30
1933.....	15,08	10,08		4,30	2,53		
1934.....	⁽¹⁾ 12,70	8,52					
Moyennes pour toutes les classes..	13,24	9,31	4,75	3,53	2,53	1,81	0,93

⁽¹⁾ Pour éviter la cause d'erreur signalée dans le paragraphe suivant (1-D) la valeur de 11 de la classe 1934, a été établie non pendant l'hiver 1934-1935, mais sur les exemplaires capturés de juillet à octobre.

maxima sont dus au tri opéré par les mailles du chalut et par les pêcheurs; les petits rougets d'un an n'ayant pas la taille réglementaire, seuls ceux dont la croissance a été supérieure à la moyenne peuvent être mis sur le marché; nous retrouvons dans le tableau VII la même cause d'erreur: la taille actuelle des rougets d'un an l'hiver 1934-1935 est inférieure de 1 centim. 6 pour les mâles et de 1 centim. 3 pour les femelles à la taille moyenne des deux hivers précédents; car la taille actuelle, en 1934-1935, a été établie sur des rougets qui n'étaient pas destinés à la vente et la longueur d'un grand nombre était inférieure à la taille réglementaire (14 centim.).

TABLEAU VI. — VARIATIONS DE LA CROISSANCE DE PREMIÈRE ANNÉE CALCULÉE l_1 , DANS UNE MÊME CLASSE, SUIVANT L'ÂGE.

SEXES :	♂				♀			
	30	31	32	33	30	31	32	33
Hiver 1932-33.....	13,46	13,44	13,74	—	13,85	14,44	13,29	—
Juillet-octobre 1933.....	—	—	12,32	—	—	—	11,30	—
Hiver 1933-34.....	12,33	13,56	13,02	15,50	12,77	12,63	12,74	15,46
Hiver-1934-1935.....	—	12,75	12,5	13,66	14,25	—	12,71	14,92
Valeur moyenne de l_1	13,29	13,35	12,94	13,94	13,61	13,86	12,45	15,08

Dans les classes 1930 et 1931, la valeur de l_1 est maxima seulement dans deux cas sur quatre l'hiver 1932-1933, le plus proche de la naissance.

D'autre part, dans la classe 1932, l_1 est supérieur à la moyenne pendant les hivers 1933-1934 et 1934-1935 pour les femelles, et pendant l'hiver 1933-1934 pour les mâles.

En somme, la valeur calculée de l_1 ne varie pas régulièrement dans un sens ou dans l'autre à mesure qu'on s'adresse à des classes plus âgées, ni dans une même classe suivant qu'elle est établie à l'aide d'écailles d'individus jeunes ou âgés.

Il n'y a donc pas lieu, à notre avis, d'appliquer de correction à nos résultats à l'aide d'une formule de Lee, l'erreur qui peut résulter du choix du matériel d'étude est en tout cas plus considérable que l'erreur qui pourrait provenir du calcul direct de l'âge par la formule de Lea.

D'ailleurs la taille moyenne à chaque arrêt de croissance calculée d'après la position de l'anneau d'hiver sur l'écaille (l_1 , l_2) correspond à la taille moyenne atteinte les trois hivers derniers par les rougets d'un an, de deux ans (L_1 , L_2) et aux tailles les plus fréquentes mesurées dans le même temps sans tenir compte de l'âge (cf. fig. 1 et 2).

Le tableau VII, dans lequel sont rassemblés ces résultats, montre que l_1 , l_2 , l_3 sont compris entre les tailles extrêmes actuelles (L_1 , L_2 , L_3) mesurées les 3 hivers derniers par les rougets d'un an, de 2 ans, de 3 ans: ce qui est la plus sûre vérification de la méthode employée.

En outre, on peut suivre la croissance des rougets de l'année et d'un an jusqu'au deuxième hiver. Les Barbets de classes 0 arrivent à la côte en août, y restent en septembre et octobre;

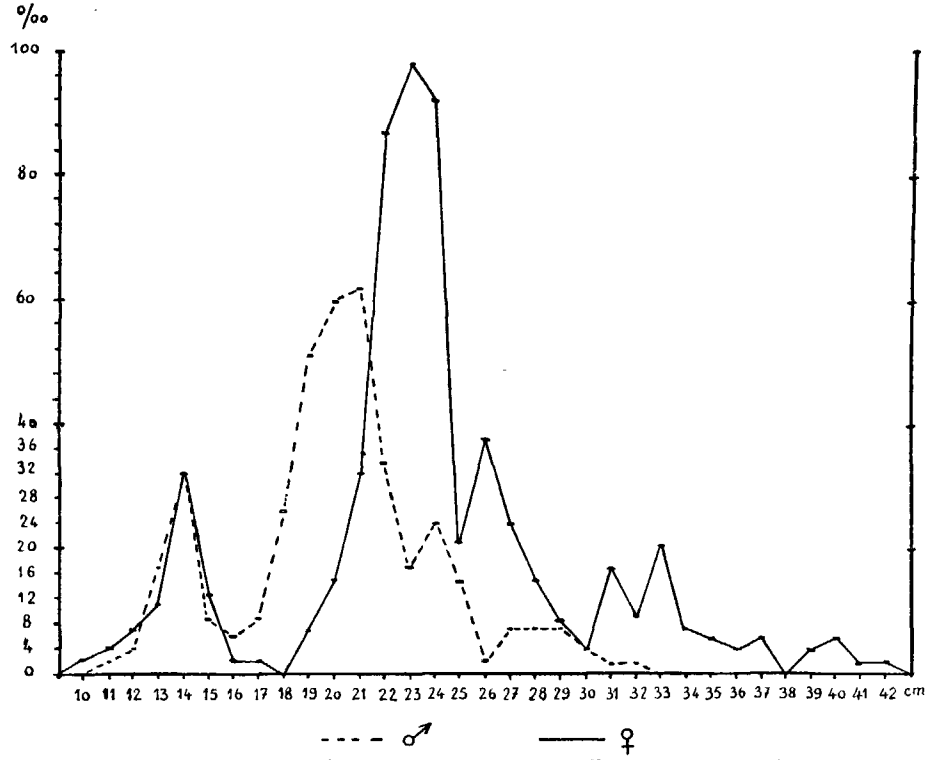


Fig. 1. Répartition par tailles, des mâles et des femelles (pour 1.000 individus.)
Hiver 1933-1934.

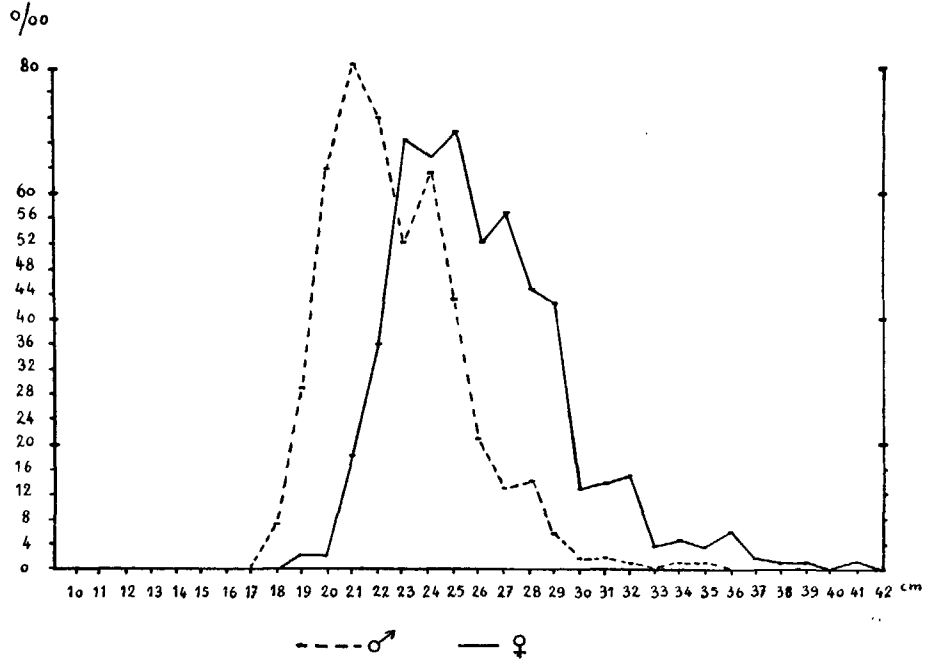


Fig. 2. Répartition par tailles des mâles et des femelles (pour 1000 individus.)
Hiver 1934-1935.

**TABLEAU VII. — COMPARAISON DES TAILLES MOYENNES
CALCULÉES D'APRÈS L'ÉCAILLE (1)
AVEC LES TAILLES MOYENNES ACTUELLES
DE CHAQUE CLASSE ANNUELLE (L) ET AVEC LES TAILLES ACTUELLES
LES PLUS FRÉQUENTES, INDÉPENDAMMENT DE L'ÂGE.**

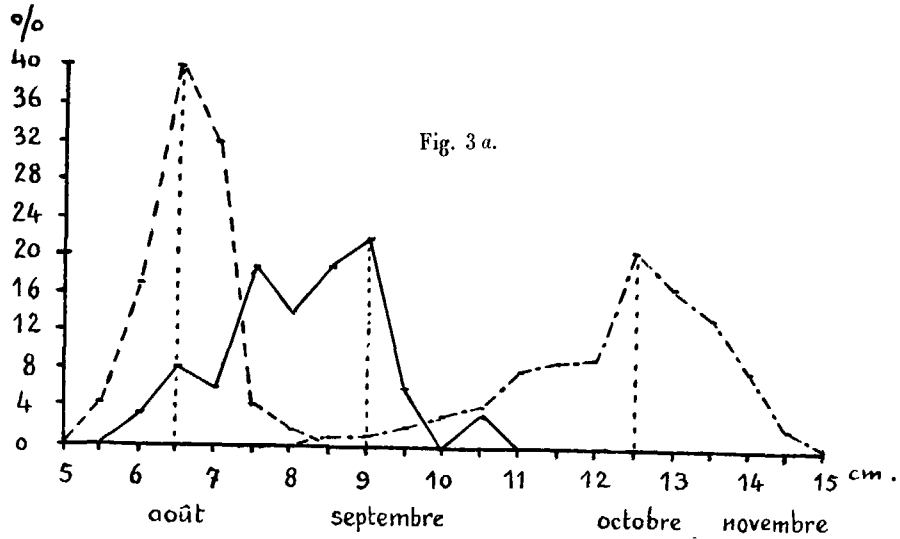
SEXE.	HIVER.	TAILLE MOYENNE calculée (1).	TAILLE MOYENNE ATTEINTE PAR CHAQUE CLASSE ANNUELLE (1).			TAILLES ACTUELLES LES PLUS FRÉQUENTES.		
			Hiver 32-33.	Hiver 33-34.	Hiver 34-35.	Hiver 32-33.	Hiver 33-34.	Hiver 34-35.
♂	1 ^{er}	13,08	14,56	14,36	12,81	13-15	14	-
	2 ^e	19,69	19,20	19,90	20,87	19-20	20-21	21
	3 ^e	23,30	22,39	-	23,55	24	24	24
	4 ^e	26,25	-	-	-	-	-	-
	5 ^e	27,97	-	-	-	-	-	28
♀	1 ^{er}	13,24	14,55	13,88	12,87	14-15	14	-
	2 ^e	22,55	23,50	22,55	23,46	23	23	23-25
	3 ^e	27,30	27,32	26,87	27,75	27	26	27
	4 ^e	30,83	30,52	30,67	-	30-31	31	29
	5 ^e	33,36	32,33	33,30	-	-	33	32
	6 ^e	35,17	-	-	-	-	-	34
	7 ^e	36,10	36,56	-	-	-	-	36

dès le mois d'octobre on en capture dans le chalut par 40 à 60 mètres de fond ; en novembre et jusqu'au mois de mai le chalut en ramène par moins de 110 mètres de profondeur ; de juin à septembre cette classe d'un an devient la proie des filets tendus par 2 à 10 mètres de fond. En octobre généralement elle s'éloigne à nouveau de la côte et passe dans la gueule du chalut.

La figure 3 montre la courbe de fréquence des tailles (p. 100) de la classe 0 en août, septembre, octobre, novembre (première et deuxième quinzaines de 1933) et de novembre à avril (1933-1934) ; de la classe 1 en novembre et au second hiver. Tout ce matériel provient de moins de 110 mètres de fond et depuis août jusqu'à septembre des filets, d'octobre à mai, du chalut.

Les tailles modales sont, en août : 6 centim. 5 ; en septembre : 9 centimètres ; en octobre : 12 centim. 5 ; en novembre et l'hiver 14 centimètres. Puis en mai ou au début de juin, suivant les années, la croissance reprend et la classe d'un an mesure en juin : 16 centimètres, en septembre 17 centimètres, en octobre 17 centimètres, en novembre et durant le second hiver 19 centimètres (pour ne pas surcharger la figure 3, les tailles de juin à octobre de la classe 1 n'ont pas été portées) [cf. 2^e partie, fig. 4].

Les rougets mesurent 14 centimètres en novembre, mais la figure 3 montre une taille prédominante de 15 centimètres, de novembre à avril ; il n'y a pas croissance de 1 centimètre pendant l'hiver comme on serait tenté de le croire puisque les deux sexes mesurent 14 centi-



RÉPARTITION D'APRÈS LA TAILLE (o/o).

Fig. 3 a.

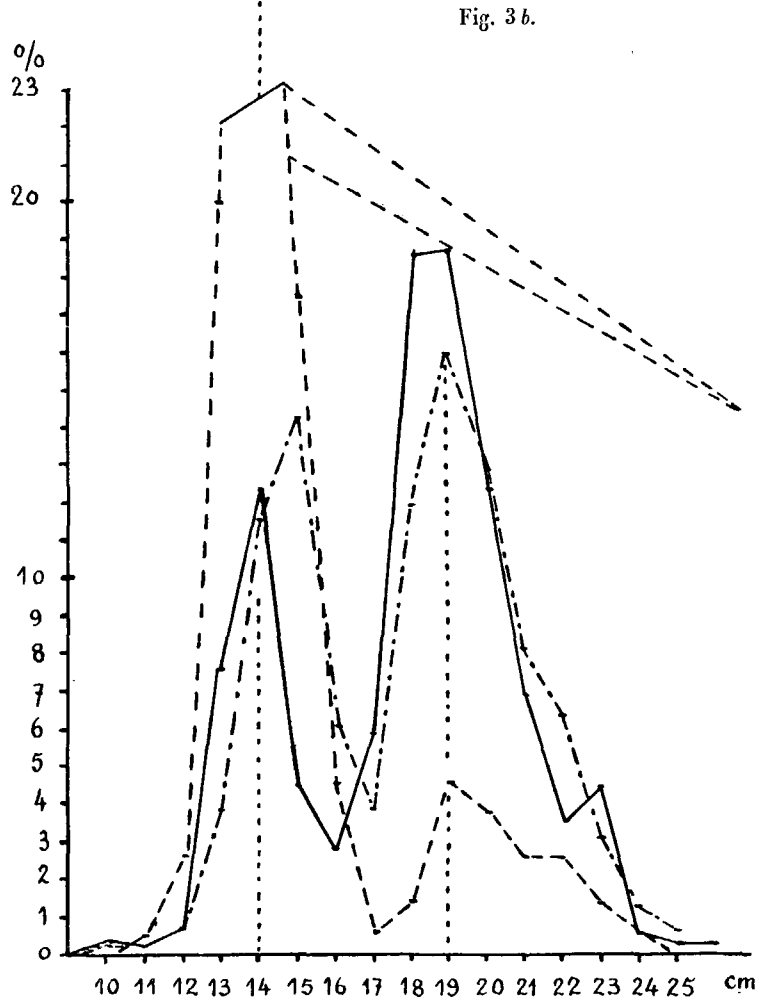
Classe 0 :

- en août.
- en septembre.
- · - · - en octobre.

Fig. 3 b.

Classe 0 et classe I :

- 1^{re} quinzaine, nov. 1933.
- 2^e quinzaine, nov. 1933.
- · - · - jusqu'à fin avril 1934.



mètres le même hiver (cf. fig. 1). Les poissons qui ont permis d'établir cette taille de 15 centimètres ont été mesurés au marché (donc triés parmi les plus gros).

D'autre part, en septembre, la classe d'un an peut avoir une taille prédominante de 19 centimètres au lieu de 17 centimètres; le cas s'est présenté en septembre 1935 alors qu'en octobre de la même année le mode revenait à 17 centimètres. Comment expliquer cette anomalie? La différence de croissance entre les deux sexes s'établit durant la seconde année: en septembre les mâles mesurent 17 centimètres et les femelles 19 centimètres pour la plupart (2^e partie, p. 263): le mode change suivant que l'un ou l'autre sexe prédomine (d'ailleurs les filets maillants opèrent évidemment un choix).

II. — COMPOSITION DU STOCK L'HIVER.

A. — Sexes.

Les faits suivants ont été établis pour l'hiver 1932-1933: dans les petites tailles prédominent les mâles, dans les grandes tailles les femelles, ce qui est dû surtout à la relative lenteur de croissance des mâles.

Dans l'ensemble il y a plus de femelles que de mâles.

Du point de vue de l'âge, les rougets d'un et de deux hivers renferment plus de mâles que de femelles, ceux de trois hivers et plus, des femelles en plus grand nombre.

Ces constatations sont vérifiées et complétées ci-dessous.

Le pourcentage des sexes par groupes de tailles est indiqué figure 4.

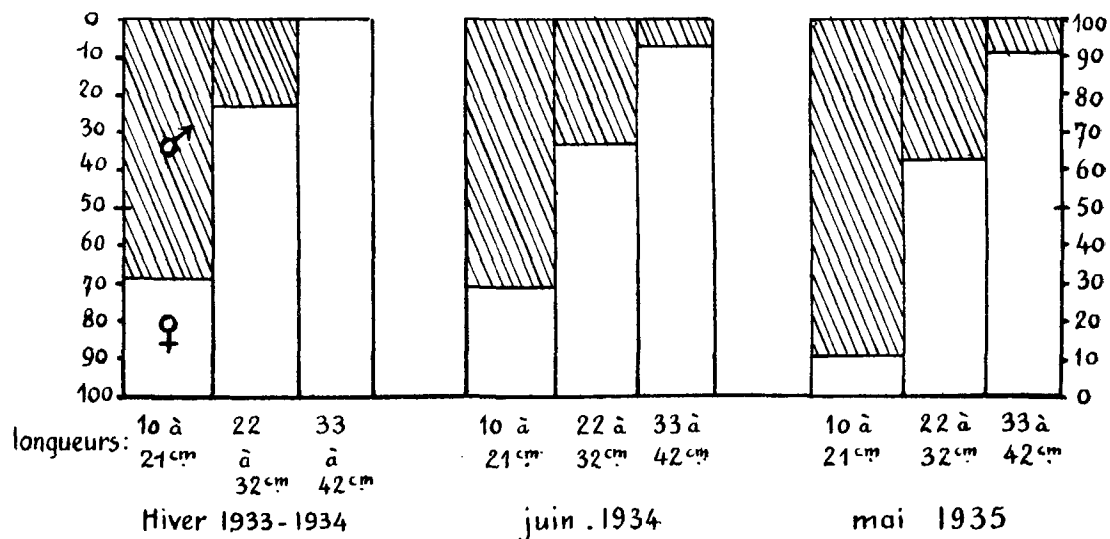


Fig. 4. Pourcentage des sexes suivant la taille.

La proportion des mâles (pour cent mâles et femelles) a augmenté régulièrement depuis janvier 1933, parmi les rougets les plus petits mesurant jusqu'à 21 centimètres. De 22 à

40 centimètres, les mâles étaient peu nombreux pendant l'hiver 1933-1934, puis leur proportion s'est accrue jusqu'en mai 1935:

	HIVER 1932-33.	HIVER 1933-34.	JUIN 1934.	MAI 1935.
De 10 à 21 centimètres.....	65	68,5	71	89
De 22 à 32 centimètres.....	29	23	33	37,5
De 33 à 40 centimètres.....	2,6	0	7	9
Nombre de ♂ et de ♀.....	584	531	579	853

En 1933, le pourcentage des mâles sur les deux sexes était de 42 p. 100; pendant l'hiver 1933-1934 il est de 40 p. 100; en juin 1934 de 42 p. 100; en mai 1935 de 47 p. 100; il y a donc eu successivement diminution jusqu'à l'hiver 1933-1934 puis augmentation du nombre relatif des mâles.

Dans l'ensemble, sur 2.741 rougets, il y a 43,5 p. 100 de mâles et 56,5 p. 100 de femelles.

La distribution des classes annuelles dans les deux sexes (cf. fig. 5 et fig. 6) montre que, chez les mâles, les classes d'un et de deux hivers sont mieux représentées que chez les femelles; inversement le groupe de trois hivers et les suivants sont plus abondants chez les femelles, à l'exception de la classe 1931 (3 ans en 1933-1934, 4 ans en 1934-1935) et de la classe 1927, hiver 1934-1935.

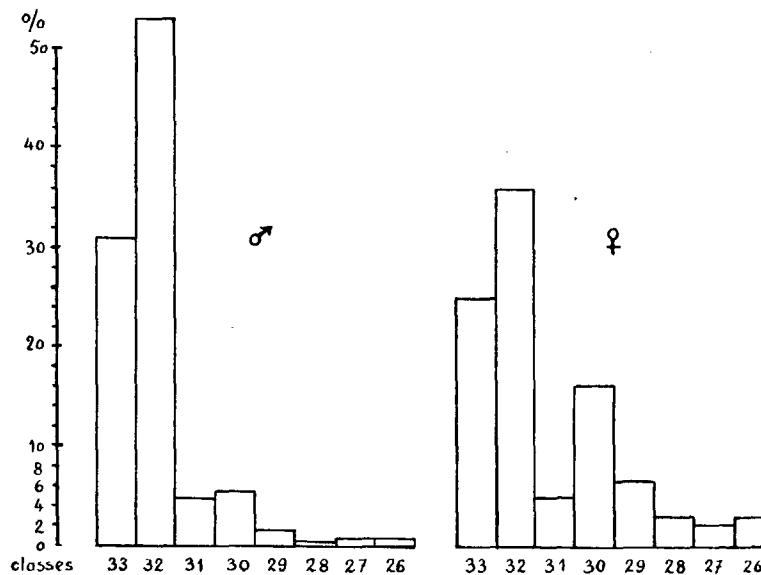


Fig. 5. Pourcentage des classes annuelles chez mâles et femelles sans tenir compte de la profondeur.

Hiver 1933-1934.

Cette répartition des sexes par classes a été, l'hiver 1933-1934 :

84 mâles	61 femelles, des classes 1933 et 1932.
11 mâles	22 femelles, des classes 1931 et 1930.
5 mâles	17 femelles, des classes 1929 et antérieures.
100	100

L'hiver 1934-1935 :

64 mâles	48 femelles, des classes 1934 et 1933.
28 mâles	38 femelles, des classes 1932 et 1931.
8 mâles	14 femelles, des classes 1930 et antérieures.

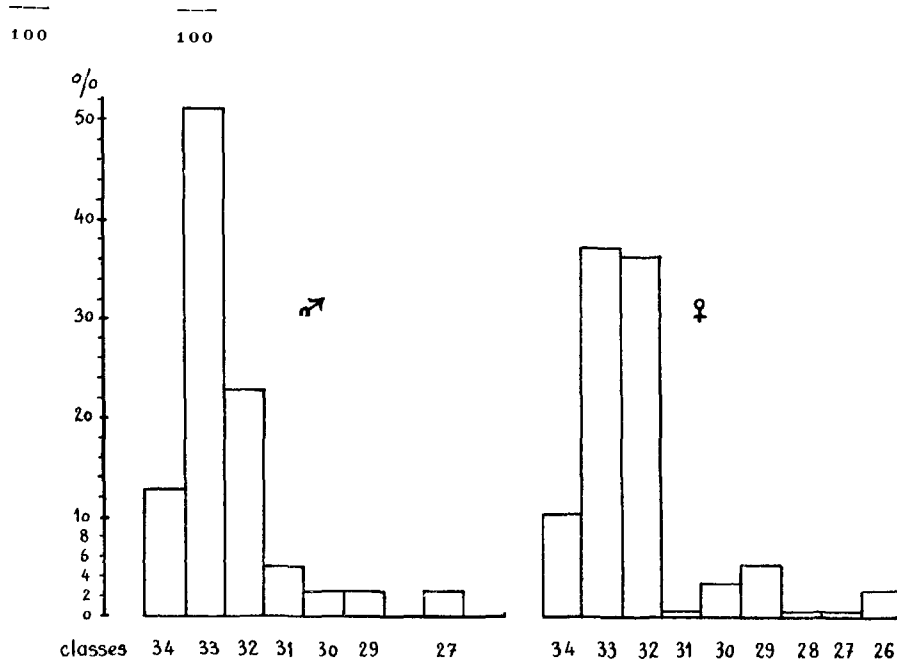


Fig. 6. Pourcentage des classes annuelles chez mâles et femelles sans tenir compte de la profondeur — Hiver 1934-1935.

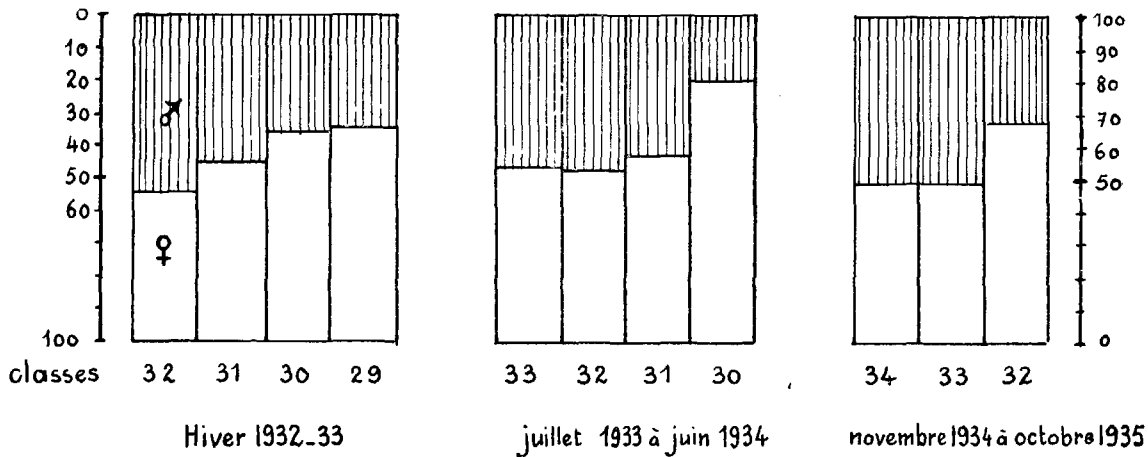


Fig. 7. Pourcentage des sexes par classe annuelle.

Or, deux ans plus tôt les classes 1932 et 1931 étaient représentées par 47 mâles p. 100 au lieu de 28, et 31 femelles p. 100 au lieu de 38. Nous avons reconnu en 1933 que la proportion des mâles diminue à mesure qu'on s'adresse à des classes plus âgées; nous pouvons pré-

ciser cette simple constatation, en nous aidant de la figure 7 qui indique le pourcentage des sexes par classe annuelle de janvier à juin 1933, de juillet 1933 à juin 1934, et de novembre 1934 à octobre 1935. Les mâles de la classe 32 jusqu'à un an, et de la classe 34 jusqu'à un an et demi, prédominent sur les femelles. Les mâles de la classe 33 un peu moins nombreux que les femelles jusqu'à un an (47 p. 100) prédominent d'un an et demi à deux ans et demi (51 p. 100). Les mâles de la classe 32, abondants jusqu'à deux ans (48 p. 100) diminuent fortement à partir de deux ans et demi (32 p. 100). On est donc en droit d'admettre que : 1° il y a un peu plus de mâles que de femelles à la naissance ; 2° le taux de mortalité des mâles pendant la troisième année est bien plus élevé que celui des femelles ; il est probablement supérieur à 50 p. 100 (ces recherches portent sur un nombre d'années trop restreint pour que soit établi un taux de mortalité valable). Autrement dit un grand nombre de mâles meurent après l'acte de reproduction qui, pour la majorité sans doute, est le premier et le dernier.

B. — Répartition suivant la profondeur.

Les Barbets pêchés au-delà de 110 mètres, avons-nous constaté en 1933, ont une plus grande taille que les Rougets originaires de profondeurs moindres ; très peu parmi ceux-ci mesurent plus de 25 centimètres ; les premiers mesurent au moins 17 centimètres. On peut

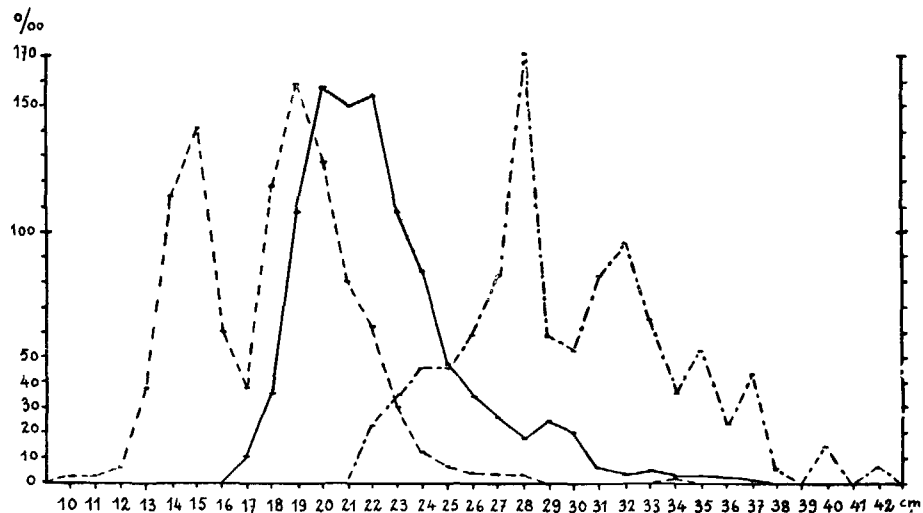


Fig. 8. Répartition des tailles suivant la profondeur pendant l'hiver 1933-1934.

Courbe de fréquence des tailles (p. 1000) { de 50 à 110 m. de fond
de 110 à 200 m. de fond
de 200 à 300 m. de fond

ajouter qu'au delà de 200 mètres les Barbets capturés sont encore plus gros que sur le plateau continental : leur taille minima est de 22 centimètres (cf. fig. 8 et fig. 9).

A l'examen des figures 8 et 9 on observe un premier mode de 15 et 16 centimètres dans la

zone peu profonde qui correspond à des rougets d'un an. L'absence de ce mode au delà de 110 mètres indique l'absence quasi totale de ces jeunes rougets au large.

La répartition des classes annuelles suivant la profondeur (cf. fig. 10) correspond à celle des tailles : les individus d'un an prédominent par moins de 100 mètres (99 p. 100 de classe I) et sont très rares dans les eaux plus profondes (0,7 p. 100); ici par contre les rougets de deux ans (60 p. 100 de classe II) sont plus abondants qu'à terre (39 p. 100); enfin à mesure qu'on recherche des poissons plus âgés, il faut s'éloigner vers le large.

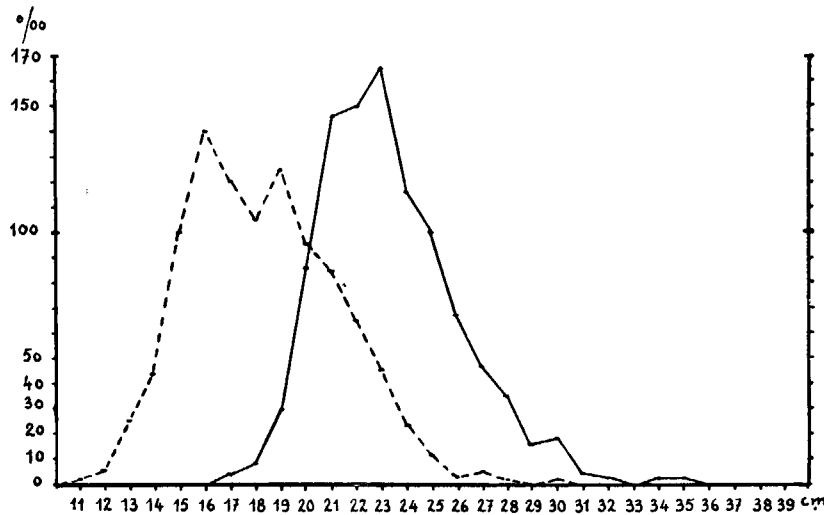


Fig. 9. Répartition des tailles suivant la profondeur de février à avril 1935.

Courbe de fréquence des tailles (p. 1000) { de 50 à 110 m. de fond
de 120 à 200 m. de fond

Par suite de la répartition des sexes suivant la taille, il y a prédominance de mâles à la côte (50,5 pour cent individus) et de femelles par plus de 110 mètres (71 pour cent exemplaires). Ces pourcentages ont été obtenus pendant l'hiver 1933-1934.

La distribution d'après l'âge des mâles et des femelles en deçà et au delà de la vase pendant le même hiver (cf. fig. 11) montre que les femelles d'un an sont plus abondantes que les mâles près de la côte, ce qui contredit le paragraphe précédent, mais en apparence seulement; en effet, nous avons remarqué plus haut (cf. fig. 7), que la classe 1933 était composée de plus de femelles que de mâles l'hiver 1933-1934, contrairement aux classes 1932 et 1934 à leur premier hiver.

Au large il n'y a pas de femelles d'un an; la présence quasi-exclusive de mâles d'un hiver entre 110 et 200 mètres a été déjà observée en 1933. Nous y reviendrons plus loin (III).

Les rougets de deux ans comprennent à la côte plus de mâles (23 pour cent rougets côtiers) que de femelles (15 p. 100) et au large plus de femelles (27 pour cent exemplaires du large) que de mâles (17 p. 100). Il en fut de même l'hiver 1932-1933. Reportons-nous maintenant aux figures 8 et 9 : à la taille modale de 19 centimètres près de terre correspond un mode de

20 ou 21 centimètres, plus au large; on peut faire la même remarque sur le matériel de 1933 (1^{re} partie, fig. 6); la présence de ces deux modes existe dès le mois de novembre.

Les tailles prédominantes sont ensuite : 22 ou 23 centimètres au large, et 24 centimètres aux accores du plateau continental.

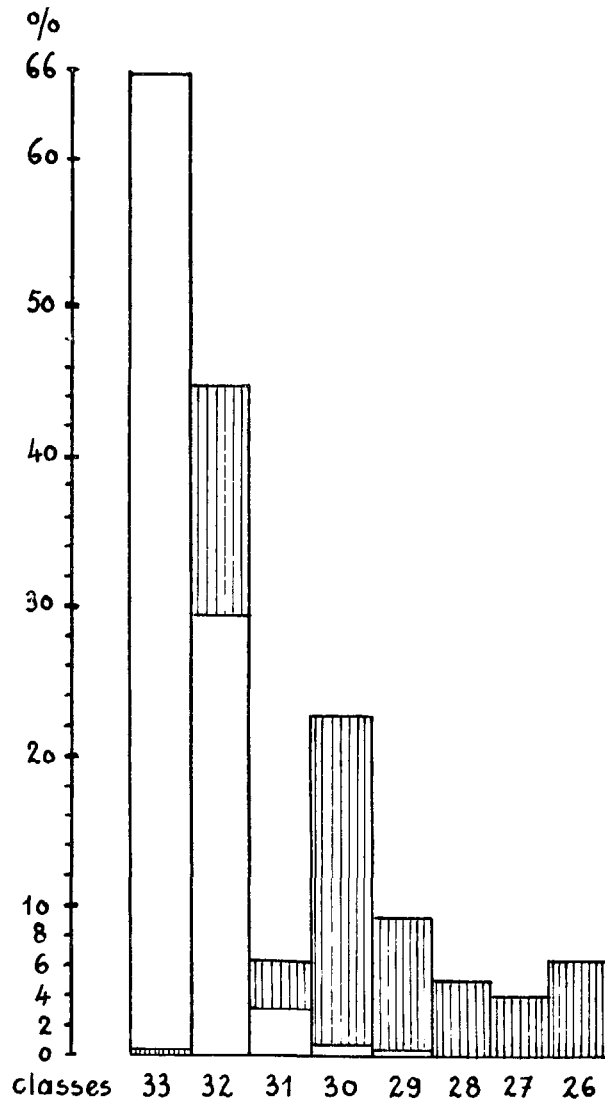


Fig. 10. Répartition des tailles suivant l'âge par moins de 100 mètres (zones sans hachures); et au large (zones avec hachures).

On pourrait se demander si cette différence ne proviendrait pas du tri effectué par des chaluts différents; il n'en est rien; les mailles des engins utilisés par les chalutiers à vapeur aux accores, sur le plateau continental et en deçà de la vasière ont le même écartement à la poche du fond qui retient le poisson.

Les tailles modales correspondent : à la côte à une prédominance de mâles de deux ans de petites tailles (19 centim.); au large à des mâles de deux ans de grande dimension (21-20 centim.), et surtout à des femelles de deux ans (22-23 centim.); aux accores à des femelles de même âge très grandes (24 centim.) [avec quelques mâles de trois ans].

Autrement dit les mâles et les femelles de deux ans seraient plus petits à la côte qu'au large, ce qui peut être immédiatement vérifié.

En effet, l'hiver 1933-1934, les mâles de deux ans ont en moyenne une taille actuelle de 19 centim. 4 par moins de 110 mètres, de 21 centim. 6 au large; les femelles mesurent 21 centim. 8 dans la zone côtière et 23 centim. 8 au delà de 110 mètres.

Résumons-nous : nous pouvons considérer comme une loi générale que plus la taille est grande, plus les rougets s'éloignent en profondeur l'hiver.

Cette répartition bathymétrique se fait-elle suivant l'âge, comme on serait tenté de le croire? Non : elle s'effectue

uniquement d'après la longueur et le volume du corps.

Ces poissons se groupent par tailles, et non pas par classes annuelles de recrutement; et les profondeurs auxquelles hivernent ces groupes augmentent à mesure que les dimensions

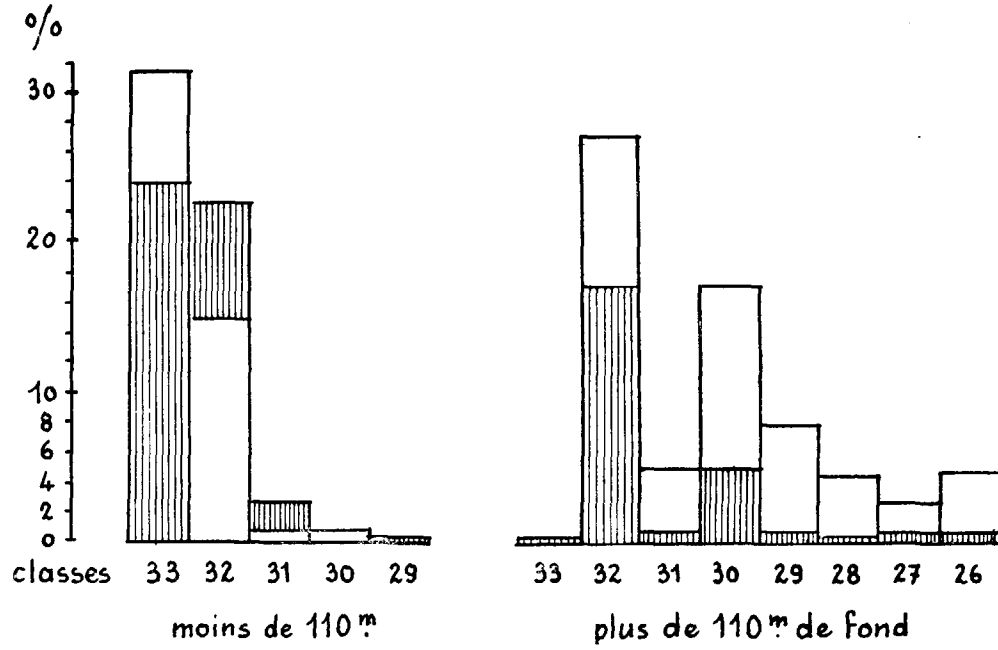


Fig. 11. Répartition d'après l'âge, des mâles et des femelles, par moins de 110 mètres et par plus de 110 mètres de profondeur. Hiver 1933-1934. — (La zone avec hachures indique la limite de la proportion des mâles.)

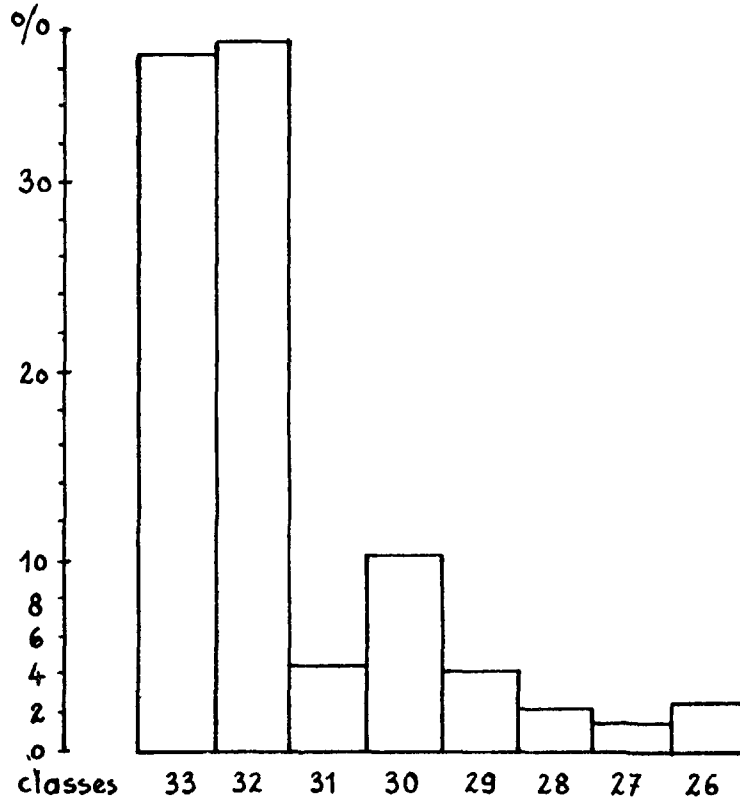


Fig. 12. Répartition d'après l'âge (p. 100). Hiver 1933-1934.

du corps sont plus grandes. Par suite, plus on s'éloigne vers le large, plus on rencontre d'individus âgés, plus aussi on rencontre de femelles. Dans la classe de deux hivers qui, de toutes, a la plus vaste répartition bathymétrique, les plus petits prédominent à la côte et les plus grands aux accores; les mâles à la côte et les femelles au large; les plus petits mâles par moins de 110 mètres et les plus grandes femelles par plus de 200 mètres.

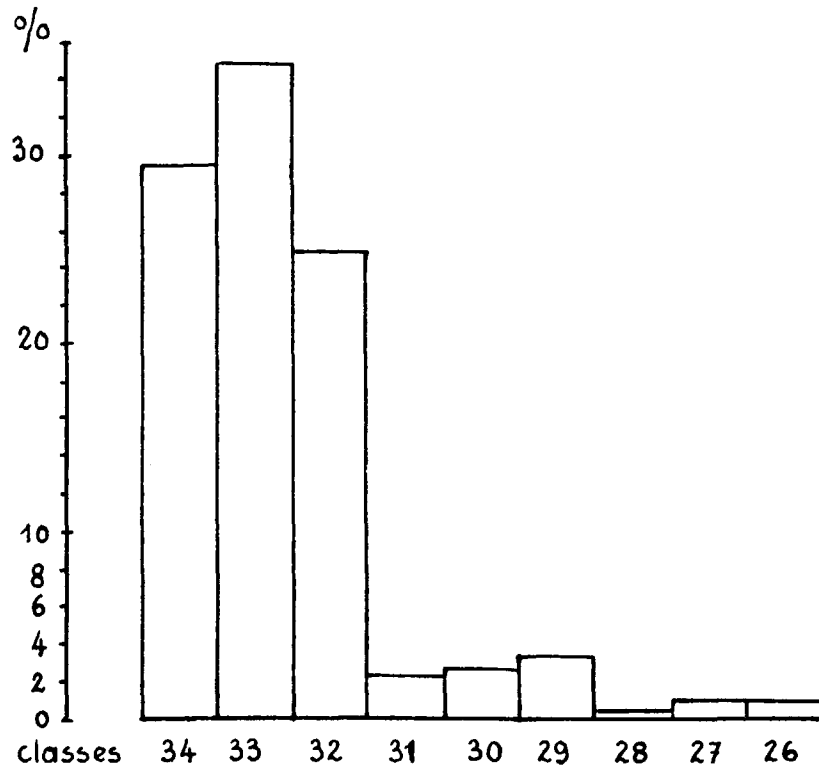


Fig. 13. Répartition d'après l'âge (p. 100).

Hiver 1934-1935.

C. Quelle fut la répartition des différentes classes, indépendamment du sexe et de la profondeur pendant les deux dernières périodes d'hiver?

Les figures 12 et 13 indiquent cette distribution, la valeur de la classe I étant donnée sous toutes réserves.

La classe de deux ans a été la mieux représentée, l'une et l'autre années; ces classes sont nées en 1932 et 1933. Par contre la classe II, née en 1931, fut pauvre de janvier à juin 1933.

Trois classes ont été très abondantes ces dernières années, ce sont celles dont la naissance remonte à 1930, 1932 et 1933, ce qui confirme nos observations antérieures sur la quantité de Rougets débarqués à Lorient chaque hiver, quantité proportionnelle à la richesse de la classe de 2 ans (2^e partie, p. 265-266).

Voici la proportion des classes prédominantes (p. 100).

CLASSES.	EN 1933.	EN 1933-34.	EN 1934-35.
33			34
32	30	37	24
31	10	4	2
30	34	10	2
29	14	4	3

III. — MATURITÉ SEXUELLE. - ÉPOQUE ET LIEUX DE PONTE.

La première maturité sexuelle s'effectue à deux ans, à une taille supérieure à 16 centim. 5 chez les mâles et à 18 centimètres chez les femelles, avons-nous remarqué en 1933.

Un petit nombre de rougets qui ont une taille supérieure à la moyenne arrivent à maturité à un an ; parmi ceux-ci nous avons dénombré : en 1933, 4 femelles et 18 mâles pour cent ; en 1934 et en 1935, aucune femelle et environ 18 à 19 mâles (pour cent mâles d'un an). Ces mâles mesuraient 15 à 17 centimètres ; on en rencontre cependant d'immatures d'un an jusqu'à une taille de 16 centim. 5.

Les jeunes mâles de grande taille en train de frayer ont été pêchés par plus de 100 mètres de fond, ce qui explique la présence l'hiver de mâles d'un an au large où ils se préparent à la reproduction (cf. plus haut HB). Les plus petites femelles sur le point de pondre mesuraient 19 centimètres. Une femelle immature d'une taille de 21 centim. 5, âgée de deux ans, a été rencontrée en juin 1934 par moins de 10 mètres de fond.



Fig. 14. Glandes génitales de deux femelles de 22 c/m et d'un mâle de 21 c/m (à droite de la figure) en novembre.

La reproduction a lieu en mai et juin. En 1933, elle a débuté vers le 15 mai; en 1934 la dernière semaine d'avril; en 1935 la première semaine de mai.

La période du frai commence donc au moment où l'anneau d'hiver se détache du bord de l'écaille, sauf en 1934 où la croissance a repris cinq semaines après le début de la ponte.

Les rougets pêchés entre 100 et 170 mètres, de 46°20' L. N. à 47°50' L. N. jusqu'àuprès de « Melville » et en vue du feu de « Bishop » lâchent œufs ou sperme à la pression du doigt sur le ventre. Ainsi on capture des rougets mûrs près du haut-fonds du « Jules-Ferry » par 47°15' L. N. à 47°20' L. N. et 140 à 160 mètres de fond.

La seconde et la quatrième croisières du navire océanographique « *Président-Théodore-Tissier* » qui eurent lieu en mai et juin 1934 et 1935 fournissent de précieux renseignements sur les conditions hydrologiques qui régnaient sur le plateau continental, du 46°20' L.N. au 49°L.N. par des profondeurs de 100 à 170 mètres.

En mai 1934, à 50, 100 et 150 mètres de la surface les températures variaient de 9°6 à 11°, les salinités de 35,23 p. 1.000 à 35,50 p. 1.000.

Du 10 mai au 11 juin 1935, les températures s'échelonnaient entre 9°7 et 11°9: les salinités à 50 mètres entre 35,07 p. 1.000 et 35,59 p. 1.000; à 100 et 150 mètres entre 35,28 p. 1.000 et 35,62 p. 1.000.

Dans l'Atlantique Nord le frai du Rouget-Barbet s'effectue donc au large dans la partie du plateau continental comprise entre les isobathes de 100 et 200 mètres, dans des eaux atlantiques dont la température est supérieure à 9°5 et la salinité à 100 mètres supérieure à 35,20 p. 1.000.

IV. — FORMULE VERTÉBRALE.

Le nombre de vertèbres varie de 23 à 25 (10 +).

Sur 1054 exemplaires, la formule vertébrale s'établit ainsi :

Mode.....	24.	σ : indice de variabilité.....	= ± 0,08.
Extrêmes.....	23 à 25.	Fl. fluctuation probable de la moyenne ..	= ± 0,008.
Moyenne.....	24		23,99 à 24,008.

La moyenne l'hiver 1932-1933 était de 23,98; de septembre 1933 à fin juin 1935, de 24; en septembre et octobre 1935 elle a été supérieure à 24. Il y a donc une variation de la moyenne vertébrale suivant les classes annuelles qu'indique le tableau ci-dessous.

CLASSE.	MOYENNE.	NOMBRE TOTAL D'EXEMPLAIRES	NOMBRE D'EXEMPLAIRES		GROUPE.
			à 23 VERTÈBRES.	à 25 VERTÈBRES.	
1932.....	23,98	279	3	0	Oligospondylique.
1933.....	24,005	171	0	1	Polyspondylique.
1934.....	23,99	190	1	0	Oligospondylique.
1935.....	24,01	199	0	3	Polyspondylique.

Nous adoptons les termes pratiques que GILSON a employés pour le hareng; les groupes oligospondyliques ont une moyenne vertébrale inférieure à 24; et les groupes polyspondyliques une moyenne supérieure à 24 ⁽¹⁾. On observe dans les quatre classes ci-dessus un balancement tantôt au-dessous, tantôt au-dessus de la moyenne 24 et du mode 24.

Si l'action précoce qui influe sur le nombre de vertèbres s'exerce sur les générateurs eux-mêmes [SCHNAKENBECK ⁽²⁾], on peut faire les rapprochements suivants: en 1933 et 1935, groupes polyspondyliques, le frai a lieu pendant la période de croissance;

— en 1934 groupe oligospondylique, le frai commence pendant l'arrêt de croissance et dure cinq semaines avant que l'anneau d'hiver ne se détache du bord de l'écaille. Il n'y a peut-être là qu'une coïncidence, le nombre des observations étant manifestement insuffisant.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

/ Les recherches poursuivies de 1933 à 1935 confirment et complètent nos deux notes antérieures sur la biologie du Rouget-Barbet de l'Atlantique Nord.

La ponte a lieu en mai et juin, en des points du plateau continental où la profondeur dépasse 100 mètres et où règnent des eaux atlantiques dont la salinité est supérieure à 35 p. 1.000.

L'espèce fraie à deux ans; quelques mâles d'un an qui ont grandi très vite accompagnent leurs aînés sur les frayères et les imitent.

Les jeunes de l'année parviennent à la côte dans le courant du mois d'août; ils mesurent alors pour la plupart 6 centim. 5; ils s'accroissent rapidement, mesurant en septembre 9 centimètres, en octobre 12 centim. 5, en novembre 14 centimètres. Puis de novembre jusqu'au début de mai, la croissance est pratiquement nulle.

Pendant cette période hivernale de six mois, les jeunes sont éloignés de la côte, mais restent en deçà de la vasière. Dans le même temps les rougets de deux hivers sont plus abondants au large, de 110 à 200 mètres; et plus les rougets sont âgés, moins on en rencontre par de faibles profondeurs.

Mais ce n'est pas l'âge du poisson qui régit cette distribution bathymétrique; les individus sont groupés par rangs de tailles et non par bancs de même âge; plus leur taille est élevée, plus grande est la profondeur à laquelle ils hivernent. On rencontre ainsi des Rougets de deux hivers depuis 50 mètres jusqu'à 250 mètres; aux accores du plateau continental ce sont des femelles de grande taille et par moins de 100 mètres surtout des mâles de petites dimensions.

La croissance des mâles étant moins rapide que celle des femelles, plus la taille des rougets examinés est grande, plus faible est la proportion des mâles, jusqu'à leur disparition au delà de 38 centimètres de longueur; la taille extrême des femelles étant de 42 centimètres. Par suite de la distribution bathymétrique des tailles, les captures du large comprennent beaucoup /

⁽¹⁾ G. GILSON. Recherches sur la biologie du hareng « Guai » et sur sa pêcherie entre Ostende et le cap Gris-Nez en 1930-1931. *Annales Institut d'études maritimes d'Ostende*. Mémoire n° 1, 1931.

⁽²⁾ W. SCHNAKENBECK. Entwicklungsgeschichtliche und Morphologische Untersuchungen am Hering; *Berichte deutsche Wiss. Komm. f. Meeresf.*, N. F. 5, 1920.

moins de mâles que de femelles et l'inverse se produit pour les pêches pratiquées en vue de terre.

La diminution du nombre des mâles parmi les gros rougets ne tient pas seulement à la différence de croissance. A la naissance, ils sont en même nombre ou un peu plus nombreux que les femelles ; mais après deux ans, ils subissent une mortalité considérable. La majorité ne frôle qu'une année, puis meurt dès que la perpétuation de l'espèce est assurée.

Cet épuisement est probablement provoqué par l'acte sexuel, qui se manifeste d'une part par cette mortalité élevée et d'autre part par le ralentissement de la croissance dès la seconde année, à la maturation des glandes génitales.

Indépendamment du sexe, la croissance varie suivant les années, durant certaines les poissons des différents âges grandissent plus que d'ordinaire et les naissances ces années-là semblent très abondantes. Tout se passe comme si les conditions externes qui agissent favorablement sur la croissance agissaient parallèlement sur les premiers stades du développement, en assurant la survivance d'un grand nombre d'individus. La formule vertébrale, différente suivant les classes de recrutement, varie-t-elle de la même manière? Il ne serait pas sans intérêt de poursuivre ces observations.
